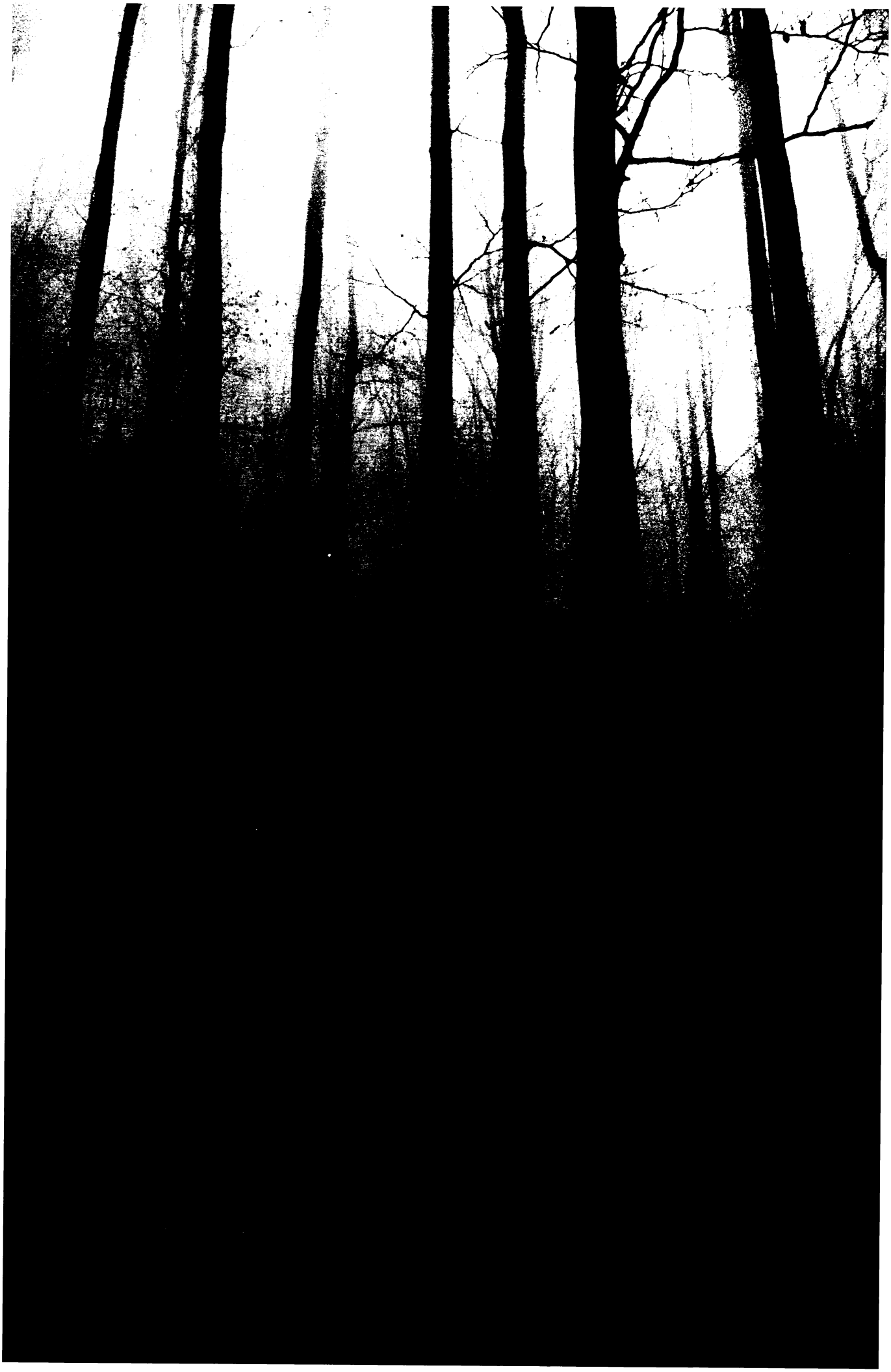
Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Katedra botaniky

DISERTAČNÍ PRÁCE

Přirozené rozšíření dřevin v Ještědském hřbetu



Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Katedra botaniky

Mgr. Richard Višňák

Přirozené rozšíření dřevin v Ještědském hřbetu

DISERTAČNÍ PRÁCE



Stráž pod Ralskem 2000

Školitelka: doc. RNDr. Jarmila Kubíková, CSc.

Konzultanti: RNDr. Zdenka Neuhäuslová, CSc.
doc. RNDr. Kamil Rybníček, CSc.

Obsah

1. Úvod, stanovení úkolu 1

2. Základní charakteristika území 7

2.1 Vymezení zájmového území 7

2.2 Geomorfologie a geologie 7

2.3 Pedologie 13

2.4 Klima 17

2.5 Historie antropogenních vlivů 22

2.6 Přehled regionální botanické literatury 28

2.7 Fytogeografická charakteristika území 30

3. Dosavadní představy o složení přirozené vegetace území 48

3.1 Pojem přirozené vegetace a přirozeného rozšíření dřevin 48

3.2 Přehled mapových podkladů, znázorňujících přirozenou vegetaci v rozsahu celého státu 55

3.3 Přehled mapových podkladů, znázorňujících přirozenou vegetaci zájmového území 60

4. Ekologická a fytocenologická charakteristika sledovaných dřevin a jejich rozšíření v zájmovém území 69

5. Mapování indikačně významných druhů bylin a jejich využití při rekonstrukci přirozené vegetace území 118

6. Přehled a interpretace paleobotanických výzkumů v zájmové oblasti 124

7. Přehled a interpretace archivních pramenů 134

8. Využití místních jmen (toponomastika) 138

9. Mapa potenciální přirozené vegetace – konvenční přístup 140

9.1 Pojetí mapy potenciální přirozené vegetace a metodika jejího vyhotovení 140

9.2 Popis mapovaných jednotek 144

10. Automatizovaná tvorba map přirozené vegetace 175

10.1 Aplikace modelu kvantitativního složení stromového patra v zájmovém území 210

11. Shrnutí a závěry 226

12. Seznam použitých zkratek 235

13. Použitá literatura 237

Seznam mapových příloh

A) vložené do textu:

- *vymezení zájmového území 1:100 000*
- *geomorfologické členění*
- *geologická mapa odkrytá 1:200 000*
- *půdní mapa syntetická 1:200 000*
- *fytogeografické členění*
- *popisované botanické lokality*
- *paleovegetační mapky*

B) v samostatném svazku:

- *Mapy rozšíření lesních dřevin, celkem 17 map, zmenšeniny měř. 1:50 000 na cca 70 %*
- *Kartogramy rozšíření indikačně významných rostlin, celkem 7 map, zmenšeniny měř. 1:50 000 na cca 70 %*
- *Potenciální přirozená vegetace 1:25 000*
- *Výsledky modelových výpočtů: Dnešní potenciální přirozená vegetace, formační mapa 1:50 000*
- *Dnešní potenciální přirozená vegetace, zastoupení smrku 1:50 000 (výsledky modelových výpočtů)*
- *Dnešní potenciální přirozená vegetace, zastoupení jedle 1:50 000 (výsledky modelových výpočtů)*
- *Dnešní potenciální přirozená vegetace, zastoupení borovice 1:50 000 (výsledky modelových výpočtů)*
- *Dnešní potenciální přirozená vegetace, zastoupení dubu letního 1:50 000 (výsledky modelových výpočtů)*
- *Dnešní potenciální přirozená vegetace, zastoupení buku 1:50 000 (výsledky modelových výpočtů)*
- *Dnešní potenciální přirozená vegetace, zastoupení suťových dřevin 1:50 000(výsledky modelových výpočtů)*
- *Potenciální přirozená vegetace s potlačením buku, formační mapa 1:50 000*
- *Potenciální přirozená vegetace s vyloučením jedle a smrku, formační mapa 1:50 000*
- *Potenciální přirozená vegetace pro klimatickou změnu v r. 2030, formační mapa 1:50 000*

1. Úvod, stanovení úkolu

Posláním předkládané práce je načrtnout přibližný obraz přirozené vegetace v oblasti Ještědského hřbetu a jeho nejbližšího okolí. Nejde o práci primárně fytocenologickou, která by si za cíl kladla podrobný popis a anylýzu rostlinných společenstev. Středem mého zájmu jsou dřeviny stromového patra a především jejich předpokládané kvantitativní zastoupení v porostech. Při studiu (potenciální) přirozené vegetace se neomezuji pouze na dnešní podmínky prostředí, ale snažím se objasnit také vývoj vegetace a rošíření dřevin v celém postglaciálu v území a simulovat možné alternativy dalšího vývoje. Z dílčích poznatků pak vyplývají závěry, které se netýkají jen řešeného území, ale mají i obecnější platnost.

Dosažený stupeň poznání přirozené vegetace, přesněji přirozeného dřevinného složení lesů, není neuspokojivý. Názory na řešení té které lokality či oblasti se mohou i diametrálně lišit v závislosti na profesní specializaci autora (fytocenolog, lesní typolog, paleobotanik, geobiocenolog), také v rámci vypočtených odborností se pak uplatňují někdy velmi diferencované individuální pohledy a přístupy. Z toho je zřejmé, že odvozování přirozené vegetace, či přirozeného složení lesů, není příliš exaktní disciplínou – naopak, jeho specifikem je práce s velmi „nedokonalými" daty, která vyžadují složitou a nejednoznačnou interpretaci, zatíženou mnoha neurčitosti a tedy i potenciálními omyly.

Přitom výstupy takového bádání mají velký praktický význam pro aplikace ochrany přírody nejen v péči o chráněná území a další, svou podstatou výjimečné lokality, ale i při hledání ekologicky optimálního využití krajiny v nejširším územním měřítku. Znalost přirozeného složení lesů je nezbytným předpokladem pro trvale udržitelné hospodaření v lesích, k jehož principům se naše země přihlásila i na mezinárodních fórech (Helsinky 1993, Lisabon 1998). Zásadní důležitost má toto poznání i při realizaci skladebných částí ÚSES, pokrývajících nezanedbatelnou část našeho území. Požadovaným cílovým stavem většiny biocenter a do jisté míry i biokoridorů je totiž les svým druhovým složením blízký přirozenému. Omezenou využitelnost má povědomí o povaze přirozené vegetace i při utváření nelesní krajiny, včetně krajiny urbanizované (sídelní zeleň).

Odlišnosti jednotlivých metodických přístupů a různé úhly pohledů na v podstatě tentýž problém shrnuji v dalším textu.

Fytocenolog při stanovení přirozené (ať již rekonstrukční či potenciální) vegetace vychází ze zachovaných zbytků přirozené vegetace a znalosti stanovištních podmínek zvláště na lokalitách s pozměněnou (náhradní) vegetací. Diakritický význam má pro něj zastoupení určitých rostlinných společenstev nebo alespoň jednotlivých druhů, které mají – někdy možná jen domnělou – indikační hodnotu vzhledem k přirozené vegetaci. Teprve tam, kde floristicko-cenologická kritéria selhávají, anebo k jejich podepření jsou využity stanovištní ukazatele. Důraz na ně je ale obecně velmi malý. Tento přístup má zjevná úskalí. Lesní společenstva, která považujeme za pozůstatky původních (resp. přirozených) lesů, mohou být (a zpravidla i jsou) ve svém druhovém složení antropogenně pozměněná, aniž by to na první pohled bylo zřejmé. Nejvýraznějším dokladem toho jsou společenstva s jedlí, svého času naší nejhojnější dřevinou, dnes s pouhým 1 % podílem na celostátní výměře lesů. Jedle v minulosti rostla v širokém výškovém rozpětí a na téměř všech myslitelných stanovištích, mnohde přitom měla velmi významné zastoupení. Ze složení dnešních „přirozených" lesů tuto skutečnost již většinou nelze vyčíst, a to často ani ze složení bylinného podrostu. S tím souvisí i další poznatek – totiž že fytocenolog je schopen v území vylišit a vymapovat pouze ty jednotky přirozené vegetace, které mají paralelu ve vegetaci recentní. Uvážíme-li míru nepřirozenosti našich lesů a skutečnost, že 2/3 území státu jsou dlouhodobě bezlesé, musíme předpokladat, že vegetační mapy pokrývající rozsáhlejší, antropogenně pozměněná území, postihují skutečnou variabilitu přirozené vegetace jen velmi částečně a někdy i zkresleně. Toto omezení fytocenologické metody ustupuje do pozadí, pokud autor pracuje s hypotetickými vegetačními jednotkami, zůstává nicméně aktuální jestliže tyto jednotky geograficky vymezuje přednostně na floristicko-cenologickém základě. Jiným problémem fytocenologické metody, resp. vegetačních map je to, že z nich lze jen velmi přibližně odvodit zastoupení dřevin v porostech, skutečnost velkého praktického významu. Z podstaty studijní metody vyplývá, že dřeviny jsou pouze jednou z komponent fytocenózy, při klasifikaci téměř rovnocennou druhům podrostu.

Lesní typolog staví svoji konstrukci přirozené vegetace především na vlastnostech prostředí, z nichž odvozuje zařazení stanoviště do tzv. ekologické sítě lesních vegetačních stupňů a edafických kategorií (soubor lesního typu v pojetí typologického systému ÚHÚL – cf. PLÍVA et PRŮŠA 1969, RANDUŠKA, VOREL et PLÍVA 1983, VIEWEGH 1999). Aktuální složení vegetace je potvrzením tohoto ekologického vymezení a současně podkladem pro stanovení základní systematické jednotky na úrovni lesního typu. Druhové složení přirozené lesní fytocenózy vychází z určitého schématu, který je zobecněním poznatků ze studia dochovaných pralesovitých útvarů a přírodních lesů na našem území, ale i ze studia archivních pramenů. Některé jednotky mají přitom ± hypotetický obsah, celkově je však možné říci, že ekologická a cenologická diverzita lesních typů a jejich souborů je zřetelně vyšší než diverzita popsaných syntaxonů. V tomto ohledu lze tedy očekávat, že se typologické jednotky budou více přimykat realitě, než jednotky fytocenologické (již proto, že je z nich zřejmé alespoň přibližné kvantitativní složení stromového patra, což u mnohých asociací nelze rozhodně říci). Stinnou stránkou typologického přístupu je podcenění regionální odlišnosti vegetace, která má své historické a někdy i ekologické opodstatnění. K tomu dochází při aplikaci celostátního (nicméně zdola vystavěného) schématu na území, která se mu nějak vymykají. Tento problém je v zásadě řešitelný na úrovni regionálních lesních typů.

Geobiocenologie je v domácím pojetí (ZLATNÍK 1996) blízce příbuzná lesní typologii, neboť podobně jako ona vychází ze stanovištních poměrů, na něž aplikuje vegetační schémata. Ekologická síť zde má ale na rozdíl od typologického systému ÚHÚL tři rozměry: vegetační stupně, trofické a hydrické řady. Tím je umožněna ještě větší teoretická variabilita stanovištních podmínek, na druhou stranu ale existují ekotopy, které pouhou kombinací těchto tří proměnných nelze postihnout: mozaikovité, resp. gradientové typy, zahrnuté do typologického systému v rámci edafických kategorií U, V a dalších. Pojetí přirozené vegetace v rámci geobiocenologického systému se v hrubých rysech shoduje se systémem typologickým, navíc jsou zavedeny ale varianty vegetační stupňovitosti, které jsou aktuální hlavně v karpatské oblasti, pro níž byl systém z počátku vytvořen. Tím lze vysvětlit i nezahrnutí (smíšených) jedlin na pseudoglejových půdách do systému: tato formace je dalekosáhle rozšířena v českých zemích, zatímco na Slovensku je spíše vzácností. Právě v pojetí vegetace pseudoglejových půd se oba systémy odlišují nejmarkantněji: důvodem je nejen rozdílnost přirozené vegetace v hercynské a karpatské části bývalého Československa, ale i hypotetický obsah přirozené vegetace na těchto stanovištích, která byla již velmi záhy potlačena postupující kolonizací. Nesoulad mezi jednotkami lesní typologie a geobiocenologie představuje vážnou komplikaci realizace ÚSES na lesní půdě,neboť ten odvozuje cílovou druhovou skladbu ze skupin typů geobiocénů (STG).

Práce paleobotanika spočívá ve vyhodnocení různých sedimentů z hlediska zastoupení rostlinných makro- a zejména mikrofosilií. Vlastností těchto vzorků je, že odpovídají určitému časovému úseku (jehož absolutní datování většinou není k dispozici) a že o druhovém složení okolní vegetace vypovídají jen zprostředkovaně. U pylových zrn (sporomorf), které jsou studovány nejčastěji, je nutné vzít na vědomí, že obsahují lokální, extralokální a regionální (resp. „dálkovou") složku, jejichž vzájemný podíl nelze s jistotou stanovit. Studovány jsou především humolity (pylová zrna jsou v nich nedokonaleji konzervována), jejichž ložiska (rašeliniště), představují velmi svérázný ekotop, zpravidla vegetačně kontrastní vůči širokému okolí. Získané pylové diagramy tak popisují (úměrně velikosti a geomorfologické poloze rašeliniště) na prvním místě rašeliništní vegetaci a teprve poté vegetaci okolních, „průměrných" stanovišť. V praxi to znamená, že je třeba brát s rezervou zjištěné vysoké zastoupení pylu dřevin jako jsou smrk, jedle, borovice, bříza a olše. Při interpretaci pylových diagramů je rovněž nutné přihlédnout k velmi rozdílné pylové produkci (polinaci) jednotlivých dřevin i k tomu, že tato vlastnost může být regionálně a dobově (resp. stanovištně) proměnlivá. Druhy, které nejsou anemofilní, jsou v pylových spektrech výrazně podzastoupeny (vzhledem k jejich skutečnému zastoupení v porostech) a v běžných vzorcích se nemusí objevit vůbec. Přihlédnout je třeba i k různé schopnosti přenášení pylu a různé odolnosti sporomorf vůči korozi. Dokonalé zohlednění všech těchto faktorů je ale nemožné a každá interpretace pylových křivek nutně představuje pouhou aproximaci. I po relativním zvládnutí těchto nesnází ale většinou nelze říci, zda vysoká abundance pylových zrn dvou či více dřevin (odečteme-li lokální vlivy) ukazuje na existenci smíšených porostů s těmito druhy anebo na mozaiku porostů s výraznou dominancí každé z nich (klasickým příkladem je buk a jedle, které známe jak ze smíšených, tak z „čistých" porostů). Z obsáhlejších souborů paleobotanických dat lze nicméně vytvořit i mapové výstupy – izopolové mapy (HUNTLEY et BIRKS 1983, RYBNÍČKOVÁ 1985), jejichž ekologickou interpretací lze pak získat paleobotanické mapy, odpovídající určitému sledovanému období. Z těchto map pak mohou vyplynout poznatky, které jsou v rozporu zejména s poznatky a představami fytocenologickými (RYBNÍČKOVÁ l. c.).

Svá specifika má i historické studium písemností týkajících se minulosti lesů. Hlavním omezením této metody je skutečnost, že nejvíce použitelných archivních dokladů je z mladší doby, zejména z 19. a 20. století, kdy již přeměna lesů člověkem dosáhla značně pokročilého stupně. Hlouběji do minulosti literárních pramenů postupně ubývá a zároveň klesá jejich vypovídací hodnota. Zatímco novější zprávy obsahují často dosti podrobné popisy lesů někdy i s lesními mapami, pak u starších archiválií jsou informace o druhovém složení lesů již dosti povšechné, často jen v hrubém rozdělení na dříví měkké a tvrdé. Doklady starší než z 15. století, které by alespoň přibližně uváděly zastoupení dřevin, jsou pak již vzácností. Poznatky získané historickým průzkumem složení lesů nelze ale přeceňovat. I relativně staré popisy již ukazují na stav lesů, více či méně ovlivněný lidskými zásahy. Např. časté údaje o dominantním zastoupení jedle a smrku ve středních polohách v době před zavedením lesní kultury je třeba chápat jako důsledek tehdejší hospodářské činnosti (zvl. lesní pastvy – MÁLEK 1983), byť mnohdy v součinnosti s ekologickými faktory.

Rozdílnost metodických pohledů, vyjádřená ve stručnosti v předchozí stati, logicky vyúsťuje do stavu permanentního nedorozumění a nakonec i nekomunikace. Každý z uvedených oborů se ubírá svou vlastní cestou, do značné míry nezávisle na ostatních, což je vzhledem k vynaloženém úsilí a nesporných přednostech každé z uvedených metod jistě škoda. Svoji roli tu sehrává i rozdílnost jazyků, jimiž se badatelé v jednotlivých

oborech dorozumívají. Terminologická i metodická uzavřenost fytocenologie je dobře známým jevem (např. HERBEN 1986) a málo na ní mohou změnit např. pokusy o překládání jmen syntaxonů do češtiny (MORAVEC et NEUHÄUSL 1991, NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998 aj.). Izolovaným oborem je ale i lesní typologie, jejíž rozvoj je literárně zdokumentován jen až na vzácné výjimky v interních, veřejnosti nedostupných materiálech (VIEWEGH 1997). Nelze se pak divit, když v základní fytocenologické příručce (MORAVEC et al. 1994) jsou o domácí lesní typologii podány značně zkreslující informace, a to dokonce z pera autora, který je vzděláním lesník. V podstatě totéž lze konstatovat i o dalších třech odbornostech. Velkou škodou je podle mého názoru nedostatečná podpora paleobotaniky, která více než ostatní metody dokáže přinášet objektivizované poznatky o složení vegetace i v dávnějších obdobích.

Pokusy o mezioborová propojení nejsou četné, nicméně existují. Spíše než snahou o vzájemnou inspiraci a obohacení jsou ale motivovány praktickými potřebami. Pro využití projektanty ÚSES tak byly vyhotoveny převodní klíče mezi systémem geobiocenologických, typologických a fytocenologických jednotek (Löw et al. 1995, BUČEK et LACINA 1999).

Předkládanou disertační práci jsem koncipoval s vědomím zmíněných obtíží a se snahou propojit přednosti a překlenout nedostatky jednotlivých metodických přístupů. Jsem přesvědčen o tom, že teprve syntézou dílčích postupů a jimi získaných poznatků je možné dospět k relativně pravdivému obrazu přirozené vegetace, kategorii jinak jen obtížně a neúplně poznatelné.

Zvolené území se k tomuto účelu ukázalo jako zvláště vhodné, neboť se vyznačuje velkou proměnlivostí ekotopů, podmíněnou členitým reliéfem (rozdíl nadmořských výšek cca 750 m) a pestrou geologickou skladbou. Je charakterizováno i některými specifiky, která by sama o sobě mohla být předmětem samostatného vědeckého pojednání. Jde především o fytogeografické postavení na okraji sudetského masívu a hornolužických sníženin a o rozsáhle zastoupené azonální ekotopy na sprašových hlínách a svahovinách, zvláště pak na kvádrových pískovcích Podještědí.

Práce se snaží nalézt odpověď na řadu otázek speciálního i obecnějšího charakteru:

- Jaké je současné rozšíření lesních dřevin v zájmovém území a do jaké míry může indikovat rozšíření přirozené?
- Do jaké míry lze přirozené rozšíření dominantních dřevin odvodit ze složení bylinného patra porostu?
- Do jaké míry je přirozená vegetace funkcí stanovištních proměnných a jakou měrou se na ní podílejí další faktory, jako je paleoekologický vývoj, migrace dřevin v postglaciálu, genetické vlivy? Lze složení přirozené vegetace odvodit pouze z ekologických a biologických vlastností jednotlivých dřevin (individualistické vs. organismální pojetí vegetace)?
- Jak vysvětlit současné přirozené areály lesních dřevin v Evropě (jakou roli sehrávají ekologické a migrační faktory)?
- Jaká je povaha vegetační stupňovitosti v zájmovém území a v sudetsko-hercynské oblasti obecně? Jak je tomu se smíšeností lesních porostů: převažují v domácích podmínkách přirozeně porosty s výraznou převahou (>70 %) jedné dřeviny anebo jsou naopak častější směsi dvou a více dřevin?

- Do jaké míry byla druhová skladba lesů ovlivněna člověkem ve středověku, popř. ještě starších dobách? (Lze složení lesů před nástupem lesní kultury na konci 18. století považovat ještě za ± přirozené?)
- Lze kvantitativní složení přirozené lesní vegetace zachytit jednoduchým matematickým modelem?
- Jak vysvětlit současné minimální zastoupení dubu zimního v zájmovém území (především v jeho východní části)? Stojí za ním migrační anebo (paleo)ekologické příčiny?
- Jak je tomu s přirozeným rozšířením habru (a hájové formace) v Liberecké kotlině a v Podještědí?
- Jaké je (rekonstruované) přirozené zastoupení hlavních porostotvorných dřevin v zájmovém území, resp. v jeho dílčích částech? V případě Žitavské pánve jde hlavně o vzájemný podíl jedle, dubu, popř. smrku, v Ještědském hřbetu o podíl jedle a smrku (dominance buku se tu jeví nesporná), v Podještědí o vzájemný podíl borovice, buku, jedle, popř. smrku a dubu (vegetační problematika Podještědí je zdaleka nejsložitější).
- Jaký byl postglaciální vývoj vegetace v zájmovém území a jaká je prognóza dalšího vývoje v případě očekávaných globálních klimatických změn? Lze z rekonstruované paleovegetace odvodit charakter paleoklimatu?
- Jaké důsledky vyplývají ze zjištěných poznatků pro lesní hospodářství daného regionu i v obecnějším měřítku?

Již z tohoto (navíc velmi neúplného) výčtu otázek je zřejmé, o jak široké téma se jedná. Mnohé z těchto otázek není možné v rámci předložené práce uspokojivě zodpovědět, lze jen naznačit jejich možné řešení. Vyhnout se jim ale nelze, neboť by bez nich bylo poznání neúplné a zatížené chybou.

Členění práce je zřejmé z jejího obsahu. Na tomto místě proto jen připojím stručný komentář k hlavním oddílům.

1) **Základní charakteristika území.** V kapitole je provedeno topografické vymezení zájmového území a stručný popis stanovištních poměrů (geomorfologie a geologie, pedologie, klima), dále historie osídlení, větší prostor věnuji fytogeografickému rozboru území.

2) **Dosavadní představy o složení přirozené vegetace.** Zde se zabývám nejprve pojmem přirozená vegetace a jejími speciálními kategoriemi (zejména pak odlišnostmi potenciální a rekonstruované přirozené vegetace). Dále je krátce popsán obsah těchto kategorií v rámci ČR a podrobněji v rámci zájmového území na základě existujících mapových podkladů. Zejména se tu zabývám otázkou vegetační stupňovitosti, která má jiný obsah ve fytocenologickém pojetí a jiný v systémech lesní typologie a geobiocenologie.

3) **Ekologická a fytocenologická charakteristika sledovaných dřevin a jejich rozšíření v zájmovém území.** Zde uvádím důležité údaje o vybraných dřevinách (areál, klimatop, edafotop, fytocenologie, migrace, přirozené rozšíření v ZÚ, současné rozšíření v ZÚ). Biologické údaje, které jsou snadno dostupné v různých květenách atd. z důvodu úspory místa nepřebírám. Součástí oddílu jsou mapy zachycující současné rozšíření hlavních dřevin v území, se zvýrazněním pravděpodobně přirozených výskytů.

4) **Využití druhů bylinného patra pro indikaci dominant rekonstrukční přirozené vegetace.** V této kapitole se zabývám indikační hodnotou podrostových druhů ve vztahu ke stromovému nadrostu a pomocí kartogramů mapuji rozšíření některých indikačně významných bylin, popř. společně s dřevinami.

5) **Přehled a interpretace paleobotanických výzkumů v zájmovém území.** V kapitole shrnuji a diskutuji dosavadní paleobotanické výzkumy z širšího území, které jsou bohužel již vesměs velmi starého data.

6) **Přehled a interpretace archívních pramenů. Využití místních jmen (toponomastika).** Tyto dvě pracovní metody umožňují získat představu o druhovém složení lesů v historické době, tj. již ± antropogenně modifikované. Jejich informační hodnota je tudíž jen omezená (mj. i proto, že pro zájmové území se dochovalo jen málo starších archiválií).

7) **Mapa potenciální přirozené vegetace 1:25 000.** Jedná se o manuálně zkonstruovanou mapu, jejíž legendu tvoří jednotky s fytocenologickým obsahem (zpravidla na úrovni asociací, popř. subasociací). Mapa je konstruována na základě stanovištních jednotek, odvozených z lesních typologických map a map komplexního průzkumu zemědělských půd. Ekologicky diferencované jednotky jsou konfrontovány se současnou vegetací a s rozšířením indikačně významných rostlinných druhů. Většinu kapitoly zabírá systematický popis mapovaných jednotek.

8) **Automatizovaná tvorba map přirozené vegetace.** Hlavní část tohoto oddílu tvoří prezentace modelu kvantitativního složení stromového patra a jeho využití v podmínkách zájmového území. Vypočtené potenciální přirozené druhové složení lesa je vztaženo jak na dnešní klima, tak i na paleoklima dílčích údobí čtvrtohor, počínaje mladším dryasem, na klima ovlivněné očekávaným globálním oteplením a na situaci, kdy některá z dřevin je z druhové skladby vyloučena (jedle, smrk), resp. silně zatlačena (buk). Výsledky jsou prezentovány formou zmenšenin map původního měřítka 1:25 000.

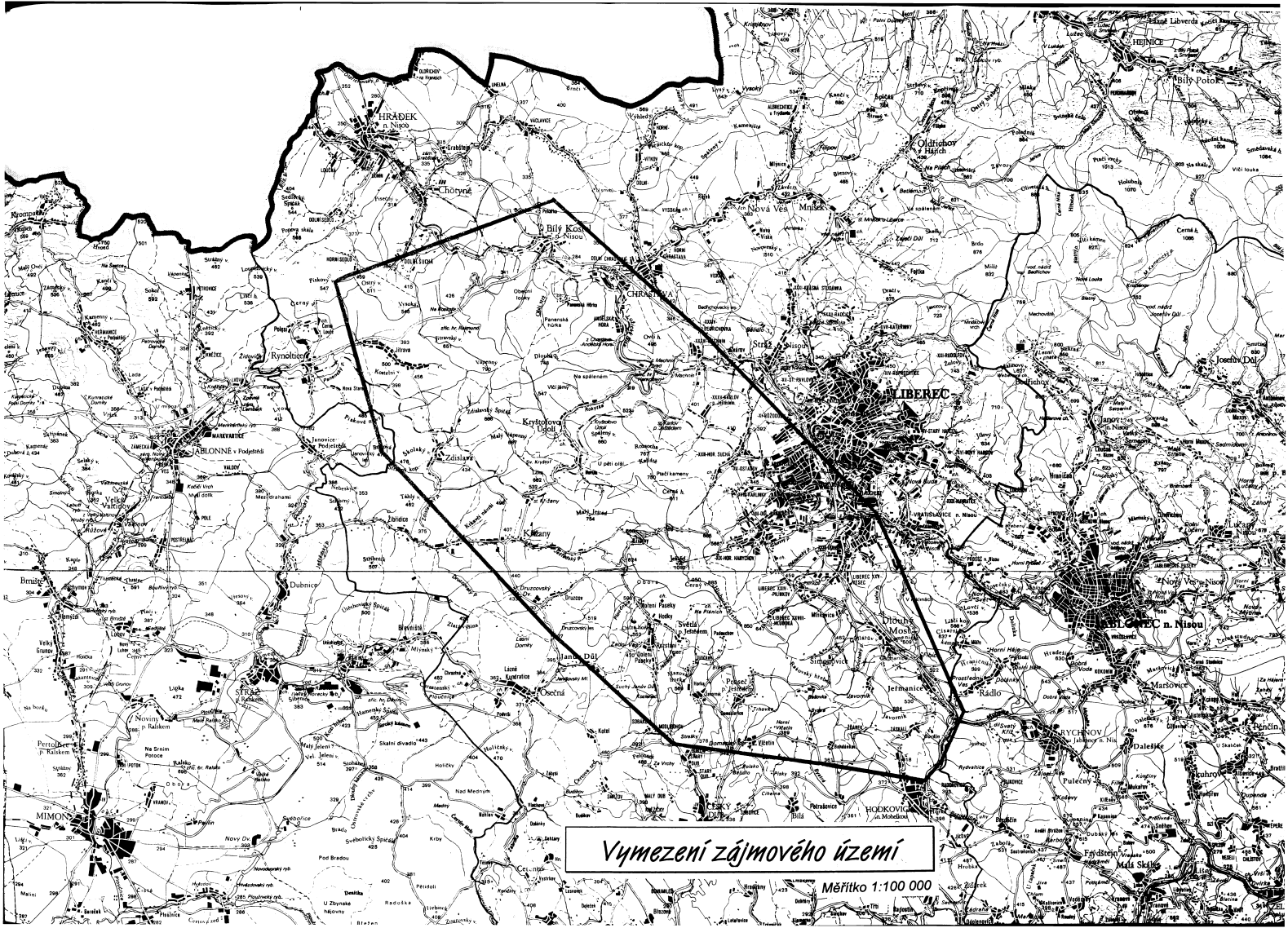
9) **Shrnutí a závěr.** Závěrečná kapitola obsahuje souhrn dílčích poznatků a jsou v ní vyvozeny hlavní závěry s regionální i obecnější platností.

Zadání práce, které zprvu vyhlíželo skromně, se postupně rozrostlo do značné šíře. V průběhu prací přede mnou vystávaly nové otázky a nečekané problémy, které zpochybnily některá má dřívější přesvědčení. Zároveň vyvolaly nutnost zabývat se otázkami, s nimiž jsem zpočátku nepočítal: při tvorbě mapy potenciální přirozené vegetace jsem byl nucen studovat fytocenologickou problematiku některých jednotek, v zájmovém území dnes jen fragmentárně zachovaných (as. *Tilio-Carpinetum* a *Carici-Quercetum* v přilehlých územích SRN a Polska, resp. v širším okolí Ostravy). Pro odladění matematického modelu jsem se pak musel zabývat četnými klimatologickými aspekty, rozšířením lesních dřevin a druhovým složením lesů v celoevropském prostoru (zde jsem narážel na kolísavou kvalitu excerpovaných údajů). Velkou oporou mé práce by se mohly stát pylové analýzy na vybraných lokalitách, které by dodaly ± hypotetickým představám reálnější základ – tento záměr se mi ale již nepodařilo uskutečnit. Stále zřetelněji se ukazovalo, že k uspokojivému zvládnutí tématu bych potřeboval mnohem delší období, než vymezených pět let.

To pochopitelně nepřicházelo v úvahu: tuto práci jsem psal vedle svého již tak časově náročného zaměstnání a vedle svých (notně zanedbávaných) povinností manžela a otce dvou dětí. Chtěl bych tedy poděkovat především své rodině za to, že dokázala tolerovat, zejména v posledních třech letech, moji téměř permanentní nepřítomnost doma a nepříliš

uspokojivou finanční situaci, do níž jsem ji přivedl tím, že jsem se po mnoho měsíců věnoval namísto výdělečné činnosti pouze studiu – bez nároku na jakoukoliv finanční náhradu. Zároveň cítím povinnost vyjádřit dík všem, kteří mi v mé práci jakkoliv pomohli, zejména konzultantům doc. K. Rybníčkovi, dr. Z. Neuhäuslové a svojí trpělivé školitelce doc. J. Kubíkové.

Můj symbolický dík pak náleží dvěma již nežijícím kolegům, kteří stáli u mých botanických počátků: RNDr. Tomáši Sýkorovi a ing. Karlu Kopeckému, DrSc. První z nich byl vynikajícím znalcem Ještědského hřbetu a přilehlých území a dle mého názoru jedním z našich nejschopnějších fytocenologů vůbec. Obdivoval jsem na něm především samostatnost, nezávislost (a do jisté míry i nekonformnost) a schopnost vidět pod povrchem věcí skutečnosti, které řadovému pozorovateli zůstávaly skryty. Na stopy jeho díla jsem narážel chtě nechtě téměř všude, kam jsem se později jako botanik dostal: v Jizerských a Lužických horách, na Ještědu, v Ralské pahorkatině. Druhý ze vzpomínaných botaniků mne na léta přivedl ke studiu synantropní vegetace. Především byl ale pro mne příkladem pracovního nasazení, systematičnosti a také formulační bravury, která se obejde bez přemíry cizích slov a složitě klenutých větných konstrukcí. Z jeho přátelsky míněných rad mi utkvělo v paměti především: „Hlavně se nedejte odradit!“ . Byla to posila, jíž jsem pak mnohokrát potřeboval.


HRÁDEK n. Nisou
Chotyně
Bílý Kostel n. Nisou
CHRASTAVA
Nová Ves
Mníšek
Oldřichov v Hájích
HEJNICE
Bílý Potok
Kryštofovo Údolí
Zdislava
Kunratice
Kryštofovo Údolí
Jablonné v Podještědí
Markvartice
Rynoltice
Žizníkov
Velké Valtinov
Bratříkov
Dubnice
Zahrádky
Stráž n. Nisou
LIBEREC
Josefův Důl
Janův Důl
Krásná Studánka
Ruprechtice
Kunratice
Ještěd
Ještědský hřeben
Ještědská
Ještědská dráha
Ještědská chata
Ještědská vyhlídka
Ještědská stezka
Ještědská cesta
Ještědská lávka
Ještědská lanovka
Ještědská sjezdovka
Ještědská lyžařská trať
Ještědská lyžařská dráha
Ještědská lyžařská stezka
Ještědská lyžařská cesta
Ještědská lyžařská lávka
Ještědská lyžařská lanovka
Ještědská lyžař

2. Základní charakteristika území

2.1 Vymezení zájmového území

Studované území se nachází v severních Čechách, v okrese Liberec, s nepatrnými přesahy do okresů Česká Lípa a Jablonec nad Nisou. Je vymezeno uměle pomocí deseti úhlových bodů, které jsou zčásti antropogenní, zčásti přirozené povahy (geomorfologické útvary)[1]. Má zhruba obdélníkový tvar s orientací SZ-JV, s maximální délkou 24 km a maximální šířkou 10 km. Celková rozloha území činí dle digitální mapy Liberecký kraj z edice Geobáze 192 km^2. Takto vymezené území zahrnuje podstatnou část Ještědského hřbetu (v geomorfologickém pojetí), s výjimkou jeho nejnižšího, jihovýchodního cípu mezi údolími Mohelky a Jizery. Východní lem Ještědského hřbetu tvoří zasahující část Liberecké a Chrastavské kotliny, v západním lemu se nachází okrajová část území souborně označovaného jako Podještědí. Nadmořská výška území činí cca 260 až 1012 m, jeho převážná část leží nad vrstevnicí 400 m. Asi 60 % území zaujímají lesy, které téměř souvisle pokrývají vlastní Ještědský hřbet, zatímco v okrajových níže ležících lokalitách jsou zastoupeny jen útržkovitě. Nezanedbatelnou část území vyplňují sídla a zemědělsky zkulturnělé plochy. Náleží sem velká část města Liberce, menší město Chrastava (na SV) a venkovská sídla Bílý Kostel n. Nisou, Jítrava, Zdislava, Kryštofovo Údolí, Křižany, Druzcov, Janův Důl, Rozstání, Světlá pod Ještědem, Proseč pod Ještědem, Vlčetín, Jeřmanice, Dlouhý Most, Šimonovice (menší sídla, která většinou administrativně přísluší k výše jmenovaným, zde neuvádím). Plochy zemědělské půdy, která již dnes většinou není intenzivně využívána (jde zpravidla o travní porosty a ladem ležící ornou půdu), na tato sídla navazují. Vymezení zájmového území a jeho topografie jsou zřejmé z připojené mapy 1:100 000.

2.2 Geomorfologie a geologie

Geomorfologické členění

Zájmové území tvoří tři geomorfologicky vyhraněné celky: Ještědský hřbet, Žitavská pánev a Severočeská křídová tabule. Na JV do území zasahují ještě výběžky Jizerských hor a Krkonošského podhůří. Tohoto členění se přidržuji i v dalších částech textu s tím, že území náležející Severočeské tabuli souhrnně označuji jako Podještědí. V případě potřeby vylišuji geomorfologické jednotky nižšího ranku (okrsky).

Ještědský hřbet zaujímá většinu zájmového území. Je to tektonicky podmíněná vrchovina až hornatina typu hrástě, vyzdvižená v mladších třetihorách podél lužické poruchy oproti severočeské křídě a podél méně zřetelného machnínsko-šimonovického zlomu proti krkonošsko-jizerskému žulovému masívu. Celková délka Ještědského hřbetu činí 32 km (s Kozákovským hřbetem 56 km), šířka se pohybuje od 2 km v Kopaninském hřbetu po téměř 8 km v Kryštofových hřbetech. Ještědský hřbet je orientován v sudetském, tj. SZ-JV směru. Na severu je ohraničen oproti Lužickým horám (Hvozdský hřbet) průsmykem v osadě Horní Suchá, na jihu, resp. JV hlubokým údolím Jizery u Malé Skály. Výraznými příčnými předěly uvnitř Ještědského hřbetu jsou Jítravské sedlo (někdy bývá považováno za severní hranici hřbetu), údolí Rokytky a údolí Mohelky. Podle současného geomorfo-

[1] Důvod tohoto řešení je čistě technický – dodržení vhodného formátu map za předpokladu zachycení celého Ještědského hřbetu s výjimkou menší části ležící východně od průlomu Mohelky.

logického členění (DEMEK et al. 1987) se Ještědský hřbet člení na tři okrsky: Kryštofovy hřbety, Hlubocký hřbet a Kopaninský hřbet.

Kryštofovy hřbety tvoří nejsevernější část Ještědského hřbetu a od jeho zbytku se odlišují existencí souběžných hřbetů oddělených poměrně hlubokými a dlouhými údolími. Skelet Kryštofových hřbetů představují dva hřbety, z nichž západní je prodloužením Hvozdského hřbetu, zatímco východní vyznívá v Chrastavské kotlině. Oba hřbety se spojují v Tetřevím sedle, které je současně předělem Kryštofových hřbetů a Hlubockého hřbetu. Západní („hlavní") hřbet zahrnuje od SZ k JV tyto elevace a sníženiny: Ostrý vrch (507 m), Vysoká (545 m), Jítravské sedlo (425 m), Jítravský vrch (651 m), Vápenný (790), Zdislavský špičák (683), Malý Vápenný (687 m), Lom (682), Křižanské sedlo (576 m), Malý Ještěd (754 m), Tetřeví sedlo (770 m).Východní hřbet zahrnuje na severu masív Dlouhé hory (748 m), která tvoří řadu rozsoch, více méně oddělených od okolní hornatiny. Na jihu je oddělen hlubokým údolím Rokytky, jehož dno zde dosahuje pouhých 320-400 m. Východně od Dlouhé hory se nachází tzv. machnínská průrva, která odděluje východněji ležící Ovčí horu (496 m) a jíž protéká řeka Lužická Nisa. Jižně od průrvy vystupuje příkře širší hřbet se sledem kopců Rozsocha (767 m), Ptačí kameny (745 m), Černá hora (811 m) a napojuje se na západní hřbet v Tetřevím sedle. Západní a východní hřbet jsou odděleny na severu Lužním dolem a údolím Vlčích jam (též Lesní důl), na jihu údolím horní Rokytky. Jednotlivé rozsochy jsou pak odděleny systémem menších údolí, jako je např. Jelení louka, Na pramenech, Mokrá, Obří strž, Chladný důl. Nad Jítravským sedlem je vyvinut nivační kar Jelení louka.

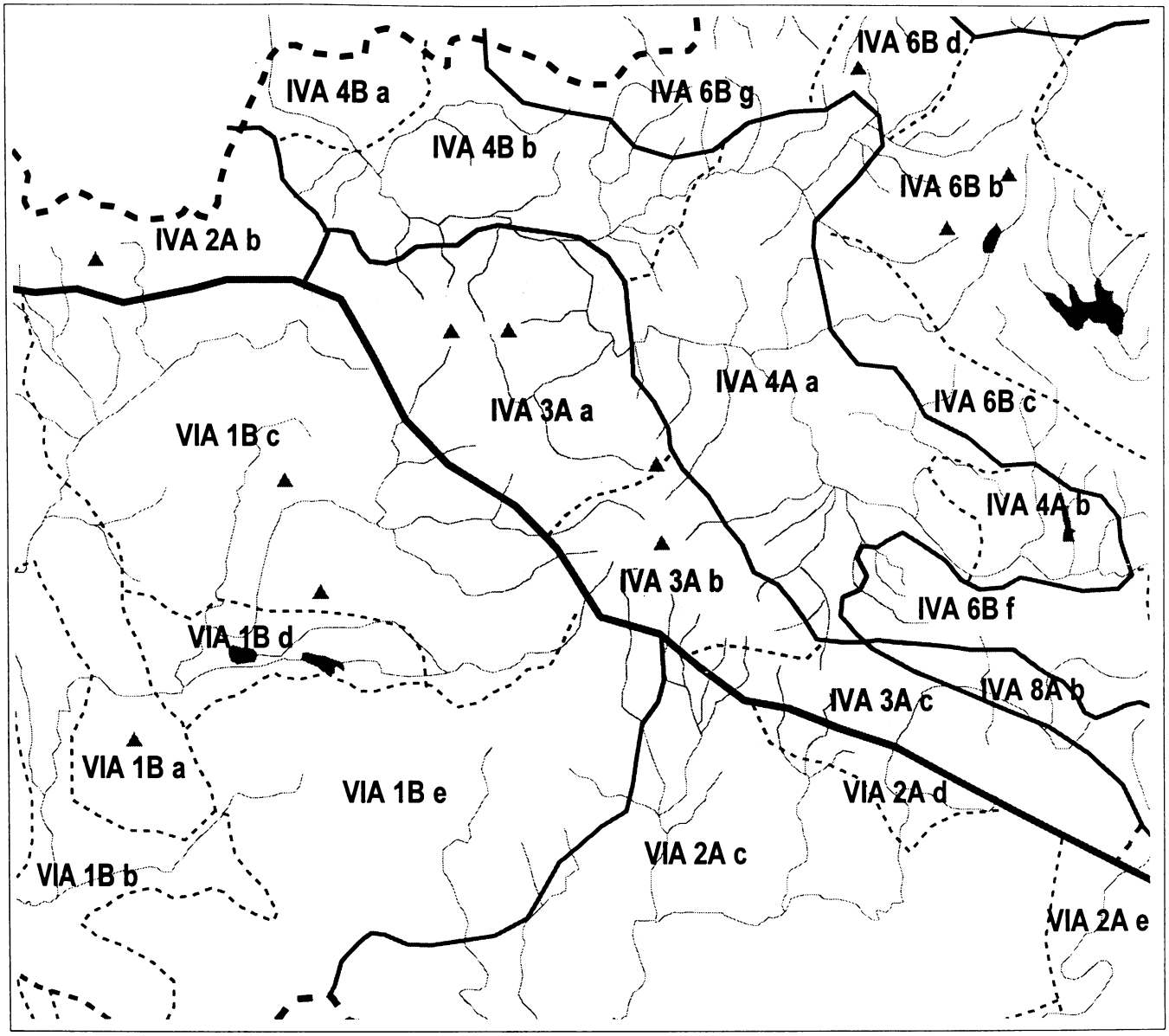
Hlubocký hřbet zahrnuje nejvyšší polohy Ještědského hřbetu, ležící většinou nad 800 m. Je mnohem užší než Kryštofovy hřbety (3-4 km) a tvoří jen velmi krátké boční rozsochy, které uzavírají nevýrazná svahová údolí. Na severu začíná Tetřevím sedlem (770 m), v jižním směru pokračuje k vrcholu Ještědu (1012 m), zde se odklání na JV a pozvolná klesá přes Černý vrch (950 m) a Černý kopec (887 m) do sedla Pláně (780 m), vystupuje k vrchu Nad Pláněmi (850 m)[1]. Někde mezi tímto vrchem a obcí Rašovka přechází Hlubocký hřbet do Kopaninského hřbetu (jednoznačné rozhraní v terénu neexistuje, odvozuji jej pouze z mapky v zeměpisném lexikonu – DEMEK et al. 1987). Významným geomorfologickým fenoménem této části Ještědského hřbetu jsou periglaciální resp. kryogenní jevy, které postihly zejména vrchol Ještědu. Na velké rozloze jsou zde vytvořeny kryoplanační terasy, balvanové haldy, kamenná moře a sutě a četné vystupující skály (mrazové sruby). Zalesněné sutě pak vystupují hojně i v nižších polohách Hlubockého hřbetu a v menší míře jsou zastoupeny rovněž ve zbývající části Ještědského hřbetu.

Kopaninský hřbet je nejníže položenou a nejužší části Ještědského hřbetu, od předchozích se odlišuje i tím, že je z větší části bezlesý. Nejvyšší úsek Kopaninského hřbetu je v mapách označován jako Rašovský hřeben podle osady, nad níž leží. Významnými kótami Kopaninského hřbetu jsou Rašovské sedlo (592 m), Javorník (684 m), průrva Mohelky (kolem 400 m), Kopanina (657 m). Část ležící na JV od údolí Mohelky ovšem již nebyla do této práce zahrnuta.

Žitavská pánev je výraznou tektonickou sníženinou mezi Ještědským hřbetem na západě a Jizerskými horami na východě, současně ji lze považovat za výběžek hornolužické nížiny. Její ohraničení vůči Ještědskému hřbetu (resp. severněji vůči Hvozdskému hřbetu) je poměrně výrazné, zatímco od Jizerských hor výrazněji oddělena není. Žitavská pánev se člení na severnější Hrádeckou pánev a jižnější Libereckou kotlinu.

Hrádecká pánev má na našem území délku 13 km a šířku 4-7 km, její nadmořská výška se pohybuje mezi 240 a 400 m. Je ovlivněna holocénním zaledněním (glacifluviální sálské

[1] V nové turistické mapě Ještědského hřbetu 1:25 000 je tento vrch nazván Na štětce s uvedením kóty 860 m



Geomorfologické členění:

IV KRKONOŠSKO-JESENICKÁ SOUSTAVA

IVA Krkonošská podsoustava

IVA-2 Lužické hory

IVA-2A Lužický hřbet

IVA-2A-b Hvozdský hřbet

IVA-3 Ještědsko-kozákovský hřbet

IVA-3A Ještědský hřbet

IVA-3A-a Kryštofovy hřbety

IVA-3A-b Hlubocký hřbet

IVA-3A-c Kopaninský hřbet

IVA-4 Žitavská pánev

IVA-4A Liberecká kotlina

IVA-4A-a Vratislavická kotlina

IVA-4A-b Jablonecká kotlina

IVA-4B Hrádecká pánev

IVA-4B-a Oldřichovská pánev

IVA-4B-b Chrastavská kotlina

IVA-6 Jizerské hory

IVA-6B Jizerská hornatina

IVA-6B-b Soušská hornatina

IVA-6B-c Tanvaldská vrchovina

IVA-6B-d Oldřichovská vrchovina

IVA-6B-f Maršovická vrchovina

IVA-6B-g Albrechtická vrchovina

IVA-8 Krkonošské podhůří

IVA-8A Železnobrodská vrchovina

IVA-8A-b Rychnovská kotlina

VI ČESKÁ TABULE

VIA Severočeská tabule

VIA-1 Ralská pahorkatina

VIA-1B Zákupská pahorkatina

VIA-1B-a Cvikovská pahorkatina

VIA-1B-b Českolipská kotlina

VIA-1B-c Podještědská pahorkatina

VIA-1B-d Strážská kotlina

VIA-1B-e Kotelská vrchovina

VIA-2 Jičínská pahorkatina

VIA-2A Turnovská pahorkatina

VIA-2A-c Českodubská pahorkatina

VIA-2A-d Hodkovická kotlina

VIA-2A-e Turnovská stupňovina

sedimenty) a na severu (Oldřichovská pánev) i třetihorní sedimentací (jezerní písky a jíly s uhelnou slojí). Reliéf je na severu plošší, na jihovýchodě členitější,

Liberecká kotlina má délku kolem 20 km a šířku 4-6 km. Její reliéf je poměrně členitý, zejména při západním okraji, navazujícím na Jizerské hory. Západní část kotliny má jednoduchý, mírně se svažující reliéf s poměrně bohatou sedimentární výplní (suťové kužely, svahoviny a eolické sedimenty), naopak reliéf východní části je výrazněji modelován erozně-denudačními procesy a tektonikou (průlomová údolí). Nadmořská výška Liberecké kotliny se pohybuje od 350 do cca 600 m, největší střední výšky (kolem 500 m) dosahuje kotlina ve své JV části, označované jako Jablonecká kotlina.

Severočeská křídová tabule je v zájmovém území zastoupena hned dvěmi geomorfologickými celky – Ralskou a Jičínskou pahorkatinou. V rámci nich lze pak vylišit několik jednotek nižšího ranku.

Ralskou pahorkatinu zastupuje podcelek Zákupská pahorkatina a v rámci něj okrsky Podještědská pahorkatina a Kotelská vrchovina. Oba se vyznačují reliéfem členité pahorkatiny, okrajově až ploché vrchoviny, vyzdviženým při lužické poruše. Nadmořská výška se v zájmovém území pohybuje zhruba od 370 do 500 m, reliéf má strukturně denudační charakter, sporadicky obohacený neovulkanickými tvary (neovulkanismus je častější v Kotelské vrchovině, avšak již za hranicemi řešeného území). Na severu území (u Jítravy) je terén zarovnán glacifluviálními a glacilakustrinními sedimenty s čelní morénou halštrovského ledovce. Nejvyššími body jsou (od severu na jih): Kostelní vrch (500 m), Pískové návrší (485 m), Buková (468 m), Školní vrch (505 m), Činkův kopec (502 m) a Mazova horka (569 m). Vodoteče vytvářejí mělká, poměrně široká údolí (Zdislavský, Ještědský a Druzcovský potok, Ploučnice).

Jičínská pahorkatina je zastoupena podcelkem Turnovská pahorkatina s okrsky Českodubská pahorkatina a Hodkovická kotlina. Do zájmového území zasahují obě jen okrajově. Reliéf Českodubské pahorkatiny je podobný jako u Podještědské pahorkatiny, častější jsou zde jen projevy žilného neovulkanismu (systém tzv. čertových zdí), další odlišnosti jsou petrologické (jemnozrnnější, často výrazně vápnité pískovce). Nadmořská výška se v zájmovém území pohybuje mezi 350 a 450 m, dále na jih postupně klesá. Malá, strukturně tektonická Hodkovická kotlina má reliéf ploché pahorkatiny s výplní těžkých svrchnokřídových sedimentů (jílovců a slínovců). Významnější kóty obou jmenovaných jednotek do zájmového území nezasahují.

Jizerské hory a **Krkonošské podhůří** zasahují do řešeného území výběžky geomorfologických okrsků Maršovická vrchovina a Rychnovská kotlina. První je členitou vrchovinou s erozně málo porušenými strukturně denudačními hřbety menších rozměrů (nejvyšší bod v blízkosti řešeného území je Císařský kámen – 637 m), druhá je tektonicky podmíněnou členitou pahorkatinou na horninách železnobrodského krystalinika s relikty třetihorní sedimentace.

Lužické hory jsou kontaktní jednotkou Ještědského hřbetu při jeho severozápadním okraji. K zájmovému území se přibližují svojí JV částí – geomorfologickým podcelkem Lužický hřbet s okrskem Hvozdský hřbet. Rozhraní Ještědského a Lužického hřbetu je neostré a je kladeno do prostoru mezi jítravským sedlem a Horním Sedlem (osada), geologicky je charakterizováno předělem křídových a krystalických hornin při lužické poruše, která přibližně sleduje hřbetnici.

GEOLOGICKÁ STAVBA

Značná složitost geologické stavby zájmového území vychází z již nastíněného geomorfologického členění. V území se projevily všechny hlavní horotvorné pochody, které mo-

delovaly Českou vysočinu. Na nevelké rozloze se tu stýkají prvohorní hlubinné vyvřeliny Jizerských hor s paleozoickými a algonkickými krystalickými horninami Ještědského a Železnobrodského krystalinika, křídovými sedimenty a třetihorními efuzívy Podještědí a nakonec i s relikty třetihorní sedimentace a s mnohem častějšími a různorodými sedimenty čtvrtohorními.

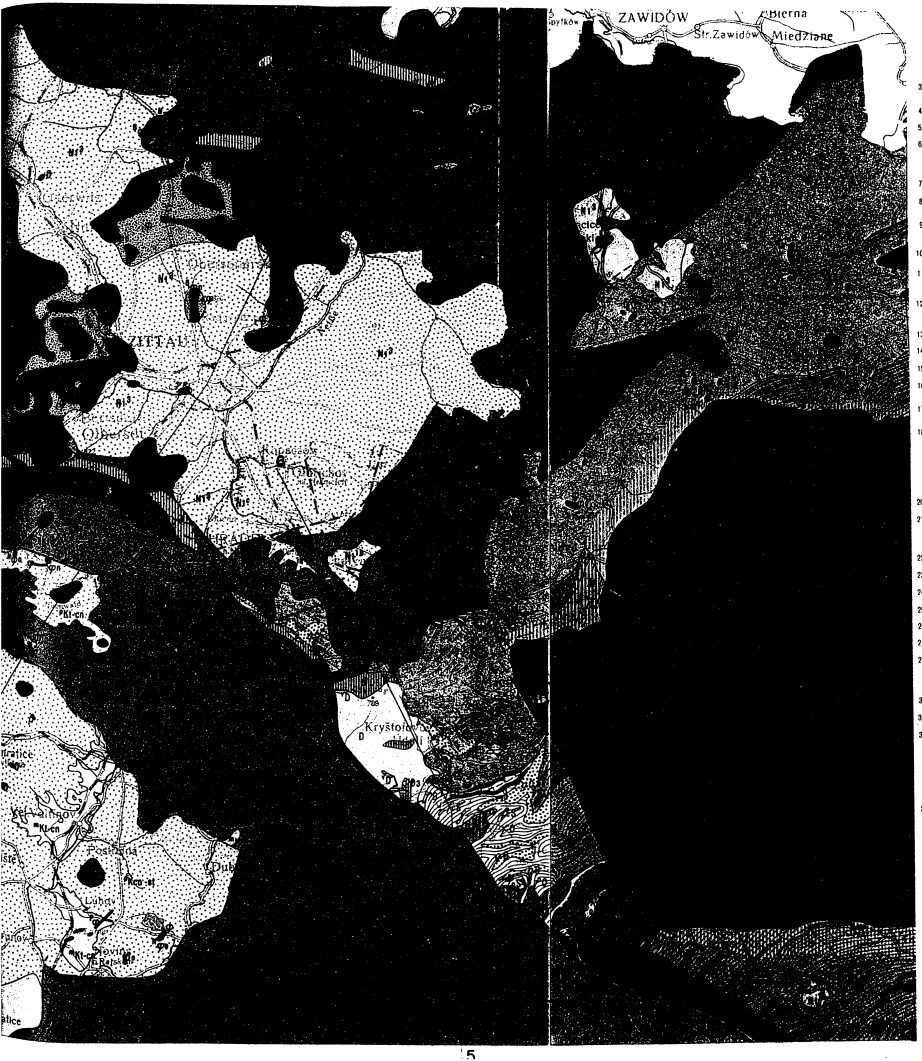
Vzhledem k zaměření této práce popíšu geologickou stavbu území jen stručně s využitím publikovaných geologických map[1], v členění podle hlavních geomorfologických jednotek.

Žitavská pánev zaujímá přechodnou zónu mezi krystalinikem Ještědského hřbetu a žulovým masívem Jizerských hor. Podloží výše položené části – Liberecké kotliny – tvoří pozdně variské granitoidy, především porfyrická hrubozrnná biotitická (tzv. liberecká) žula. Při SZ a zejména JZ okraji jizerského žulového plutonu pak vystupuje dvojslídná středně zrnitá (tzv. tanvaldská) žula. Ta tvoří souvislý pás mezi Dlouhým Mostem a Tanvaldem (Černostudniční hřeben a část Maršovické vrchoviny) na straně jedné a menší těleso mezi Stráží nad Nisou a Chrastavou na straně druhé. Níže položená část Žitavské pánve – Hrádecká pánev – má v podloží předvariské granitoidy lužického masivu. Převažujícím útvarem je kataklastický, zčásti zbřidličnatělý, středně zrnitý biotitický (tzv. zawidovský) granodiorit. V menším rozsahu vystupuje kataklastická, zčásti zbřidličnatělá, hrubozrnná biotitická (tzv. rumburská) žula. Na severovýchodě přechází horniny lužického masívu do ortorulového masívu Jizerských hor a Frýdlantské pahorkatiny. Jmenované intruzivní horniny vystupují na povrch jen v části Žitavské pánve – velmi často jsou překryty horninami mladšími, především kvartérními, v Hrádecké pánvi často i terciérními. Půdotvorný substrát tvoří granitoidy ve východní části Liberecké kotliny, ohraničené zhruba tokem Lužické Nisy a Doubského potoka a dále v navazující části Jizerských hor (Tanvaldská vrchovina). V Hrádecké pánvi vystupují pouze ostrůvkovitě, zejména nad levým břehem Lužické Nisy – na SZ úbočí Hvozdského hřbetu.

Terciér je v území prezentován jednak sporadickými neovulkanity, jednak sedimentárními pokryvy zvl. v Hrádecké pánvi. Tektonické pohyby v miocénu podmínily relativní pokles Žitavské pánve vůči krkonošsko-jizerskému masívu a ještědské hrásti a umožnily tak rozsáhlou limnickou a fluviální sedimentaci. Relikty terciérních sedimentů jsou zastoupeny zejména v okolí Hrádku nad Nisou (dnes většinou překryty kvartérními uloženinami), maloplošně pak v Chrastavě, v Machníně a v poněkud větší míře v Rychnově u Jablonce nad Nisou (Rychnovská kotlina). Mocnost miocénních sedimentů v Hrádecké pánvi dosahuje až 400 m; vedle jílů, písků a štěrků v nich vystupují i uhelné sloje, těžené dnes již jen v Polsku (v minulosti ale i u nás a zejména v bývalé NDR). Miocénní tektonika byla doprovázená i omezenou vulkanickou činností. Ta dosáhla většího rozsahu v německé části Žitavské pánve, na našem státním území se projevila pouze sporadickými efuzemi nejrůznějších bazaltických hornin. Relativně větší míry dosáhl neovulkanismus jižně od Hrádku nad Nisou, zřejmě největším neovulkanickým tělesem u nás je Chrastavský Špičák (358 m; nefelinický bazanit). Řada drobných bazaltických těles vystupuje i přímo v městě Liberci, jejich vliv na půdní pokryv a vegetaci je ovšem zanedbatelný.

Kvartér je v Žitavské pánvi zastoupen celým spektrem sedimentárních hornin pleistocénního i holocénního stáří. Na rozdíl od naprosté většiny území ČR byla Hrádecká pánev modelována kontinentálním ledovcem halštrovského a sálského zalednění (mindel; riss), který pronikl i do severní části Liberecké kotliny a zastavil se až za Jítravským sed-

[1] Geologická mapa ČSR 1:50 000: list 03-13 Hrádek nad Nisou (POSPÍŠIL et DOMEČKA 1996), list 03-14 Liberec (CHALOUPSKÝ 1988), list 03-31 Mimoň (KLEIN 1998), list 03-32 Jablonec nad Nisou (COUBAL 1998); Geologická mapa Krkonoš a Jizerských hor 1:100 000 (CHALOUPSKÝ 1989); Geologická mapa ČSSR. Mapa předčtvrtohorních útvarů 1:200 000. List Děčín-Görlitz, (LORENZ et KOPECKÝ 1990); Mapa kvartéru a zvětralinového pláště ČSSR 1:1 000 000 (ŽEBERA 1968).


ZAWIDÓW
Sławna
Sławnica
Sławnik
Sławnik
Sławnik

lem, kde je předpokládána jeho čelní moréna. Glacifluviální (sálské) sedimenty v podobě písčitých jílů, písků a písčitých štěrků vyplňují poměrně rozsáhlý prostor mezi Chrastavou a Hrádkem nad Nisou, na několika místech jsou i těženy. Jižní část pánve – tj. většina Liberecké kotliny – ležela v periglaciální zóně. Na východních, resp. severovýchodních úbočích Ještědského hřbetu se tak vytvořil pás eolických a deluvioeolických sedimentů (sprašových hlín), který ve vyšším stupni přechází do deluviálních polygenetických sedimentů. V doprovodu potoků jsou pak často vyvinuty výplavové kužele – štěrkopísčitá proluvia (nejvýrazněji při Ostašovském a Slunném potoce). Fluviální série Lužické Nisy je zastoupena nesouvislými pozůstatky pleistocénních teras a holocénními hlínami. Svrchní terasa (starý pleistocén) je nejlépe dochována v Liberecké kotlině nad levým břehem současného řečiště, střední terasa (střední pleistocén) se zachovala zejména v prostoru Rochlic a Vesce (tyto terasy již přísluší Doubskému potoku), nejmladší terasa (svrchní pleistocén) je ostrůvkovitě dochována v Hrádecké pánvi. Starší říční terasy jsou často překryty mladšími sprašovými hlínami. Relikty pleistocénních fluviálních sedimentů jsou dochovány ještě při Jeřici v Chrastavě, na dalších tocích jsou vyvinuty pouze holocénní nivy.

Ještědský hřbet je budován pestrou sérií slabě přeměněných hornin proterozoického až mladopaleozoického stáří. V severovýchodní části Kryštofových hřbetů se ještě uplatňuje tzv. zawidovský granodiorit lužického masivu, podřízeně pak rumburská žula. Nejstarším členem stratigrafického sledu krystalických hornin jsou svory až fylity *velkoúpské skupiny* (střední? proterozoikum), tvořící poměrně monotónní západní část železnobrodského krystalinika. Do zájmového území vstupuje zelenošedý chlorit-muskovitický svor až fylit v Kopaninském hřbetu, od osady Javorník u Dlouhého Mostu na jihovýchod. Severně na něj navazuje šedý muskovitický svor až fylit, který tvoří relativně úzký pás na kontaktu železnobrodského krystalinika s dvojslídnou, tzv. tanvaldskou žulou krkonošsko-jizerského masívu. Zelenošedý svor až fylit vystupuje i ve vlastním Ještědu, kde se střídá s polohami ordovických sericitických kvarcitů.

Dalším členem stratigrafického sledu je *machnínská skupina* (svrchní proterozoikum) s metadrobami, sericitickým a biotit-sericitickým fylitem. Horniny této skupiny se podílejí na stavbě severní a východní část Kryštofových hřbetů, zejména při machnínské průrvě, v SV úbočí Dlouhé hory a nad Dolní Suchou. Význačnou horninou machnínské skupiny jsou metadiabasy, které budují Ptačí kameny a Malý Ještěd a vystupují při vých. úpatí Zimova kopce u Noviny.

Radčická skupina tvoří rozhraní mezi proterozoickými a paleozoickými horninami. Buduje podstatnou část Kryštofových hřbetů od Tetřevího sedla až po Chrastavu. V jižní části tohoto prostoru převažují pokrývačské (chlorit-sericitické) fylity. Severně od údolí Rokytky je nejvíce zastoupen laminovaný sericitický a grafit-sericitický fylit. Kvarcitický fylit až kvarcit vystupuje SV od vrcholu Malého Ještědu, na Zimově kopci a především na JV úbočí Dlouhé hory. Jižně od vrcholu Ovčí hory se nachází poloha krystalického vápence, snad ještě kambrického stáří.

Ponikelská skupina (svrchní ordovik až silur) je hlavním členem budujícím Hlubocký hřbet. Střídají se zde grafit-sericitický a chlorit-sericitický fylit s polohami krystalických (silurských) vápenců. Ty vystupují v podobě poměrně úzkých pásů na obou svazích hřbetu mezi Hlubokou a Pilínkovem na straně jedné a Světlou p. J. a Prosečí p. J. na straně druhé, na menší ploše pak vyznívají západně od Rašovky. Severní část Hlubockého hřbetu je budována sericitickým kvarcitem (ordovik), který místy ustupuje zelenošedému chlorit-muskovitickému svoru velkoúpské skupiny (střední? proterozoikum). Na menších plochách vystupují kvarcity i v JV části hřbetu, mimoto budují i vrchol Černé hory. Horniny ponikelské skupiny zaujímají dále severní svahy Rozsochy nad machnínskou průrvou. Zde se nacházejí největší polohy karbonátů (vápnitých dolomitů silurského stáří) v Ještědském hřbetu. V jejich lemu pak vystupují minerálně chudé silikáty – sericit-

křemen-albitická břidlice a sericitický kvarcit. Další poloha kvarcitů leží na severu Kryštofových hřbetů, severně od vrcholu Vysokého.

Svérázný útvar představuje *jítravská skupina* (svrchní devon až spodní karbon), jejíž horniny budují západní část Kryštofových hřbetů, tj. hlavní hřbet od křižanského sedla po Vápenný a nejsevernější část Kryštofových hřbetů, přesahující do Hvozdského hřbetu. Starší (svrchnodevonský) sled zahrnuje především zelené břidlice a metadiabas, tedy horniny poskytující minerálně silný a bázemi bohatý půdotvorný substrát. Severně od Křižan vystupují v zelených břidlicích menší ložiska krystalických vápenců, z nichž největší bylo v minulosti těženo (tzv. Solwayův lom na jižním úbočí vrchu Lom). Mladší sled (spodní karbon) zahrnuje fylitické břidlice, prachovce, droby, laminovanou fylitickou břidlici a drobnozrnný polymiktní metakonglomerát.

Mladší horniny vystupují převážně v okrajové části Ještědského hřbetu, který byl vyzdvižen podél zlomů sudetského směru teprve v miocénu. Na jihozápadních svazích Kopaninského hřbetu sledují lužickou poruchu v dosti širokém pruhu *permské horniny* převážně vulkanického původu. K fylitům velkoúpské skupiny přiléhá nejprve pruh bazalto-andezitů, s doprovodem aglomerátů a tufů, jižněji pokračují nerozlišené horniny prosečenského a vrchlabského souvrství a ještě jižněji ryolity. V jejich kontaktu jsou zde již vyzdviženy *křídové sedimenty* – křemenné pískovce korycanských vrstev (cenoman), které zasahují až do úpatních poloh této části Ještědského hřbetu v souvislém úseku od Proseče pod Ještědem až k Bezděčínu. Cenomanské křemenné pískovce až slepence sledují nesouvisle lužickou poruchu i dále na sever, přičemž severně od jítravského sedla jejich výchozy dosahují až hřebenových poloh (Kozí hřbet, Ostrý vrch). Protože zde na pískovce nasedají hned při hřbetnici zelené břidlice jítravské skupiny, vzniká zde pozoruhodný stanovištní kontrast, který se vegetačně projevuje kontaktem kyselých borových bučin, resp. reliktních borů a květnatých (jedlových) bučin. Více méně při JV úpatí hřbetu již leží turonské pískovce jizerského a bělohorského souvrství.

V akumulačních svahových polohách se na podloží krystalických hornin a křídy vytvořil místy plášť sedimentárních hornin pleistocénního stáří. Převažují svahoviny ze zvětralých hornin erozní báze, v nižších polohách Podještědské pahorkatiny k nim přistupuje eolická příměs. Poměrně častá jsou i proluvia, vyvinutá zvl. při úpatí Hlubockého hřbetu. Glacifluviální sedimenty souvisí s akumulační činností tavných vod elsterského ledovce, který překročil jítravské sedlo a při východním okraji Jítravy zanechal čelní morénu. Plošně nejrozsáhlejší sedimenty se ale nacházejí až v Podještědské pahorkatině, v povodí Panenského, Ještědského a Dubnického potoka.

Podještědí zahrnuje okrajovou zónu severočeské křídy. Geologická stavba tohoto území je značně monotónní: na podloží krystalických hornin leží asi 200 m mocné souvrství svrchnokřídových sedimentů. V něm se postupně střídají sladkovodní cenoman (pískovce s vložkami jílovců), mořský cenoman (pískovce), spodní turon (slinité prachovce a slínovce), střední turon (dtto), střední turon (kvádrové, převážně křemenné pískovce), v Českolipské kotlině ještě svrchní turon a coniak (slínovce, jílovité vápence a vápnité jílovce). Stratigrafický sled je na většině území ukončen v nadloží jizerským souvrstvím (střední a svrchní turon), které tvoří převážně křemenné, středně až hrubě zrnité pískovce, místy štěrčíkovité a s polohami slepenců, méně často jílovité a vápnité pískovce až prachovce (zvl. na Českodubsku). Mladší vrstvy jsou dochovány hlavně v povodí Ještědského potoka, východně od Dubnice. Náležejí především březenskému souvrství (místy s přechody do teplického souvrství), tedy svrchnímu turonu až coniaku. Jde o středně zrnité křemenné pískovce, ale i vápnité jílovce, slínovce a jílovité prachovce. Naopak při lužické poruše byly na mnoha místech vyzdviženy hrubozrnné cenomanské pískovce (až slepence) korycanských vrstev, na něž často navazují i vápnité prachovce a slínovce bělohorského souvrství (spodní a střední turon) – především SV od Křižan a v úseku mezi

Prosečí p. J. a Hodkovicemi. Celkově se tak podještědská křída vyznačuje převahou kvádrových pískovců střední až hrubé zrnitosti, směrem na jih pak přibývá pelitických hornin a vápnité příměsi.

Lokálním zpestřením jsou maloplošné neovulkanity bazaltického typu (olivinické alkalické bazalty, nefelinické bazalty, limburgity, nefelinity, melilitity aj.). V Podještědské pahorkatině vystupují v okolí Zdislavy, poměrně četné jsou v Kotelské vrchovině; v Českodubské pahorkatině vytvářejí podélné žilné útvary, z nichž nejznámějším je Velká Čertova zeď (v minulosti bohužel téměř zlikvidována živelnou těžbou). Neovulkanity podmínily vznik řady vrchů, na jejichž stavbě se dominantně podílí svrchnokřídový sediment, zatímco bazaltoid tvoří jen plošně omezenou žilnou výplň vrchu. Tak je tomu např. u vrchů Buková, Kostelní vrch, Čiklův kopec, Mazova horka; v případě Ostré horky u Rozstání pak jde možná jen o neovulkanické vyzdvižení pískovců, aniž by vyvřelina vystupovala na povrch (DEMEK et al. 1987: 389).

Kvartér je v Podještědí vyvinut jednak v podobě poměrně mohutných deluvií při JZ úpatí Ještědského hřbetu, jednak v podobě eolických a deluvioeolických sedimentů v mírně ukloněných svazích nižšího stupně reliéfu. Deluviální polygenetické sedimenty jsou mapovány téměř souvisle od Jítravy až po Hoření Paseky, při horním Ještědském a Druzcovském potoce jsou vystřídány proluviálními písčitým štěrky. Plošně převažujícím pleistocénním sedimentem jsou sprašové hlíny, které zaujímají dosti rozsáhlé plochy zejména v povodí Ještědského potoka a jeho přítoků. Zvláštností jsou opět glacifluviální sedimenty, které se v nesouvislých pásech táhnou od jítravského sedla přes Janovice a Jablonné v Podještědí k Dubnici. Ty náležejí halštrovskému (elsterskému) zalednění, pouze menší plocha severně od Jítravy je připisována sálskému zalednění. U Jítravy a jižně od Rynoltic jsou na malé ploše zachovány i glacigenní morénové sedimenty obou těchto zalednění. Holocénní náplavy jsou vyvinuty při všech významnějších podještědských tocích, zejména pak při Ploučnici a Ještědském potoce (mimo zájmovém území též při Panenském potoce mezi Jablonným v Podj. a Mimoní). Zmínku zaslouží ložiska přechodné rašeliny u Lázní Kundratic.

2.3 PEDOLOGIE

Charakter půdního krytu zájmového území je podmíněn (a) půdotvornými substráty (b) místním klimatem (c) geomorfologií terénu.

(a) Půdotvorné substráty ovlivňují zatřídění a charakteristiku půd svými fyzikálními (mechanickými) a chemickými vlastnostmi. Vazba půdních typů na hlavní půdotvorné substráty je zřejmá z následující tabulky (nejsou uvedeny všechny půdní typy a subtypy).

Tabulka č. 1: Vazba půdních typů na půdotvorný substrát

půdotvorný substrát	půdní typ
terasové štěrky a štěrkopísky z kys. materiálu	kambizem (psefitická)[1]
sprašové hlíny (prachovice)	hnědozem (luvizem)
polygenetické hlíny (s eolickou příměsí)	luvizem (hnědozem), pseudoglej
mocnější pokryvy svahovin	luvizem, kambizem, pseudoglej
nivní bezkarbonátové sedimenty	fluvizem, glej

[1] Nomenklaturu půdních jednotek uvádím podle Morfogenetického klasifikačního systému půd ČSFR (HRAŠKO et al. 1991)

(pokračování tabulky č. 1)

půdotvorný substrát	půdní typ
psefitické svahoviny	ranker, kambizem psefitická
zvětraliny z kyselých a neutrálních intruzív	kyselá kambizem
zvětraliny z kyselých metamorfik	kyselá kambizem
zvětraliny z bazických metamorfik	kambizem eutrická (ranker)
zvětraliny z bazických efuzív	kambizem eutrická (ranker)
zvětraliny z vápenců a dolomitů	rendzina, kambizem rendzinová
zvětraliny z tvrdých křemitých hornin	kambizem (silně) kyselá, podzol kambizemní
zvětraliny z nevápnitých pískovců	podzol arenický, kambizem arenická
zvětraliny z vápnitých pískovců	kambizem rendzinová

(b) Místní klima určuje charakter a rychlost půdotvorných procesů a tím i zatřídění půd do systému. Poměrně chladné, suboceánicky laděné klima s vyšším srážkovým úhrnem podmiňuje výrazně udický[1] (maximálně tempudický či perudický) vlhkostní režim, na méně propustných půdách či půdách ležících v dosahu podzemní vody dokonce akvický režim. Termický režim je na většině území frigidní (kryický), pouze v nižších polohách mezický. Těmto režimům odpovídají v závislosti na půdotvorném substrátu následující půdotvorné procesy a půdní typy (subtypy).

Tabulka č. 2: Typické půdotvorné procesy, v závislosti na substrátu

půdotvorný substrát, ekotop	půdotvorný proces
těžší (hlinité) sedimenty – sprašové a polygenetické hlíny, svahoviny	illimerizace, pseudoglejový proces hnědozemě, luvizemě, pseudogleje
zvětraliny silikátových hornin nižších a středních poloh	vnitropůdní zvětrávání, místy s projevy podzolizace a pseudoglejového procesu → kambizemě
zvětraliny silikátových hornin vyšších poloh	vnitropůdní zvětrávání s výrazným uvolňováním, popř. i vyplavováním seskvioxidů → podzol kambizemní až typický
zvětraliny nevápnitých pískovců	vnitropůdní zvětrávání, na lehkých chudých píscích též podzolizace → kambizem arenická až podzol arenický
bezkarbonátové nivní uloženiny	glejový proces, akumulace dnes již probíhá jen sporadicky

(c) Geomorfologie terénu ovlivňuje vývoj půd zejména nepřímo, přes vodní režim. Velmi zhruba platí, že konvexní polohy jsou pedologicky „suché", zatímco konkávní polohy mají sklon k hromadění vody v půdním profilu. K tomu je ovšem nutno připočíst i existenci pramenných vývěrů a různou propustnost půd a jejich jednotlivých horizontů. Proto jsou hydricky nejvíce ovlivněny těžší půdy na úpatí svahů (na přechodu deluvium-aluvium) a uzavřených plochých údolí. V oblasti křídové tabule je pak příčinou výrazného hydromorfního ovlivnění (až zamokření) přítomnost nepropustných jílovitých sedimentů na dně sníženin, jako je tomu např. v nivě Ploučnice

[1] Označení vlhkostních a termických režimů viz NĚMEČEK, SMOLÍKOVÁ et KUTÍLEK (1990)

mezi Osečnou a Mimoní. V zájmovém území je většina hydromorfně ovlivněných půd pseudoglejového typu (pseudoglej typický, luvizem pseudoglejová, popř. kambizem pseudoglejová), tj. ovlivněna na prvním místě sníženou propustností substrátu a teprve na druhém místě reliéfem (plošiny, mírné svahy). Gleje jsou vázány na údolní polohy, v Ještědském hřbetu ale často i na svahová prameniště, patrně související se zlomovými strukturami.

O rozložení půdních jednotek v zájmové oblasti podávají představu dostupné pedologické mapy. Základními podklady jsou mapy komplexního průzkumu zemědělských půd (KPP) vyhotovené v 60. letech v měřítku 1:10 000. Z těchto map jsou pak odvozeny mapy bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) v měřítku 1:5 000. Přesnost vyobrazených jednotek tomuto měřítku bohužel neodpovídá, neboť mapy měly sloužit potřebám zemědělské velkovýroby, pro níž byly detaily v řádu desítek metrů nepodstatné. V souvislosti se změnou vlastnických vztahů u zemědělské půdy dochází nyní k postupné revizi původních map (zájmového území se to ale zatím nedotklo). Generalizací map KPP byly vytvořeny půdní mapy okresů v měřítku 1:50 000, deponované ve Výzkumném ústavu meliorací a ochrany půd v Praze-Zbraslavi.

Na lesní půdě lze jako podklad použít typologické mapy, z jejichž jednotek je možné půdní typy a subtypy odvodit (mapování lesních typů, resp. jejich souborů předcházelo mapování půd, ručně zpracované půdní mapy jsou ale obtížně dostupné). Syntézou obou předchozích mapových děl je Půdní mapa ČR (měř. 1:50 000), kterou postupně vydává Český geologický ústav. Předností této mapy je vedle sjednocení obou klasifikačních systémů i podklad půdotvorných substrátů, který je založen na podrobné geologické mapě téhož měřítka. Po dokončení bude tato půdní mapa patrně nejkvalitnějším mapovým podkladem svého druhu. Pro zájmové území byl doposud zpracován pouze list 03-14 Liberec, zatímco zpracování dalších tří listů (Hrádek nad Nisou, Mimoň, Jablonec nad Nisou) se v dohledné době nepředpokládá. K dispozici je dále Syntetická půdní mapa ČR v měřítku 1:200 000 (NOVÁK 1993). Vychází ze zemědělských půdních map, na lesní půdě je záznam zjednodušený a často i nepřesný. Vzhledem k malému měřítku nejsou mapovány pouze jednotlivé půdní typy, ale častěji jejich asociace (mozaiky). Výřez této mapy zahrnující studované území je zařazen do textu.

Orientačně lze popsat zastoupení hlavních půdních jednotek v zájmovém území takto:

Litozem (LI), varieta silikátová – iniciální půda skalních výchozů, maloplošně zastoupená ve vrcholové části Hlubockého hřbetu (kvarcity, fylity), popř. na nepočetných skalkách nad Lužickou Nisou aj.

Ranker (RN) pokrývá zazemněné sutě na řadě míst Ještědského hřbetu, v subtypech typický (RNm), kambizemní (RNk), v nejvyšších polohách též podzolový (RNp), ve varietách kyselý (na bázemi chudých metamorfikách) a nasycený (na neutrálních a bazických metamorfikách či efuzívech).

Rendzina (RA) je vyvinuta na silurských, popř. devonských karbonátech Hlubockého hřbetu a Kryštofových hřbetů, zpravidla v subtypu kambizemní (RAk), na konvexích též v subtypu typická (RAm), maloplošně lze snad uvažovat i rendzinu suťovou (RAs). Na hlubších zvětralinách vápenců přechází do kambizemí. Půdy na vápnitých pískovcích odpovídají pararendzině (PR), případně. kambizemi rendzinové (KMk). Hojněji jsou rozšířeny jižně od Českého Dubu, tj. mimo vlastní řešené území.

Hnědozem (HM) je vyvinuta na sprašových hlínách nejteplejší části území, většinou již jako hnědozem luvizemní (HMl), méně často jako hnědozem typická (HMm), maloplošně i

hnědozem pseudoglejová (HMg). Vyskytuje se tedy především v Hrádecké pánvi a Hodkovické kotlině, v Podještědí pak na jižních svazích Útěchovického Špičáku (nad Břevništěm) a východně od Ralska.

Luvizem (LM) je charakteristickým půdním typem Podještědské pahorkatiny, ale i Žitavské pánve. Vyskytuje se velkoplošně na těžších svahových sedimentech a nahrazuje hnědozem ve výrazně humidních oblastech. Převažuje luvizem typická (LMm), velmi častá je však i luvizem pseudoglejová (LMg), na glacifluviálních štěrkopíscích snad i luvizem arenická (LMa). Luvizemě tvoří přechody do kambizemí a pseudoglejů, od nichž někdy nebývají spolehlivě rozlišovány.

Kambizem (KM) je vůdčím půdním typem Ještědského hřbetu a navazujících území na hydricky neovlivněných zvětralinách silikátových hornin. Lze rozlišit řadu subtypů, z nichž nejvýznamnější je kambizem typická (KMm), zahrnující kyselé i nasycené variety. Při úpatí svahů a v úžlabinách je častá kambizem pseudoglejová (KMg), přechod k luvizemím představuje kambizem luvizemní (KMl). Na nejchudších, silně kyselých substrátech se vytváří kambizem dystrická (KMd), naopak na bazických horninách je vyvinuta méně běžná kambizem eutrická (KMe). Na přechodu k rankerům lze rozlišit kambizem psefitickou (KMf), pro podloží nevápnitých pískovců je charakteristická nevýrazná kambizem arenická (KMa), na zvětralinách vápnitých pískovců se v jižním Podještědí místy vytváří kambizem rendzinová (KMv).

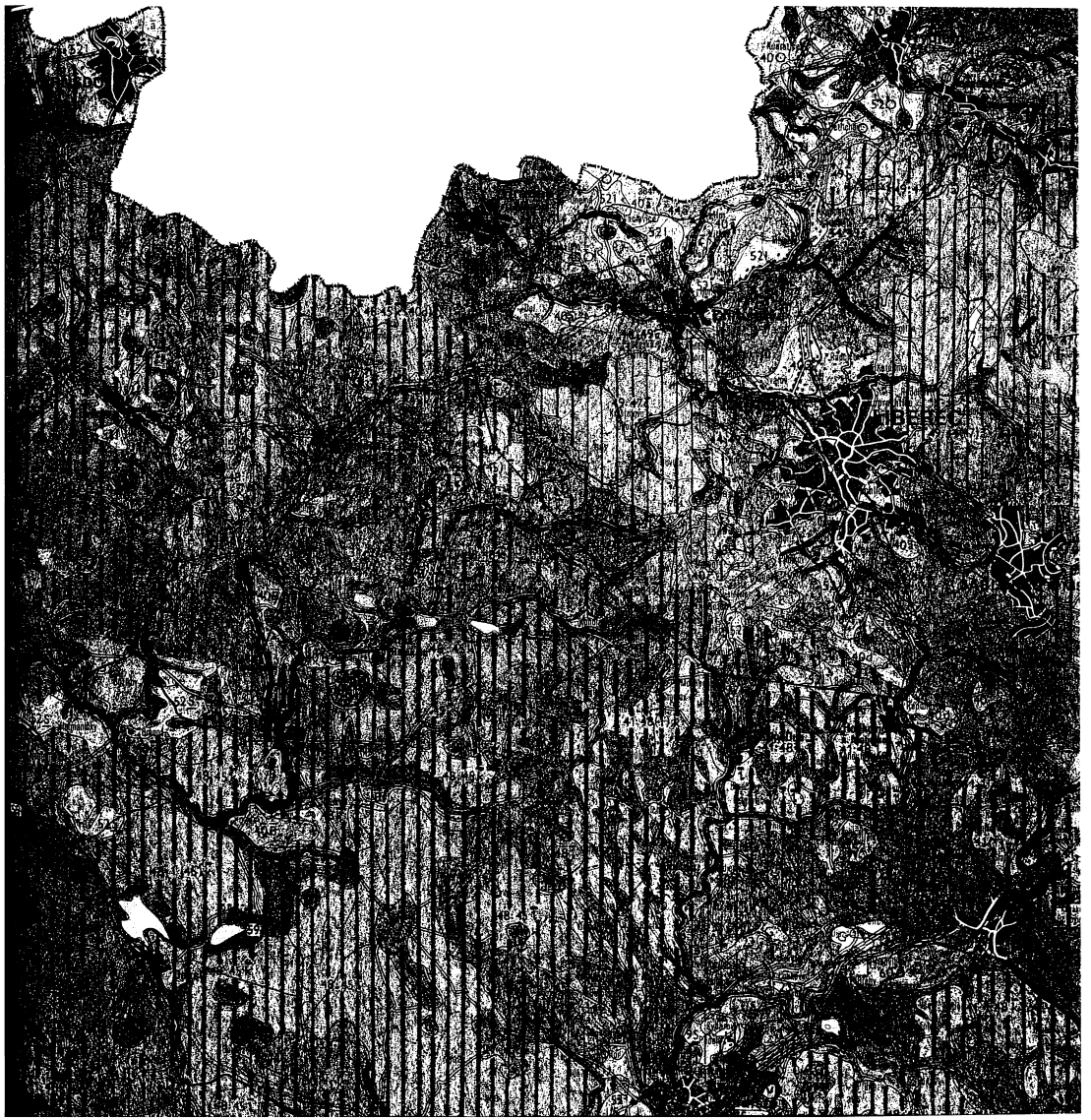
Podzoly (PZ) jsou zastoupeny jednak v nejvyšších polohách Ještědského hřbetu, ve větší míře pak na chudých písčitých substrátech křídové tabule. Typický podzol (PZm) je vyvinut jen maloplošně při vrcholu Ještědu, níže na něj navazuje podzol kambizemní (PZk), který je vyvinut zhruba od nadmořské výšky 700 m. Na kvádrových pískovcích Podještědí je rozsáhle zastoupen arenický podzol (PZa), který je na bohatších (jemnozrnnějších) substrátech vystřídán arenickou kambizemí (profily obou půdních typů vyhlížejí na pohled velmi podobně).

Pseudoglej (PG) je další charakterickou půdou akumulačních forem reliéfu, tj. Žitavské pánve a části Podještědské pahorkatiny. Vyskytuje se v těsné návaznosti na luvizem typickou i pseudoglejovou, na svahovinách přecházející do potoční nivy. V Liberecké kotlině je mapován téměř souvisle nad levým břehem Lužické Nisy, hojně je zastoupen i v Hrádecké pánvi a Hodkovické kotlině. V Podještědí je častější luvizem pseudoglejová, pseudogleje mají optimum výskytu až v Českolipské kotlině. Naprostou většinu pseudoglejů lze zařadit do subtypu pseudoglej typický (PGm), jen maloplošně se vyskytují pseudoglej stagnoglejový (PGs) a glejový (PGG).

Glej (GL) je vyvinut jen maloplošně v převážně úzkém doprovodu vodních toků a na prameništích. Vedle převažujícího gleje typického (GLm) je sporadicky rozšířen i glej organozemní (GLo) – např. na Lučním potoce či na prameništích Rokytky pod Ptačími kameny.

Organozem (OM) se v typické podobě v území nevyskytuje. Poměrně rozlehlá ložiska rašeliny jsou vyvinuta při Ploučnici od Lázní Kundratice až po Mimoň, tj. již mimo zájmové území. Drobná přechodová rašeliniště poblíž Semerinku a pod Ptačími kameny, stejně jako na Mlýnském a Lučním potoce v Liberecké kotlině a pod Krkavčím návrším v Křižanech náležejí k organozemnímu gleji až glejové organozemi (OMG).

Fluvizem (FM) vznikla naplavením hlinitého i hrubozrnnějšího materiálu v říčních a potočních nivách. Přestože tohoto původu je většina půd v doprovodu vodotečí, většina z nich bývá považována za gleje. Největší polohy fluvizemí jsou přirozeně při akumulačních úsecích hlavních toků, zvl. Lužické Nisy. Významné polohy fluvizemí jsou při Doubském a Ostašovském potoce, resp. při dalších vodotečích v Liberecké kotlině, kde



PŮDNÍ TYPY

1	Litozem (typická)		Kambizem (typická)
2	Ranker (bez rozlišení subtypu)		Kambizem arenická
4	Rendzina (typická)		Kambizem eutrofní
5	Rendzina kambizemní		Kambizem pseudoglejová
6	Pararendzina (typická)	40	Kambizem typická varieta kyselá
7	Pararendzina kambizemní	41	Kambizem arenická varieta kyselá
10	Pararendzina pseudoglejová		Kambizem dystrická
13	Černozem (typická)		Kambizem arenická varieta silně kyselá
16	Černozem hnědozemní		Podzol (typický)
18	Černice (typická)		Podzol arenický
20	Černice pelická		Podzol kambizemní
23	Šedozem (typická)	52	Pseudoglej primární
	Hnědozem (typická)	56	Glej (typický)
	Hnědozem luvizemní	58	Glej organozemní
	Hnědozem pseudoglejová	59	Organozem (bez rozlišení subtypu)
	Luvizem (typická)		Fluvizem (typická)
	Luvizem arenická		Fluvizem glejová
	Luvizem pseudoglejová		slabé oglejení

OZNAČENÍ PŮDNÍCH ASOCIACÍ

X : Y (Z)

X dominantní složka
Y doprovodná složka
Z akcesorická složka
$X_1.X_2$ dvě dominantní složky

Půdní mapa syntetická

měřítko 1:200 000, zvětšeno na 130 %

© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, 1993

OZNAČENÍ PŮDOTVORNÝCH SUBSTRÁTŮ

1. Nezpevněné (slabě zpevněné) sedimenty a svahoviny větší mocnosti

B terasové štěrky a štěrkopísky z kyselého materiálu
D písky s eolickou příměsí či jinak zahlíněné
E písky bezkarbonátové
G spraše
H sprašové hlíny – prachovice
I polygenetické hlíny s eolickou příměsí a slabou příměsí štěrku
J mocnější pokryvy výrazněji zvětralých svahovin
K mocnější pokryvy karbonátových svahovin
L mocnější pokryvy bazických svahovin
O morény
P nivní bezkarbonátové sedimenty
S slinité jíly až slíny a jejich svahoviny

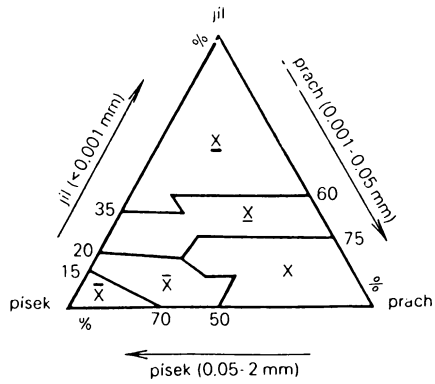
U/V dvojsubstrátnost U-V smíšený substrát

2. Svahoviny, pokrývající pevné a zpevněné horniny

a z kyselých a neutrálních intruzív
b z rul a granulitů
c ze svorů a fylitů
d z kyselých a neutrálních efuzív
f z bazických metamorfik
g z bazických efuzív
i z vápenců
j z tvrdých křemitých hornin
k z nevápnitých pískovců České vysočiny
l z vápnitých pískovců České vysočiny
n z opuk
o z bezkarbonátových permských hornin

OZNAČENÍ ZRNITOSTI

X označení substrátu v mapě



X̄	lehká půda	X̲	těžší střední půda
X̄	lehčí střední půda	X̲	těžká půda
X	střední půda		

jsou však nivy již antropogenně silně pozměněny. Značný rozsah fluvizemí je i při Ještědském a Panenském potoce a při Ploučnici, převážně však již za hranicí zájmového území. Vedle fluvizemě typické (FMm) je hojně rozšířena fluvizem glejová (FMG), ostrůvkovitě je zastoupena i fluvizem arenická, resp. psefitická (FMa, FMf).

Rozšíření půdních jednotek v území lze ve stručnosti popsat takto:

Ještědský hřbet – převažují dystrické kambizemě, ve vyšších polohách kambizemní podzoly, které maloplošně přecházejí až do typického podzolu. V Hlubockém a zčásti i Kopaninském hřbetu jsou časté přechody k rendzinám, v nižších polohách je pak vyvinuta kyselá varieta kambizemě typické. V exponovaných svazích jsou běžné rankery.

Liberecká kotlina – v západní části (levý břeh Lužické Nisy) zřetelně převažují typické pseudogleje, na severu přecházejí do luvizemě pseudoglejové. Spíše ve východní části kotliny pak převládá kambizem dystrická a typická (kyselá varieta). V nivě Lužické Nisy je vyvinuta fluvizem glejová i typická, v nivách přítoků jsou rozšířeny hlavně typické (mezotrofní až mírně eutrofní) gleje.

Hrádecká pánev – střídají se plochy pseudoglejové, popř. typické hnědozemě a luvizemě (na sprašových hlínách) s plochami kyselé kambizemě (na glacifluviálu).

Podještědí – na pískovcovém podloží převažují arenické kambizemě a arenické podzoly, na sprašových hlínách a svahovinách pseudoglejová i typická luvizem, méně často pseudoglej, na Českodubsku též hnědozem luvizemní, ostrůvkovitě se na vápnitých pískovcích objevuje pararendzina (popř. kambizem rendzinová).

2.4 KLIMA

Podnebí zájmové oblasti je významně modifikováno orografickými poměry a postavením území vůči hlavním směrům proudění vzduchových hmot. Rámcovou představu nám poskytují klimatologická členění státu. Podle starší KONČEKOVY typologie (Atlas podnebí ČSR, 1958) leží Ještědský hřbet a nedaleké Jizerské hory v chladné oblasti a v rámci ní v mírně chladném okrsku, zatímco zbytek území leží v několika okrscích mírně teplé oblasti. Většina Žitavské pánve a nižší stupeň Ještědského hřbetu spadá do velmi vlhkého vrchovinného okrsku, její nižší část (Oldřichovská pánev) do velmi vlhkého pahorkatinového okrsku, zatímco Podještědí je zahrnuto do vlhkých okrsků vrchovinného a pahorkatinového (rovinného) s mírnou zimou.

Detailnější členění podává QUITT (1971), který řadí do chladné oblasti s okrskem CH 7 převážnou část Ještědského hřbetu a Jizerských hor (jejich vyšší polohy jsou zahrnuty do „drsnějšího" okrsku CH 6, rašelinné pánve pak do okrsku CH 4). V rámci mírně teplé oblasti jsou vymezeny 4 okrsky: nejchladnější a nejvlhčí MT 2 zahrnuje Lužické hory s nejsevernějším Podještědím, mírnější MT 4 je vymezen v Liberecké kotlině a v nižších stupních Jizerských hor a Ještědského hřbetu, dále pak ve vyšší části Českodubské pahorkatiny, sušší a poněkud teplejší okrsek MT 7 je vymezen v západnější části Podještědí (západněji je v oblasti Českolipské kotliny vystřídán zřetelně kontinentálnějším okrskem MT 9), zatímco relativně nejteplejší a poněkud oceánicky laděný okrsek MT 11 je mapován v nejnižším stupni Hrádecké pánve s přechodem do Polska a SRN.

Z nastíněného členění je zřejmé, že klima zájmového území je dosti heterogenní, celkově však vykazující rysy zvýšené humidity a relativní termické, popř. i hygrické oceánity. Tato skutečnost je podmíněna okrajovým postavením hornatin Lužických hor, Ještědského hřbetu a Jizerských hor vůči vlhkému oceánickému proudění, které na těchto návětrných

systémech produkuje četné srážky. Vliv oceánského pufru pak do značné míry ovlivňuje i termický režim, který je v otevřeném reliéfu vyrovnanější než v uzavřeném vnitrozemí.

Bližší představu o klimatických poměrech území podávají průměrované hodnoty hlavních klimatických prvků, měřených v síti klimatických stanic. Tato síť je ovšem dosti řídká, nedostatečně pokrývá vlastní Ještědský hřbet a zahrnuje převážně srážkoměrné stanice. Hodnoty klimatických prvků, zejména průměrných měsíčních teplot a srážkových úhrnů, naměřených za období 1901-1950, jsou dostupné v podobě publikovaných tabulek (VESECKÝ et al. 1961). Údaje za mladší období (které se od předchozích někdy významně liší) nebyly nikdy souborně publikovány a nejsou volně k dispozici. Srážkové úhrny pro oblast Ještědského hřbetu a okolí za období 1948-1980 zpracoval ve své diplomové práci HOSTÝNEK (1984), který později stručně vyhodnotil i teplotní poměry (HOSTÝNEK 1993).

Teplotní poměry. Pravidelné měření teplot se provádí pouze na libereckém letišti, v Českém Dubu a v Nové Vsi u Chrastavy. Pro doplnění zařazuji do tabulkového přehledu i stanici Lučany-Důl z jižního okraje Jizerských hor. Většina území leží v oblasti vymezené roční izotermou 7 °C. Teplejší je pouze nižší část Podještědí, severní část Liberecké kotliny a celá Hrádecká pánev. Nejvyšší roční teploty jsou v okolí Hrádku, pravděpodobně nad 7,5 °C (pro období 1901-1950). Většina Liberecké kotliny leží mezi roční izotermou 6-7 °C, stejně jako nižší polohy Ještědského hřbetu, zhruba do výšky 500 m. Oblast vymezená izotermami 5 °C a 6 °C již pokrývá větší část Ještědského hřbetu, v rozpětí nadmořských výšek cca 500-700 m. Mezi izotermou 4 °C a 5 °C leží jen nejvyšší polohy Ještědského hřbetu, v rozmezí cca 700 a 850 m nadmořské výšky. Pouze na Ještědu a Černém vrchu klesá průměrná roční teplota pod 4 °C, přičemž pro vrchol Ještědu uvádí HOSTÝNEK (1993) teplotu 3,3 °C, což je méně, než by odpovídalo nadmořské výšce (ochlazování vlivem silných větrů). Průměrné lednové teploty jsou pochopitelně nejnižší ve vrcholové části Ještědu, kde klesají pod –5 °C, naopak nejvyšší jsou v Hrádecké pánvi, popř. v Českodubské pahorkatině. Podobně je tomu s rozložením průměrných červencových teplot, které na vrcholu Ještědu činí pouhých 12,5 °C, zatímco v Hrádecké pánvi a v Podještědí stoupají nad 17 °C. Celé území je termicky mírně suboceánické, neboť podzimní měsíce jsou průměrně teplejší než jarní a rozpětí lednových a červencových průměrů se pohybuje mezi 18 a 19,5 °C. Vyrovnanější chod teplot mají vyšší polohy Ještědského hřbetu, relativně oceánická je i Žitavská pánev a severní část Podještědí. Vyšší stupeň kontinentality má JZ Podještědí (západně od Českého Dubu), Hodkovická kotlina a Krkonošské podhůří jsou ale opět již oceáničtější. Významný, bohužel však kvantitativně nepodchycený bude vliv reliéfu na průměrné a zejména extrémní teploty. Z hlediska insolace je podstatný rozdíl mezi JZ (osluněnými) úbočími Ještědského hřbetu a více méně stinnými SV úbočími přiléhajícími k Žitavské pánvi. JZ svahy jsou nepochybně termicky extrémnější (kontinentálnější), zatímco SV svahy budou vyrovnanější (oceáničtější). Pahorkatinný terén Žitavské pánve a Podještědské pahorkatiny se vyznačuje mírně inverzním klimatem, které se projeví za radiačních situací výraznými ranními minimy. Tato minima jsou (zvl. v podobě pozdních mrazů) kritická pro přežívání (obnovu) některých dřevin, zejména buku, klenu, lípy velkolisté, někdy snad i jasanu a jedle. Naproti tomu výraznější konvexní tvary terénu mají podstatně vyrovnanější klima. Nejmrazivější polohy jsou ve Strážské kotlině, kde se často vyskytují mrazy v červnu a někdy ještě v červenci[1], v Žitavské pánvi i v Podještědí jsou inverze méně výrazné a často jen lokální.

[1] Výjimečně zde byla zjištěn gradient přízemních ranních teplot až téměř 30 °C (na úseku Sedlický rybník-Ralsko; cf. SLÁDEK 1975)

Tabulka č. 3: Průměrné měsíční a roční teploty za období 1901-1950

	výška	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX
Liberec	405	-2,6	-1,7	2,0	6,6	12,0	14,9	16,7	15,7	12,3	7,5	2,5	-1,0	7,1	13,0
Český Dub	315	-2,8	-1,6	2,4	7,2	12,5	15,2	17,0	15,9	12,6	7,6	2,5	-1,0	7,3	13,4
Nová Ves	356	-2,4	-1,5	2,1	6,7	11,9	14,9	16,6	15,6	12,0	7,3	2,8	-0,7	7,1	13,0
Ještěd[1]	1012	-5,6	-5,0	-2,1	1,5	7,8	10,8	12,5	11,8	8,8	4,4	-1,0	-4,3	3,3	8,9
Lučany	657	-4,0	-3,1	0,4	4,8	10,3	13,0	14,8	13,9	10,7	6,1	1,1	-2,4	5,5	11,2

Srážkový režim. Distribuce srážek je v zájmovém území značně nerovnoměrná. Klíčovou úlohu zde sehrává návětří Jizerských hor, které se uplatňuje výrazněji než návětří Ještědského hřbetu, popř. Lužických hor. Síť měřících stanic je v tomto případě poměrně hustá i když pro vlastní Ještědský hřbet nedostačující[2]. Z naměřených hodnot, podrobně analyzovaných v citované práci HOSTÝNKOVÉ, vyplývá, že na Ještědském hřbetu rostou srážkové úhrny od SZ k JV. Severní část pohoří je tak celkově sušší než Kopaninský hřbet, přičemž rozdíly ročních úhrnů mohou při srovnatelné nadmořské výšce činit i 200 mm. Zároveň platí, že svahy přilehlé k Podještědské pahorkatině jsou srážkově chudší, než svahy spadající do Liberecké kotliny. Vlhké oceánické proudění přichází od severozápadu, je usměrněno téměř souvislou hradbou Hvozdského a Ještědského hřbetu do Liberecké kotliny a nasměrováno na JZ část Jizerských hor, kde dochází ke kondenzaci. Důležitou roli zde patrně hrají i Lužické hory, které část oblačnosti zachytí, další část ale nasměrují přímo na západní svahy Jizerských hor, kde je srážkový gradient zvláště výrazný. Většina srážek spadne v hřebenových polohách Jizerských hor (což je způsobeno i odnímáním tepla povrchem půdy na rozsáhlé parovině), část přechází do jižního předhůří, kde se stýká se vzduchovými masami procházejícími Libereckou kotlinou. Nejvíce srážek má tak v Ještědském hřbetu nejspíše Kopanina, zatímco SZ svahy Kryštofových hřbetů jsou relativně suché. Je tedy třeba odmítnout názor Sýkory o návětrnosti nejsevernější části pohoří či vlastního Ještědu (SÝKORA 1967b: 7-8), což lze doložit i prostým srovnáním srážkových úhrnů ze stejně vysoko položeného Liberce a Bílého Kostela-Rozkoše[3].

S tím souvisí i pravděpodobná absence vyhraněných anemo-orografických systémů (JENÍK 1961). Ještědský hřbet postrádá vhodná vodicí údolí ve směru převažujících větrů, stejně jako urychlující vrcholové plošiny. Přesto lze lokálně vymezit závětrné

[1] pouze interpolované hodnoty

[2] Ve výšce nad 600 m, kde lze očekávat nejvýraznější srážkový nárůst, leží pouze stanice Ještěd, navíc s dosti krátkou pozorovací řadou (12 let). Tato stanice se v období 1948-1980 jeví být srážkově chudší než stanice Světlá-Hodky a zřejmě i sušší než stanice Liberec-H. Hanychov, která ale v tomto období již neměřila. To může mít dvě příčiny: (1) nebyl použit ombrometr s ochranou proti větrným turbulencím, takže naměřené roční úhrny mohly být o 100 i více mm nižší než činily skutečné srážky, (2) na osaměle vystupujícím vrcholovém kuželu již vyznívá návětrný efekt níže položených částí hřbetu. Pokud by platily obě příčiny, pak by na vrchol Ještědu připadalo ve starším období (1901-1950) mezi 1050 a 1100 mm srážek, v nadmořské výšce 800 m by na SV úbočí spadlo 1100-1150 mm, na JZ úbočí kolem 950 mm (větší divergence mezi oběma svahy by se ale projevila až v nižších polohách). V období 1948-1980 by na vrcholu spadlo 1100-1150 mm, v nadmořské výšce 800 m mezi 1000 a 1050 mm, přičemž obě úbočí by se ve větších výškách od sebe lišila minimálně.

[3] Sýkora dokládá svůj názor srovnáním srážkových úhrnů stanic Rozkoš a Světlá-Hodky, kdy stanice Rozkoš byla vzhledem ke své nadmořské výšce srážkově bohatší než stanice Světlá-Hodky. Platí to zejména pro vegetační období, na což Sýkora oprávněně poukazuje. HOSTÝNEK stanici Rozkoš do své práce nezařadil a pro stanici Světlá, která měla po roce 1950 jen značně neúplné pozorovací období dospěl redukcí časových řad ke značně vysokým srážkovým úhrnům. Pro pozorovací období 1901-1950 nesporně platí poznatek, že severní svahy Kryštofových hřbetů jsou vlhčí než JZ úbočí Hlubockého hřbetu. V širším územním měřítku nicméně platí i pro toto období, že Kopaninský hřbet je vzhledem k nadmořské výšce vlhčí než Kryštofovy hřbety, zvl. jejich severní část. V současnosti je tato diference ještě zesílena, přičemž výrazně humidní je i JV část Podještědí.

polohy, v nichž dochází ke zvýšené akumulaci sněhu (prameniště Slunného potoka pod Ještědem a údolí SV od Plání, údolí Vlčích jam a SV úbočí Vápenného). Tyto polohy vykazují dílčí ekologické zvláštnosti, které jsou doprovázeny i dílčími odchylkami ve složení vegetačního krytu (bohaté acerózní bučiny), je však otázkou, do jaké míry se na nich podílel vliv lokálních větrů.

Absolutní hodnoty srážkových úhrnů jsou dobově dosti proměnlivé (viz tabulky). Zjednodušeně lze říci, že v tomto století jsme svědky poklesu srážkové činnosti. Z izohyet v práci FIRBAS (1927) lze vytušit, že srážkové úhrny na přelomu 19. a 20. století[1] byly o něco vyšší než v období let 1901-1950. Nepatrně vlhčí se jeví celé Podještědí, v případě Ještědu (srážky nad 1100 mm) jde zřejmě o interpolaci; zajímavostí jsou i relativně suché oblasti (pod 600 mm) v okolí Zahrádek u České Lípy a Zákup. K výraznějšímu poklesu srážkových úhrnů ovšem dochází teprve v druhé polovině 20. století, zvláště pak od 70. let. Tento pokles není rovnoměrný, ale je doprovázen nápadnými změnami v územní distribuci srážek. Zatímco na většině stanic srážek ubylo, na jiných stanicích se srážkové úhrny podstatně nezměnily nebo dokonce nepatrně vzrostly. Touto otázkou se zde zabývám z toho důvodu, že je na ní patrné, jak relativní mohou být pojmy „návětří" či „závětří", s nimiž se někdy v geobotanice operuje. Srovnáme-li padesátiletou periodu 1901-1950 s 33-letou periodou 1948-1980, zjistíme následující: k největšímu úbytku srážek došlo v Liberecké kotlině (Liberec) a na západě Jizerských hor (Bedřichov), k výraznějšímu úbytku došlo i ve Stráži pod Ralskem a v Křižanech, více méně nezměněné úhrny zůstaly v Českém Dubu a Jablonci, mírný nárůst nastal v Jablonném a podstatný nárůst se projevil na JZ úbočí Hlubockého hřbetu (Světlá p. J.). Tato pronikavá změna v rozložení srážek nemůže znamenat běžnou fluktuaci, ale je nepochybně odrazem změněné cirkulační situace. Zdá se pravděpodobné, že orografické útvary, které ještě v první polovině století plnily úlohu návětří, staly se nyní spíše závětrnými a naopak. Znamená to, že v mladším období přichází více srážek z jižních kvadrantů, zatímco „tradiční" severozápadní proudění je oslabeno. Pro tuto možnost více či méně hovoří údaje ze všech stanic. Tuto hypotézu by ovšem bylo nutné podložit statistickým rozborem synoptických situací ve srovnávaných obdobích.

Velmi markantní je např. srovnání Vratislavické a Jablonecké kotliny, které se dříve hydricky příliš nelišily (Jablonecká kotlina byla s přihlédnutím k nadmořské výšce spíše nepatrně sušší), zatímco dnes je severní část Vratislavické kotliny výrazně sušší a k dalšímu úbytku srážek dochází v Hrádecké kotlině, kde HOSTÝNEK (l. c.) vymezuje izohyetu 700 mm. S tím je v souladu i situace v Podještědí, které je nyní více otevřeno vlhkému proudění (relativní srážky, s ohledem na makroklimatický pokles srážek v období 1948-1980, zde stouply). Výraznější pokles srážek ve Stráži pod Ralskem je způsoben stínícím vlivem jižně a jihovýchodně ležící vrchoviny, jíž SÝKORA (1974) připisoval zvlhčující návětrný efekt (což dříve při převažujícím SZ proudění zjevně platilo). Podobně je tomu i u Křižan, které leží za poněkud nižším, přesto však významným hřbetem. Příznačný je relativní i absolutní vzestup srážek na jižním úpatí Hvozdského hřbetu, který v minulosti vrhal poměrně výrazný srážkový stín: nyní působí spíše jako návětří. Poněkud překvapuje strmý srážkový gradient na JZ úbočí Hlubockého hřbetu (Světlá p. J. – Hodky), který ale odpovídá cirkulačně příbuzné stanici Hodkovice; v oblasti Druzcovského lesa zřejmě dochází k vyznívání těchto srážek a stejně vysoko položená JZ úbočí Kryštofových hřbetů jsou již citelně sušší.

Tabulka č. 4: Průměrné měsíční a roční srážky za období 1901-1950

	výška	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX	X-III
Bedřichov[2]	*780*	111	96	86	99	98	137	153	161	110	112	105	105	1373	758	615
Český Dub	*330*	68	57	48	57	61	79	89	93	59	60	63	64	798	438	360
H. Hanychov	*550*	80	67	70	80	79	95	98	104	69	78	83	80	983	525	458
Jablonec	*512*	88	70	65	72	76	93	108	108	72	79	80	78	989	529	460

[1] autor bohužel neuvádí zdroj dat, ale z toho, že práce byla napsána ve 20. letech lze usuzovat, že zde byla zohledněna data ještě z 19. století

[2] Nová Louka

(pokračování tabulky č. 4)

	výška	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX	X-III
Jablonné	*315*	55	47	43	50	59	70	77	72	53	56	56	61	699	381	318
Křižany	*386*	67	52	50	60	66	76	86	90	65	60	64	62	798	443	355
Lučany	*657*	96	74	63	79	102	118	145	153	99	106	99	95	1229	696	533
Liberec	*405*	71	59	55	67	75	97	102	109	70	72	73	68	918	320	598
Na Rozkoši	*415*	57	50	50	60	72	84	91	91	60	61	60	59	795	458	337
Nová Ves	*356*	55	46	50	64	79	91	98	102	65	62	62	57	831	499	332
Stráž p. Ral.	*310*	54	47	44	53	62	73	80	83	55	54	54	54	713	406	307
Světlá p. J.[1]	*544*	66	54	50	53	61	83	86	93	61	62	71	70	811	437	374

Tabulka č. 5: Průměrné měsíční a roční srážky za období 1948-1980

	výška	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok	IV-IX	X-III
Bedřichov	*780*	85	75	73	84	112	121	163	125	95	87	83	95	1198	700	498
Český Dub	*330*	58	53	49	55	77	75	91	78	61	61	57	69	784	437	347
Hodkovice	*388*	62	57	54	59	83	81	97	84	66	65	62	74	844	470	374
Chotyně	*260*	43	42	38	50	75	75	92	75	54	52	50	52	698	421	277
Jablonec	*512*	78	66	59	66	94	100	116	98	76	69	74	92	988	550	438
Jablonné	*315*	49	44	43	52	72	80	85	77	55	52	50	56	715	421	294
Ještěd	*1012*	65	60	57	62	87	85	102	88	69	69	65	77	886	493	393
Křižany	*386*	52	46	45	53	75	73	96	85	60	59	54	54	752	442	310
Liberec	*405*	50	48	44	58	86	87	106	87	62	60	58	60	806	486	320
Oldřichov	*420*	62	54	54	74	104	105	133	108	78	72	62	65	971	602	369
Přibyslavice	*408*	50	44	43	46	75	70	83	81	52	48	49	55	686	407	289
Stráž p. Ral.	*310*	44	37	38	43	65	70	86	70	55	50	48	53	659	389	270
Světlá p. J.	*544*	68	62	59	64	90	88	105	91	71	71	67	80	916	509	407

Tabulka č. 6: Změny srážkových úhrnů v období 1948-1980 oproti období 1901-1950 na vybraných stanicích

stanice	výška	lokalizace	rok	jaro	léto	podzim	zima
Bedřichov	780	Z (nižší) část Jizerských hor	**-12,75 %**	-4,95 %	-9,31 %	-18,96 %	-18,27 %
Český Dub	330	jižní Podještědí	**-1,75 %**	9,04 %	-6,51 %	-1,65 %	-4,76 %
Jablonec n. N.	512	JZ okraj Jizerských hor	**-0,10 %**	2,82 %	1,62 %	-5,19 %	0,00 %
Jablonné v P.	315	J úpatí Lužických hor (S Podještědí)	**2,29 %**	9,87 %	10,50 %	-4,85 %	-8,59 %
Křižany	386	Z úpatí Ještědu (V Podještědí)	**-5,76 %**	-1,70 %	0,79 %	-8,47 %	-16,02 %
Liberec	405	J část Žitavské pánve	**-12,20 %**	-4,57 %	-9,09 %	-16,28 %	-20,20 %
Stráž p. Ral.	310	JZ Podještědí	**-7,57 %**	-8,18 %	-4,24 %	-6,13 %	-13,55 %
Světlá p. J.	544	JZ úbočí Hlubockého hřbetu	**12,95 %**	29,88 %	8,40 %	7,73 %	10,53 %

[1] Hodky

Spíše pro zajímavost připojuji tabulku vývoje teplotních a srážkových poměrů na klimatické stanici Liberec. Je z ní totiž zřejmý nejen svéráz posledních desetiletí v porovnání s „normálem" 1901-1950, ale i fluktuační charakter sledovaných klimatických prvků. Přestože lze pozorovat postupný nárůst průměrných ročních teplot, pro jednotlivá roční období již nelze zachytit zřetelný trend. Zřetelné je pouze postupné oteplování zimních měsíců i zde ovšem dochází ke značným fluktuacím, které se do desetiletých průměrů nepromítají. Ještě větší fluktuace vykazují srážky, které ani při použití širších klouzavých průměrů nevykazují jednoznačný trend (spíše se střídají 3-5 leté srážkově podnormální periody se zhruba stejně dlouhými periodami srážkově normálními a nadnormálními).Zřetelnější je pouze tendence nárůstu mimovegetačních srážek, která indikuje vyšší hygrickou oceánitu.

Tabulka č. 7: Vývoj teplotních a srážkových poměrů na stanici Liberec

	jaro	léto	podzim	zima	IV-IX	rok
teploty (°C)						
1901-1950	6,9	15,8	7,4	-1,8	13,0	7,08
1976-1985	6,8	15,6	7,9	-1,6	12,7	7,13
1986-1995	7,5	16,2	7,7	-0,5	13,4	7,75
srážky(mm)						
1901-1950	197	308	215	198	520	918
1976-1985	174	283	190	159	477	805
1986-1995	169	274	187	201	456	830

Z dalších klimatických prvků je nutno zmínit především sněhové a větrné poměry. Sněhové srážky jsou na Ještědu méně četné než v Jizerských horách a vzhledem k vyšším průměrným teplotám se tu i méně udrží. Nejvíce sněhu napadne v lednu, pak v únoru a o něco méně v prosinci. Průměrná doba trvání sněhové pokrývky je na Ještědu od počátku prosince do konce března. Zřetelné jsou rozdíly mezi sněhovými poměry na SV a JZ svahu. Na svazích přivrácených do Liberecké kotliny může v polohách nad 800 m dosáhnout maximální výška sněhové pokrývky 140 cm, v Liberecké kotlině 70-100 cm, na JZ úbočí 40-70 cm. Na stinných SV svazích se sníh drží o 10-15 dní déle než ve stejné nadmořské výšce na hřebeni (HOSTÝNEK 1993). Podještědí je na sníh výrazně chudší než Liberecká kotlina, nejméně sněhu se ale drží v Hrádecké pánvi.

Vítr je v hřebenových polohách Ještědského hřbetu významným ekologickým činitelem. Izolovaný, strmě vystupující hřbet je především ve své střední části (Hlubocký hřbet) vystaven trvalému větrnému proudění. Zatímco v Liberci je četnost bezvětří (calm) 16 % a v Jablonném dokonce 36 %, na Ještědu je to jen 1 %. Větry 2. třídy (6-9 $m.s^{-1}$) jsou tu zastoupeny 37,7 %, v Liberci 22 % a v Jablonném jen 6 %. Větry 3. třídy mají na Ještědu cca 17 % zastoupení, v Liberci již jen 1,3 % a v Jablonném 0,6 %. Převažujícími směry větrů jsou na Ještědu SZ a Z, o něco méně S, JV a JZ, ostatní směry jsou podružné. V Liberecké kotlině se uplatňují hlavně větry ve směru SZ a JV, popř. S a J, v Podještědí převažují větry JZ, méně již SZ kvadrantu. Ve vrcholových polohách Hlubockého hřbetu podmiňuje vítr nerovnoměrné rozložení sněhu a vznik „vlajkových forem" stromů, zejména smrků na Ještědu (SÝKORA 1967b: 9, 1972). K výraznějším akumulacím sněhu dochází naopak v závětrných údolních polohách, např. východně od Ještědu nebo v údolním systému S a SV od Vápenného.

2.5 HISTORIE ANTROPOGENNÍCH VLIVŮ

Nejstarší osídlení zájmového území člověkem je nutné klást přinejmenším do pozdního paleolitu (magdalenien). Z tohoto období (cca před 10-13 tis. lety) pocházejí archeologické nálezy z okolí Uhelné u Hrádku nad Nisou a vně území též z Varnsdorfu, tj. v obou případech z dolní části Žitavské pánve (další nálezy téhož datování byly zazna-

menány na území SRN). Tyto doklady svědčí o přítomnosti tehdejších lovců, dost možná jen přechodné a v důsledku nemající vliv na ráz tehdy ještě plně přírodní krajiny. Velmi sporadické jsou rovněž nálezy z mezolitu, tj. z klimaticky příznivějšího období staršího holocénu. TICHÝ (1995) uvádí archeologické nálezy z Frýdlantu a okolí Raspenavy, dále z okolí České Lípy a z Heřmanic na jižním úpatí Lužických hor. Z vlastního řešeného území žádné nálezy nejsou, je však velmi pravděpodobné, že se zde mezolitičtí lovci alespoň dočasně zdržovali.

Z neolitu (střední holocén) máme obecně dokladů již mnohem více, což souvisí s nárůstem populace a s pozvolným přechodem od toulavého loveckého života k usedlému zemědělskému. Souvislé osídlení je doloženo z okrajových území, tj. z Pojizeří a z Horní Lužice, které se také staly nástupním prostorem pro osídlení obou úpatí Ještědského hřbetu. Archeologické doklady se zatím týkají jen Světlé pod Ještědem, kde byla prokázána existence loveckého sídliště pod skalním převisem. Další nálezy jsou ze vzdálenějších lokalit, přičemž některé se mohou vztahovat již k mladší době kamenné-eneolitu (Osečná). O lidské činnosti ve vyšších polohách severních Čech svědčí i petrografické analýzy neolitických broušených artefaktů ze středních Čech, jež prokázaly původ suroviny z jižní části Jizerských hor, okrajově zasahující i do našeho území (BUKOVANSKÁ sec. TICHÝ 1995).

Eneolit je z širšího prostoru doložen sporadickými nálezy patřící kultuře se šňůrovou keramikou (cca 1800 př. Kr.). Doklady opět pocházejí z nejteplejších území v povodí Jizery a Lužické Nisy, resp. Mandavy. Na archeologické nálezy je chudá i starší doba bronzová (únětická a mohylová kultura; mezi r. 1800 a 1300 př. Kr.) – nálezy keramiky jsou z východní části Českolipské kotliny (Luhov, Velký Grunov, Vranov), souvislé osídlení je doloženo až ze Středního Pojizeří. Následné období lužické kultury představuje nejpočetnější osídlení horního Ponisí za celé období pravěku (TICHÝ l. c.). Doklady se týkají Bílého Potoka pod Smrkem (S úpatí Jizerských hor), Světlé pod Ještědem, Příšovic a Svijan (poslední dvě na Jizeře pod Turnovem). V době bronzové bylo osídleno i původně eneolitické hradiště Klamorna JV od Českého Dubu.

Osídlení doby železné je rovněž doloženo z povodí Jizery, odkud proniká až do jižního Podještědí, na Českodubsko (laténské pohřebiště v Kobylech). Archeologické nálezy chybí pro dobu římskou a stěhování národů, je však nepravděpodobné, že by v tomto období bylo území neosídlené.

V době hradištní (7.-12. stol.) se výrazně projevuje, zejména na severu území, vliv Lužických Srbů. Ze střední doby hradištní pocházejí nálezy v Mimoni, v okolí Andělky na severu frýdlantského výběžku, z již zmiňované Klamorny v jižním Podještědí a z Pěnčína v Pojizeří. U mladší doby hradištní je doloženo osídlení na více lokalitách při jižním okraji území (Hlavice, Kotel u Osečné, Chvalčovice, Kobyly, Soběslavice, Vlastibořice aj.), severu území se dotýká pouze nález keramiky v Hrádku n. N. Odsud je také písemně dokladováno hradiště Olšicy, archeologicky zatím ale nepotvrzené.

Pro mladší období máme již k dispozici písemné doklady, z nichž lze alespoň přibližně – někdy i velmi přesně – odvozovat dobu vzniku jednotlivých sídel. V širším zájmovém území probíhala kolonizace v dosti širokém časovém rozpětí, daném rozmanitostí přírodních podmínek, které byly často nepříznivé pro zemědělství. Nejdříve byly tudíž tradičně osidlovány nižší teplé polohy. Nejstarší osídlení je doloženo z Českého Dubu (1115), kde řád johanitů založil klášter. Starobylost tohoto sídla byla potvrzena překvapivým nálezem románské stavby teprve v r. 1991. Podobně je tomu zřejmě i v Jablonném v Podještědí, které je sice písemně doloženo až v r. 1249, nedávné objevení románských stavebních prvků v objektu bývalého pivovaru ale ukazuje na starší původ. GABRIEL et STARÁ (1995) v této souvislosti poukazují, že archeologickými nálezy (v zájmovém území

navíc dosud jen sporadickými) je možné posunout písemně doložené počátky osídlení v některých případech o 100 až 200 let zpátky.

Středověké osídlení se rozvíjelo v návaznosti na zemské stezky, z nichž hlavní sledovaly severo-jižní směr, tj. spojovaly české vnitrozemí s Lužicí. Na západě (v Podještědí) vedla taková stezka přes Mimoň, Stráž pod Ralskem a Jablonné v Podještědí do Žitavy (překračovala Lužické hory u Petrovic), na východě probíhala od Hodkovic údolím Mohelky do údolí Lužické Nisy, kde jedna větev směřovala na Frýdlant a Zhořelec a druhá na Žitavu. Vedlejší stezky sledovaly propojení zhruba rovnoběžkového směru, tj. mezi Jablonným a Bílým Kostelem a Stráží p. R., Osečnou a Českým Dubem. Nad těmito stezkami byly postupně vystavěny hrady, které plnily více méně strážnou funkci (v závorce letopočet předpokládaného vzniku): Ralsko (pol. 12. stol.?), Vartemberk (před 1281), Děvín (před 1250), Lemberk (1241); Frýdštejn (1367-1385), Hamrštejn (před 1357), Grabštejn (před 1247), Roimund (1343). Podél těchto stezek pak byla zakládána a rozšiřována nejstarší sídla.

Postup osídlování zájmového území je zřejmý z tabulky č. 8, ovšem s vědomím, že letopočty první písemné zmínky se nemusí krýt (a většinou se ani nekryjí) se založením obce. Nižší polohy Žitavské pánve a Podještědí byly kolonizovány zhruba do poloviny 14. století, totéž lze konstatovat i o jediném sídlu v Ještědském hřbetu – Světlé pod Ještědem (pův. gotický kostel). Do poloviny 16. století pak již existovala většina ze současných sídel, nejmladší z nich byla založena nejpozději ve 2. polovině 18. století. Sídelní struktura se ovšem měnila i nadále, rostl počet obyvatelstva a domů, rozvíjela se manufakturní a později průmyslová výroba, která nakonec úplně změnila tvářnost krajiny.

Nárůst počtu obyvatel a domů lze ilustrovat na příkladu Liberce, který je dalece největším sídlem zájmového území. Na počátku 18. století měl Liberec asi 3000 obyvatel a 370 domů, vesměs dřevěných. O sto let později se uvádí 1183 domů s 1683 byty, v nichž žilo 8557 obyvatel. V r. 1850 dosáhl počet obyvatel přispěním průmyslové revoluce 18 554, počet bytů 4000 při jen o málo větším počtu domů, což ukazuje na zásadní obměnu domovního fondu. Liberec se nakrátko stal po Praze druhým největším městem v Čechách. Počet obyvatel prudce rostl i nadále, takže v r. 1900 jich bylo již 34 099, při započtení dalších, posléze přidružených obcí, dokonce 66 000. V roce 1939 měl „Velký Liberec" cca 70 000 obyvatel, po válce tento počet v důsledku vysídlení německé většiny značně poklesl a předválečného stavu bylo dosaženo až počátkem 70. let. Připojováním původně samostatných obcí bylo ve 2. polovině 80. let dosaženo více jak 100 000 obyvatel.

Více než pouhý výčet historických faktů nás však bude zajímat, jak se pod vlivem člověka měnil vzhled krajiny zájmového území, zvláště pak vegetace. Lze předpokládat, že prehistorické osídlení počínaje paleolitem a střední dobou hradištní konče, nezanechalo podstatnější stopy ve vývoji přírody v oblasti Ještědského hřbetu a jeho úpatí. Toto osídlení bylo totiž natolik řídké a ve svých vlivech územně nestálé, že pravděpodobně nemohlo způsobit rozsáhlejší trvalé odlesnění, ani jiné nevratné změny na ekosystémy (viz RYBNÍČKOVÁ 1985: 192). Výrazněji postiženy mohla být jen okolí nejstarších sídlišť, dosud sporadicky archeologicky doložených z jižního okraje území (Klamorna).

V pozdní době hradištní lze předpokládat rozvoj osídlení a s ním i rozsáhlejší odlesňování na Českodubsku, případně v okolí Hrádku nad Nisou. Spolehlivé doklady pro tuto domněnku ale chybí. S jistotou byly teplejší části území (okolí Jablonného, Hrádku a Českého Dubu) odlesněny až ve 13. století, polohy do 400 m pak byly souvisle zbaveny lesa v průběhu 14. a 15. století. TECHNIK et RUDA (1980: 22) se domnívají, že na konci 15. století byl Liberec ještě obklopen lesy, zvl. pak na levém břehu Lužické Nisy, kde se osídlení vyvíjelo později. Tato skutečnost souvisí z odlišnými ekologickými podmínkami obou břehů, kdy levý na kvartérních sedimentech byl přirozeně zamokřený, zatímco pravý, na žule, suchý a tudíž již záhy odlesněný a přeměněný na pole a pastviny. Na dobovém vyobrazení bitvy u Liberce z r. 1757 je již patrné, že celý levý břeh až po úpatí Ještědského hřbetu je bezlesý (s výjimkou izolovaného lesa mezi Ostašovem a Machnínem), pozornost upoutá spirálovitě vedená silnice na Ještěd, která dokládá, že již tehdy byl tento nejvyšší bod území hojně navštěvován.

Tabulka č. 8: První písemné doklady o sídlech (chronologicky seřazeno) a jejich nadmořská výška

Sídlo	*první zmínka*	*výška*	*Sídlo*	*první zmínka*	*výška*
Žitavská pánev			Andělská Hora	1547	320 m
Grabštejn	1247	300 m	Dlouhý Most	1547	495 m
Hrádek n. N.	1288	255 m	Padouchov	1547	515 m
Bílý Kostel n. N.	1352	275 m	Rašovka	1547	575 m
Chrastava	1352	295 m	Bystrá	1548	425 m
Liberec	1352	370 m	Novina	1557	490 m
Rochlice	1352	377 m	Kryštofovo Údolí	1581	375 m
Ruprechtice	1355	410 m	Hluboká	1584	550 m
Vratislavice n. N.	1360	375 m	Horní Sedlo	1720	450 m
Chotyně	1381	260 m	Hoření Paseky	1749	575 m
Krásná Studánka	1381	380 m	Hodky	1779	560 m
Doubí	1412	385 m	**Podještědí**		
Machnín	1428	337 m	Český Dub	1115	325 m
Svárov	1444	340 m	Lvová (Lemberk)	1241	323 m
Horní Chrastava	1454	317 m	Jablonné v Podj.	1249	315 m
Stráž n. N.	1469	360 m	Stráž p. R.	1281	310 m
Starý Harcov	1522	425 m	Útěchovice	1322	320 m
Vesec	1540	390 m	Dubnice	1352	313 m
Horní Růžodol	1542	410 m	Hodkovice n. M.	1352	367 m
Růžodol I	1542	390 m	Jítrava	1352	390 m
Minkovice	1544	430 m	Rynoltice	1352	340 m
Pilínkov	1544	425 m	Žibřidice	1352	343 m
Dolní Suchá	1545	360 m	Osečná	1352	374 m
Horní Suchá	1545	437 m	Kotel	1399	428 m
Ostašov	1545	410 m	Janovice v Podj.	1402	360 m
Staré Pavlovice	1559	343 m	Zdislava	1406	425 m
Horní Hanychov	1560	510 m	Bílá	1537	383 m
Dolní Hanychov	1589	452 m	Petrašovice	1538	330 m
Kateřinky	1608	385 m	Jiříčkov	1539	465 m
Františkov	1654	401 m	Hamr	1544	320 m
Rudolfov	1657	625 m	Druzcov	1544	435 m
Nový Harcov	1681	420 m	Břevniště	1544	340 m
Nové Pavlovice	1691	375 m	Modlibohov	1547	360 m
Janův Důl	1704	399 m	Proseč p. J.	1547	410 m
Karlinky	1770	450 m	Rozstání	1547	498 m
Bedřichovka	1782	362 m	Vlčetín	1547	390 m
Karlov p. J.	1787	408 m	Domaslavice	1548	341 m
Ještědský hřbet			Javorník	1548	405 m
Světlá p. J.	1359	545 m	Bohdánkov	1548	388 m
Panenská Hůrka	1475	370 m	Křižany	1552	386 m
Jeřmanice	1543	456 m	Sobákov	1556	375 m
Záskalí	1543	505 m	Starý Dub	1556	335 m
Javorník u D. Mostu	1545	405 m	Janův Důl	1602	399 m
Šimonovice	1545	485 m	Dolení Paseky	1749	525 m

Je zřejmé, že během 15., nejpozději pak 16. století dosáhly hranice lesa přibližně současného stavu, v některých případech bylo odlesnění i větší než v současnosti. Tak tomu bylo v okolí Kryštofova Údolí a Noviny, v Hlubockém a zejména Kopaninském hřbetu, který byl ještě koncem 19. století převážně bezlesý. V těchto dílčích územích sahalo osídlení až do hřebenových poloh (pozůstatky těchto obydlí jsou v terénu patrné dodnes), oproti současnosti byly hustěji obydlené i níže ležící vsi. Zemědělská půda tak byla v nedostatku, což ještě prohlubovala její většinou nízká úrodnost.

Jaké bylo rozložení kultur, není možné bez hlubšího rozboru historických pramenů říci. Spíše než později uplatňovaným kritérií výnosovosti a „ekologické vhodnosti" odpovídalo životním potřebám obyvatelstva. Orná půda se prokazatelně rozkládala i ve svažitých terénech v nadmořských výškách kolem 700 m. Do nepřístupných poloh byl pro zúrodnění „hubených" půd vynášen hnůj i na zádech (ústní sdělení pamětníka z Proseče pod Ještědem). V Kopaninském hřbetu byly svažité půdy místy upravovány terasováním. Zemědělské zkulturnění dosahovalo plošně většího rozsahu oproti dnešku i v dalších částech území. Lokality, které se nehodily ke zornění, byly využívány jako trvalé travní porosty, vzrostlá zeleň se omezila jen na doprovody cestní sítě, popř. polní meze – její velkou část přitom tvořily ovocné dřeviny. Vodní toky byly sice četnější než dnes a měly z větší části přirozená řečiště, jejich nivy však byly vesměs zemědělsky obhospodařované (trvalé nebo střídavé louky, často s povrchovým odvodněním) a lužní dřeviny tvořily pouze úzké kulisy v jejich březích.

Nedotčeny nezůstaly pochopitelně ani lesy. Již od počátku osídlení sloužily jako cenný zdroj stavebního a palivového dříví, k jejich výraznější exploataci došlo v souvislosti s rozvojem hornictví v Kryštofových hřbetech. Již od 13. století, zejména však v 16. stol., se jižně od Chrastavy těžily rudy s obsahem olova, stříbra, mědi a železa, postupně byla zakládána hornická sídla Andělská Hora, Panenská Hůrka, Kryštofovo Údolí. S těžbou rud byla spojena i zvýšená exploatace lesů jak pro vlastní doly, tak pro zpracování rud. Je více než pravděpodobné, že v důsledku toho nejen klesala rozloha lesa, ale z porostů mizely i žádané dřeviny, především buk, možná i jedle. Těžba železné rudy probíhala v Kryštofově Údolí až do r. 1750, v dalších lokalitách zanikla již dříve.

Druhové složení lesů se ale neměnilo jen v souvislosti s hornickou činností. Selektivní těžba určitých dřevin (typicky buku, preferovaného k topným účelům), prořeďování porostů nadměrnými těžbami, lesní pastva, hrabání steliva a další negativní vlivy vedly k ústupu příslušných klimaxových dřevin a k celkové degradaci lesního ekosystému. Z historických dokladů (viz kapitola č. 7) je patrný stále výraznější odklon druhové skladby od předpokládaného výchozího (přírodního) stavu. V Hlubockém hřbetu na Liberecké straně již počátkem 19. století zřetelně převažuje smrk, který zde tehdy ještě musel mít z větší části subspontánní rozšíření. Podobná je situace v dalších částech území. Tento neblahý vývoj byl podtržen nástupem lesní kultury koncem 18. století, zejména však v průběhu století následujícího, kdy západní část území (Podještědí) zcela ovládla borovice s proměnlivou příměsí smrku a zbytek území smrk.

Důležité změny postihly vegetační kryt území po r. 1945. Násilným vystěhováním obyvatel německé národnosti (kteří v Liberecké kotlině zřetelně převažovali nad českým živlem) tlak na využití krajiny výrazně poklesl. Přestože tehdejší vlády usilovaly o znovuosídlení opuštěných obydlí českými přistěhovalci, bylo obnovení původní sídelní struktury, ale i hospodářské základny, nad rámec možností. Poptávka po zemědělské půdě poklesla, takže méně úrodné či odlehlejší pozemky přestaly být obdělávány, mnohá orná půda přešla do drnového fondu. Od 50. let probíhalo zalesňování neatraktivních zemědělských půd (některé lokality byly zalesněny již za první republiky), další zůstávaly ležet ladem anebo byly jen příležitostně sečeny či spásány. Zřejmě se snížily i těžby v lesích, což lze

doložit nárůstem dřevních zásob a místy až pralesovitým vzhledem lesních porostů v některých lokalitách (Lužní důl).

Z hlediska biodiverzity a tím i ochrany přírody je zvláště negativním jevem zánik druhově bohatých luk a pastvin na podloží karbonátů a permských vulkanitů v jižní části Ještědského hřbetu. Tyto v minulosti extenzivně využívané porosty (často spásané ovcemi a kozami) postupně živelně zarůstaly šípkovou růží a hlohem, k čemuž se v pozdějším období připojilo i násilné zalesňování smrkem.

V 70. a 80. letech dochází k intenzifikaci zemědělské výroby, k jejímž rysům náleží další zcelování pozemků (tzv. komplexní pozemkové úpravy), vzestup chemizace a drastické zásahy do vodního režimu (odvodňování půd, regulace vodotečí). Zornění tehdy dosáhlo neobvykle vysokého stupně, radikálně se změnila i podstata luk, které se staly většinou jen druhově velmi chudou směsí několika vyšlechtěných trav a jetelovin, zakládaných polním způsobem. Toto zkulturnění se většinou nevyhnulo ani loukám v nivách a ve svažitých polohách Ještědského hřbetu a Jizerských hor.

Dalším předělem byl rok 1989, který odstranil centrálně řízené hospodářství založené na složitém systému přerozdělování a dotací tehdejším režimem preferovaným výrobním odvětvím. Zemědělství pozbylo svých dosavadních výsad, zásadně se změnily vlastnické vztahy. V zájmovém území, kde za socialistické éry hospodařily převážně státní statky, nebylo možné udržet kontinuitu zemědělských družstev, jako v jiných částech státu. Noví vlastníci neměli dost prostředků a často ani zájem na to, aby půdu využívali přijatelným způsobem. Důsledkem toho je, že v širším prostoru, zahrnujícím pohraniční oblasti okr. Česká Lípa, Liberec a Jablonec n. N. (ale i dalších) nejsou pravidelně obhospodařovány velké plochy zemědělské půdy, které místy nabývají charakteru nedozírných úhorů. Plevelová společenstva rychle pokrývají i relativně úrodné půdy v teplejších částech území, degradace postihla většinu luk, které ještě před r. 1990 byly – byť ne ideálním způsobem – pravidelně sečeny či spásané. Část původně orných půd byla zatravněna a změnila se v pastevní areály, jejich údržba je ale většinou velmi špatná. Stav zemědělských půd v oblasti lze bez nadsázky označit za nejhorší od konce třicetileté války, možná nejhorší v historii vůbec. Podstatně lepší je vzhled zemědělské krajiny při jižní hranici území (Českodubsko), kde zúhorovění postihlo jen malou část dříve obhospodařovaných půd.

S ústupem hospodaření dochází i k šíření dřevin, zejména v nivách vodotečí a obecně na vlhkých místech. Pionýrské dřeviny (vedle olše zejména bříza a osika) leckde již obsadily značný prostor a spolu s další „mimolesní vzrostlou zelení" vylepšují nepříznivé složení lesních porostů, v nichž stále převažuje smrk, popř. borovice.

V souvislosti se sukcesí dřevin do potočních niv je třeba zmínit i osud mokřadních ekosystémů. Jejich velká část byla podmíněna stálými hospodářskými zásahy (kosením) a po ústupu tohoto managementu je existenčně ohrožena. Většina mokřadů ovšem zanikla, anebo byla vážně znehodnocena již dříve, v rámci intenzifikace zemědělství v 70. a 80. letech. Úpadkem hospodaření naopak mnohde nové mokřady vznikají. Nekosené porosty přestávají plnit svoji desukční funkci, někdy se uplatní i vliv příležitostné pastvy (zbahnění). Na druhotně zamokřených plochách se rychle šíří vlhkomilné rostliny, které utvářejí fyziognomicky i floristicky vyhraněná mokřadní lada. S vývojově staršími formacemi jsou ovšem kvalitativně nesrovnatelná.

Dalším neopominutelným důsledkem lidské činnosti, je tvorba antropogenních půd. Ta se nejvýrazněji uplatňuje v sídlech (nová výstavba), nezřídka však i mimo ně (skládky, důlní činnost). Antropogenní půdy jsou nejrozsáhleji zastoupeny v Liberecké kotlině, často i mimo hranice souvislé zástavby. V Podještědí jde především o důlní odvaly po těžbě uranu (Křižany, Útěchovice, Hamr). Na tyto půdy je vázaná druhotná vegetace, často s uplatněním nepůvodních rostlinných druhů (antropofytů). Příznivější dopad lidské

činnosti do krajiny představují v zájmovém území opuštěné kamenolomy. V Ještědském hřbetu to jsou především dolomitové a vápencové lomy u Křižan, Kryštofova Údolí a Pilínkova (Panský lom). Tyto lomy jsou často zdrojem zvýšené biodiverzity. Četné malé lomy jsou v oblasti žulového masívu ve východní části území.

K posledním diskutovaným jevům náleží šíření geograficky nepůvodních rostlin, kde se omezím na otázku neofytů. Především v Žitavské pánvi je dnes obecně rozšířenou rostlinou křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), která obsadila mj. pobřeží Lužické Nisy a je dnes vážným problémem ochrany přírody. Obecně rozšířeným druhem je i celík kanadský (*Solidago canadensis*), který již dávno neroste jen na sekundárních stanovištích. K hojným, dosud ale ne masově rozšířeným druhům náleží *Bidens frondosa, Epilobium ciliatum, Impatiens glandulifera, I. parviflora, Juncus tenuis, Solidago gigantea.* Menší počet lokalit mají zatím *Heracleum mantegazzianum, Reynoutria sachalinensis* a *Rudbeckia laciniata.*

2.6 PŘEHLED REGIONÁLNÍ BOTANICKÉ LITERATURY

Nejstarší údaje o květeně území jsou zřejmě z konce 18. století, kdy W. Richter např. uvádí z Ještědu nikdy neověřené a málo pravděpodobné nálezy *Parageum montanum* a *Ribes petraeum.* Soustavnější botanický průzkum lze ale datovat až do počátku 19. století. Z této doby pocházejí četné zajímavé sběry vyšších rostlin od G. Menzela (MENZEL 1830-1833, 1849) a F. M. OPIZE. Vedle sousedních Jizerských hor se zvýšenému zájmu těšil vlastní Ještěd a fytogeograficky velmi zajímavý (a turisticky snadno dostupný) prostor machnínské průrvy. Botanický průzkum v území se zintenzívnil poté, co byl v r. 1849 v Liberci založen Přírodovědný spolek. Z četných herbářových dokladů a dílčích floristických údajů zasluhuje pozornost zejména květena okolí Liberce od A. Schmidta (SCHMIDT 1878-1879), která je ovšem zatížena řadou chyb. Na ní později navázali MATOUSCHEK (1903-1905) a MIETHIG et MATOUSCHEK (1905). Paralelně probíhal botanický výzkum Horní Lužice, do níž byla zahrnuta i česká část Žitavské pánve, Frýdlantsko a Ještědský hřbet. Nejstarší zpracování hornolužické květeny je od K. C. OETTELA již z přelomu 18. a 19. století, po něm následuje květena od F. W. KÖLBINGA z r. 1828, pro současnost má ale největší význam Květena Horní Lužice včetně nejsevernějších Čech, jejíž vydávání zahájil E. BARBER (1896-1911), krátce v něm pokračoval A. HARTMANN (1927) a dokončil ji Max MILITZER (1937-1961). Na škodu této významné regionální květeny je ale to, že česká část území je zpracována s citelně menší důkladností než část německá. Několik zajímavých floristických nálezů z rašelinišť a mokřadů širšího regionu uvádí SITENSKÝ (1891) – v zájmovém území to jsou mj. *Calla palustris, Carex dioica, Chrysaspis spadicea, Drosera rotundifolia, Eriophorum vaginatum, Menyanthes trifoliata, Peucedanum palustre.* Na svou dobu poměrně kvalitní geobotanický popis hercynských pohoří a pahorkatiny (včetně Ještědu, Lužické pahorkatiny a Podještědí) podává z přelomu století DRUDE (1902). Z širší oblasti Podještědí přináší četné botanické údaje českolipský vojenský lékař F. HANTSCHEL (1890, 1892-1916). V oblasti Ralské pahorkatiny botanizovali v 1. polovině 20. století F. FIRBAS a F. POHL, z nichž první zde prováděl i významná palynologická studia (FIRBAS 1927, FIRBAS et POHL 1926, POHL et FIRBAS 1928). Z dalších významných autorů působili v tomto období R. Nestler, který se věnoval především adventivní flóře města Liberce (NESTLER 1923, 1938) a R. WÜNSCH, který se pohyboval hlavně v okolí Jablonce nad Nisou, řadu údajů ale shromáždil i z okolí Ještědského hřbetu. Vedle floristiky se věnoval i palynologickým studiím na rašeliništích Jizerských hor (WÜNSCH 1935, 1939, 1939-40).

Po 2. světové válce jako by botanický zájem o území ochabl. V průběhu 50. let sbíral na některých lokalitách v Ještědském hřbetu a Liberecké kotlině P. SMRŽ, v polovině 60. let na něj navázal T. SÝKORA.. Ten se území věnoval opravdu důkladně, a to jak z hlediska floristického, resp. fytogeografického, tak zejména z pohledu fytocenologa (SÝKORA 1967

a, b, c, 1972, 1976, 1982-1984, TOMAN et SÝKORA 1968). Svůj zájem rozšířil i na sousední území – Ralskou pahorkatinu (SÝKORA 1974, 1979, 1988 aj.), Lužické a Jizerské hory. Zájmovou oblast uranových dolů v Zákupské pahorkatině floristicky zdokumentoval A. ČVANČARA (1974, 1976, 1977). Květenu Jizerských hor, bohužel publikačně nedokončenou, zpracoval A. PLOCEK (1974, 1983-1986), vedle lokalit z vlastního zájmového území připojil i mnohé údaje z okolních území, včetně Ještědského hřbetu (často citace nepublikovaných nálezů T. Sýkory). K „tradičním" poválečným autorům širšího území náleží bezpochyby V. Jehlík. Diplomovou práci (1963) věnoval vegetaci západní části frýdlantského výběžku, kde si již dříve všímal rozšíření některých zajímavějších rostlinných druhů (JEHLÍK 1958). Později se již orientoval výhradně na synantropní vegetaci a rozšíření antropofytů (JEHLÍK 1967, 1971, 1986 aj.).

V posledním období v území botanicky působí K. Morávková, která provedla mj. předběžné zhodnocení květeny a vegetace Ještědského hřbetu (MORÁVKOVÁ 1996a, b, 1997) a J. SÝKOROVÁ (1993, 1995a, b), nejnověji pak P. PETŘÍK. Autor této práce je v území činný od svých botanických počátků v r. 1983: do r. 1992 se věnoval především synantropní vegetaci a flóře města Liberce a okolí (VIŠŇÁK 1986, 1992, 1992-1995 aj.), od r. 1993 zpracovával v oblasti Ještědského hřbetu, Žitavské pánve a Podještědí dokumentace místních ÚSES (VIŠŇÁK 1993 a, b, 1994, 1996, 1997 b, d), mokřadní vegetaci velkého Liberce (1997a, 1998a), přírodní poměry východní části Zákupské pahorkatiny (VIŠŇÁK 1997c). V posledních dvou letech jsem se intenzivněji zabýval i oblastí Lužických hor (VIŠŇÁK 1998b, 1999 aj.). Geobotanické poměry dílčích lokalit jsem řešil i v řadě dalších, zde necitovaných prací, prováděných převážně v rámci dokumentací EIA či biologických průzkumů. Ve stavu rozpracovanosti je i květena Ještědského hřbetu a jeho úpatí.

Přehled botaniků, působících v zájmovém území od počátku 19. století

1800-1850:

Bonté G. (Liberec a okolí), Cantieny G. (Žitavská pánev), Hackel J. (sběry z Ještědu a Chrastavy?), Kölbing F. W. (Žitavská pánev, Ještěd), Kratzmann Emil a Eduard (Žitavská pánev), Langer J. (Liberec, Hamrštejn, Hrádek), Menzel G. (širší okolí Liberce, vč. Frýdlantska a Podještědí), Opiz P. M. (Žitavská pánev, Jizerské hory, Ještěd), Petters F. J. (Frýdlantsko, Liberecko), Poech J. (Ještěd), Praesens von (Frýdlantsko, Ještěd), Schroff K. (Žitavská pánev, Ještěd).

1850-1900:

Barber E. (Žitavská pánev), Benesch J. (Ještěd), Biener A. (okolí Hodkovic), Funke G. (Ještěd), Halla K. (okolí Liberce), Hantschel F. (Českolipsko, Ještědský hřbet), Herzig W. (Liberecko), Hönig A. Th. (Hamrštejn), Honzejk F. L. (okolí Hodkovic), Hübler F. (Liberecko), Knížek A. (Liberecko), Lorenz B. (Žitavská pánev okrajově), Matouschek F. (Liberec a okolí), Matz C. (Žitavská pánev), Menzel A.. (okolí Grabštejna), Miethig F. J. (Liberec a okolí).

přelom 19. a 20. století:

Drude O. (Ještěd, Lužické hory, Horní Lužice aj.), Richter R. (Ještěd), Schaeffer R. (machnínská průrva), Schmidt A. (Liberecko), Schultze W. (machnínská průrva, Chrastava), Siegmund W. (Liberec, Hodkovice), Sterneck J. v. (Liberecko), Taubmann J. A. (Ještěd a Podještědí), Watzel Th. (Liberec a okolí), Watznauer L. (Hamrštejn), Weder O. (Liberecko – *Hieracium*), Zeliska F. (Ještědský hřbet, Liberecko).

1900-1950:

Firbas F. (Ralská pahorkatina, Frýdlantsko), Maximovič R. (okolí Stráže pod Ralskem), Miessler O. (Žitavská pánev), Militzer M. (Liberecko – severní část), Nestler R. (Liberec a okolí), Pohl F. (Ralská pahorkatina), Ressel A. (Liberecko), Scholz (Liberec a okolí), Schütze Th. (Hamrštejn, Frýdlantsko), Stärz K. (Liberec), Thum E. (Hamrštejn), Wünsch R. (Jizerské hory, Hodkovice).

1950-2000:

Burda J. (Jizerské hory, okrajově Ještěd a okolí), Čvančara A. (Podještědí, okrajově Ještědský hřbet), Chaloupková K. (Maršovická vrchovina), Jehlík V. (Jablonecko, Frýdlantsko, méně Liberec a okolí – převážně synantropofyta), Kuncová J. (okrajově Ještědský hřbet, Podještědí, Liberec), Morávková K. (Ještědský hřbet, Liberec, Lužické hory), Petřík P. (především Kryštofovy hřbety), Plocek A. (Jizerské hory a okolí), Rychtařík P. (Ralská pahorkatina, Lužické hory), Skalický V. (Liberec-ojediněle), Smrž P. (Liberec a okolí), Sýkora T. (Ještědský hřbet, Podještědí), Sýkorová J. (Ještědský hřbet), Višňák R. (Ještědský hřbet, Liberec a okolí, Podještědí, Lužické a Jizerské hory).

2.7 FYTOGEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

SKALICKÝ (1988) řadí zájmové území do fytogeografického obvodu Českomoravské mezofytikum a následujících tří okresů: 48. Lužická kotlina, 53. Podještědí, 54. Ještědský hřbet. První dvě jednotky jsou dále členěny na fytogeografické podokresy: 48a. Žitavská kotlina a 48b. Liberecká kotlina[1], resp. 53a. Českolipská kotlina (do zájmového území nezasahuje), 53b. Ploučnické Podještědí a 53c. Českodubská pahorkatina. V rámci okresu Ještědský hřbet je pak zvýrazněno maloplošné oreofytikum vlastního Ještědu.

Z této charakteristiky a z pohledu na související mapu regionálně fytogeografického členění je zřejmé, že celé území má ráz mezofytika v západním předpolí sudetských hornatin, s relativní odlehlostí od území s teplomilnější květenou a vegetací.

Fytogeografické poměry jsou vedle zřejmých prostorových vazeb zásadně ovlivněny ekologickou rozdílností dílčích území, která lze zhruba ztotožnit s uváděnými fytochorionami[2]. Primárními faktory ekologické diferenciace tu jsou – jako kdekoliv jinde – reliéf a geologická stavba, se zvláštním přihlédnutím ke kvartérním pokryvům.

Lužická kotlina má zřetelně přechodný charakter, který se projevuje jak stanovištně, tak i fytogeograficky. Jednak tvoří předěl mezi Jizerskými horami a Ještědským hřbetem (na JV pak přechází navíc do Podkrkonoší), jednak představuje nejjižnější výběžek Lužické pahorkatiny (Lausitzer Hügelland), která je otevřená Severoněmecké nížině. První konstatování platí zejména pro výše položenou (JV) část, tj. Libereckou kotlinu, druhé se týká především níže ležící části – Žitavské kotliny (v geomorfologickém smyslu Hrádecké pánve)[3]. Liberecká kotlina je zřetelně rozdělena nivou Doubského potoka a Lužické Nisy na „levobřežní" část, která inklinuje k Ještědskému hřbetu (převaha sprašových hlín a svahovin s půdami typu pseudoglejů, luvizemí a příbuzných půd – jim pak odpovídají potenciální jedliny s příměsí dubu, buku, popř. jasanu, lípy a klenu) a „pravobřežní" část, která je pod vlivem Jizerských hor (monotónní žulové podloží s půdami typu kyselých kambizemí a s potenciálními dubovými bučinami s lokálně významnějším podílem jedle). Ve vyšší části Liberecké kotliny se střídají granitoidy s pleistocénními překryvy, klima je ale celkově chladnější, často inverzní a přirozená vegetace tu má smíšený bukový a jedlový charakter. Žitavská kotlina je budována převážně sedimentárními horninami s doprovodným zastoupením granitoidů (rumburská žula a zawidówský granodiorit), reliéf je méně členitý, nadmořská výška často klesá pod 300 m, půdní kryt tvoří většinou luvizemě s přechody do hnědozemí a pseudogleje; v potenciálně přirozené vegetaci se vedle vyznívajícího buku a jedle výrazně prosazuje dub letní a lípa srdčitá, častou příměsí se stává habr. V bylinném patře již pravidelně vystupují sice nepočetné, zato stálé hájové druhy.

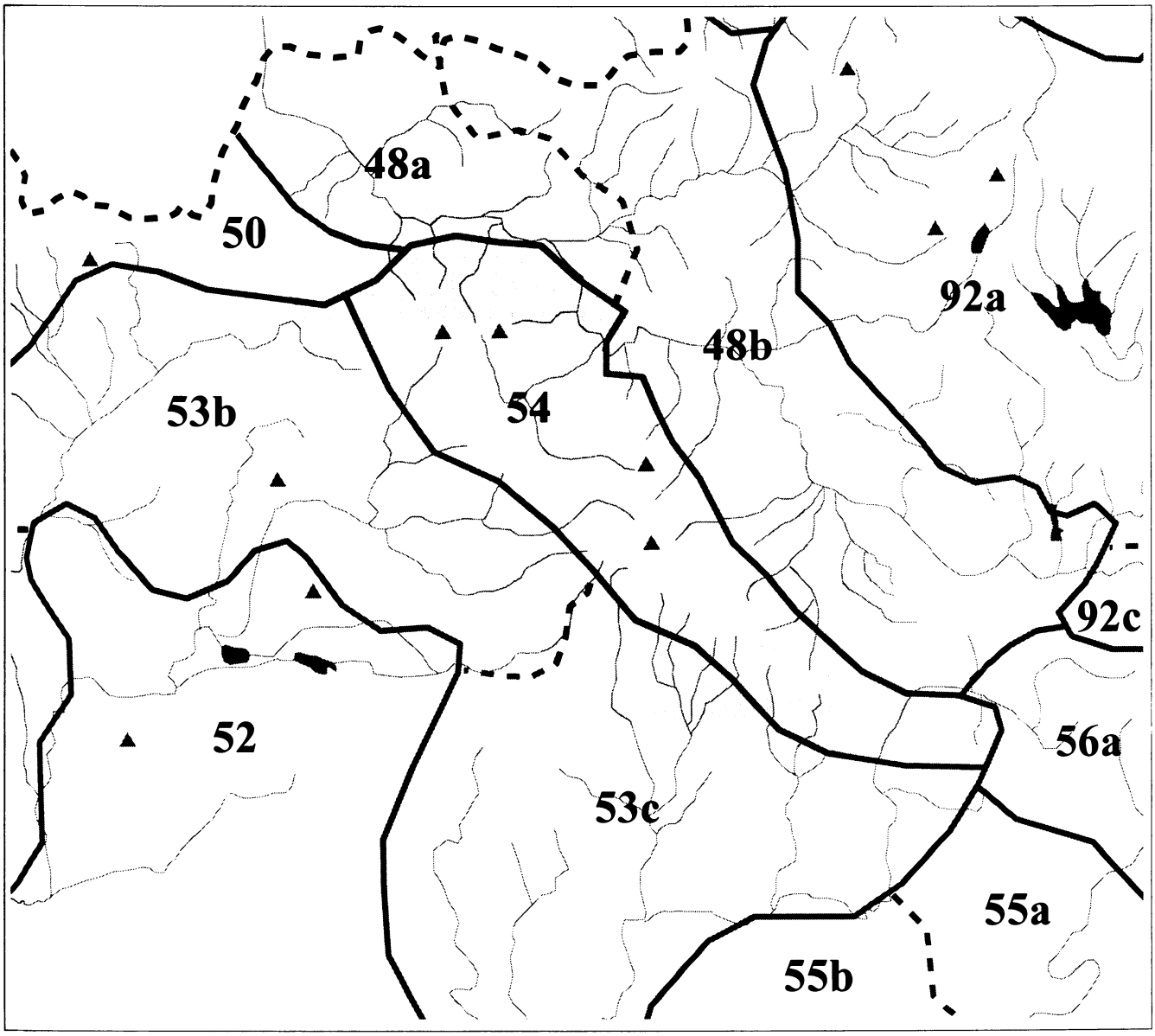
Podještědí zaujímá samostatné postavení, neboť jako jediný ze zastoupených fytogeografických okresů náleží do soustavy Česká tabule, podsoustavy Severočeská křída. Geo-

---

[1] Pojmenování fytogeografických okresů a podokresů se nekryje s jednotkami geomorfologického členění (DEMEK et al. 1987), což může být konfusní. Fytogeografické označení Žitavská kotlina není zcela přesné, neboť jde skutečně o pánev s relikty třetihorních uloženin (hnědouhelné sloje) a s rozsáhlými překryvy glacifluviálních a glacilakustrinních sedimentů; proto se jako případnější jeví pojmenování Hrádecká pánev. V dalším textu proto dávám přednost jednotkám geomorfologického členění, jejichž ohraničení a názvosloví považuji za vhodnější.

[2] Otázkou je pouze hierarchická úroveň těchto jednotek, neboť jednotlivé podokresy Podještědí jsou natolik vzájemně odlišné, že by bylo vhodnější považovat je za samostatné okresy. Výhrady lze vznést i k vedení hranic mezi fytochoriony - např. vyčlenění JV části Kopaninského hřbetu z okresu Ještědský hřbet, zahrnutí výběžku Liberecké kotliny v okolí Mníšku a Oldřichova v Hájích pod Jizerské hory, stejně jako k zahrnutí oblasti Útěchovického Špičáku do Ralsko-bezdězské tabule.

[3] Podle fytogeografického členění ČR (SKALICKÝ 1988) je do podokresu Žitavská kotlina zařazena i východní část Šluknovské pahorkatiny, jejíž ekologická i botanická charakteristika je poněkud odchylná od Hrádecké pánve.



Fytogeografické členění:

Mezofytikum

48. Lužická kotlina
    a. Žitavská kotlina; b. Liberecká kotlina
50. Lužické hory
52. Ralsko-bezdězská tabule
53. Podještědí
    b. Ploučnické Podještědí; c. Českodubská pahorkatina
54. Ještědský hřbet
55. Český ráj
    a. Maloskalsko; b. Střední Pojizeří
56. Podkrkonoší
    a. Železnobrodské Podkrkonoší

Oreofytikum

92. Jizerské hory
    a. Jizerské hory lesní; c. Černá Studnice

logickou stavbu tedy tvoří svrchnokřídové sedimenty, zejména různé pískovce, jimiž lokálně prostupují plošně omezené třetihorní efuze. Ekologicky významným doplňkem této geologické matrice jsou překryvy pleistocénních sedimentů – svahovin, spraŠových hlín, místy i glacifluviálních či glacilakustrinních. Tyto horniny a na nich vzniklé půdy vytvářejí pozoruhodný stanovištní kontrast, který je ještě zesílen reliéfem, modifikujícím topoklima a hydrické poměry půd. V potenciální vegetaci jsou výrazně zastoupeny jehličnaté dřeviny – na arenických půdách hlavně borovice a na půdách pseudoglejově ovlivněných hlavně jedle, nechybí ani autochtonní smrk, který je zřejmě běžně rozšířen i v polohách kolem 400 m. Buk je sice všeobecně zastoupenou dřevinou, jako vůdčí dřevina se ale uplatní jen na minerálně silnějších a/nebo vláhově dostatečně zásobených půdách, zatímco většinou tvoří příměs borovici a dubu. Odlišnost mezi severní a jižní části Podještědí spočívá v tom, že na severu (Ploučnické Podještědí) jsou ekotopy monotónnější, s menším zastoupením neovulkanitů a se zřetelně boreálnějším laděním – v potenciální vegetaci je hojněji zastoupena jedle a vcelku sporadický je dub. V podrostu se pak často uplatňují reliktní prvky *Calamagrostis villosa* a *Trientalis europaea*, k nimž přistupují zpravidla zavlečené druhy *Blechnum spicant* a *Lastrea limbosperma* (všechny čtyři druhy jsou velmi charakteristické pro větší část Lužických hor, kde jsou místy zcela obecné). Jižní část okresu – Českodubská pahorkatina – je teplejší, s četnějším výskytem bohatších edafotopů (čedičové efuze, vápnité pískovce), s výraznějším zastoupením dubu v potenciální vegetaci a s místy nápadným pronikáním relativně teplomilných prvků (převážně nelesního rozšíření). Charakteristickými, byť nerovnoměrně rozšířenými druhy tu jsou *Agrimonia eupatoria, Brachypodium pinnatum, Bromopsis erecta, Carex digitata, C. flacca, Colymbada scabiosa, Hepatica nobilis, Melampyrum arvense, Origanum vulgare, Salvia pratensis, Silene nutans* a četné další subtermofyty.

Ještědský hřbet tvoří jádro zájmového území a současně působí jako výrazný, zcela svébytný předěl mezi Západními Sudety a Severočeskou křídou. Reliéf se vyznačuje bohatou vertikální členitostí při pestrém složení horninového podloží, v němž převažují krystalické horniny, z nich pak nejvíce fylity, ekologicky významné jsou ale oba krajní trofické typy – kvarcity a krystalické vápence až dolomity, resp. permské vulkanity a zelenošedé břidlice. Vůdčími půdními typy jsou různé kambizemě (typické, dystrické, eutrické, pseudoglejové, okrajově i arenické), nasycené a kyselé rankery až rendziny, ve vyšších polohách pak kambizemní a typické podzoly. Převažujícím typem potenciální vegetace jsou jedlové bučiny – v nižších polohách s přimíšeným dubem (*Quercus robur*), ve vyšších polohách se smrkem. Ekologicky vyhraněné polohy zaujímají jedliny s doprovodným zastoupením buku, smrku, dubu aj. Na živnějších a vláhově dostatečně zásobených půdách jsou ve velkém rozsahu potenciálně vyvinuty porosty s vysokou účastí až úplnou převahou tzv. suťových dřevin, zejména klenu, jasanu a jilmu. Vyšší polohy zaujímají smíšené porosty buku, jedle a smrku, ještě výše převládá smrk. Specifickým, edaficky podmíněným typem přirozené vegetace jsou smrkové jedliny. Fytogeografické členění ČR pojímá Ještědský hřbet jako ucelenou, dále nediferencovanou jednotku. Při bližším fytogeografickém studiu ovšem vyniknou odlišnosti mezi dílčími částmi tohoto okresu, které jsou dobře patrné i na současné vegetaci. V návaznosti na geomorfologické členění lze odlišit tři jednotky (původně okrsky):

a) Kryštofovy hřbety – zaujímají severní, „rozvětvenou" část pohoří, s výjimkou Černé hory (811 m) nepřesahující výšku 800 m. Vyznačují se v rámci Ještědského hřbetu nejzachovalejší lesní vegetací s vysokým podílem buku a s velmi bohatou podrostovou květenou. Výjimkou je nejjižnější úsek mezi Rozsochou a Tetřevím sedlem, v němž jsou zcela dominantní kulturní smrčiny. Květena je pod zřetelným suboceánským vlivem, je obohacená některými hájovými prvky (SV úpatí mají nadmořskou výšku pod 300 m) a tzv. lužickým migrantem (*Carduus personata, Galium schultesii, Melica uniflora, Pulmonaria officinalis* – migruje naopak ze Saska). Oreální prvky jsou jen málo

zastoupeny (*Blechnum spicant, Galium saxatile, Senecio nemorensis*). Samostatné postavení má SZ výběžek hřbetu, který plynule přechází do Hvozdského hřbetu Lužických hor. Při lužické poruše tu vystupují prokřemenělé cenomanské pískovce, na něž je vázána nápadně chudá acidofilní květena.

b) Hlubocký hřbet – tvoří centrální, nejvýše položenou část Ještědského hřbetu. Vegetace je převážně druhotná, tvořená kulturními smrčinami, zachované fragmenty bučin jsou ± postiženy degradací. Ve vyšších polohách se koncentrují četné oreální prvky (mj. *Ranunculus platanifolius, Solidago virgaurea* cf. *alpestris, Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata, Veratrum lobelianum*), naopak v nižších polohách prakticky chybí hájové druhy. Významným fenoménem jsou polohy krystalických vápenců, které přecházejí na nelesní stanoviště, kde je na ně vázána bohatá květena (v Kryštofových hřbetech jsou vápencové či dolomitové polohy takřka výhradně porostlé lesem).

c) Kopaninský hřbet je dnes jen málo zalesněn. V horninovém podloží se výrazně uplatňují permské vulkanity, vzácně i krystalické vápence, na JZ svazích vystupují cenomanské pískovce. V květeně jsou významně zastoupeny relativně teplomilné nelesní prvky, včetně druhů bazifilních a kalcifilních (např. *Agrimonia eupatoria, Amoria montana, Anemone sylvestris, Colymbada scabiosa, Fragaria moschata, Melampyrum nemorosum, Ranunculus bulbosus, Salvia verticillata*). V úpatních polohách vyznívají z vnitrozemí i hájové druhy, naopak druhy oreální jsou velmi sporadické.

Pokud bychom měli vyjádřit fytogeografickou charakteristiku Ještědského hřbetu několika málo význačnými druhy, mohly by to být následující:

Abies alba, Acer pseudoplatanus, Allium ursinum, Arum maculatum, Avenella flexuosa, Bromopsis benekenii, Calamagrostis villosa, Chrysosplenium oppositifolium, Circaea intermedia, Corallorhiza trifida, Corydalis cava, Dentaria enneaphyllos, Dryopteris dilatata, Fagus sylvatica, Fragaria moschata, Fraxinus excelsior, Homogyne alpina, Leucojum vernum, Lysimachia nemorum, Melica uniflora, Petasites albus, Phegopteris connectilis, Picea abies, Polygonatum verticillatum, Senecio nemorensis, S. ovatus, Stellaria nemorum, Ulmus glabra, Veronica montana, Vignea remota.

Přes značnou rozdílnost zastoupených fytochorionů a jejich částí vykazuje zájmové území některé společné rysy. Tím nejnápadnějším je téměř všeobecné zastoupení druhů suboceánského (subatlantského) rozšíření. Jedná se hlavně o následující (v závorkách je zkratkou uvedeno rozšíření ve fytogeografických okresech: L – Lužická kotlina, J – Ještědský hřbet, P – Podještědí; velké písmeno – druh relativně hojný, malé písmeno – druh relativně vzácný):

Achillea ptarmica (LjP), *Allium ursinum* (lJp), *Arctium nemorosum* (lJP), *Arum maculatum* (Jp), *Atropa bella-donna* (jp), *Blechnum spicant* (ljP), *Blysmus compressus* (j), *Carex pendula* (j), *Chrysaspis spadicea* (j), *Chrysosplenium oppositifolium* (LJ), *Circaea alpina* (j), *C. intermedia* (Jp), *Digitalis purpurea* (lJp), *Fagus sylvatica* (LJP), *Galium saxatile* (Jp), *Hypericum humifusum* (lp), *Juncus acutiflorus* (Ljp), *Juncus bulbosus* (lp), *J. squarrosus* (lJp), *J. subnodulosus* (p), *Lathyrus linifolius* (p), *Lotus uliginosus* (LjP), *Lysimachia nemorum* (LJp), *Melica uniflora* (JP), *Phyteuma nigrum* (j), *Poa remota* (j), *Salix repens* (lp), *Sarothamnus scoparius* (ljP), *Senecio aquaticus* (lp), *Stellaria nemorum* (LJp), *Teucrium scorodonia* (lj), *Tilia platyphyllos* (jp), *Tithymalus dulcis* (lJP), *Valeriana dioica* (Ljp), *Veronica montana* (lJ), *Vignea paniculata* (ljP). Další suboceánické druhy se vyskytují v Podještědí, resp. Ralsko-bezdězské tabuli mimo vlastní zájmové území: *Batrachium fluitans, Hydrocotyle vulgaris, Lathyrus niger, Pedicularis sylvatica* (vyhynulý), *Sorbus aria, Spergula morissonii, Stellaria longifolia, Teesdalia nudicaulis.*

Na druhém místě lze uvést širokou skupinu horských, resp. demontánních druhů, ať již s ± boreálním či středoevropským rozšířením:

Acetosa alpestris (j), *Arnica montana* (j), *Blechnum spicant* (ljP), *Calamagrostis villosa* (LJP), *Cardaminopsis halleri* (ljp), *Cicerbita alpina* (lj[1]), *Circaea alpina* (j), *Circaea intermedia* (Jp), *Cirsium heterophyllum* (ljp), *Crepis succisifolia* (j), *Dentaria enneaphyllos* (Jp), *Festuca altissima* (Jp), *Galeobdolon montanum* (LJp), *Galium saxatile* (lJ), *Geranium sylvaticum* (lJ), *Homogyne alpina* (j), *Lastrea limbosperma* (ljP), *Leucojum vernum* (lJ), *Lonicera nigra* (jp), *Melampyrum sylvaticum* (ljp), *Melandrium sylvestre* (LJP), *Meum athamanticum* (j), *Phyteuma spicatum* (ljp), *Polygonatum verticillatum* (LJp), *Polystichum aculeatum* (J), *Ranunculus platanifolius* (j, okrajově i v Liberci), *Ribes alpinum* (jp), *Rosa pendulina* (lj), *Senecio nemorensis* (J), *Solidago virgaurea* subsp. *alpestris* (j), *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata* (j), *Tephroseris crispa* (lj), *Trientalis europaea* (JP), *Veratrum lobelianum* (j[2]), *Veronica montana* (lJ).

K těmto převážně lesním druhům lze připojit několik druhů mokřadních a rašelinných lokalit (biotopy tohoto typu jsou v zájmovém území poměrně vzácné):

Calla palustris (lp), *Carex hartmanii* (l), *Comarum palustre* (lp), *Dactylorhiza longebracteata* (ljp), *Eriophorum angustifolium* (Ljp), *E. latifolium* (j?p), *Galium boreale* (ljp), *Menyanthes trifoliata* (ljp), *Naumburgia thyrsiflora* (p), *Peucedanum palustre* (P), *Vignea cinerea* (LjP), *V. echinata* (Lp), *V. elongata* (lp), *Viola palustris* (LJP).

Protikladem jsou druhy subtermofilní, resp. subxerotermní, které opět můžeme pro přehlednost rozdělit na nelesní a lesní.

a) lesní subtermofyty (hájové druhy):

Campanula persicifolia (jp), *Carex digitata* (jp), *Carpinus betulus* (Ljp), *Chaerophyllum temulum* (ljp), *Convallaria majalis* (LjP), *Euonymus europaea* (ljp), *Galium schultesii* (LjP), *G. sylvaticum* (jp), *Hepatica nobilis* (ljp), *Melampyrum nemorosum* (Ljp), *Polygonatum multiflorum* (LJp), *Stellaria holostea* (ljp), *Tilia cordata* (LjP).

b) nelesní subtermofyty (druhy lesních lemů a ± druhotného bezlesí):

Agrimonia eupatoria (jP), *Anemone sylvestris* (jp), *Anthyllis vulneraria* (jp[3]), *Arabis hirsuta* (jp), *Artemisia campestris* (p), *Brachypodium pinnatum* (jp[4]), *Bromopsis erecta* (P), *Carex flacca* (jP), *Carlina vulgaris* (jp), *Cathartolinum catharticum* (lj), *Cirsium acaule* (j), *Clinopodium vulgare* (lJp), *Colymbada scabiosa* (lJp), *Fragaria moschata* (lJP), *Melampyrum arvense* (jp), *Origanum vulgare* (jp), *Primula veris (p), Prunus spinosa* (ljp), *Ranunculus bulbosus* (J), *Rhamnus catharticus* (jp), *Salvia pratensis* (jP), *S. verticillata* (j), *Sambucus ebulus* (j), *Swida sanguinea* (jp); výše uvedené druhy jsou ± bazifilní, následující skupina zahrnuje druhy acidotolerantní: *Carlina acaulis* (LJp), *Dianthus deltoides* (LJp), *Erophila verna* (jp), *Galium verum* (jP), *Potentilla argentea* (ljp), *P. neumanniana* (lJp), *Saxifraga granulata* (ljp), *Senecio jacobaea* (lJp), *Steris viscaria* (LjP), *Silene nutans* (lp).

Další bazifilní druhy nelze jednoznačně označit za subtermofilní, i když mnohé mají optimum v teplejších polohách:

---

[1] Na Ještědu pouze druhotně v silničním příkopu pod Výpřeží, v Liberci na několika lokalitách zřejmě přirozená, převážně však již v okrajové části Jizerských hor

[2] údajně druhotný výskyt

[3] v Liberecké kotlině pouze druhotně, také na dalších lokalitách zvl. v Podještědí jde o druhotný výskyt

[4] v Liberecké kotlině jen sekundárně (na 2 místech při trati mezi Pilínkovem a Dlouhým Mostem)

Adoxa moschatellina (jp), *Amoria montana* (jp), *Anemonoides ranunculoides* (j), *Aquilegia vulgaris* (jp), *Arabis hirsuta* (j), *Bromopsis benekenii* (Jp), *C. rubra* (jp), *Cephalanthera damasonium* (j), *Corallorhiza trifida* (j), *Cruciata laevipes* (J), *Epipactis microphylla* (j), *E. palustris* (jp), *Galeopsis pubescens* (LJp), *Juncus inflexus* (lJp), *Lathraea squamaria* (jp), *Lathyrus vernus (jp), Lilium martagon* (j), *Orchis mascula* (j), *O. ustulata* (j), *Polygala comosa* (jp), *Vignea davalliana* (jp).

K dalším významným druhům oblasti (bez fytogeografického zařazení) náleží:

Aruncus sylvestris (ljp), *Asarum europaeum* (j), *Campanula latifolia* (ljp), *Cardamine flexuosa* (ljP), *Cardamine impatiens* (j), *Corydalis cava* (jp), *Corydalis intermedia (jp), Cruciata glabra* (p), *Daphne mezereum* (JP), *Dentaria bulbifera* (jp), *Dorycnium herbaceum* (p, druhotně), *Geum rivale* (Ljp), *Hordelymus europaeus* (jp), *Lathyrus latifolius* (p, druhotně), *Lunaria rediviva* (jp), *Melica uniflora* (JP), *Ornithogalum orthophyllum* (lP), *Sanicula europaea* (jp), *Ulmus glabra* (JP), *Valeriana sambucifolia* (LJP), *Vignea disticha* (ljp), *V. vulpina* (lp).

Významnou fytogeografickou charakteristikou každého území je přítomnost mezních a exklávních prvků. Mezní prvky se uplatňují zejména v ose západ-východ, tj. podle gradientu oceánita-kontinentalita. Východní (často však značně rozostřenou) hranici rozšíření mají v území některé subatlantské druhy, jako je *Arctium nemorosum, Blysmus compressus, Carex pendula, Juncus acutiflorus, Lathyrus linifolius, Meum athamanticum, Poa remota, Phyteuma nigrum, Senecio aquaticus, Vignea paniculata*). Západní hranice rozšíření dosahují v území nepočetné sudetské druhy, jako jsou *Anthriscus nitida, Crepis hieracioides, Salix silesiaca, Veratrum lobelianum,* další druhy mají západně od Ještědského hřbetu hiát a jejich výskyt pokračuje až v Krušných horách (např. *Homogyne alpina, Ranunculus platanifolius*). Z druhů lužického migrantu má v Podještědí západní hranici rozšíření i *Carduus personata* a *Galium schultesii* (cf. HADAČ 1969). Blízko severní hranice areálu se nachází jedle (*Abies alba*), z bylin pak *Aconitum vulparia.* Opačný charakter rozšíření má *Galium saxatile.*

Nepočetné exklávní prvky naznačují určitou příbuznost ještědské květeny s lesní květenou karpatskou (*Allium ursinum* subsp. *ucrainicum, Leucojum vernum* subsp. *carpatica*?[1], *Petasites kablikianus*), což je zřejmé i ze složení malakofauny na vápencových sutích (LOŽEK 1958, 1959). Exklávní charakter rozšíření mají v různém rozsahu i druhy *Anemone sylvestris, Cruciata glabra, C. laevipes, Epipactis microphylla, Koeleria macrantha, Melampyrum arvense.* O pseudoexklávách, tj. sekundárně podmíněné areálové disjunkci lze hovořit např. u druhů *Crocus albiflorus, Dorycnium herbaceum, Geranium phaeum, Lathyrus latifolius, Salvia glutinosa, Telekia speciosa.* Za exklávy menšího dosahu lze považovat i výskyt teplomilných prvků na neovulkanických konvexích v Podještědí, zejména na Chrastenském vrchu. Jde mj. o výskyt druhů *Brachypodium pinnatum, Festuca pallens, Geranium sanguineum, Hierochloë australis, Lathyrus niger, Peucedanum cervaria, Polygonatum odoratum, Pyrethrum corymbosum, Trifolium alpestre, V. tenuifolia, Vicia pisiformis, Vincetoxicum hirundinaria.* Tato lokalita ale již fytogeograficky náleží k Ralsko-bezdězské tabuli, jejíž květena je velmi bohatá a kontrastní. Relativní termofyty (kromě již uvedených např. *Cotoneaster integerrimus* a *Dianthus carthusianorum* se tu stýkají s boreálními rašelinnými druhy (např. *Andromeda polifolia, Carex lasiocarpa, Ledum palustre, Rhynchospora alba*) a starými relikty (např. *Allium strictum, Arctostaphyllos uva-ursi, Aster alpinus, Woodsia ilvensis*) – blíže viz VIŠŇÁK (1998c).

Členění území na bioregiony (CULEK et al. 1996) se s vymezením fytochrionů kryje pouze částečně. Zasahují sem bioregiony Ralský, Žitavský a Jizerskohorský, které jsou pojaty šířeji než odpovídající fytogeografické okresy. Ralský bioregion sdružuje Podještědí s Ralsko-bezdězskou tabulí, přičemž vlastní Podještědí je označeno jako „přechodná a nereprezantativní zóna".

[1] Na hojný výskyt tohoto taxonu v Ještědském hřbetu poukazuje SÝKORA (1982-1984). Všechny populace bledulí, které jsem v území pozoroval ovšem nesly znaky typické subasociace.

Ještědský hřbet není samostatně vyčleněn, ale vystupuje opět jako „přechodná a nereprezentativní zóna" v rámci Jizerskohorského bioregionu. Do Žitavského bioregionu je zahrnuta i Frýdlantská pahorkatina, na rozdíl od fytochorionu Lužická kotlina ale zahrnuje i sníženiny severně od Mníšku. Liberecká kotlina je v rámci tohoto bioregionu považována za nereprezentativní část. Toto jednodušší členění lze odůvodnit snahou o dodržení určité minimální rozlohy bioregionů, v případě Ještědského hřbetu jde ovšem o řešení dosti násilné. Vyznačení zmíněných „přechodných a nerepzentativních zón" tyto výhrady ale tlumí. V oblasti České tabule se takto autoři vyhnuli problematickému ohraničení Podještědí a Ralsko-bezdězské tabule, jak se to stalo u fytogeografického členění (SKALICKÝ 1988).

Konkrétnější představu o fytogeografických a floristických poměrech území poskytuje rámcový popis významnějších botanických lokalit či dílčích území. Vzhledem k zaměření disertační práce není tento popis vyčerpávající, ale plní spíše informativní funkci. Větší pozornost jsem věnoval Lužické kotlině a Podještědí, které jsou z hlediska mapování přirozené vegetace zřetelně problematičtější, než samotný Ještědský hřbet. Je to dáno i tím, že v těchto dílčích územích jsou přirozené lesní porosty sporadičtější a často nepokrývají plošně významné ekotopy, které byly již dávno přeměněny na zemědělskou půdu nebo na lesy s hospodářskou druhovou skladbou. Úplnější výčet a charakteristiku botanických lokalit jsem provedl v řadě svých převážně nepublikovaných prací (VIŠŇÁK 1993a, b, 1994, 1996, 1997 a, b, c, d, 1998 a, b, c, 1999 aj.), na něž tímto odkazuji.

A) Ještědský hřbet

A1) Severní okraje Kryštofových hřbetů

Závěry údolí, zpravidla s nadmořskou výškou kolem 300 m, do nichž pronikají některé druhy hornolužického migračního proudu: *Arctium nemorosum, Carduus personata, Galium schultesii, Pulmonaria officinalis, Selinum carvifolia, Stellaria holostea.* Ve stromovém patře je častý habr, místy javor mléč a lípa srdčitá.

Zajímavou lokalitou je vrch Vysoká (545 m) nad jítravským sedlem. Na bohatých krystalických horninách jítravské skupiny jsou tu na větší ploše dochovány zbytky květnatých bučin a suťových lesů s bohatou podrostovou květenou. Hojně tu roste *Hordelymus europaeus* i *Melica uniflora*, zajímavostí je výskyt *Campanula persicifolia, Galium schultesii, Bromopsis benekenii, Chaerophyllum temulum, Paris quadrifolia, Sanicula europaea, Lathyrus vernus.* V lesním okraji při jítravském sedle roste: *Cardaminopsis halleri, Carpinus betulus, Dactylorhiza majalis, Daphne mezereum, Galium schultesii* (všude v okolí velmi hojně), *Helictotrichon pubescens, Listera ovata, Polygonatum verticillatum, Primula elatior, Saxifraga granulata, Succisa pratensis, Valeriana dioica, Veronica montana.* V pramenných polohách nad Horní Suchou jsou pak v různých fytocenózách zastoupeny mj. tyto druhy: *Galium schultesii, Geum rivale, Polygonatum verticillatum, Primula elatior, Ranunculus auricomus, R. lanuginosus, Swida sanguinea, Tithymalus dulcis, Valeriana dioica, Valeriana sambucifolia, Veronica montana, Vignea elongata, Vignea remota, Vinca minor.*

Zmínku zaslouží i remízek s opuštěným čedičovým lomem nad Dolním Sedlem u Hrádku nad Nisou (cca 380 m n. m.). V zachovalých částech porostu jde o lipovou bučinu s místy přimíšeným habrem a ojedinělým tisem. V E1 roste mj. *Actaea spicata, Brachypodium sylvaticum, Convallaria majalis, Galium schultesii* (masově), *Melampyrum nemorosum, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Primula elatior, Vinca minor*, při lesním okraji též *Betonica officinalis* a *Saxifraga granulata.*

A2) Vápenný (vč. S svahů a údolí)

Nejvyšší vrch severní části hřbetu na minerálně silných devonských horninách jítravské skupiny (zelené břidlice s vložkami krystalických vápenců). Ve vrcholové poloze as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*, níže *Dentario enneaphylli-Fagetum*, na severních svazích pramenná

údolí s rozsáhlými polohami as. *Carici remotae-Fraxinetum*, ve svazích as. *Festuco altissimae-Fagetum*. Bylinný podrost velmi bohatý, mj. *Adoxa moschatellina, Allium ursinum, Anemonoides ranunculoides, Arum maculatum, Chrysosplenium alternifolium* et *oppositifolium, Corydalis cava, Daphne mezereum, Dentaria bulbifera, D. enneaphyllos, Hordelymus europaeus, Melica uniflora.* Vedle machnínské průrvy se jedná o nejrozsáhlejší zachovalý komplex květnatých bučin a smíšených listnatých lesů pramenných údolí v Ještědském hřbetu.

Do jisté míry podobný ráz má i údolí východně od Dlouhé hory, kde navíc roste *Anthriscus nitida* a *Lunaria rediviva*, v hřebenových polohách však převažují acidofilní bučiny as. *Luzulo-Fagetum* subas. *deschampsietosum flexuosae.*

A3) Machnínská průrva (Hamrštejn, Karlovské bučiny aj.)

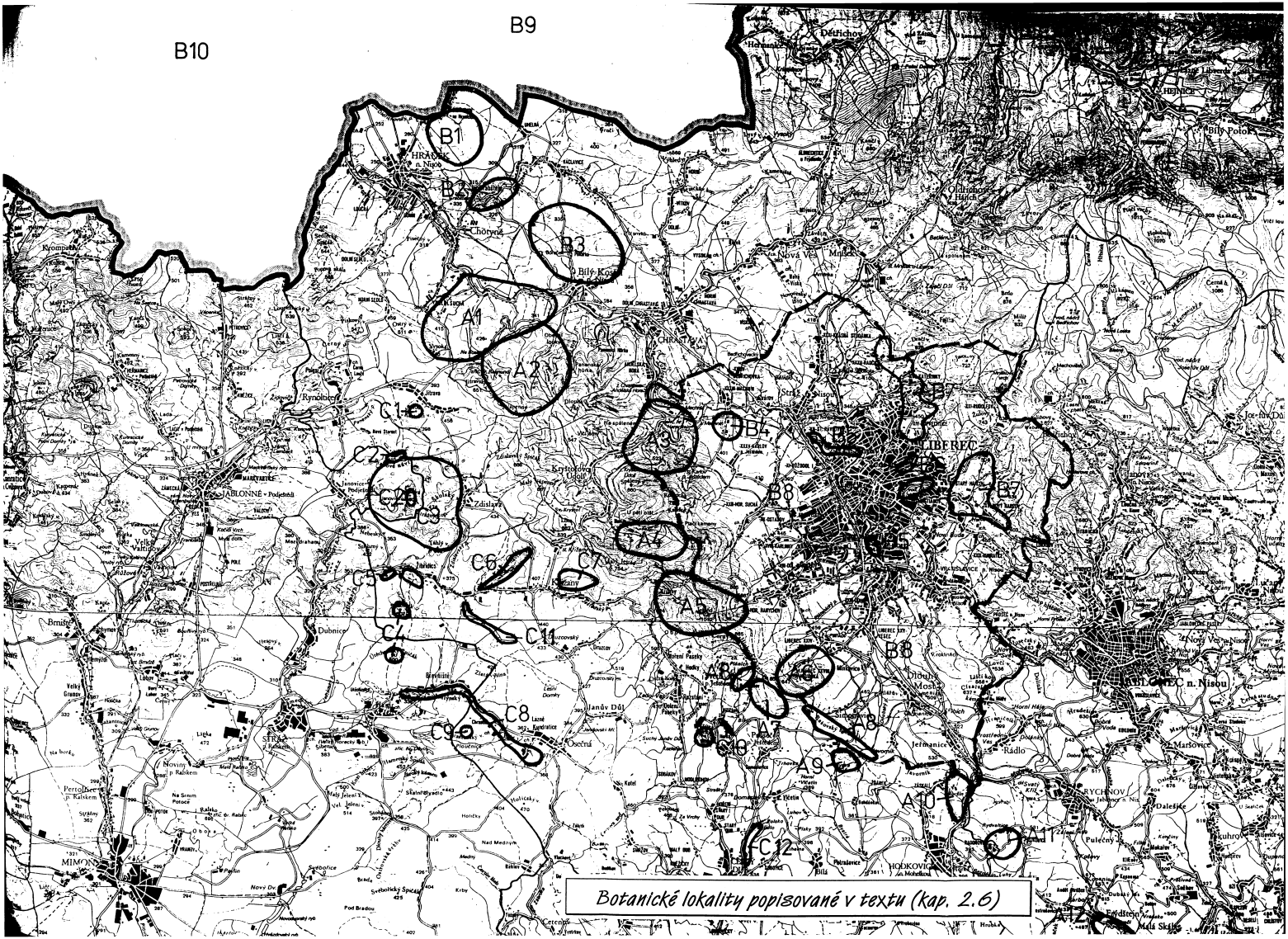
Průlom Lužické Nisy mezi masivy Dlouhé hory, Rozsochy a samostatně stojící Ovčí horou je v rámci studovaného území zcela výjimečnou lokalitou. Na rozloze asi 4 km^2 rostou snad všechny lesní druhy Ještědského hřbetu, včetně druhů hájových, které jsou tu zastoupeny ve větší míře než kdekoliv jinde v zájmovém území, včetně lokalit ležících níže po proudu Lužické Nisy. Zachovaná lesní společenstva ze svazů *Alnion incanae, Carpinion, Tilio-Acerion, Fagion* (včetně podsvazu *Cephalanthero-Fagenion*) a *Luzulo-Fagion* lze zařadit až k 15 asociacím, v rámci některých z nich lze pak rozlišit i syntaxony nižšího ranku.

V hájových formacích (především na Hamrštejně) roste mj. *Campanula persicifolia, Convallaria majalis, Galium sylvaticum, Hepatica nobilis, Melampyrum nemorosum, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria obscura, Stellaria holostea*, v suťových lesích jsou mj. zastoupeny druhy *Aruncus sylvestris, Campanula latifolia, Lonicera nigra, Lunaria rediviva, Polystichum aculeatum.* Pro potoční nivy a prameniště jsou dále charakteristické *Adoxa moschatellina, Allium ursinum, Anemonoides ranunculoides, Arum maculatum, Lathraea squamaria.* V bučinách je zastoupena úplná garnitura indikačních druhů sv. *Fagion* (jedinou výjimkou je *Vicia sylvatica*), převážně na vápencích dále roste *Aquilegia vulgaris, Arabis hirsuta, Cephalanthera damasonium, C. rubra, Carex digitata, Corallorhiza trifida, Daphne mezereum, Epipactis helleborine, E. microphylla, Lilium martagon, Neottia nidus-avis* aj. Z dalších zajímavých druhů se vyskytují *Atropa bella-donna, Fragaria moschata, Inula conyza, Lathyrus sylvestris, Origanum vulgare, Vincetoxicum hirundinaria.*

Neobyčejná bohatost květeny a vegetace Machnínské průrvy je dána souhrou několika příznivých okolností. Na první místě je to velmi členitý reliéf, který podmiňuje výraznou mezoklimatickou diferenciaci. V nadmořských výškách cca 290-600, resp. až 767 m (Rozsocha) jsou vytvořeny většinou velmi příkré svahy všech expozic, nechybí ani akumulační svahové a údolní polohy. V geologickém podloží se střídají krystalické horniny s plošně významným výskytem krystalických vápenců až dolomitů, značně proměnlivý je i půdní pokryv. Z fytogeografického hlediska je významný kontakt Lužické Nisy, jako mediátora hájové květeny z Horní Lužice a strmých, severně orientovaných svahů Rozsochy, na nichž se zakonzervovaly četné druhy s těžištěm výskytu v horských oblastech. Podstatnou skutečností je i patrně menší rozsah antropogenního ovlivnění zdejších lesů v minulosti, v porovnání s jinými lokalitami v Ještědském hřbetu.

A4) Horní Rokytka

Chladné horské údolí v nejvyšší části Kryštofových hřbetů, v současnosti s převažujícími smrkovými monokulturami. V dolní části nivy as. *Carici remotae-Fraxinetum*, výše *Carici remotae-Abietetum* a *Piceo-Alnetum.* Řada boreálně montánních prvků – *Allium ursinum, Blechnum spicant, Calamagrostis villosa, Circaea alpina, Dentaria enneaphyllos, Eriophorum angustifolium, Galium saxatile, Lastrea limbosperma, Phegopteris connectilis, Senecio nemorensis, Tephroseris crispa, Thalictrum aquilegiifolium, Vignea cinerea, V. echinata, Viola palustris.* Zajímavá je recentní mig-


B10
B9
B1
B2
B3
A1
A2
A3
B4
B5
B6
B7
B8
A4
A5
A6
A7
A8
A9
A10
A11
A12
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
Botanické lokality popisované v textu (kap. 2.6)

race některých teplomilných prvků podél cest: *Astragalus glycyphyllos, Campanula persicifolia, Carpinus betulus, Chaerophyllum temulum, Galium schultesii.*

A5) Ještěd se svahovými údolími Z a V od vrcholu

Nejvyšší bod zájmového území – výrazný křemencový suk s rozsáhle vyvinutými periglaciálními tvary (balvanové sutě, skalní sruby a skalky) a s převahou chudých, skeletnatých půd. Osaměle čnějící vrchol je vystaven stálému větrnému proudění, což má spolu s krajně nepříznivým edafotopem za následek vytvoření alpinské hranice lesa již ve výšce kolem 950 m. Pod ní se rozkládají rozvolněné a zakrslé jeřábové smrčiny (s introdukovanou klečí), zčásti i smrkové jedliny (SÝKORA /1967b/ je předpokládá na svazích Z od vrcholu). Ve vrcholových partiích se kumulují mnohé oreální prvky, z nichž některé se v Ještědském hřbetu vyskytují pouze zde: *Homogyne alpina, Juncus squarrosus, Ranunculus platanifolius, Senecio nemorensis, Solidago virgaurea* subsp. *alpestris, Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata, Streptopus amplexifolius*, v minulosti i *Huperzia selago*, sporný je údaj o výskytu *Listera cordata.* Specifickým ekotopem jsou pramenné úžlabiny Ještědského potoka na západním a Slunného potoka na východním svahu Ještědu. Cennější z nich je druhá, v níž se dochovaly nevelké zbytky klenových bučin a vlhkých bučin s účastí jasanu a klenu téměř pralesovitého vzhledu. Rostou zde mj. *Allium ursinum, Anemonoides ranunculoides, Circaea alpina, Corydalis cava, Leucojum vernum, Ranunculus platanifolius, Veratrum lobelianum* (blízko sedla, dle SÝKORY /1967a: 58; 1972b/ „údajně vysazena", lokalita ovšem působí velmi přirozeným dojmem), v minulosti byly uváděny též *Aconitum callibotryon, Epipogium aphyllum, Lycopodium annotinum.*

A6) Hlubocké bučiny

Dva lesní komplexy situované SZ a JV od svahové osady Hluboká. První z nich je významnější, neboť zahrnuje polohy krystalických vápenců ponikelské skupiny (silur) a bukové porosty jsou tu celkově lépe zachované. Ve stromovém patře chybí teplomilnější druhy, jako jsou lípy a habr, překvapivě absentuje i jilm. V bylinném patře chybí hájové prvky (s výjimkou přesahujícího *Asarum europaeum*), pouze v lesních pláštích vystupuje *Melampyrum nemorosum*, nepochybně jako sekundárně podmíněný lemový druh. Z význačných podrostových druhů se vyskytují mj. *Actaea spicata, Asarum europaeum, Bromopsis benekenii, Daphne mezereum, Lathyrus vernus, Melica nutans, Mercurialis perennis, Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum, P. verticillatum, Primula elatior, Sanicula europaea, Tithymalus dulcis.* Chybí zde tedy některé druhy, které jsou v Kryštofových hřbetech poměrně časté – *Dentaria bulbifera, D. enneaphyllos, Festuca altissima, Melica uniflora*, jen ojediněle se vyskytuje *Allium ursinum.* K této lokalitě lze přičlenit i SZ ležící fragmenty květnatých bučin v okolí starého vápencového lomu (Hanychovský nebo též Panský lom). Vedle výše uvedených druhů zde navíc roste *Dentaria enneaphyllos, Festuca altissima, Listera ovata, Platanthera bifolia, Veronica montana.*

A7) Lesy nad Padouchovem

Jedná se o poměrně rozsáhlý lesní komplex na JZ svazích Hlubockého hřbetu, v okolí osady Padouchov, zčásti na podloží krystalických vápenců. Druhotně ochuzené květnaté bučiny přecházejí v nižších polohách do javorových jasenin, které lze považovat za antropogenně podmíněný subklimax. Ve stromovém patře opět chybí lípy, habr a jilm. Bylinný podrost zahrnuje poměrně široké spektrum, vyznačuje se ale většinou nízkou pokryvností a jen sporadickým zastoupením významnější rostlinných druhů. Těmi tu jsou: *Actaea spicata, Asarum europaeum, Arum maculatum, Bromopsis benekenii, Cephalanthera damasonium* (SÝKORA 1967a: 59), *Circaea intermedia, Corydalis* cf. *fabacea, Daphne mezereum, Lathyrus*

vernus, Polygonatum multiflorum, Primula elatior, Pulmonaria obscura, Vinca minor. Reziduální výskyty těchto rostlin na tomto „ekologicky silném" stanovišti, spolu s fyziognomií současných porostů dávají tušit, že jde o porosty značně degradované, s pouhou troskou původního bylinného pokryvu. Na lokalitu navazují floristicky cenné nelesní plochy, které uvádím níže.

A8) bezlesí Hlubockého, popř. Kopaninského hřbetu

Druhově bohaté formace dřívějších pastvin, luk a mezí (někdejší políčka) na střídajícím se podloží krystalických vápenců, fylitů a permských hornin (mj. bazaltoandezitů). V současnosti jsou tyto plochy až na výjimky neobhospodařovány a expandují do nich keře (zvl. *Rosa canina*), velká část těchto botanicky cenných ploch byla bezohledně zalesněna smrkem. Fytocenologicky se jedná o společenstva svazu *Trifolion medii*, často s přechody do sv. *Arrhenatherion*, na kyselejších půdách mají porosty blíže ke sv. *Violion caninae*. Květena je velmi bohatá a tvoří ji mj. druhy *Acinos arvensis, Agrimonia eupatoria, Ajuga genevensis, Amoria montana, Carex flacca, Carlina acaulis, Cathartolinum catharticum, Cirsium acaule, Clinopodium vulgare, Colymbada scabiosa, Cruciata laevipes, Dianthus deltoides, Fragaria moschata, Galium verum, Gentianella campestris* subsp. *baltica* et *campestris, Gymnadenia conopsea, Helictotrichon pubescens, Melampyrum arvense, Orchis mascula* subsp. *genuina, O. ustulata, Polygala comosa, Phleum hubbardi, Potentilla neumanniana, Poterium sanguisorba, Ranunculus bulbosus, Salvia verticillata, Sambucus ebulus*, z minulosti jsou uváděny *Botrychium lunaria* a *Coeloglossum viride*. Zvláštností je ojedinělý výskyt *Koeleria macrantha* na melafyrové skalce v Rašovském sedle. V bohatých pramenných polohách nad Rašovkou rostou mj. *Dactylorhiza majalis, Leucojum vernum, Menyanthes trifoliata, Tephroseris crispa, Vignea davalliana*, z mechů mj. *Cratoneuron commutatum*.

A9) Bystrá

Zbytky bučin a smíšené listnaté lesy vlhkých úžlabin na permu (bazaltondezity aj.) jsou zjevně dotčeny degradací a jejich bylinné patro tudíž není zapojené a druhově dosycené. Z významnějších rostlin se dochovaly *Actaea spicata, Asarum europaeum, Bromopsis benekenii, Paris quadrifolia, Polygonatum multiflorum*. Navazující bezlesí zaujímají opět fragmenty sv. *Trifolion medii*, s druhy jako je *Agrimonia eupatoria, Chrysaspis aurea, Clinopodium vulgare, Colymbada scabiosa, Origanum vulgare, Senecio jacobaea*. Ojediněle se šíří *Galium schultesii*.

A10) Údolí Mohelky nad Hodkovicemi

Tato lokalita je významná tím, že v ní vyznívají některé teplomilnější lesní i nelesní prvky, které se šířily proti proudu Mohelky z českého vnitrozemí. Na podloží permských vulkanitů jsou tu při zaústění bočního údolí vyvinuty druhově bohaté listnaté lesy s hojným habrem a s bohatou podrostovou květenou tvořenou mj. druhy *Asarum europaeum, Brachypodium* cf. *pinnatum, Bromopsis benekenii, Clinopodium vulgare* (v lemu), *Convallaria majalis, Euonymus europaea, Lathyrus vernus, Lilium martagon, Melica nutans, Melampyrum nemorosum, Primula elatior*. Níže po proudu k Sychrovu lokálně přistupují druhy: *Adoxa moschatellina, Anemonoides ranunculoides, Arum maculatum, Campanula persicifolia, Chrysosplenium alternifolium, Gagea lutea, Hepatica nobilis, Lathraea squamaria, Origanum vulgare, Polygonatum multiflorum, Silene nutans, Stellaria holostea, Tithymalus dulcis, Veronica hederifolia*, dle nespolehlivých údajů též *Corydalis cava* a *Ranunculus lanuginosus*.

A11) Bezlesí v okolí Radoňovic a Rydvaltic (Pelíkovic)

Tyto lokality již leží mimo vlastní zájmové území, v pokračování Kopaninského hřbetu za údolím Mohelky. Na bázemi bohatém podloží melafyrů (bazaltoandezitů) a maloplošně i krystalických vápenců je zachována bohatá nelesní květena s účastí subtermofilních druhů jako *Clinopodium vulgare, Chrysaspis aurea, Colymbada scabiosa, Fragaria moschata, Geranium columbinum, Melampyrum nemorosum, Potentilla neumanniana, Poterium sanguisorba, Silene vulgaris, Swida sanguinea, Tithymalus cyparissias, Turritis glabra.* Nejzajímavější je okolí starého vápencového lůmku v Rydvalticích, s bohatou lokalitou *Anemone sylvestris,* dále s *Agrimonia eupatoria, Ajuga genevensis, Anthyllis vulneraria, Arabis hirsuta, Amoria montana, Brachypodium pinnatum, Carex flacca, Listera ovata, Melica nutans, M. uniflora, Ornithogalum orthophyllum, Plantago media, Polygala comosa, Ranunculus bulbosus, Rhinanthus minor, Salvia verticillata, Ulmus glabra, Viola hirta, V. odorata.* SÝKORA (1967a) odsud uvádí i *Orchis ustulata.*

A12) Frýdštejn

Z geomorfologického hlediska jde o okrajovou (JV) část Ještědského hřbetu, podle fytogeografického členění ČR (SKALICKÝ 1988) tato lokalita již náleží k okresu 55. Český ráj, podokresu a) Maloskalsko. Pod zříceninou hradu je při lužické poruše vytvořeno průlomové údolí spadající k údolí Jizery, se zbytky „acerózních" bučin (četné pozůstatky místní těžby bazaltoidu, vůkol karbonátové sedimenty jizerského souvrství). Ve stromovém patře se uplatňuje vedle buku klen, jasan, olše lepkavá, pouze mladými jedinci jsou zastoupeni habr a jilm. V bohatém bylinném podrostu roste mj. *Actaea spicata, Circaea lutetiana, Fragaria moschata, Gagea lutea, Melica nutans, M. uniflora* (roste pouze v Kryštofových hřbetech a v Podještědí), *Paris quadrifolia, Pulmonaria obscura,* v bezlesí přistupují *Carex flacca, Colchicum autumnale, Helictotrichon pubescens, Swida sanguinea.*

B) Žitavská pánev

B1) Remízky východně od Hrádku nad Nisou

Jedná se o skupinu polních remízků, z nichž největší obklopuje pramenný zářez jižně od Oldřichova na Hranicích. Podložím jsou hlinitější, snad glacifluviální či glacilakustrinní sedimenty. V zachovalejších částech porostů převažuje *Quercus robur,* hojná bývá *Tilia cordata,* lokálně přistupuje *Carpinus betulus,* vzácně přežívá *Fagus sylvatica.* Keřové patro tvoří obvykle *Sambucus nigra,* v pláštích je místy hojná *Prunus spinosa,* na Liberecku jinak dosti vzácný druh. Bylinné patro je většinou bujného vzrůstu a druhově bohaté, s výraznou účastí hájových prvků. Typickými podrostovými druhy jsou *Anemonoides nemorosa, Convallaria majalis, Galium schultesii, Luzula luzuloides, Maianthemum bifolium, Phyteuma spicatum, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum,* místy též *Brachypodium sylvaticum, Carex sylvatica, Melampyrum nemorosum, Paris quadrifolia, Primula elatior, Pulmonaria officinalis, Stachys sylvatica* a *Vignea brizoides.* Zajímavý je roztroušený výskyt *Betonica officinalis* a *Ligustrum vulgare.* Porosty vykazují afinitu k as. *Tilio-Carpinetum,* ve vlhkých úžlabinách je naznačena as. *Carici-Quercetum.*

B2) Les Bažantnice u Grabštejna.

Lesní komplex v údolí Václavického potoka, na podloží (zbřidličnatělých) granitoidů, v nadmořské výšce pod 300 m n. m. Stromové patro je poměrně zachovalé (v potoční nivě převládá jasan, jinde směs buku, dubu letního, javorů, lípy, habru aj.), bylinné patro většinou již narušené (invaze *Impatiens parviflora,* degradace půd). Z významnějších druhů se vyskytuje *Aruncus sylvestris, Asarum europaeum, Galeobdolon luteum, Galium schultesii, Chrysosplenium alternifolium, Chrysosplenium oppositifolium, Melica nutans, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum, Polygonatum verticillatum, Pulmonaria obscura, Stellaria holostea, Tithymalus dul-*

cis, Valeriana sambucifolia. Lužní les je blízký as. *Stellario-Alnetum glutinosae*, porosty v horní části svahů inklinují ke sv. *Carpinion.*

B3) Bílý Kostel-Pekařka

Západně od osady se nachází rozlehlý lesní komplex Boreček, s převažujícím zastoupením kulturně podmíněného smrku. V přirozenějších partiích je zvýšená příměs buku a dubu (oba druhy), v E2 přistupuje líska a krušina. Acidofilní podrost je doplněn lokálně hojnou *Vignea brizoides.* Stanovištně i ekologicky je zřejmá větší potenciální příměs jedle, porost poněkud inklinuje k sušší variantě as. *Carici-Quercetum.* Cennější porosty se nacházejí východně od Pekařky, v podobě několika různě velkých remízků. Hlavními dřevinami jsou *Quercus robur, Tilia cordata*, místy též *Carpinus betulus* a *Fagus sylvatica.* Na podrostu se účastní mj. druhy *Anemonoides nemorosa, Convallaria majalis, Galium schultesii* (lok.), *Holcus mollis, Maianthemum bifolium, Melampyrum nemorosum, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, P. verticillatum, Vignea brizoides* (lok.). Porosty lze považovat za okrajové typy asociace *Tilio-Carpinetum* (suboceánská varianta).

B4) Machnín – remízky jižně od trati

Jedná se o dva nevelké lesíky, ležící v pásmu sprašových hlín, na terasách nad erozními zářezy. Západní z nich má velmi pestrou skladbu stromového patra, na níž se podílí mj. dub letní, lípa srdčitá, habr, buk a oba druhy javorů, dobře vyvinuto je i keřové patro. V bylinném patru rostou mj. *Brachypodium sylvaticum, Calamagrostis arundinacea, Convallaria majalis, Hedera helix, Melampyrum nemorosum, Mercurialis perennis, Milium effusum, Poa nemoralis, Polygonatum verticillatum, Stellaria holostea, Vignea brizoides.* Východně ležící remíz je v důsledku antropogenních zásahů značně heterogenní; na terase tu roste směs listnatých dřevin, dominantu podrostu tvoří střídavě *Vignea brizoides, Calamagrostis villosa, Impatiens noli-tangere, Stellaria holostea*, dále se vyskytují *Anemonoides nemorosa, Convallaria majalis, Galeobdolon luteum, Hedera helix, Milium effusum, Polygonatum verticillatum, Stellaria nemorum.*

B5) lesíky na zlomovém svahu nad Lužickou Nisou od Rochlice do Pavlovic

Hraniční typ acidofilních doubrav, habrových doubrav a dubových bučin na vyhraněném extrazonálním stanovišti, vázaný na strmé břehy vodních toků Lužické a Černé Nisy, Ruprechtického, zčásti ještě Jizerského potoka. V nejexponovanějších polohách kyselé doubravy (zřejmě ± přirozené), roztroušeně habr, na bohatších půdách početná *Tilia cordata.* Typickým podrostovým druhem je *Calamagrostis arundinacea*, dále *Avenella flexuosa, Convallaria majalis, Hieracium* spec. div., *Poa nemoralis, Vaccinium myrtillus*, vzácněji *Festuca ovina*, na živnějších půdách roste *Galeobdolon luteum, Melandrium dioicum, Prenanthes purpurea.* Od severu pronikají hájové prvky – vedle habru je to zvl. *Stellaria holostea*, místy i *Melampyrum nemorosum*, ve světlinách se objevuje *Steris viscaria* a vzácně i *Silene nutans.*

B6) Králův háj a lesíky nad Jizerským potokem

Geobiocén kyselých až mezotrofních bučin, popř. jedlobučin s vyznívajícím dubem letním a téměř chybějícími hájovými prvky (z nich jen *Convallaria majalis* a *Poa nemoralis*). Ve fragmentech bučin obvyklé acidofyty – *Avenella flexuosa, Hieracium murorum, Luzula luzuloides, Maianthemum bifolium, Vaccinium myrtillus*, z náročnějších druhů místy *Dryopteris filix-mas, Galeobdolon luteum, Mercurialis perennis, Prenanthes purpurea.* V chladnějších polohách pronikání horských druhů: *Calamagrostis villosa, Phegopteris connectilis, Polygonatum verticillatum, Viola palustris.* Při okraji městského intravilánu místy zbytky bučin relativně přirozené fyziognomie.

B7) nelesní lem Tanvaldské vrchoviny

Vyzdvižený okraj Liberecké kotliny při okraji Jizerských hor na žulovém podloží, stanovištně odpovídající většinou jedlobučinám as. *Luzulo-Fagetum*, v potočních úžlabinách as. *Carici remotae-Abietetum*. Lokálně dochovány fragmenty chudých acidofilních bučin. Četné oligotrofní louky a travní úhory s prvky sv. *Cynosurion* (*Polygalo-Cynosurenion*) a *Violion caninae* (*Ajuga genevensis, Betonica officinalis, Calluna vulgaris, Carlina acaulis, Cerastium arvense, Dianthus deltoides, Festuca ovina, F. trachyphylla, Hylotelephium maximum, Hypericum maculatum, Nardus stricta, Pilosella officinarum, Silene vulgaris, Steris viscaria, Thymus pulegioides, Tithymalus cyparissias, Vignea muricata, Viola canina* aj.). V potočních a pramenných nivách submontánní společenstva as. *Polygono-Cirsietum palustris, Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum*, vzácně i *Cirsio heterophylli-Filipenduletum*. Při lesních potocích hojně *Chrysosplenium oppositifolium*.

B8) Mokřady na území města Liberce

V tomto případě se nejedná o plošně definovanou lokalitu, ale o početný soubor lokalit s podobnou ekologickou charakteristikou. Libereckým mokřadům jsem se detailně věnoval v obsáhlých ineditních pracích (VIŠŇÁK 1997a, 1998), kdy jsem zmapoval celkem 172 lokalit různé velikosti a kvality (úhrnná rozloha činila 240 ha). Mokřadní vegetace a květena, přestože je více či méně výsledkem dlouhodobého lidského působení, má značnou vypovídací schopnost i vůči přirozenému rostlinnému krytu. V Liberci se na ní projevuje blízkost Jizerských hor i Ještědského hřbetu a dosti výrazný suboceánický vliv. Výrazně převažují společenstva svazu *Calthion*, na oligotrofnějších stanovištích pod vlivem Jizerských hor je častěji indikován i sv. *Caricion fuscae*, popř. *Caricion rostratae*, vzácněji *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*. Pod eutrofizujícím vlivem Ještědského hřbetu se častěji vyskytují společenstva sv. *Phragmition communis, Caricion gracilis*, vzácně i *Caricion davallianae*. Z rostlinných jsou Jizerským horám bližší *Bistorta major, Cirsium heterophyllum, Comarum palustre, Eriophorum angustifolium, Juncus bulbosus, Scutellaria galericulata*, naopak na Ještědský hřbet se váží druhy *Allium ursinum, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium oleraceum, Geum rivale, Juncus inflexus, Leucojum vernum, Phragmites australis, Primula elatior, Ranunculus lanuginosus, Sparganium erectum, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana sambucifolia, Vignea davalliana, V. disticha, V. elongata, V. paniculata* – některé z těchto druhů rostou výhradně v povodích náležejících k Ještědskému hřbetu.

Indiferentními druhy, rozšířenými v obou částech území jsou např. *Calamagrostis canescens, Carex flava, C. panicea, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium oppositifolium, Dactylorhiza majalis, Epilobium palustre, Iris pseudacorus, Juncus acutiflorus, J. filiformis, Lythrum salicaria, Molinia coerulea, Ranunculus auricomus, Succisa pratensis, Stellaria nemorum, Typha latifolia, Valeriana dioica, Vignea brizoides, V. echinata, V. remota, Viola palustris*[1].

Vzácnými druhy liberecké mokřadní květeny jsou *Acorus calamus, Butomus umbellatus (sek.), Calla palustris (sek.), Carex hartmanii, Galium boreale, Glyceria maxima, Menyanthes trifoliata, Nuphar luteum, Salix repens, Selinum carvifolia, Senecio aquaticus, Sparganium emersum, Tephroseris crispa, Typha angustifolia*.

Z rostlinných společenstev jsou dominantně zastoupeny as. *Scirpetum sylvatici* a *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum*, včetně jejich přechodů a variant, velmi hojným společenstvem je as. *Polygono-Cirsietum palustris*, s těžištěm rozšíření v Jizerských horách (v Liberecké kotlině jsou časté formy s *Deschampsia cespitosa* a *Sanguisorba officinalis*, které lze zčásti hodnotit v rámci as. *Sanguisorbo-Polygonetum bistortae*). Hojnými asociacemi jsou dále: *Glycerietum flui-*

[1] Diferenciace Liberecké kotliny na dvě floristicky a vegetačně rozdílné části je způsobena již dříve uváděnou rozdílností ekotopů – horninových podloží a půd; předěl mezi „ještědskou" a „jizerskou" částí kotliny tvoří toky Doubského potoka a Lužické Nisy. Svoji roli sehrává i transport diaspor podél vodní sítě.

tantis, Phalaridetum arundinaceae, Caricetum goodenowii, Crepido-Juncetum acutiflori, Scirpo-Caricetum brizoidis, Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum, Petasitetum hybridi, Juncetum effusi.

B9) Pokračování Žitavské pánve na území Polska (s přilehlými územími)

Na polské straně je v bogatyńském výběžku dochována řada cenných polních remízů s málo pozměněnými hájovými společenstvy. Ve stromovém patře převládá *Quercus robur*, hojná je *Tilia cordata*, lokálně přistupuje *Carpinus betulus*, poměrně vzácný je *Fagus sylvatica* a jen ojedinělý *Quercus petraea*. V podrostu jsou často a bohatě zastoupeny *Convallaria majalis, Galeobdolon luteum, Galium schultesii, Melampyrum nemorosum, Melica nutans, Poa nemoralis*, jen místy přistupuje *Polygonatum multiflorum*, vzácně *Stellaria holostea* a *Campanula persicifolia*. V zachovalejších společenstvech roste ještě *Asarum europaeum, Daphne mezereum, Pulmonaria obscura*, u potoků *Aruncus sylvestris*. Fytocenologicky jde o přechod mezi as. *Tilio-Carpinetum* a *Melampyro nemorosi-Carpinetum*, některé porosty indikují celkem zřetelně první jmenovanou asociaci (mj. účast vzrostlého *Sorbus aucuparia* v E3, v E1 ± vlhkomilné druhy jako *Luzula pilosa, Milium effusum, Primula elatior, Tithymalus dulcis*). Ve vlhčích polohách lze rozlišit přechody k as. *Carici-Quercetum*. Ve strmých svazích se na mělčí vysýchavé půdě nacházejí acidofilní doubravy as. *Luzulo albidae-Quercetum*, často s přechody do sv. *Carpinion*. Většina území je ale buď zemědělsky zkulturněna nebo devastována povrchovou těžbou lignitu (Kopalnia Turów), takže mnoho stromových porostů má charakter pouhých rekultivačních výsadeb či náletových společenstev.

B10) Pokračování Žitavské pánve na území Německa (s přilehlými územími)

Poněkud odlišná je situace na německé straně. V doprovodu Lužické Nisy mezi Zittau a Ostritz se rozkládá velký komplex lesů, dílem přirozené povahy, chráněný v rámci LSG Neißetal mit dem Klosterwald. V údolí jsou místy dochovány buky úctyhodných rozměrů (výčetní tloušťka až 160 cm), v nadmořské výšce cca 210 m se nachází i fragment bučiny s příměsí dubu letního a lípy; okolní porosty mají přípravný charakter, s pestrou směsí listnatých dřevin. Podrost indikuje rozhraní svazů *Fagion* a *Carpinion*, v bohatších polohách tu roste mj. *Aruncus sylvestris, Brachypodium sylvaticum, Daphne mezereum, Galium schultesii, Lathyrus vernus, Melampyrum nemorosum, Melica uniflora, Mercurialis perennis, Milium effusum, Phyteuma spicatum, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria officinalis, Ranunculus lanuginosus, Stellaria nemorum, Tithymalus dulcis* aj. V příkrých svazích mají porosty acidofilnější ráz, s dominancí *Calamagrostis arundinacea*, podobně jako výše proti proudu Nisy.

Vlhké dubové bučiny se zřejmě rozkládaly i na území žitavského Weinauparku, kde dosud roste řada starých dubů letních a buků (podrost je bohužel zcela devastován). Lesní porosty v pahorkatině západně od Nisy jsou vesměs kulturně pozměněné, s převahou smrku a příměsí borovice a s acidofilním podrostem (porostní, resp. degradační stádia). Časté jsou vlhčí až zamokřené partie, na nichž jehličnaté dřeviny ustupují ve prospěch břízy, olše, jeřábu, dubu a lípy. V E1 rostou nenáročné druhy (*Rubus* sp., *Vignea brizoides* aj.), některé porosty odpovídají as. *Carici-Quercetum* (olšová fáze). Při lesních okrajích se na neovulkanických výchozech dochovaly zbytky hájových formací s pestřejší druhovou skladbou (*Convallaria majalis, Euonymus europaea, Fragaria moschata, Galium schultesii, Melampyrum nemorosum, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Vinca minor* aj.). Na rozdíl od Polska se ale studované porosty obecně vyznačují nezralostí stromové etáže, v níž nechybí bříza, popř. třešeň a další dřeviny; lze tedy předpokládat, že i bylinné patro bylo dosti narušeno.

C) Podještědí

C1) Kostelní vrch u Jítravy (500 m)

Neovulkanicky podmíněný suk budovaný kvádrovými pískovci středního turonu, s pronikem bazaltických hornin; při vrcholu obě horniny vystupují na povrch. Ve vrcholové oblasti je zachován zbytek bučiny s příměsí smrku, borovice a dubu zimního, v nepříliš rozsáhlé suťové partii převažuje jasan. Bylinné patro tvoří mj. *Actaea spicata, Anthriscus* cf. *nitida, Campanula rapunculoides, Dryopteris carthusiana, D. filix-mas, Galium odoratum, Hordelymus europaeus, Melica nutans, Polygonatum multiflorum.* V lesním výklenku JZ od vrcholu je vyvinuta subxerotermní formace s porostem blízkým as. *Hyperico-Polygaletum*, do něhož pronikají i některé teplomilnější druhy, jako *Agrimonia eupatoria, Allium vineale, Colymbada scabiosa, Lathyrus sylvestris.*

C2) Lesní komplex mezi Janovicemi v Podještědí a Zdislavou

Floristicky chudý prostor s absolutní převahou kulturních borů, na suchých konvexích s převažující *Calluna vulgaris* a *Rhodococcus vitis-idaea.* Poněkud bohatší je květena ve vlhčích úžlabinách (zde např. *Frangula alnus, Luzula pilosa, Melampyrum pratense, Molinia arundinacea, Nardus stricta, Potentilla erecta, Sieglingia decumbens*, tj. druhy indikující kyselé jedliny). Na neovulkanicky podmíněném Školském vrchu (505 m) západně od Zdislavy je dochován fragment acidofilní bučiny, níže ve svahu je hojné *Galium odoratum.* Na řadě míst jsou indikovány kyselé jedliny (*Frangula alnus, Holcus mollis, Luzula pilosa, Pteridium aquilinum*, druhotně se šířící *Blechnum spicant* a *Lastrea limbosperma*). Mezi Janovicemi a Bukovou se v chladném, místy podmáčeném až zrašelinělém údolí nachází řada boreálních, resp. demontánních druhů: *Agrostis canina, Betula pubescens, Calamagrostis canescens, C. villosa, Carex rostrata, Comarum palustre, Dryopteris carthusiana, Juncus bulbosus, J. filiformis, Molinia* sp., *Naumburgia thyrsiflora, Persicaria amphibia, Salix aurita, Trientalis europaea, Vignea cinerea, Viola palustris.* Protiklad tvoří relativně teplomilné druhy, které recentně migrují podél lesní cesty: *Arenaria serpyllifolia, Astragalus glycyphyllos, Galium schultesii, Lathyrus sylvestris, Origanum vulgare, Trifolium medium.*

C3) Buková (468 m) a Pískové návrší (485 m)

Buková je neovulkanicky podmíněným vrchem, ležícím uvnitř výše popsaného lesního komplexu. Žíla nefelinického melilititu zde proráží desku kvádrových pískovců středního turonu a vytváří tak výrazný, severojižně protažený hřbítek. V blízkosti vrcholu (zvl. na Z svahu) jsou dochovány květnaté bučiny (as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*, maloplošně i *Festuco-Fagetum*) s překvapivě bohatým bylinným podrostem: *Actaea spicata, Bromopsis benekenii, Carex sylvatica, Convallaria majalis, Daphne mezereum, Dentaria bulbifera, D. enneaphyllos, Elymus caninus, Festuca altissima, Galium rotundifolium, Hordelymus europaeus, Luzula luzuloides, Melandrium dioicum, Melica nutans, M. uniflora, Mercurialis perennis, Poa nemoralis, Polygonatum verticillatum, Turritis glabra, Viola reichenbachiana.*aj. Zachovalostí a bohatostí podrostové květeny se Buková vymyká podobným lokalitám v Podještědí.

SSZ ležící Pískové návrší je odlišné povahy: jedná se o členitý strukturní pískovcový hřbet, vyztužený plošně omezenou limburgitovou žilou; pískovce jsou doprovázeny četnými železitými inkrustacemi. Lesní porost tvoří většinou borovice s přimíšenou břízou, na neovulkanických výchozech přistupuje buk. Při vrcholu tvoří podrost bukových fragmentů *Calamagrostis villosa, Convallaria majalis, Dryopteris dilatata, Luzula luzuloides, Melica uniflora.* V borech převládají acidofyty, které indikují potenciální kyselou bučinu. V nižším stupni svahů jsou vytvořena hlinitější deluvia, na něž jsou potenciálně vázány bukové jedliny; v E3 je častý smrk, v příměsi i buk, v E2 *Frangula alnus* a v E1 roste *Calamagrostis villo-*

sa, Carex pallescens, C. pilulifera, Luzula pilosa, Maianthemum bifolium, Melampyrum pratense, Vinca minor.

C4) Stříbrník (507 m) a Útěchovický Špičák (500 m)

Dva vyšší neovulkanické vrchy v západní části Podještědí, již mimo vlastní studované území. Severněji ležící Stříbrník zahrnuje ve vrcholové partii fragmenty as. *Tilio cordatae-Fagetum* (dnes s převažujícím, ale chřadnoucím dubem letním), v E1 s dominancí Mercurialis perennis, dále s *Bromopsis benekenii, Chaerophyllum temulum, Galium odoratum, Hordelymus europaeus, Melica nutans*; na rozsáhlém skalním výchozu (přírodní památka) se z významnějších rostlin nachází *Campanula persicifolia, Fragaria moschata* a *Steris viscaria* (vše hojně), údajně i *Vincetoxicum hirundinaria* (RYCHTAŘÍK ms., výskyt nepotvrzen). Většina současných lesních porostů je kulturní či subspontánní povahy (náletové lesíky s převahou břízy S od vrcholu).

Útěchovický Špičák se vyznačuje četnými habry na jižním svahu (nejspíše subspontánního původu, neboť na svahu se v minulosti zřejmě pásло) a nepočetnými přežívajícími jedlemi Z od vrcholu. Z bylinných druhů je nejzajímavější teplomilný *Lathyrus niger*, dále se vyskytují *Actaea spicata, Arctium nemorosum, Melica nutans, M. uniflora, Torilis japonica.* Na východních svazích roste početný buk.

Podobný charakter má i menší Stříbrný vrch (432 m) SZ od Žibřidic. Z dřevin tu roste mj. *Quercus petraea* a *Ulmus glabra*, z bylin zaslouží zmínku *Astragalus glycyphyllos, Bromopsis benekenii, Chaerophyllum temulum, Clinopodium vulgare, Galium rotundifolium, Melampyrum nemorosum, Melica nutans, Polygonatum multiflorum, Torilis japonica.*

C5) Remízky v Žibřidicích

V nadmořské výšce asi 375 m, nad levým břehem Ještědského potoka, jsou na pískovcovém podloží s lokálním překryvem deluvioeolických sedimentů pozoruhodně dochovány dva zbytky přirozených lesních porostů. Menší remízek je habrovou doubravou s příměsí buku, podrost tvoří *Convallaria majalis, Luzula luzuloides, Maianthemum bifolium, Moehringia trinervia, Mycelis muralis, Poa nemoralis* aj. Větší porost je zralou bikovou bučinou, s podrostem *Avenella flexuosa, Hieracium murorum, Luzula luzuloides* a *Senecio ovatus.*

C6) Krkavčí návrší (472 m)

Výrazný strukturní hřbet ve směru SV-JZ, tvořený kvádrovými kaolinickými pískovci vyztuženými neovulkanickou žilou. Převažují kulturní bory, na JV svazích a místy i při vrcholu jsou zachovány fragmenty kyselých dubových bučin (as. *Luzulo-Fagetum*), místy i s uplatněním hájových a subtermofilních prvků: *Campanula persicifolia, C. trachelium, Carpinus betulus, Clinopodium vulgare, Convallaria majalis, Galium sylvaticum, Ligustrum vulgare, Melampyrum nemorosum, Polygonatum multiflorum, Quercus petraea, Steris viscaria, Viola riviniana* z dalších druhů tu rostou *Actaea spicata, Hordelymus europaeus* (při úpatí), *Luzula luzuloides, Melica nutans, Ulmus glabra, Viola reichenbachiana* aj. Na rozsáhlé plošině jsou naznačeny dubové jedliny (*Galium rotundifolium*).

Zajímavou lokalitou je podmáčená olšina při JZ úpatí, palynologicky zdokumentovaná ve 20. letech FIRBASEM (tehdy asi ještě jako součást rozsáhlejšího komplexu mokřadních společenstev). Ve východní zrašelinělé části přistupuje k olši hojná *Betula pubescens*, v bylinném patře místně převažuje *Scirpus sylvaticus*, z dalších druhů je hojná *Anemonoides nemorosa, Caltha palustris, Carex rostrata, Crepis paludosa, Viola palustris*, pozoruhodné jsou rozsáhlé porosty *Leucojum vernum*, zřejmě největší v celém Podještědí.

Jižněji protékající Ještědský potok místy doprovázejí náročnější lesní druhy, splavené z Ještědského hřbetu: *Allium ursinum* (hoj.), *Leucojum vernum, Lunaria rediviva, Melandrium sylvestre, Primula elatior, Ranunculus lanuginosus.*

C7) Remízky ve východní části Křižan

Jedná se o několik lesíků na pleistocénních uloženinách JZ od Malého Ještědu, v nadmořské výšce 420-430 m. První z nich se nachází na vlhké plošině na levém břehu potůčku; stromové patro tvoří u vody jasan, klen a olše, dále od potoka převládá lípa srdčitá. Na bylinném patru se účastní mj. *Brachypodium sylvaticum, Convallaria majalis, Galeobdolon montanum, Polygonatum verticillatum, Primula elatior, Stellaria nemorum, Tithymalus dulcis* a *Valeriana sambucifolia.* Druhovým složením se tento porost blíží as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* subas. *mercurialietosum*, s přechody do sv. *Carpinion.* Jižně ležící remízek má dvě odlišné části: na mírně ukloněných svazích J až Z orientace se rozkládá bučina s hojným dubem zimním, místy též s klenem, jasanem a habrem. Podrost je druhově bohatý, mj. s *Bromopsis benekenii, Convallaria majalis, Daphne mezereum, Maianthemum bifolium, Melica uniflora, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria obscura, Viola reichenbachiana*; společenstvo lze hodnotit v rámci as. *Melico-Fagetum.* Ve vlhké úžlabině na úpatí se nachází floristicky pestrá olšina (s *Alnus glutinosa* i *A. incana*), která nezřetelně inklinuje k as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*; roste tu mj. *Brachypodium sylvaticum, Crepis paludosa, Primula elatior, Tithymalus dulcis* a *Vignea remota.* Posledním remízkem je mladší olšina za kravínem, která představuje přechod as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* do as. *Pruno-Fraxinetum.* V podrostu se uplatňují mj. *Angelica sylvestris, Brachypodium sylvaticum, Carex sylvatica, Crepis paludosa, Humulus lupulus, Paris quadrifolia, Primula elatior, Valeriana sambucifolia, Vignea remota.*

C8) Lázně Kundratice a niva Ploučnice níže

Jedná se o rašelinnou pánev na levém břehu Ploučnice, na rozhraní fytogeografických okresů Ralsko-bezdězská tabule a Podještědí. V silně podmáčeném terénu je vyvinut rozsáhlý komplex rašelinných olšin až březin, v okrajových částech jsou potenciálně vyvinuty i podmáčené jedliny. Alespoň část stávajícího rašeliniště byla v minulosti využívána jako kyselá (ostřicová) louka. Druhová garnitura je neobyčejně bohatá a zahrnuje mj. *Berula erecta, Carex flava, C. hostiana, Comarum palustre, Dactylorhiza majalis, D.* cf. *maculata* (D. *longebracteata*?), *Daphne mezereum, Drosera rotundifolia, Epipactis palustris, Listera ovata, Mentha aquatica, Menyanthes trifoliata, Naumburgia thyrsiflora, Paris quadrifolia, Peucedanum palustre, Polygonatum verticillatum, Succisa pratensis, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana dioica, Vignea davalliana, V. paniculata*, uváděny jsou i *Eriophorum latifolium, Oxycoccus palustris* a *Salix repens* (ČVANČARA in CHARVÁT et al. 1974).

Četné z uváděných druhů vyznívají níže po proudu Ploučnice. Unikátní lokalitou jsou pak mokřiny a navazující svahové remízky pod Břevništěm, mj. s ojedinělým výskytem *Aconitum vulparia* a s pronikajícími hájovými prvky (viz RYCHTAŘÍK 1992, VIŠŇÁK 1998c).

C9) Chrastenský vrch (452 m)

Tento neovulkanicky podmíněný vrch je již fytogeograficky řazen do Ralsko-bezdězské tabule, v širším vymezení jej ale lze zahrnout do Podještědí. Ve zbytcích bučin se tu dochovala neobyčejně bohatá reliktní květena s množstvím ± teplomilných druhů, které v širším okolí úplně chybí nebo jsou vzácné. Jedná se mj. o druhy *Brachypodium pinnatum, Campanula persicifolia, Cephalanthera rubra, Digitalis grandiflora, Festuca pallens, Galium sylvaticum, Geranium sanguineum, Hierochloë australis, Hypericum montanum, Lathyrus niger, Origanum vulgare, Polygonatum odoratum, Pyrethrum corymbosum, Trifolium alpestre, Vicia pisiformis, V. te-*

nuifolia, Vincetoxicum hirundinaria, Viola rupestris, z „běžnějších" druhů pak o *Actaea spicata, Arctium nemorosum, Asplenium septentrionale, Galium schultesii, Lathyrus linifolius, Lilium martagon, Sorbus aria, Vicia sylvatica*, literárně jsou navíc uváděny *Bupleurum longifolium* a *Peucedanum cervaria.*

C10) Mazova horka (569 m) a čedičové žíly v okolí

Výrazný neovulkanicky podmíněný suk v jižní části Podještědí byl v minulosti odlesněn a využíván jako pastvina. Z přirozené lesní vegetace se tak nedochovalo téměř nic, z účasti *Galium rotundifolium* na S úpatí lze však usuzovat na někdejší jedliny. Ve vrcholových polohách se vyskytují některé teplomilnější a bazifilní prvky, jako je *Agrimonia eupatoria, Astragalus glycyphyllos, Carex flacca, Clinopodium vulgare, Cruciata laevipes, Origanum vulgare, Turritis glabra*, z lesních druhů přežily *Galium odoratum, Galeobdolon luteum, Mercurialis perennis* a *Ulmus glabra.* Botanicky zajímavější jsou vystupující čedičové žíly S, V a J od Mazovy horky. Poměrně bohatou subtermofilní květenu tu vedle již uvedených druhů tvoří *Acinos arvensis, Anemone sylvestris, Anthyllis vulneraria, Arabis hirsuta, Artemisia campestris, Brachypodium pinnatum, Carex caryophyllea, Carlina vulgaris, Cathartolinum catharticum, Colymbada scabiosa, Coronilla varia, Fragaria moschata, Helictotrichon pubescens, Ligustrum vulgare, Plantago media, Polygala comosa, Poterium sanguisorba, Prunus spinosa, Ranunculus bulbosus, Senecio jacobaea, Silene vulgaris, Swida sanguinea, Thymus pulegioides, Trifolium medium.*

C11) Druzcovský potok u Křižan

Levobřežní přítok Ještědského potoka s nerovnoměrně vyvinutou nivou, místy zprava ohraničenou příkrými zalesněnými svahy. Na západě se nachází menší svahový háj s převažující lípou srdčitou, přimíšenou břízou a habrem. V bylinném patře roste mj. *Euonymus europaea, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Primula elatior, Pulmonaria obscura, Stellaria holostea, Tithymalus dulcis*, v sousední nivě pak *Carex sylvatica, Humulus lupulus, Lathraea squamaria, Phyteuma spicatum, Stellaria nemorum, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana sambucifolia.* Na východě se rozkládá složitý komplex mladých potočních luhů s mokřadními lady, přecházejících místy do bažinných olšin. Podrost tu tvoří mj. *Chaerophyllum hirsutum, Crepis paludosa, Daphne mezereum, Galium palustre, Melica nutans, Peucedanum palustre, Phragmites australis, Primula elatior, Scutellaria galericulata, Solanum dulcamara, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana dioica, V. sambucifolia, Vignea elongata, V. paniculata, Viola palustris*, v loučce při pravém břehu roste nehojně *Dactylorhiza majalis* a *Selinum carvifolia.*

Zajímavý je i lužní doprovod severněji se nacházejícího Zdislavského potoka. K významnějším druhům tu patří *Adoxa moschatellina, Allium ursinum, Corydalis cava, Euonymus europaea, Gagea lutea, Humulus lupulus, Lamium maculatum, Leucojum vernum, Ornithogalum orthophyllum* (hojně), *Primula elatior, Ranunculus auricomus, Tithymalus dulcis, Valeriana sambucifolia.*

C12) Svahové háje nad potokem Rašovka severně od Českého Dubu

Příkrý západní svah nad levým břehem potoka je porostlý smíšenou habřinou (s hojným klenem a s lískou v podrostu), která dále na sever přechází ve zbytky květnatých bučin. Při hraně svahu jsou dochována teplomilná lemová společenstva, potok je souvisle doprovázen olšemi, levobřežní část nivy zaujímají degradující mokré louky. Garnitura podrostových druhů je neobyčejně bohatá a zahrnuje řadu relativně teplomilných a bazifilních prvků, k významnějším náleží: *Actaea spicata, Aquilegia vulgaris, Asarum europaeum, Carex caryophyllea, C. digitata, C. flacca, Colchicum autumnale, Convallaria majalis, Cruciata laevipes, Daphne mezereum, Fragaria moschata, Gagea lutea, Geum rivale, Hepatica nobilis* (hojně), *Lathraea*

squamaria, Lathyrus vernus, Leucojum vernum, Melampyrum nemorosum, Melica nutans, Polygonatum multiflorum, Prunus spinosa, Pulmonaria obscura, Ranunculus lanuginosus, Rhamnus cathartica, Stellaria holostea, Tithymalus dulcis, Ulmus cf. *minor* (vzácně).

Velmi podobnou květenu mají svahové háje nad Oharkou východně od Petrašovic (včetně bohaté lokality *Aquilegia vulgaris*) a háje v kratším úseku nad potokem Bystrá západně od již zmíněné obce. Zajímavá je i vegetace přilehlých niv, která na západě zahrnuje podmáčené louky a mokřadní lada s hojnou *Dactylorhiza majalis*, okrajově i s *Cruciata glabra*, na východě pak ostřicová společenstva s *Carex acutiformis, Vignea disticha* a *V. paniculata.*

Svahové háje s *Hepatica nobilis* se vyskytují na více místech v nejjižnější části Podještědí, dále pak východně od Hodkovic nad Mohelkou (nad Bezděčínským potokem). Jejich výskyt je vždy podmíněn polohami silně vápnitých pískovců až slínovců.

3. Dosavadní představy o složení přirozené vegetace území

3.1 Pojem přirozené vegetace a přirozeného rozšíření dřevin

Otázka přirozenosti určitého rostlinného společenstva či rozšíření určitého druhu je a zřejmě natrvalo zůstane vděčným nejen v samotné botanice, ale ještě spíše v oborech, které její poznatky aplikují, tj. zejména v ochraně přírody a v lesním hospodářství. Časté nesnáze a rozpory mají dvě hlavní příčiny: objektivní nesnadnost rozeznat přirozené projevy vegetačních struktur a rozšíření rostlinných taxonů od projevů antropogenně podmíněných a neujasněnost terminologie, tj. nejednotně vykládaný obsah pojmu „přirozený".

Sémantickou víceznačnost výrazů jako je „přirozená vegetace", „přirozené společenstvo", „přirozená druhová skladba", „přirozené výskyt" aj. lze rozvrstvit do tří navzájem zřetelně odlišených poloh (členění se týká hlavně vegetačních struktur):

- primární, intaktní: tj. jev nepřetržitě se vyvíjející pod dominantním vlivem přírodních faktorů, nanejvýš s minimálními antropogenními vstupy, které byl ekosystém, resp. populace druhu schopen překonat autoregulačními mechanismy; je zřejmé, že v tomto smyslu (a v závislosti na míře tolerance antropogenních vstupů) jde o fenomény ve středoevropském prostoru vzácné, na území ČR takřka absentující;
- přirozený v širším smyslu, přírodě blízký: jev s vyšším stupněm antropogenního ovlivnění, které může být přímé i nepřímé povahy, patří sem i extenzivní hospodářské využití (louky, lesy), charakteristickým rysem je stanovištně odpovídající biodiverzita geograficky ± původních druhů; tato kategorie je velmi široká a vyžaduje si jemnější diferenciaci;
- spontánní: jde o výsledek regenerace flóry a vegetace na lokalitách v minulosti antropogenně ovlivněných a nyní ponechaných samovývoji (sukcesní společenstva), v delším časovém horizontu vznikají formace více či méně blízké „původním" formacím na srovnatelném biotopu, zpravidla však druhově ochuzené.

Je zřejmé, že mezi těmito třemi polohami lze nalézt a popsat řadu mezistupňů, na nichž můžeme založit více či méně důmyslnou klasifikaci „míry přirozenosti" vegetace. Pokoušeli se o to různí autoři, jak ukazuje tabulka č. 9. U nás se otázkou přirozenosti vegetace a její typizací zabýval mj. MÍCHAL (1992: 214-215), který převzal desítičlennou stupnici podle SCHLÜTERA (1982 sec. MÍCHAL l. c.), v tabulce zde neuvedenou.

Tabulka č. 9: Stupně antropogenního ovlivnění podle různých autorů (DIERSCHKE 1984 sec. LINDACHER 1996, upraveno)

<table>
<tr><th>TÜXEN 1956</th><th>FALIŃSKI 1969</th><th>SUKOPP 1969, 1972</th><th>ELLENBERG 1963</th><th>SEIBERT 1980</th><th>PFADENHAUER 1976</th><th>DIERSCHKE 1984</th><th>KNAPP 1971</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Schluß-gesellschaft</td><td rowspan="2">ursprünglich</td><td rowspan="2">ahemerob</td><td>unberührt</td><td rowspan="2">natürlich</td><td rowspan="2">natürlich</td><td rowspan="3">natürlich bis naturnah</td><td rowspan="3">natürlich</td></tr>
<tr><td>natürlich</td></tr>
<tr><td>natürlich</td><td>oligohemerob</td><td>naturnah
bedingt naturnah</td><td>naturnah</td><td>naturnah</td></tr>
<tr><td>1. Grades</td><td rowspan="2">halbnatürlich</td><td rowspan="2">mesohemerob</td><td>bedingt naturfern</td><td>bedingt naturfern</td><td>halbnatürlich</td><td>halbnatürlich</td><td>halbnatürlich</td></tr>
<tr><td>2. Grades</td><td>naturfern</td><td>naturfern</td><td rowspan="2">naturfern</td><td rowspan="2">naturfern</td><td rowspan="3">anthropogen</td></tr>
<tr><td>3. Grades</td><td>prosynanthrop</td><td>β-euhemerob</td><td>naturfremd</td><td rowspan="2">künstlich</td></tr>
<tr><td>4. Grades Ersatz-gesellschaft</td><td rowspan="2">eusynanthrop</td><td>α-euhemerob</td><td rowspan="2">künstlich</td><td>künstlich</td><td>künstlich</td></tr>
<tr><td></td><td>polyhemerob</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>metahemerob</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Speciálně problematice přirozenosti dřevinné skladby lesů se věnoval v tuzemsku i MÁLEK (1965), který vymezil tyto kategorie:

(1) Původní skladba lesů – antropogenně nedotčené porosty (původní lesy, pralesy), které se do dnešní doby dochovaly na našem území jen ve velmi omezených fragmentech v nepočetných pralesových rezervacích (ani u nich ale nelze zcela vyloučit dřívější vliv člověka).

(2) Přírodní skladba lesů – přírodní lesy vzniklé přirozenou obnovou, s určitou formou exploatace (těžba dříví, lesní pastva, hrabání steliva, travaření atd.), ale bez umělé obnovy síjí nebo sadbou (v závislosti na míře této exploatace se druhová skladba mohla i velmi výrazně lišit od skladby původní).

(3) Přirozená skladba lesů – přirozené lesy s dřevinným složením podobajícím se více či méně původním lesům, vzniklé ± spontánně anebo umělou obnovou. Z definice vyplývá že přirozenou druhovou skladbu mají i lesy původní, ale velmi často jí nemají lesy přírodní. Přirozenou druhovou skladbu mohou vykazovat i porosty založené na bývalé nelesní půdě (polích), což ovšem neplatí o samovolně vzniklých porostech pionýrských dřevin, jejichž postavení tato klasifikace neřeší.

(4) Kulturní (hospodářská) skladba lesů – kulturní lesy v tomto pojetí se ve svém dřevinném složení odlišují od přirozených lesů a jsou tvořeny především ekonomicky protežovanými dřevinami, na našem území zejména smrkem a borovicí.

V podobném duchu hodnotí MÁLEK (l. c.) i rozšíření jednotlivých dřevin či významných podrostových druhů. Přírodním výskytem rozumí subspontánní, tj. antropogenními zásahy podmíněné šíření druhu nad rámec jeho původního výskytu (pojem přirozený v tomto smyslu nezavádí). Výše popsané schéma je snad dostačující pro lesnickou praxi, z pohledu geobotanického je ale neúplné. Jednak neumožňuje samostatné hodnocení lesů tvořených pionýrskými dřevinami (tj. sukcesně nezralých přirozených lesů), popř. kulturních lesů s introdukovanými dřevinami, jednak nepřihlíží ke složení bylinného patra, jehož přirozenost mnohdy nebývá totožná se stupněm přirozenosti stromového nadrostu (viz Ellenbergovy kategorie „bedingt naturnah" a „bedingt naturfern"). To mne vedlo

k pokusu o vytvoření vlastní klasifikace, která zahrnuje jak „degenerační", tak i „regenerační" vývojová stadia a po úpravách je použitelná i pro nelesní vegetaci.

Podstatou návrhu jsou paralelní vývojové řady, které odpovídají procesům denaturalizace a renaturalizace. Pod prvním pojmem rozumím antropogenně podmíněné změny fytocenózy, hospodářsky motivované nebo i ± bezděčné, jejichž společným rysem je postupné zatlačování přírodních prvků a procesů, zjednodušování výstavby fytocenózy a nahrazování ekologicky úzce specializovaných druhů druhy ekologicky plastickými až synantropními. Renaturalizace je procesem opačným a nabývá dvou forem: v případě spontánního průběhu je totožná se sekundární sukcesí, může však být i kulturní povahy a pak ji lze označovat jako rekultivaci či revitalizaci (rozdíl mezi nimi je dán cílem zásahů a prostředky použitými k jeho dosažení; revitalizace vede k vyšším stupňům přirozenosti a nesleduje primárně utilitární hlediska).

Vývojové řady mají 6 stupňů, z nichž první, označovaný číslem „0" odpovídá klimaxu. Další stupně jsou označeny římskými čísly I až V, těmto číslům se předřazuje znaménko + nebo –, podle toho, zda se jedná o vývojové stadium v rámci denaturalizační či renaturalizační řady. Číslo vždy odpovídá stupni přirozenosti, takže pokročilejší stadia denaturalizace jsou hodnocena vyššími čísly, zatímco u renaturalizace je to naopak. Touto zdánlivou nelogičností jsem chtěl vyjádřit určitou analogii mezi porosty vzniklými různým způsobem i když si uvědomuji, že tato analogie je pouze částečná a nikdy se beze zbytku netýká všech složek biocenózy, resp. ekosystému. Abych systém vývojových stadií co nejvíce přiblížil realitě, vzal jsem do úvahy i možnost nestejného vývoje bylinného a stromového patra. Každý konkrétní porost je tak charakterizován dvěmi hodnotami, z nichž první odpovídá stromové etáži a druhá bylinnému podrostu (např. označení –III/II odpovídá denaturalizovanému polopřirozenému stromovému patru s dosud přirozeným podrostem). Níže uvedené stupně přirozenosti jsou plně vyvinuty u mezotrofních listnatých lesů na hydricky normálních stanovištích, u porostů na jiných ekotopech nemusí být tak vyhraněné.

Tabulka č. 10: Stupně přirozenosti lesních fytocenóz a jejich charakteristika – denaturalizace

Stadium denaturalizace	*Charakteristika*
0. Intaktní les (prales)	E3 (E2): druhové složení nezměněno, stejně jako věková a prostorová struktura lesa
	E1: zachována kompletní druhová garnitura, včetně nejcitlivějších druhů, vitalita a pokryvnost rostlin nevykazuje změny
–I. Přírodní les	E3 (E2): v druhové složení nejsou dosud patrny významnější změny, věková a prostorová struktura je již zjednodušena (nižší věková diferenciace, absence starých stromů, menší zastoupení odumřelé dřevní hmoty)
	E1: druhová garnitura je již ochuzena o nejcitlivější lesní druhy (*Lycopodiaceae, Monotropaceae, Orchidaceae, Pyrolaceae* aj.), fyziognomicky se však od podrostu pralesa příliš neliší
–II. Přirozený les	E3 (E2): druhové složení je již částečně pozměněno, původní stromové druhy jsou ale zatím v převaze (alespoň mírné), věková a prostorová struktura vykazuje značné zjednodušení
	E1: další ochuzení podrostu a větší počet specializovaných druhů, s vysokou pokryvností jsou ale dosud zastoupeny dominanty primárního lesa, tj. konzervativní lesní druhy závislé na stálém porostním klimatu (*Asarum europaeum, Galium odoratum, Melica uniflora, Mercurialis perennis* aj.)
–III. Polopřirozený les	E3 (E2): stromové patro je ve svém složení a struktuře již výrazně pozměněno, původní dřeviny však dosud přežívají alespoň v malé příměsi
	E1: konzervativní lesní druhy již v podrostu ± chybí a jejich místo zaujímají ekologicky přizpůsobivější druhy světlostních a pasekových stadií

(pokračování tabulky č. 10)

–IV. Přírodě vzdálený les	E3 (E2): původní dřeviny již prakticky chybí, naopak jsou zastoupeny stanovištně neodpovídající domácí dřeviny, často v podobě stejnověké monokultury
	E1: převažují nelesní a pasekové druhy, zatímco rostliny vázané výhradně na les zcela chybí; jde o les spíše v ekologickém než v biologickém smyslu
–V. Přírodě cizí les	E3 (E2): stromové patro je ve své většině tvořeno geograficky nepůvodními (introdukovanými) druhy dřevin (borovice černá, vejmutovka, akát, dub červený, šlechtěné topoly)
	E1: hojně jsou zastoupeny synantropní druhy, typicky lesní květena zpravidla chybí

U renaturalizace (regenerace) je situace složitější, a to hned ze dvou důvodů. V úvahu tu přicházejí dvě vývojové řady, které se hlavně v raných stádiích dosti odlišují. Velmi často pak vývoj neprobíhá v celé řadě, ale pouze mezi jednotlivými stadii, přičemž trend vývoje nemusí být definitivní (např. dočasné zavedení přírodě blízkého obhospodařování lesa a pozdější návrat k velkoplošné holosečné praxi se stanovištně nevhodnými dřevinami). Posuny ve vývojových řadách jsou podmíněny řadou antropogenních spontánních procesů, které jsou pro přechody mezi jednotlivými stupni do značné míry specifické. Např. přechod mezi stupni 0 a –1 je způsoben toulavou těžbou v pralesovitých porostech, přechod mezi stupni –1 a –2 podmiňují intenzivnější těžební zásahy s přirozenou obnovou, popř. historické degradační vlivy jako je lesní pastva.

Tabulka č. 11: Stupně přirozenosti lesních fytocenóz – renaturalizace

Spontánní renaturalizace – sekundární sukcese	*Kulturní renaturalizace – rekultivace, revitalizace*
+V. Ruderální les	+V. Plantáže exotů.
+IV. Nezralý pionýrský les	+IV. Založení (první zalesnění) porostu stanovištně neodpovídajících dřevin (většinou smrkové, borové a modřínové kultury) nebo výsevy pionýrských dřevin
+III. Zralý pionýrský les	+III. Vylepšení přírodě vzdáleného lesa, podsadby v pionýrském lese aj.
+II. Přípravný les	+II. Kultury přípravných dřevin; vylepšení polopřirozeného lesa
+I. Klimaxu blízký les	+I. Kultury klimaxových dřevin obhospodařované přírodě blízkým způsobem
+0. Prales („sekundární“)	0. (nevyskytuje se)

Možnost rozšíření systému na nelesní vegetaci ukazuje další tabulka, kde jsem zachytil základní vývojové tendence našich luk na primárně lesním stanovišti. Přestože jsem se tu přidržel šestičlenné stupnice (dalším stupněm by byla omá půda), je zřejmé, že tyto stupně již nejsou obsahově kompatibilní se stupni přirozenosti lesních fytocenóz. To jsem se pokusil vyjádřit i poněkud odlišným pojmenováním stupňů (0. výchozí, I. přírodě blízký, II. přirozený, III. polopřirozený, IV. pauperizovaný, V. přírodě cizí). Podobným způsobem je možné klasifikovat i primární nelesní vegetaci, příslušnou tabulku zde ale z úsporných důvodů neuvádím. U nelesních cenóz ještě výrazněji vynikne nesoulad mezi vegetací vzniklou denaturalizací a renaturalizací – u lesů lze tuto diskrepanci zmírnit samostatným hodnocením bylinného patra (např. stupni –III/II vývojově „odpovídá" +III/III nebo i +III/IV).

Tabulka č. 12: Stupně přirozenosti nelesních formací – louky na primárně lesním ekotopu

Denaturalizace	*Renaturalizace spontánní*	*Renaturalizace kulturní*
0. Výchozí typ lesa	0. Pionýrský les	0. (nevyskytuje se)
–I. (Přírodě blízká) lesní louka (odcloněné a modifikované bylinné patro lesa)	+I. Dřevinný úhor s nástupem stínomilných a pasekových druhů	+I. (nevyskytuje se)
–II. (Přirozená) bylinná („pololesní") louka	+II. Obohacený úhor s nastupujícími dřevinami	+II. Kultivovaná louka doplněná o četné bylinné druhy přirozených porostů
–III. (Polopřirozená) travní louka (s převahou nelesních druhů)	+III. Stabilizovaný úhor	+III. Kulturní louka s pestřejší garniturou travních a bylinných druhů
–IV. (Přírodě vzdálená) pauperizovaná louka	+IV. Mladý, popř. poloruderální úhor	+IV. Travní a jetelotravní kultury s chudou druhovou skladbou
–V. (Přírodě cizí) ruderální louka	+V. Ruderální úhor	+V. Kultury v přírodě se nevyskytujících trav, popř. bylin
(VI.) Orná půda, plocha bez vegetace	(VI.) Orná půda, plocha bez vegetace	(VI.) Orná půda, plocha bez vegetace

Ve fytocenologické praxi pojem přirozená vegetace označuje nejen reálně existující, ale i hypotetickou vegetaci, které danému ekotopu odpovídá za určitých definovaných podmínek. Vymezení této hypotetické vegetace má ve středoevropském prostoru nemalý teoretický i praktický význam. Znalost přirozené, v širším slova smyslu klimaxové vegetace, je důležitým východiskem komplexního přírodovědného poznání dané lokality nebo území. Současně představuje přirozená vegetace ekologický ideál, k němuž bychom se v mezích územně-hospodářských a dalších limitů měli ve vlastním zájmu přiblížit. S tímto vědomím byla vypracována řada koncepcí, které se pokouší přirozenou vegetaci popsat a zachytit formou vegetačních map. Z nich v našem prostoru nejvýznamnější a v praxi nejvíce využívané jsou dvě: rekonstruovaná a potenciální přirozená vegetace.

Rekonstruovaná, resp. rekonstrukční **přirozená vegetace** je zřejmě ryze domácím konceptem, který se uplatnil při tvorbě Geobotanické mapy ČSSR (MIKYŠKA et al. 1968, MICHALKO et al. 1986), na regionální úrovni pak v geobotanické mapě Prahy (MORAVEC et NEUHÄUSL 1991). Zachycuje vegetaci, která by za současných klimatických podmínek obsadila daný ekotop v případě, že by člověk nikdy v minulosti do vývoje rostlinstva ani ekotopu nezasáhl. Je tedy zřejmé, že mapovatel přirozené vegetace v tomto pojetí musí řešit hned dva úkoly: charakterizovat primární ekotop a pro tento ekotop nalézt přirozenou, v minulosti lidskými aktivitami podstatněji nepozměněnou vegetaci. V územích antropogenně málo dotčených nepředstavuje využití této koncepce větší problém: ekotopy jsou tu většinou v málo pozměněném stavu a odpovídající přirozenou vegetaci lze odvodit z fragmentů přirozené vegetace a rostlinných indikátorů. V krajinách s dlouhou sídelní historií je ovšem často obtížné určit jak primární ekotop (půdní jednotku), tak i odpovídající primární vegetaci. Závažnou překážkou je skutečnost, že i zdánlivě přirozená vegetace je zde výsledkem staletí trvajícího, přinejmenším extenzivního ovlivňování přírody člověkem.

Z praktického hlediska je využitelnost map rekonstrukční přirozené vegetace snížena skutečností, že nezohledňují změny ekotopů (zvl. degradaci půd, v některých lokalitách i antropogenní formy reliéfu), k nimž v průběhu lidského osídlení došlo. Vymapované jednotky mají pak spíše „archivní" hodnotu a nelze na nich vždy stavět revitalizační záměry. Je však třeba uvést, že mapy v tomto pojetí u nás vyhotovené nejsou koncepčně důsledné, zejména v případě říčních niv, u nichž předpokládají současný plošný rozsah a ± eutrofní charakter jejich půd. Paleoekologické průzkumy přesvědčivě dokázaly, že původní nivy byly menšího rozsahu a půdy v nich měly často mezotrofnější a mezofilnější charakter (cf. SLAVÍKOVÁ 1976, OPRAVIL 1983). Otázka věrohodnosti Geobotanické mapy ČSSR (MIKYŠKA et al. 1968-1972) je podrobněji rozebrána v dalším textu (str. 55, 61-62).

Teorii **potenciální přirozené vegetace** vypracoval TÜXEN (1956). Jedná se o vegetaci, která by se na daném ekotopu vytvořila v případě, že by vliv člověka na vegetaci i prostředí náhle zcela ustal. Předpokládá se současný stav prostředí, včetně změn ekotopu, historicky podmíněných lidskou činností. Dočasné (reverzibilní) změny, jako je znečištění ovzduší průmyslovými imisemi, nejsou do úvah zahrnuty. Aby nebyl konstrukt potenciální přirozené vegetace zatížen přílišnou subjektivitou, není uvažován průběh sukcese od současné vegetace k cílové (klimaxové) vegetaci a rovněž nejsou uvažovány změny prostředí, které by s touto sukcesí souvisely. Zároveň se předpokládá neměnné klima, odpovídající období, na něž je tato vegetace vztahována (většinou jde o současné poměry a proto se hovoří o dnešní potenciální přirozené vegetaci).

Z uvedené definice je zřejmé, že jde o značně hypotetickou kategorii, která by se za reálných podmínek jen stěží ustavila. I v případě, že by antropogenní vlivy na přírodu ustaly (ve středoevropské krajině je to do důsledků téměř nepředstavitelné), trval by vývoj ke klimaxu v průměru kolem 500 let, někde i déle. V průběhu tohoto období by se s vysokou pravděpodobností změnil ráz podnebí a charakter půd, nezřídka včetně vodního režimu. Vývoj by byl ovlivněn dostupností diaspor dřevin i bylin, v urbanizovaných krajinách by se alespoň v prvních stádiích uplatňovaly antropofyty, včetně nepůvodních dřevin. Obecný nedostatek diaspor některých stanovištně odpovídajících dřevin (např. jedle) by mohl vést k tomu, že by tyto dřeviny chyběly v porostech ještě po mnoha staletích, přestože by mohly tvořit i dominantu rekonstruované přirozené vegetace. Obtížné je i hodnocení potenciální přirozené vegetace na stanovištích zcela druhotných, jako jsou povrchové doly, výsypky či zastavěná území.

Podstatný problém pak tkví v definici reverzibilních změn prostředí, které jsou z úvah o potenciální přirozené vegetaci vyloučeny. Reverzibilními změnami se většinou rozumí znečištění ovzduší, případně povrchových vod, ale nepřihlíží se již k ± vratným odchylkám v půdním režimu (acidifikace, eutrofizace, změna kvality humusu, změna vodního režimu v obou směrech), které mohou být melioračním působením vegetace napraveny v relativně krátkém období řádu desítek let (cf. LHOTSKÝ et al. 1987). Také na umělé vodní nádrže je pohlíženo jako na neměnný útvar, přestože je zřejmé, že by došlo dříve či později k jejich zániku v důsledku zazemnění anebo protržení hráze. V tomto případě jde ale o ryze praktické hledisko: potenciální přírodní vegetace je totiž velmi hodnotným podkladem pro stanovení cílů revitalizace krajiny. Ukazuje stav maximální ekologické stability, který je za určitých předpokladů reálně dosažitelný cíleným ovlivňováním vegetace (dosažení přírodě blízkého lesa). Antropogenní útvary, jako jsou umělé vodní nádrže a sídla zůstávají přitom integrální součástí těchto představ a cílů.

Teoretických problémů, spojených s koncepcí potenciální přirozené vegetace je více a zabývají se jimi např. TRAUTMANN (1966), NEUHÄUSL (1975, 1984), MICHALKO et al. (1986), HÄRDTLE (1995) a LINDACHER (1996). NEUHÄUSL (1984) zavádí nový pojem – přirozenou vegetaci odpovídající stavu prostředí. Od potenciální přirozené vegetace se tato koncepce liší zahrnutím reverzibilních vlivů člověka na prostředí (nikoliv na vegeta-

ci). Je tedy uvažován i vliv znečištěného ovzduší či eutrofizace půd, což je důležité pro stanovení ekologicky optimální vegetace v antropogenně silně zatížených územích. V „čistějších" oblastech se obsah přirozené vegetace odpovídající stavu prostředí kryje s obsahem potenciální přirozené vegetace. Většího uplatnění ale tato koncepce zřejmě nikdy nedoznala.

I přes řadu uvedených výhrad je pojetí potenciální přirozené vegetace dominantním přístupem při tvorbě vegetačních map nejen v zahraničí, ale v poslední době již i u nás (např. NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1979, KOLBEK J., MORAVEC J. et al. 1995, CHYTRÝ et VICHEREK 1995, TICHÝ 1997a, NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998; SCAMONI 1964, 1975, TRAUTMANN 1966, MATUSZKIEWICZ et al. 1995).

Odlišnosti mezi rekonstruovanou a potenciální přirozenou vegetací jsou zřejmé z předchozího textu, přesto považuji za nutné na ně upozornit. Je totiž rozšířen názor, že mezi mapami vyhotovenými na základě obou principů není větší rozdíl, resp. že tento rozdíl vynikne až v mapách velkých měřítek (MORAVEC et al. 1994: 315, NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998: 53) anebo v územích silně antropogenně ovlivněných. Tento názor zcela přehlíží dynamiku vegetace během postglaciálu, která nebyla ovlivněna jen proměnami stanovištních charakteristik, ale i migrací dřevin a sledem formací, jež obsazovaly daný prostor (tzv. vývojové příčiny). Klasickým případem jsou „černé lesy" (jedliny a smrkové jedliny) v různých částech Čech a ve vnitrokarpatských kotlinách, resp. v přiléhajících horských úbočích na Slovensku (RYBNÍČEK et RYBNÍČKOVÁ 1978). Na těchto lokalitách jsou „černé lesy" palynologicky doloženou jednotkou rekonstruované přirozené vegetace (byť nelze vyloučit, že by v případě nerušeného dalšího vývoje později konvergovaly k jedlovým bučinám), zatímco potenciální přirozenou vegetací tu jsou ve většině případů bučiny, resp. jedlové bučiny. Takových případů by se jistě našlo více. Musíme připustit, že data z různých zdrojů implikují různé obsahy přirozené vegetace. Indikačně významné rostliny a do jisté míry i relikty přirozené vegetace nám ukazují na rekonstruovanou přirozenou vegetaci (často ale jen na porostní či degradační stádia!), zatímco stanovištní analýzou s přihlédnutím k růstovým podmínkám jednotlivých dřevin dospíváme spíše k potenciální přirozené vegetaci.

Rozdíl mezi těmito koncepcemi lze ve zkratce vyjádřit takto: první (rekonstruovaná) nám říká, co by na dané lokalitě rostlo, nebýt lidských vlivů, co je však více méně nenávratné (a to nejen z důvodu změny ekotopů, ale i z příčin biologických, resp. fytogeografických). Druhá (potenciální) ukazuje na to, co by se v ideálních podmínkách na dané lokalitě a nejspíše s vhodným přispěním člověka vyvinulo, aniž by muselo jít o plynulé navázání přerušené kontinuity spontánního vývoje vegetace.

Jinak řečeno potenciální přirozená vegetace je floristicky ± ochuzenou a pozměněnou formou vegetace rekonstruované, má však více „stanovištní" charakter a tak může na druhé straně obsahovat některé druhy – zvl. dřeviny – které v rekonstruované vegetaci nemusely být z vývojových příčin zastoupeny (viz zmíněný buk, jinde ale třeba jedle anebo dub). Návrat k rekonstruované vegetaci je v dnešní urbanizované krajině hypoteticky možný jen ve velmi vzdáleném časovém úseku za nereálného předpokladu obnovení výchozích areálů rostlinných druhů (z nichž některé mohly mezitím i velkoplošně vyhynout!). Z toho je patrná značná nekompatibilita obou koncepcí. Problém vegetačního mapování spočívá pak v tom, že rezidua přirozené vegetace, která jsou z podstaty blízká vegetaci rekonstrukční (většinou ale již představují její více či méně zjevné deriváty), jsou často přenášena i na stanovištně příbuzné lokality s přerušenou kontinuitou vegetačního vývoje. Tato metodická chyba je ovšem řešitelná kritickou interpretací mapovacích jednotek ve vztahu ke zbytkům přirozené vegetace.

V dalším textu používám pojem přirozené rozšíření dřevin spíše v užším smyslu, zejména při interpretaci paleobotanických či paleoekologických dat. V charakteristikách jednotlivých dřevin uvádím výslovně potenciální, tedy stanovištně podmíněné rozšíření. Vegetační mapy, které tvoří přílohu práce, zobrazují potenciální přirozenou vegetaci, a to nejen dnešní, ale i hypotetickou, odpovídající předchozím i budoucím obdobím, resp. určitým hypotetickým stavům. Pojetí těchto map a postup jejich tvorby jsou rozebrány v oddílech 9 a 10. V jiných částech textu je mimoto diskutována i vegetace historická („původní"), vztahující se k určitému, byť někdy široce ohraničenému, období.

3.2 PŘEHLED MAPOVÝCH PODKLADŮ, ZNÁZORŇUJÍCÍCH PŘIROZENOU VEGETACI V ROZSAHU CELÉHO STÁTU

Přirozená vegetace České republiky je kartograficky vyjádřena v několika mapových dílech, která se od sebe odlišují datem vzniku, použitým měřítkem a metodickým pojetím. V dalším textu uvádím jejich přehled s krátkým komentářem.

Původní složení lesů na území ČSR 1:750 000 (SVOBODA in ČERMÁK et al. 1955)

Mapa tvoří součást lesnického a mysliveckého atlasu. Jde o nejstarší mapu přirozené (rekonstrukční) vegetace použitelnou (s ohledem na měřítko) pro zájmové území. Na území celého bývalého Československa je rozlišeno pouze 12 jednotek ekologicko-formačního rázu: svěží doubravy, kyselé doubravy, suťové lesy, kyselé bučiny, svěží bučiny, smíšené porosty dubu a buku, smíšené porosty dubu a jedle, smíš. porosty smrku, jedle a buku, smrčiny, klečové porosty, lužní lesy, teplomilné (šipákové) doubravy. Rozložení těchto jednotek zhruba odpovídá rozložení vegetačních stupňů podle současných představ lesní typologie. Převažující jednotkou jsou v českých zemích kyselé bučiny, hojně zastoupeny jsou smíšené porosty dubu a buku, v nejteplejších polohách pak svěží i kyselé doubravy. K doubravám jsou evidentně zahrnuty i polohy bukodubového vegetačního stupně a terény na kvádrových pískovcích, na nichž lze většinou očekávat vegetaci značně odchylného složení. Poměrně výstižné je i vymapování vegetace ve vyšších hornatinách, kde je mapována směs buku, jedle a smrku, zatímco vlastní smrčiny jsou mapovány na poměrně malých plochách.

Geobotanická mapa ČSSR. České země, 1:200 000 (MIKYŠKA et al. 1968-1972)

Dodnes základní geobotanické mapové dílo, které navzdory svým nedostatkům nebylo překonáno co do rozsahu vymapovaného území v daném měřítku. Mapa zachycuje rekonstruovanou přirozenou vegetaci, tj. neuvažuje dosavadní (ireverzibilní) vlivy člověka na krajinu. Legendu tvoří celkem 19 jednotek s fytocenologickým obsahem na různé syntaxonomické úrovni, většinou výrazně přesahující rámec jedné asociace. Právě velká šíře mapovaných jednotek je jednou z největších slabin mapy a je v nápadném kontrastu např. s vegetační mapou bývalé NDR (SCAMONI 1964, 1975), na níž je v méně podrobném měřítku 1:500 000, resp. 1:700 000 použito téměř 40 vegetačních jednotek (srovnání s vegetačními mapami Slovenska /MICHALKO et al. 1986/ a Polska /MATUSZKIEWICZ et al. 1995/, v nichž je použito 42, resp. 69 mapových jednotek by bylo nespravedlivé, neboť jde o novější, celkově modernější díla). Značně problematický je ale i obsah, resp. plošné vymezení mapovaných jednotek. Na území ČR jsou ve zhruba vyrovnaném poměru mapovány dubohabrové háje, acidofilní doubravy a bučiny (bikové i květnaté). Převažují tedy porosty více či méně dubové, zatímco bučiny jsou v mapě zatlačeny do podhorských a horských poloh. To je ve zjevném rozporu se současnými poznatky lesní typologie, geobiocenologie a paleobotaniky a nakonec i s obsahem dříve zmíněné mapy z lesnického a mysliveckého atlasu. Mapě lze přiznat určitou platnost teprve při kvalifikované interpretaci mapovaných jednotek: např. jednotka acidofilních doubrav zahrnuje též

(většinou!) jedlové doubravy i ± nesmíšené jedliny, nezřídka ale i dubové bučiny. Podobně jednotka dubohabrových hájů zahrnuje doubravy s habrem a/nebo lípou, ale i květnaté bučiny nižších poloh, popř. smíšené porosty s vysokým podílem jedle. Pod bučinami je třeba rozumět též dubové bučiny a zejména jedlové bučiny, přičemž rozlišení na bikové a květnaté se v mnoha případech jeví jako problematické a zavádějící. Jednotka „luhy a olšiny" má pak spíše formační obsah, neboť zahrnuje řadu fytocenologicky i ekologicky rozlišených typů, které bylo možné bez větších problémů mapově podchytit. Výhrady lze vznést i k dalším v mapě použitým jednotkám.

Geobotanická mapa ČSR 1:1 000 000 (MORAVEC et NEUHÄUSL 1976)

Mapa vznikla generalizací geobotanické mapy českých zemí měřítka 1:200 000, přičemž byl rozšířen obsah nejvíce problematických mapovacích jednotek. Jednotka „Qa" je nově pojmenována jako „acidofilní doubravy a jedlové doubravy" (je sem ale nutno zahrnout i porosty s převažující jedlí a směsi dubu a buku, což není uvedeno), jednotka „LF" pak nese nový název „bikové bučiny a jedliny". Jinak nedoznala legenda mapy a rozložení mapovaných jednotek zřetelnějších změn.

Mapa potenciální přirozené vegetace ČR 1:500 000 (NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998)

V porovnání z výchozí geobotanickou mapou (MIKYŠKA et al. 1968-1972) došlo k podstatným změnám v koncepci mapy a jejím obsahu. Není již mapována rekonstruovaná, ale potenciální přirozená vegetace, tj. jsou zohledněny i nevratné změny prostředí. Autoři však nejsou důslední, neboť zanedbávají vliv současné zástavby, který je i při měřítku 1:500 000 mapově podchytitelný alespoň u největších sídel. (Na druhé straně jsou realisticky hodnoceny říční nivy.) Výrazně se zvýšil počet mapovaných jednotek – z původních 19 na 51, přičemž většina jednotek je na úrovni asociace. Největší diferenciace se dotkla původních jednotek AU (*Alno-Padion* + příbuzné hygrofilní listnaté lesy), C (*Carpinion*) a F (*Fagion*), přehodnoceny byly i původní subxerofilní a šipákové doubravy (jednotky Q a Qp). Dílčích změn doznaly také hranice komplexů doubrav, dubohabřin a bučin, v rámci posledně jmenovaných se výrazněji změnilo rozložení acidofilních a květnatých bučin. Plošné zastoupení a přibližné hranice hájů, acidofilních doubrav a bučin zůstalo nicméně vzhledem ke starším mapám (MIKYŠKA et al. 1968-1972, MORAVEC et NEUHÄUSL 1976) do značné míry zachováno. U jednotky „biková a/nebo jedlová doubrava" je v doprovodném textu uvedeno, že ve většině případů jde o jedlové doubravy (*Abieti-Quercetum*), což lze považovat za důležitý posun. Přesto považuji tuto jednotku i nadále za problematickou. Především by bylo žádoucí od sebe odlišit porosty ± dubové a ± jedlové. Dle mého názoru většinu vymapované plochy této jednotky tvoří jedlové doubravy a dubobukové jedliny as. *Abieti-Quercetum* a *Luzulo pilosae-Abietetum* (tato as. není samostatně vůbec mapována, neboť je autory považována pouze za maloplošný jev). Velká část mapované plochy zřejmě připadá i na kyselé dubové bučiny, blízké as. *Luzulo-Fagetum*, resp. *Melampyro-Fagetum*. Jednotka bikových bučin (*Luzulo-Fagetum*) zahrnuje rovněž dosti rozsáhlé plochy kyselých (bukových) jedlin as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, jejichž rozsah by byl zvláště markantní v případě rekonstrukčního mapování. Jednotka borových doubrav (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*) zahrnuje (alespoň v severních Čechách) zčásti též velmi chudé bučiny (*Pino-Fagetum, Luzulo-Fagetum deschampsietosum*) a chudé (borové) jedliny (*Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, částečně srovnatelné s as. *Deschampsio flexuosae-Abietetum*[1]). Tato skutečnost již byla autory uznána v případě Kokořínska, které bylo z jednotky borových doubrav „přesunuto" do bikových bučin.

[1] Fytocenologické pojetí jedlin je ve vegetačních mapách zpravidla velmi široké a značně odchylné od originálních popisů těchto asociací (zejména u as. *Abieti-Quercetum* a *Deschampsio-Abietetum*). Je to jistě způsobeno zejména tím, že se

Četné další nepřesnosti jsou již omluvitelné měřítkem mapy, které neumožňuje zachytit mnoho detailů (např. absence as. *Calamagrostio villosae-Fagetum* na Ještědu a v Lužických horách, as. *Melico-Fagetum* v Ralské pahorkatině). Naopak ve Verneřickém středohoří poněkud překvapí, že tu není mapována as. *Tilio cordatae-Fagetum*, jejíž porosty jsou zde dosud zachovány, plochy této asociace, resp. dalších typů květnatých bučin nejsou zřejmě vylišeny ani v dalších územích, kde jsou většinou zahrnuty do „sběrné" as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*. Celkově lze konstatovat, že podrobnost mapového zpracování je v dílčích územích různá, závislá na stupni jejich fytocenologické prozkoumanosti. V řadě území se zřejmě vycházelo z původních mapových elaborátů z 60. let, jejichž kvalita nebyla vždy na nejvyšší úrovni (v zájmovém území dnešního okresu Liberec byla dokonce bez nadsázky otřesná).

Biogeografické členění ČSR 1:500 000 (RAUŠER 1971)

Obsahem mapy je zákres vegetační stupňovitosti v pojetí Zlatníka (ZLATNÍK 1963, 1975, 1976b) ve vazbě na jednotky geomorfologického členění. Vegetační stupně jsou vyjádřeny formou tzv. organokomplexů: vůdčí jednotka (vegetační stupeň) se zastoupením > 50 % je vyznačena koloritem, podřízené jednotky se zastoupením 25-50 %, resp. pod 25 % jsou vyjádřeny barevnými značkami. Vedle obvyklých vegetačních stupňů jsou vyznačeny i údolní nivy a rašeliny. Převážnou část území, s výjimkou části Čech na sever od cca 50. rovnoběžky a nižších poloh Moravy, zaujímá dubojehličnatý vegetační stupeň, většinou v doprovodu s jedlobukovým či dubobukovým stupněm. Severnější část Čech zaujímá především bukodubový stupeň s doprovodným dubobukovým stupněm. Dominance dubobukového stupně je vyznačena na menších plochách – především západně od Prahy, ve východních Čechách a v širším prostoru Bílých Karpat. Hojně zastoupený je i jedlobukový vegetační stupeň, zahrnující vyšší vrchoviny a nižší polohy hornatin. Další vegetační stupně jsou mapovány v menší míře, např. vlastní bukový v dlouhém pruhu severně od Brna, smrkový jako dominanta pouze v Krkonoších a dubový jako dominanta jen na jižní Moravě, zde však na poměrně rozlehlé ploše. Mapa jako celek působí věrohodně, sporná se jeví převaha dubojehličnatého vegetačního stupně v Čechách, resp. jeho obsah. Prezentovaná představa je zřejmě zatížena poznatky z historických průzkumů lesů, z nichž vyplynulo vysoké zastoupení jehličnanů (zejména jedle a smrku) i ve středních polohách. Toto druhové složení lesů ale nelze považovat za přirozené (v pojetí MÁLKA /1965/ jde o přírodní skladbu lesů): v intaktní krajině lze spíše předpokládat mozaiku ± smíšených jedlin na pseudoglejově ovlivněných půdách plošin a sníženin s dubovými a jedlovými bučinami na hydromorfně neovlivněných půdách mírných i výraznějších konvexí.

Mapa vegetační stupňovitosti ČR 1:2 000 000 (LÖW et al. 1995)

Tato mapka představuje analogii předchozí, až na použité měřítko, které je velmi malé a předurčuje nízké rozlišení. V mapě jsou zachyceny opět vegetační stupně podle Zlatníka, tentokrát ale vztažené na katastrální území (údaje vycházejí z ISÚ – informačního systému o území, databáze vytvořené v 80. letech v územně-plánovacím ústavu Terplan). Obraz vegetační stupňovitosti se dosti podstatně liší od předchozí mapy (RAUŠER 1971). Hlavní rozdíl spočívá ve vymezení „čistého" bukového vegetačního stupně na většině území státu (cca 60 % rozlohy!), zatímco původně dominantní dubojehličnatý stupeň je omezen na několik enkláv kotlinového či pánevního charakteru (Chebská pánev, sníženiny mezi Doksy a Českou Lípou, Třeboňská a Českobudějovická pánev, Českolipská pánev a další drobnější lokality). Zvětšil se i rozsah dubobukového stupně, který je nyní o něco hojnější než stupeň bukodubový. U zbývajících vegetačních stupňů jsou změny méně výrazné, stupně 7 a 8 (smrkový a klečový) jsou vzhledem k použitému měřítku mapy zobrazeny společně se stupněm 6 (bukojedlosmrkovým).

---

jedliny v nižších polohách dodnes již téměř nedochovaly, takže máme o jejich floristické variabilitě jen velmi útržkovité znalosti. Asociace (smíšených) jedlin jsou pak mapovány na základě stanovištní analogie i tam, kde nejsou fytocenologicky doloženy.

Obsah mapy lze považovat za věrohodný jen za dvou předpokladů: (a) jsou mapovány jen dominantní vegetační stupně, zatímco doprovodné stupně nemohly být vzhledem k malému měřítku mapy zobrazeny, (b) hranice mapovaných jednotek jsou dány hranicemi katastrálních území, které jsou umělé a většinou se nekryjí s hranicemi potenciálních ekotopů.

Vzhledem ke skutečně velkému rozsahu bukového vegetačního stupně se nabízí i třetí předpoklad: vegetační stupně zachycují klimatický klimax, reálné stanovištní podmínky vedou často k edaficky podmíněným odchylkám. Tento předpoklad ale zřejmě neplatí, neboť jinak by nebylo možné vymezovat samostatný dubojehličnatý stupeň, který je z velké části edaficky podmíněn.

Za otevřenou otázku považuji mapovaný rozsah bukového stupně, který je dle mého mínění založen na mylné interpretaci stávajících (často tzv. holých) bučin. Ty se mi ve své většině jeví jako degradační stádia složitějších porostních útvarů – směsí jedle, dubu a buku, někdy též borovice a dubu. Zcela evidentní je tato situace v 5. a 6. vegetačním stupni, kde antropogenně podmíněný ústup jedle a často i smrku vedl ke vzniku nesmíšených bučin o jejichž druhotnosti nepanují – alespoň mezi lesními typology – větší pochybnosti. Jedle se značnou vitalitou ale prokazatelně rostla i v nižších polohách (3. a 4. veg. stupeň) a je málo pravděpodobné, že by se nedokázala vůči buku prosadit. Proto se domnívám, že nesmíšené bučiny byly v přírodním stavu buď výsledkem stanovištní zvláštnosti (bázická podloží) anebo postglaciálního vývoje (časnější šíření buku oproti jedli v některých oblastech).

Lesní typologické mapy v měřítku 1:10 000

Typologické mapy představují vzhledem k použitému měřítku a k důkladnosti terénního šetření nejpodrobnější podklad. Nejsou vegetační mapou v tradičním smyslu, nýbrž mapováním biotopů (především půd) s přihlédnutím ke složení aktuální fytocenózy. Mapovací jednotky (lesní typy) jsou svojí podstatou jednotkami potenciální přirozené vegetace: vycházejí ze současných ekotopů, na něž vztahují určité vegetační schéma. Od 70. let se na území ČR (s výjimkou vojenských lesů) používá jednotně systém ÚHÚL[1] (PLÍVA et PRŮŠA 1969, RANDUŠKA, VOREL et PLÍVA 1983, VIEWEGH 1997, VOKOUN 1999). Jeho základem je ekologická síť lesních vegetačních stupňů (obdoba Zlatníkovy vegetační stupňovitosti s dílčími odlišnostmi) a edafických kategorií, sdružených do ekologických řad. Kombinací těchto dvou základních proměnných je vyjádřen soubor lesního typu, jemuž odpovídá určitá kombinace dominantních dřevin s ekologickým předznačením (např. 5K = kyselá jedlová bučina, zkratka kys. jdBK, dominanta je vyjádřena velkými písmeny). Podrobnější rozlišení se provádí na úrovni lesního typu, který zahrnuje i floristickou, popř. rozšiřující ekologickou charakteristiku (např. 3H2 = hlinitá dubová bučina *s ostřicí chlupatou*, 5B9 = bohatá jedlová bučina *svahová*). Z pojmenování lesního typu (a příslušné legendy) je tak zřejmé přibližné složení stromového patra (kvantifikované na desítky procent), floristické složení podrostu z hlediska dominant a ekologických skupin (tj. nikoliv ve smyslu indikačních druhů fytocenologického systému), ale i poměrně detailní povaha ekotopu a potenciální bonita dřevin, což má velký praktický význam pro lesní hospodářství. Rozsah informací, jaké lze z typologické mapy vyčíst, je tedy nesrovnatelný s jinými mapovými podklady popisujícími vegetaci.

Vzhledem k použitému měřítku 1:10 000 je nereálné učinit si představu o rozložení mapovacích jednotek (lesních typů a jejich souborů) v rozsahu celé ČR. Dílčí představu mohou poskytnout syntetické údaje o zastoupení lesních vegetačních stupňů edafických ka-

[1] ÚHÚL – zkratka Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (dříve Lesprojekt)

tegorií, ekologických řad či souborů lesních typů na celkové rozloze lesu. V porovnání s jinými vegetačními mapami je nutné mít na vědomí, že typologické mapy popisují jen současnou rozlohu lesů, které zaujímá asi třetinu území státu a není pro ně reprezentativní ani ekologicky, ani vegetačně. Nelesní plochy zahrnují v mnohem větší míře teplejší polohy a hlubší, živnější půdy (často primárně pseudoglejově ovlivněné), jimž odpovídá vitálnější vegetace s relativně větším podílem dubu, jedle a troficky náročných listnatých dřevin. Přesto je vhodné uvést alespoň základní údaje. Z lesních vegetačních stupňů je v lesích ČR (bez vojenských lesů) nejvíce zastoupen stupeň jedlobukový (30 %), následuje stupeň dubobukový (18,4 %), bukodubový (14,9 %) a smrkobukový (12 %), vysoký je i podíl dubového stupně (8,3 %), který je v porovnání se Zlatníkovým členěním vymezen šířeji a zasahuje tedy větší měrou i do Čech. Bukový stupeň je mapován na 5,7 % plochy, na většině území tak přechází dubobukový stupeň přímo do jedlobukového (v novějších typologických mapách se bukový stupeň prosazuje větší měrou, avšak zdaleka ne všude). Samostatně vyčleněný stupeň borový, který je azonální povahy, zaujímá 3,7 % rozlohy lesů. Z ekologických řad je nejvíce zastoupena řada kyselá (43,2 %), následuje řada živná (25,8 %) a řada pseudoglejová (14,0 %). Vyrovnané zastoupení kolem 5,5 % mají řady obohacená humusem (javorová) a obohacená vodou (jasanová). Zbývající řady (extrémní, podmáčená a rašelinná) jsou zastoupeny méně než 3% podíly.

Typologické mapy mají jistě i své nedostatky. Ze strany fytocenologů je jim vytýkáno, že věnují větší pozornost stanovišti než stávající vegetaci a na mapu ekotopů aplikují obecná vegetační schémata, která v daném území nemusí z řady důvodů (zejména fytogeografických) platit. Do jisté míry to je pravda a vyplývá to z účelu typologických map, které mají především geograficky podchytit růstové podmínky dřevin a další vlastnosti stanoviště, které jsou z hlediska lesního provozu důležité (terénní podmínky, potenciální ohrožení porostů a ekotopů). Stejně tak je ale skutečností, že kvalitní typologické mapování se bez sledování vegetačního krytu a rozšíření jednotlivých rostlin neobejde. Typolog má totiž jen v některých případech možnost konfrontovat vymezení souboru lesních typů s kvalitní půdní mapou či dokonce půdní sondou; lesní vegetační stupně a vlastní lesní typy je pak nucen vymezit výhradně na vegetačním základě (s přihlédnutím k nadmořské výšce). Přitom si je typolog často více než fytocenolog vědom druhotných změn ve složení bylinného patra, podmíněných změněným dřevinným složením či historickými degradačními vlivy (PRŮŠA 1972, 1999, LHOTSKÝ et al. 1987).

K těmto metodickým specifikům se mohou přidružit i subjektivní chyby mapovatele-typologa (VOKOUN 1999). Hodnocení přírodních fenoménů a jejich vegetační interpretace je do jisté míry individuální, subjektivní zatížení ale nedosahuje takové míry jako u mapovatele-fytocenologa. Nesrovnalosti, pozorované v typologických mapách, na něž poukazují např. CHYTRÝ et VICHEREK (1995: 24), mohou mít jednu ze čtyř příčin: (1) posunuté chápání typologických jednotek v rámci různých přírodních lesních oblastí (PLO); (2) přecenění porostních a degradačních stádií; (3) nemožnost přesnější diferenciace pod velmi mladými porosty s dosud nekonstituovaným bylinným patrem; (4) generalizované zpracování dílčích území, vyplývající z nedostatečného pohybu typologa v terénu. Tyto vlivy – jakkoliv zhoršují vypovídací schopnost typologické mapy – dokáže její zkušený uživatel do velké míry rozeznat (zvl. v případě bodu 1) a cenné informace, která mu mapa po této dodatečné interpretaci poskytne, ke spokojenosti využít. Plochy, které nejsou kvalitně vymapovány (bod 3 a zejména bod 4, typicky odlehlé remízky), je pak nutné navštívit a domapovat.

Mapy skupin typů geobiocénů (STG) 1:10 000

Mapy vycházející z geobiocenologického systému (ZLATNÍK 1976b) jsou vyhotovovány jako součást dokumentací místních ÚSES. Jsou pouze rukopisné povahy (v některých případech digitalizované), dosud nepokrývají celé území státu a jejich kvalita značně kolísá podle odborné způsobilosti, erudice a pečlivosti autora. Vznikají syntézou typologických map a map zemědělských půd a jejich následnou interpretací. Vegetační stupňovitost je odvozena buď z lesních typologických map, anebo z ISÚ (viz Mapa vegetační stupňovitosti ČR – LÖW et al. 1995). Hodnocení edafických poměrů (trofické a hydrické řady) se provádí podle převodních klíčů, závisí ovšem na kvalitě vstupních podkladů a do jisté míry i na individuálním přístupu. Souborné zpracování map STG pro celé území státu (resp. pro již zmapované části) není a zřejmě ani nebude k dispozici; dílčí území jsou vyhodnocena natolik odlišně, že propojení existujících mapových podkladů není reálné.

3.3 PŘEHLED MAPOVÝCH PODKLADŮ, ZNÁZORŇUJÍCÍCH PŘIROZENOU VEGETACI ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Vegetaci zájmového území řeší větší počet mapových děl, která se liší co do územního pokrytí, použitého měřítka a metodiky. Kromě již zmíněných podkladů s celostátním záběrem jsou to i některé mapy regionálního či lokálního významu. Následuje jejich popis v chronologickém řazení.

Původní složení lesů na území ČSR 1:750 000 (SVOBODA in ČERMÁK et al. 1955)

Z 12 jednotek použitých pro celé území bývalého Československa jsou v zájmovém území zachyceny 3 jednotky:

- kyselé bučiny – v doprovodném textu interpretované jako čisté bučiny a smíšené porosty buku a jedle; vyplňují celou Žitavskou pánev a nižší stupeň Ještědského hřbetu i Jizerských hor
- kyselé doubravy – sem jsou dle komentáře řazeny i borové doubravy; jejich vymezení je v zájmovém území zhruba totožné s hranicí České tabule, tj. zahrnuje celé Podještědí, ale přesahuje až do Lužických hor
- smíšené porosty smrku, jedle a buku – zahrnují vyšší stupeň Ještědského hřbetu a Jizerských hor, včetně severní části Kryštofových hřbetů (skupina Dlouhé hory a Vápenného)

Popsané členění lze akceptovat s tím, že jde o velmi široké jednotky, jejichž obsah je v případě kyselých doubrav sporný.

Geobotanická mapa ČSSR 1:200 000 (MIKYŠKA et al. 1968-1972)

Zájmové území se nachází převážně na listech Děčín a Liberec, jihovýchodní okraj zasahuje do listu Hradec Králové. Mapované vegetační jednotky jsou – jak jsem již uvedl – dosti široké, odpovídající tehdejšímu stupni fytocenologických znalostí. V prostoru Ještědského hřbetu a navazujících území jsou vymezeny tyto jednotky:

- AU (*Alno-Padion, Alnetea glutinosae, Salicetea purpureae*)[1] – luhy a olšiny. Jednotka je úměrně použitému měřítku mapována v nivách větších vodotečí, jmenovitě Lužické Nisy a několika jejích významnějších přítoků, dále pak v přítocích Mohelky pramenících na JZ svahu Kopaninského hřbetu.
- C (*Carpinion betuli*) – dubo-habrové háje. Jednotka je souvisle mapována v Liberecké a Chrastavské kotlině, kde zaujímá nejnižší polohy při Lužické Nise a Jeřici v pásu asi 2 km širokém. V Podještědí je zachycena pouze ve dvou malých ostrůvcích – na Čertově zdi u Českého Dubu a na Zámeckém vrchu ve Stráži pod Ralskem – obě tyto lokality již leží za hranicemi řešeného území.
- F (Eu-*Fagion*) – květnaté bučiny. Dominantní jednotka Ještědského hřbetu, souvisle pokrývající i většinu sousedních Jizerských hor. Na JV končí její výskyt nad údolím Mohelky, na SZ přechází do Hvozdského hřbetu Lužických hor. V Podještědí je mapována jen ostrůvkovitě – západně od Zdislavy a východně od Janova Dolu.
- LF (*Luzulo-Fagion*) – bikové bučiny (v pozdější přehledové celorepublikové mapě měř. 1:1 000 000 – MORAVEC et NEUHÄUSL 1976 – interpretované jako „bikové bučiny a jedliny"). Vyplňuje vyšší stupeň Liberecké kotliny, tj. tvoří přechod od „dubo-

[1] znění legendy ponechávám v původní podobě, odpovídající tehdejším nomenklatorickým zvyklostem

habrových hájů" do „květnatých bučin". Zahrnuje i východní část Kopaninského hřbetu a vyznívá v jižní části Podještědí.

- Qa (*Quercion robori-petraeae*) – acidofilní doubravy. Jednotka souvisle mapovaná v severní části Podještědí, zhruba severně od hřebene Zlatá výšina mezi Druzcovem a Dubnicí. Dále vystupuje nad pravým břehem Lužické Nisy mezi Bílým kostelem a Hrádkem nad Nisou.
- PQ (*Pino-Quercetum*) – borové doubravy. Vůdčí jednotka jižní části Podještědí, zejména Kotelské vrchoviny. Těžiště výskytu v Dokeské pahorkatině.

Popisovaná mapa vznikla syntézou, resp. revizí a generalizací podkladových map („speciálek") měřítka 1:75 000, které jsou uloženy v Botanickém ústavu AV ČR v Průhonicích. Zájmové území leží převážně na listech 3654 Liberec a 3754 Turnov, které zpracoval Z. URBAN (tehdejší politický okres Liberec), resp. A. ZLATNÍK (okr. Turnov) a K. MRÁZ (okr. Doksy). Revizi obsahu provedli M. DEYL a R. MIKYŠKA. Kvalita zpracování především bývalého okresu Liberec je ale více než špatná, dle sdělení dr. NEUHÄUSLOVÉ snad dokonce nejhorší z celého území republiky. Z podkladových map je zřejmé, že bylo vyhotoveno několik „verzí" přirozené vegetace, které se od sebe až diametrálně liší. K vyhotovení speciálek bylo využito podrobnějších map měř. 1:25 000, do nichž byly zakreslovány v terénu zjištěné skutečnosti. Tyto mapy se pro předmětné území sice dochovaly, chybí k nim ale jakákoliv legenda či komentář, takže jsou prakticky bezcenné. Na podkladu speciálky je u listu Liberec k dispozici již pečlivě vybarvená mapa, která ovšem zjevně není ani mapou výchozí, ani mapou podkladovou pro finální tisk (nejsou zde vůbec vylišeny bikové bučiny). U listu Turnov se dochoval pouze pracovní materiál, který se sice výslednému tisku místy přibližuje, evidentně však nejde o tiskový podklad. I zde chybí jakékoliv vysvětlující poznámky, což je vzhledem k použití nestandardního šrafování, podstatným nedostatkem.

Z čitelných částí map je zřejmé tápání autorů ve vymezeném prostoru. Prvotní tužková verze Z. URBANA území takřka nediferencuje a de facto celé (tj. Podještědí, Ještědský hřbet i Žitavskou pánev) je zahrnuje do květnatých bučin. Zřejmě teprve ex post byly vymezeny souvislé plochy sv. *Carpinion* v Liberecké a Chrastavské kotlině. Zajímavé je, že tato jednotka byla (pravděpodobně K. MRÁZEM) mapována i na velkých plochách severně od Ploučnice mezi Osečnou a Stráží pod Ralskem a v okolí Druzcova. Ještě kurióznější je vymezení subxerofilních doubrav (!) v kotlině mezi Hodkovicemi a Petrašovicemi. Podíváme-li se na jednotlivé plochy, zjistíme, že zde byly v různých pracovních verzích postupně mapovány květnaté bučiny, bikové bučiny, dubohabřiny, acidofilní doubravy a dodatečně i borové doubravy. Z toho je evidentní, že podkladové mapy 1:75 000 jsou pro vegetační popis území naprosto nepoužitelné: využít lze pouze finální (tištěnou) mapu 1:200 000, ovšem s omezeními, danými použitým měřítkem a široce pojatými mapovacími jednotkami.

Diskuse. Členění přirozené vegetace dle Geobotanické mapy je v řadě ohledů sporné. Pochybnost vzbuzuje značná rozloha svazu *Carpinion* v Liberecké kotlině, který je tu dnes slabě indikován jen v nejteplejších polohách při březích Lužické Nisy. I kdybychom připustili, že společenstva tohoto svazu zasahovala do vyšších poloh, je nepravděpodobné, že by tomu tak bylo na obou březích Lužické Nisy, které jsou ekologicky diametrálně odlišné. Hájovou vegetaci, zde ale nejspíše blízkou vlhkým dubovým bučinám (cf. *Carici-Quercetum*) lze očekávat v západní části města, tj. na levém břehu Lužické Nisy a Doubského potoka. Na pravém břehu obou vodotečí (vyjma krátkých strmých svahů s JZ expozicí) je pak již evidentní souvislé rozšíření kyselých a submezotrofních bučin a jedlobučin, místy ještě s příměsí dubu letního. Souvislejší rozšíření svazu *Carpinion* lze již očekávat v Chrastavské kotlině a v Hrádecké pánvi (mimo glacifluviální štěrkopísky), opět ale s přechody do bučin, především v důsledku humidního suboceánického klimatu. Dalším sporným bodem jsou bikové bučiny při úpatí Ještědského hřbetu: zde se vzhledem k převaze pseudoglejových půd jedná nepochybně o jedliny, s možnou příměsí buku, smrku a v teplejších polohách i dubu letního. Vlastní Ještědský hřbet je popsán homogenně květnatými bučinami, přestože je zřejmé, že se zde střídají kyselé i květnaté bučiny, ve vyšších polohách pak i bučiny horské (smrkové), o enklávách jedlových smrčin nemluvě. Podstatnější chyby se však autoři mapy dopustili v Podještědí. Předpokládají zde acidofilní a borové doubravy, tedy formace s ± převažujícím dubem. Z řady dokladů paleobotanických, historických i ze současného složení vegetace je však zřejmé, že na většině tohoto území

dub nikdy nedosáhl většího rozšíření a že zde naopak byly masivně zastoupeny všechny naše hlavní jehličnany (borovice, jedle, smrk) a s velkou pravděpodobností též buk. Ten snad v původních, člověkem nedotčených porostech na konci staršího subatlantiku i mírně převažoval, s výjimkou zahliněných sníženin, které naopak ovládla jedle.

Mapa potenciální přirozené vegetace ČR 1:500 000 (NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998)

V území je mapováno 5 jednotek na úrovni asociací, resp. jejich komplexu: (1) *Melampyro nemorosi-Carpinetum*, (2) *Luzulo-Fagetum*, (3) *Dentario enneaphylli-Fagetum*, (4) *Abieti-Quercetum* v komplexu s as. *Luzulo albidae-Quercetum*, (5) *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*. Rozložení těchto jednotek je zhruba shodné, jako rozložení jejich ekvivalentů v původní geobotanické mapě (MIKYŠKA et al. 1968-1972). Mapa tak pouze přebírá předchozí chyby, které se v podstatě dotýkají všech uvedených jednotek.

Diskuse. Hlavní výhrady jsou uvedeny již v předchozí stati, proto jen stručně. Jednotka (1) představuje nejvýše okrajový typ lipových doubrav blízký as. *Tilio-Carpinetum*, případně analogu as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum abietetosum*. Její výskyt na pravém břehu Lužické Nisy je v Liberci vyloučen. Jednotka (2) zahrnuje v Liberecké kotlině především as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, pouze s přimíšeným bukem (rekonstrukčně možná jen s vtroušeným). Jednotka (3) není rozšířena v tak velkém rozsahu, ale střídá se s as. *Luzulo-Fagetum* a v nejvyšších polohách i s as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*, mozaikovitě přistupují i další typy květnatých a vápnomilných bučin, popř. suťových lesů. Jednotka (4) zahrnuje složitou mozaiku smíšených porostů s velmi proměnlivým zastoupením borovice, buku a jedle, v nejteplejších polohách též dubu, ten však nikde na větší ploše nepřevažuje. Jednotka (5) ve svém jádru představuje smíšené bory s různou příměsí buku, jedle, popř. dubu, přičemž první dvě uvedené dřeviny mohou i místy převažovat. Severní hranice jednotky je velmi hrubá, neboť jsou sem zahrnuty i poměrně bohaté hlinité půdy, které by ekologicky (ne však fytogeograficky) odpovídaly vyššímu stupni dubohabřin. Nezmiňoval jsem lužní lesy, které ve vlastním zájmovém území vzhledem k použitému měřítku zachyceny nejsou. Nejbližší plochy jsou (jako as. *Pruno-Fraxinetum*) vymezeny při Lužické Nise u Hrádku a ve Strážské kotlině (zde však bezdůvodně, neboť tato as. je zde potenciálně jen maloplošně zastoupena – Strážská kotlina je i s blízkým okolím v mapě pojednána dosti nešťastně).

Biogeografické členění ČSR 1:500 000 (RAUŠER 1971)

V řešeném území jsou vymezeny tyto vegetační stupně (VS) a jejich organokomplexy:

- dubojehličnatý VS s minoritním zastoupením (pod 25 %) dubobukového stupně. Je mapován souvisle v Liberecké a Chrastavské kotlině, jako typicky český fenomén na hydromorfně ovlivněných půdách.
- jedlobukový VS s minoritním zastoupením (pod 25 %) dubojehličnatého stupně. Zahrnuje celý Ještědský hřbet a navazující Lužické hory.
- dubobukový VS bez významnějšího zastoupení dalšího VS. Tento VS vyplňuje část Podještědské pahorkatiny ležící severně od Ještědského potoka.
- bukodubový VS s významnou příměsí (25-50 %) dubobukového VS. – zasahuje střední část Podještědí.
- bukodubový VS. s významnou příměsí (25-50 %) dubobukového VS a s minoritním zastoupením (pod 25 %) bukového VS. Zahrnuje oblast Českodubské pahorkatiny a navazujících území.
- bukový VS s minoritním zastoupením (pod 25 %) dubobukového stupně – pokrývá Strážskou kotlinu a navazující jižní okraj Podještědské pahorkatiny.

Diskuse. Pojetí této mapy se blíží předpokládanému stavu o poznání více než u Geobotanické mapy ČSSR. Za hlavní přínos považuji vyzdvižení dubojehličnatého rázu Žitavské pánve a významné až převažující zastoupení buku v Podještědí. Jistým nedopatřením je naopak zahrnutí Strážské kotliny do „čistého" bukového vegetačního stupně, neboť jde o území s výraznými inverzními polohami a se značnou rozlohou hydromorfně ovlivněných půd, které větší zastoupení buku vylučují.

Mapa vegetační stupňovitosti ČR 1:2 000 000 (LÖW et al. 1995)

Změny oproti předchozímu podkladu se týkají i zájmového území:

- bukový VS je jako převažující VS v celé republice mapován i na většině řešeného území, včetně Žitavské pánve a Podještědí;
- jedlobukový VS pokrývá vyšší stupeň Ještědského hřbetu, není však vymezen v navazujícím Hvozdském hřbetu, který je zahrnut do bukového VS;
- dubojehličnatý VS je vymezen na rozsáhlé ploše zahrnující sníženiny Ralské pahorkatiny (Strážská a Českolipská kotlina aj.);
- dubobukový VS do území zasahuje pouze okrajově u Českého Dubu a Hodkovic.

Diskuse. V porovnání s mapou RAUŠER (1971) došlo ke zpřesnění pouze v případě Strážské kotliny, naopak zahrnutí Žitavské pánve a převážné části Podještědí do „čistého" bukového stupně lze považovat za krok zpět. Velkoplošné nahrazení dubojehličnatého VS bukovým VS na celém území státu lze akceptovat pouze v případě, že považujeme jedli za „neperspektivní dřevinu", neschopnou ani dlouhodobě obsadit ekologicky optimální stanoviště v kolinním a submontánním stupni. V tomto případě je ale nutno uvažovat přiměřeně vyšší zastoupení dubu a tedy i posunutí hranic dubobukového VS.

Vegetační mapa severního Podještědí 1:25 000 (DOBRÝ et al. 1973[1])

Tato mapa je jedním z výstupů botanického průzkumu v oblasti Hamru na Jezeře a Stráže pod Ralskem pro potřeby tehdy se rozvíjejícího uranového průmyslu. Vlastní zájmové území práce řeší nivu Ploučnice mezi Břevništěm a Stráží p. R. s rybníky Pustý a Horecký. Širší zájmové území zahrnovalo Podještědskou pahorkatinu a navazující JZ svahy Ještědského hřbetu – pro toto území byla zpracována mapa rekonstrukční přirozené vegetace v měřítku 1:25 000. Mapa obsahuje 20 vegetačních jednotek, z nichž pro zájmové území mají větší význam následující:

- střemchové jaseniny a ptačincové olšiny (as. *Pruno-Fraxinetum* incl. as. *Stellario-Alnetum*) – střední a dolní tok Ještědského potoka a Ploučnice, zčásti i na Zdislavském a Druzcovském potoce;
- krabilicové olšiny (as. *Chaerophyllo-Alnetum* = *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*) – nivy potoků ve vyšším stupni; výše přecházejí do as. *Carici remotae-Fraxinetum*, která je zde ovšem vyznačena jen liniově, jako bezprostřední doprovod některých potoků;
- borové doubravy (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*) – ostrůvkovitě na pískovcových elevacích, s maximem výskytu mezi Zdislavou a Janovicemi;
- javorové jaseniny (as. *Acero-Fraxinetum*) – nepočetný ostrůvkovitý výskyt – pod Malým Ještědem, na Stříbrníku, Útěchovickém Špičáku a JV od Janova Dolu;
- strdivkové bučiny (as. *Melico-Fagetum*) – mapovány nepočetně v drobných ostrůvcích při toku Ploučnice a dále na Bukové mezi Zdislavou a Janovicemi;
- kyčelnicové bučiny (as. *Dentario-Fagetum*) – vymezeny na několika středně velkých plochách svahových deluvií Ještědského hřbetu – východně od Zdislavy, v pramenných údolích Ještědského potoka a Ploučnice;
- černýšové dubobučiny (as. *Melampyro-Fagetum*) – vůdčí jednotka oblasti, mapovaná souvisle v celé zachycené části Podještědí, přerušovaná jen liniovými útvary potočních lemů a maloplošnými ostrůvky azonálních či extrazonálních formací;
- bikové bučiny (as. *Luzulo-Fagetum*) – převažující jednotka na svazích Ještědského hřbetu, zvl. v jejich nižším stupni;
- horské bučiny (as. *Verticillato-Fagetum*) – zahrnuje nejvyšší polohy Ještědského hřbetu v nesouvislém pásu;
- jedliny (as. *Luzulo pilosae-Abietetum*) – jednotka mapována na poměrně velké ploše mezi Stříbrníkem a Útěchovickým Špičákem;

[1] Dílčími řešiteli výzkumného úkolu byli R. NEUHÄUSL, Z. NEUHÄUSLOVÁ, D. BLAŽKOVÁ, E. REJMÁNKOVÁ a K. KOPECKÝ.

- smrkové jedliny (sv. *Abieto-Piceion*) – skalnaté a suťové polohy v okolí vrcholu Ještědu, výše na ně navazují klimaxové smrčiny (as. *Calamagrostio villosae-Piceetum*).

Diskuse. Mapa představuje významný názorový posun od Geobotanické mapy ČSSR, neboť celé Podještědí je mapováno jako bukové, tedy nikoliv dubové či borodubové. Vůdčí jednotka území je pojata široce, když jsou v rámci ní vylišeny tři formy – vlhčí a živnější s *Pteridium aquilinum*, „střední" (typická) na průměrných biotopech a chudší na hranách svahů a pískovcových elevacích s přechodem k borovým doubravám. Ani při tomto širokém pojetí ovšem nelze souhlasit s plošným rozsahem této jednotky, která pokrývá i stanoviště zjevných (a místy i reálně existujících) bikových bučin a hypotetických dubových, popř. smrkových jedlin. V mapě jsou i další sporná místa, např. absence rozsáhlejších ploch slatinných olšin (sv. *Alnion glutinosae*) ve Strážské kotlině (kde jsou v četných fragmentech dosud patrné či alespoň naznačeny), stejně jako opomenutí zjevně původních podmáčených smrčin (as. *Equiseto-Piceetum*, resp. *Piceo-Alnetum*), plošné mapování acidofilních bučin ve svazích Ještědského hřbetu (a to i na nejbohatších stanovištích zelených břidlic jítravské skupiny) a neadekvátní vymezení kyčelnicových bučin. Imponující je naopak vylišení smrkových jedlin na „zakrslých" stanovištích v okolí Ještědu, kde tyto formace nebývají tradičně mapovány.

Geobotanická rekonstrukční mapa okolí Hamru na Jezeře 1:50 000 (SÝKORA 1974)

V rámci přírodovědného průzkumu hamerské oblasti ochranářským svazem Tis byla na počátku 70. let zpracována podrobná geobotanická charakteristika území ležícího zhruba mezi Osečnou a Mimoní, tj. prakticky již mimo řešené území disertační práce. Přesto bych se u tohoto pramene rád zastavil, neboť je svým pojetím v daném území výjimečný. Zaujme především preferencí buku a jedle, které zřetelně upozaďují borovici a dub, tradičně považované za vůdčí dřeviny oblasti. Vedle převažující as. *Melampyro-Fagetum* (viz výše) je v rozsáhlé chladné sníženině jižně od Hamerského rybníku mapována as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum* (kterou lze interpretovat jako jehličnatou formaci s kolísavým zastoupením jedle, borovice a smrku). Do komplexu tzv. středoevropské tajgy pak náleží i další (navazující) jehličnaté formace – podmáčené smrčiny (zde označené jako as. *Bazzanio-Piceetum*) a rašelinný bor (as. *Vaccinio uliginosi-Pinetum*). Značná je i plocha mezotrofních jedlin as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, které autor mapuje v zahliněných mělkých úžlabinách. V širokém pásu, sledujícím nivu Ploučnice jsou mapovány slatinné olšiny (zde zahrnuté pod as. *Carici elongatae-Alnetum*). Specifickým fenoménem Kotelské vrchoviny jsou i květnaté bučiny nižšího stupně, zde označované jako as. *Hepatico-Fagetum* (odpovídají zhruba současné as. *Tilio cordatae-Fagetum*).

Vedle přehledové mapy 1:50 000 zpracoval dr. SÝKORA i dvě podrobné vegetační mapy v měř. 1:10 000 pro modelová území Ralsko a Hamerská kotlina. Na nich jsou již ve značném (prakticky maximálně možném) detailu zachyceny jednotky rekonstrukční přirozené vegetace na podkladě aktuální vegetace. Legenda těchto podrobných map se tudíž od přehledové mapy značně liší.

Diskuse. Popisovaná mapa je zřejmě nejlepším dílem svého druhu pro dané území, zvláště s přihlédnutím k mapám „modelových území" v měřítku 1:10 000. Nelze jí nic podstatného vytknout, pouze lze polemizovat s chápáním některých mapovaných jednotek. Především je nutno připustit kolísavé a místy významné zastoupení borovice a dubu v as. *Melampyro-Fagetum*, která pokrývá ekologicky značně různorodé území (viz složitý zákres v typologických mapách). Tuto asociaci by bylo vhodnější mapovat v komplexu s as. *Luzulo-Fagetum*, kterou autor v mapách většího měřítka odlišuje. Za nejspornější bod považuji vymezení acidofilních doubrav vůči bučinám. Doubravy lze spolehlivě vymezit jen na skutečně drobných ploškách výrazně exponovaných jižních až západních svahů (mj. na Zámeckém vrchu ve Stráži, kde ale autorem nejsou mapovány), jinde se jedná spíše o smíšené porosty dubu a buku (popř. i borovice) nebo dubu a jedle.

Rekonstrukční přirozená vegetace bývalého VVP[1] Ralsko (KOPECKÝ et al. 1985)

K dispozici jsem měl pouze značně nekvalitní kopii mapy v měřítku přibližně 1:75 000. Protože se vlastního zájmového územní již netýká, zmíním ji krátce. Mapováno je pouze 9 vegetačních jednotek. Většinu plochy bývalého VVP pokrývají bezbukové formace:

[1] VVP – vojenský výcvikový prostor (též vojenský újezd)

acidofilní doubravy a jedliny (as. *Luzulo-Quercetum, Querco-Abietetum, Luzulo pilosae-Abietetum*[1]) nebo acidofilní borové doubravy a jedliny (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*, as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*). Bučiny (převážně as. *Luzulo-Fagetum*) jsou mapovány jen na plošně minoritních výrazných elevacích. Z květnatých bučin jsou mapovány as. *Tilio platyphylli-Fagetum, Melico-Fagetum* a *Dentario enneaphylli-Fagetum.*

Diskuse. Vegetační rekonstrukce se v prostoru VVP Ralsko musela vyrovnat s nesnadným problémem hodnocení převažujících azonálních typů vegetace. Na podloží pískovců jen s lokálními proniky neovulkanitů a plošně omezenými překryvy pleistocénních sedimentů jsou většinou vyvinuty výrazně oligotrofní a vysýchavé (arenické) půdy, někdy i nesoudržné. Tyto stanovištní podmínky oslabují vitalitu všech dřevin, včetně borovice, která je k nim ovšem nejtolerantnější. Racionálním závěrem – podloženým navíc paleopalynologickými daty – je tudíž dominance borové formace (s kolísavým zastoupením dalších dřevin). Dub a buk se mohly výrazněji projevit pouze na příznivějších biotopech (ovšem i s arenickými půdami). Autoři se vyhnuli mapování „borodubové bučiny" as. *Melampyro-Fagetum*, jíž SÝKORA (1974) i DOBRÝ et al. (1973) považují za dominantní v území, které se částečně kryje s prostorem VVP Ralsko. Také as. *Luzulo-Fagetum* mapují pouze v polohách rekonstrukčně jednoznačných, jako je např. Pecopala. Důvod, proč tak učinili je zjevný: nemožnost stanovit jednoznačnou hranici mezi formací převážně bukovou a převážně borovou, resp. boro-dubovou.

Paleovegetační mapa pro starší atlantik – 2000 BP (RYBNÍČKOVÁ 1985)

Mapa z citované doktorské disertační práce autorky je prezentována v měřítku cca 1:2 000 000 a je vyhotovena na základě paleobotanických výzkumů pro celé území bývalého Československa. Zájmového území se dotýkají tři vegetační jednotky. Ještědský hřbet a Žitavskou pánev vyplňují bučiny a jedlové bučiny, v Podještědí jsou mapovány habrové doubravy, okrajově i borodubové lesy.

Diskuse. Mapa poskytuje velmi hrubou a nepřesnou informaci, což je pochopitelným důsledkem použitého měřítka a místy velmi řídkou sítí opěrných bodů (analyzovaných rašelinných profilů). Jak uvádím na jiném místě, pro zájmovou oblast neexistuje jediný profil šetřený moderními palynologickými metodami – k dispozici jsou jen výzkumy z první poloviny 20. století, často velmi neúplně zdokumentované. Tím lze vysvětlit velký rozsah habrových doubrav v Podještědí, které se tu jako přirozená formace (vyjma ostrůvkovitých výskytů na Českodubsku) prakticky nevyskytují, totéž zřejmě platí o absenci jedlin v Liberecké kotlině. Pro danou regionální problematiku je tedy mapa nepoužitelná, její obsah je značně spekulativní.

Lesní typologické mapy 1:10 000 (2. verze pro LS Ještěd z r. 1993)

V zájmovém území je mapováno několik desítek lesních typů, z nichž mnohé lze bez obtíží ztotožnit se syntaxony na úrovni asociací, subasociací, popř. ještě nižšího ranku. Na tomto místě se nelze věnovat jednotlivým lesním typům ani jejich souborům, proto podám jen stručné shrnutí. Základem vegetační mozaiky je zde střídání lesních vegetačních stupňů dubobukového, jedlobukového, smrkobukového, bukosmrkového, popř. i smrkového. Samostatný stupeň bukový, jak jej uvádí LÖW et al. (1995), biochora holých bučin, charakterizující vyšší stupeň Liberecké kotliny, dosud platná typologická mapa neuznává. Za lužickou poruchou je na křídových sedimentech Podještědí mapován borový lesní vegetační stupeň, s dominantním souborem 0K – dubobukový bor. U tohoto SLT[2] je předpokládáno 80-90 % zastoupení borovice, zbytek připadá na dub a buk. Příznivější, minoritně zastoupené biotopy jsou mapovány v dubobukovém lvs, využitím pseudoglejové a podmáčené ekologické řady jsou zachycena i stanoviště převážně jedlová.

Diskuse. Z hlediska potenciálního zastoupení hlavních lesních dřevin lze vznést jedinou výhradu k již zmíněnému dubobukovému boru, který je mnohdy mapován i na stanovištích zjevně příznivých pro dominanci buku. V ostatních případech lze ale dát modelu přirozené skladby podle lesních typů více méně za pravdu, již proto, že tento model je podrobnější než jakékoliv jiné schéma fytocenologické či geobiocenologické. Nespornou předností typologických map je to, že mapují relativně objektivní skutečnosti (půdní jednotky na úrovni edafických kategorií a aktuální složení fytocenózy na úrovni lesního typu), teprve na jejich podkladě jsou abstrahovány jednotky potenciální přirozené vegetace a jim odpovídající „modelová" přirozená dřevinná skladba.

---

[1] nomenklaturu syntaxonů ponechávám v původním tvaru

[2] SLT – soubor lesních typů

Tato „primárnost" typologických dat potom umožňuje vlastní interpretaci mapovacích jednotek[1], což je u tradičních vegetačních map, které jsou namnoze již pouhou abstrakcí, mnohdy nemyslitelné.

Potenciální přirozená vegetace areálu DCHT[2] Stráž pod Ralskem (VIŠŇÁK et al. 1996)

Mapa v měřítku 1:10 000 řeší nevelké území ležící západně od Ralska, zahrnující velmi specifický terén Strážské kotliny, s přechodem do okolních pahorkatin a vrchovin, s řešeným územím této práce tedy již přímo nesouvisí. Mapa je nekonvenční v tom, že byla vyhotovena klasifikací vlastní půdní mapy s použitím jednoduchého matematického modelu. Mapované vegetační jednotky mají formační obsah, který v některých případech může působit nezvykle (např. dubosmrkový bor či smrkobřezový bor degradační). Důsledně jsou rozlišeny degradované a relativně přírodní půdy. Okrajové části zájmového území této disertační práce odpovídají jednotky borová bučina s dubem a smrkem (as. *Melampyro-Fagetum*; arenická kambizem) a dubosmrkový bor (± as. *Vaccinio vitis- idaeae-Quercetum*; arenický podzol).

Potenciální přirozená vegetace CHKO Lužické hory 1:50 000 (VIŠŇÁK 1999b)

Mapa řeší ekologicky kontrastní a velmi svérázné území, v němž se prolínají pískovcový a neovulkanický fenomén. Prvnímu přísluší převážně jehličnaté formace, místy i s mírnou dominancí buku, druhému odpovídají jedlobučiny a smíšené listnaté lesy s menší příměsí jedle a smrku. Území s převažujícím vlivem pískovcového podloží jsem řešil pomocí dvou „komplexních" mapovacích jednotek: PF = pískovcový komplex nižšího stupně (*Pino-Fagetum* s. l.), zahrnující borové bučiny s dubem, popř. metličkové bučiny, maloplošně i reliktní bory a dubové bory; PA = pískovcový komplex vyššího stupně („*Piceo-Abietetum*"), smíšené porosty buku, jedle a smrku, zčásti odpovídající as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*. V části CHKO přiléhající k zájmovému území je na souvislé ploše mapována první z těchto jednotek (*Pino-Fagetum* s. l.), v exponovaných hřebenových polohách pak maloplošně smrkové jedliny as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, za lužickou poruchou metličkové bučiny (*Luzulo-Fagetum deschampsietosum flexuosae*), na bohatších půdách květnaté bučiny přechodného typu mezi as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* a *Melico-Fagetum*, v zahliněných úžlabinách pak bukové jedliny as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, v pramenných polohách též podmáčené jedliny (*Carici remotae-Abietetum*), v komplexu s podmáčenou dubobučinou (*Carici-Quercetum*).

Potenciální přirozená vegetace východní části Zákupské pahorkatiny (VIŠŇÁK 1997c, 1998c)

Jedná se o vegetační schéma v měřítku 1:50 000, v němž je rozložení vegetačních jednotek naznačeno jen velmi přibližnými polygony. Celkem jsou mapovány 24 vegetační jednotky, většinou na úrovni asociací. Do řešeného území zasahuje pouze okrajová část mapy, nejblíže mu je prostor mezi tokem Panenského potoka a horní Ploučnice. Zde jsou jako dominantní jednotky vymezeny as. *Luzulo-Fagetum, Pino-Fagetum*, dále *Abieti-Quercetum* a *Luzulo pilosae-Abietetum* (v prvním případě jde spíše o dubovou variantu bikové jedliny), v nivách vodotečí je mapována as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*, níže s přechody do as. *Pruno-Fraxinetum*. Severně od sídla Břevniště je na bohatších vlhkých hlínách předpokládána jednotka blízká as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum abietetosum*.

---

[1] Jako příklad lze uvést zmiňovaný dubobukový bor. V rámci SLT 0K je vyšlišeno několik lesních typů, z nichž pro řešené území mají význam hlavně typy 0K3 a 0K4. První („borůvkový") zahrnuje příznivější biotopy borodubové bučiny, druhý („na výrazných podzolech") je potenciálně jehličnatý, blízký as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*, popř. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*.

[2] DCHT – důl chemické těžby uranu s. p. DIAMO

VEGETAČNÍ MAPY SOUSEDÍCÍCH STÁTŮ

Mapa potenciální přirozené vegetace bývalé NDR 1:750 000 (SCAMONI et al. 1975)

V přiléhajícím území spolkové země Sasko (zahrnujícím část Horní Lužice) jsou vymezeny následující vegetační jednotky[1]:

- komplex lužních lesů – jilmové jaseniny a vrbotopolový luh – sleduje nivu Lužické Nisy od Zittau na sever;
- dubohabřiny (s dubem letním a místy s lípou srdčitou) s *Vignea brizoides* (kolinní forma) – zahrnuje nižší stupeň reliéfu v okolí Zittau (enkláva) a souvislý prostor mezi Görlitz a Bautzen a dále na západ, teprve na severu přechází do březových doubrav s borovicí;
- xerofilní lesy a trávníky (jednotka postrádá bližší popis, pravděpodobně se ale jedná o listnatou formaci, tj. doubravu) – izolovaný ostrůvek této jednotky je mapován západně od Zittau;
- květnaté bučiny (s *Melica uniflora*, resp. *Mercurialis perennis*) – vyskytují se ostrůvkovitě mezi bikovými dubobučinami;
- bikové dubobučiny (kolinně-submontánní forma) – pokrývají vyšší stupeň reliéfu – pahorkatinu po obvodu Zittau a navazují na Zittauer Gebirge s následující jednotkou;
- borůvková smíšená jedlina v komplexu s bikovou bučinou (s jedlí a smrkem) – zahrnuje pískovcovou vrchovinu Zittauer Gebirge, navazující na českém území na Lužické hory.

Diskuse. Rozložení vegetačních jednotek v příhraniční části Saska poměrně dobře odráží stanovištní podmínky oblasti. Vzhledem k měřítku mapy je třeba mapovací jednotky chápat spíše jako vegetační komplexy. Tak v případě dominantní jednotky – bikových dubobučin je jistě možné odlišit vlhčí partie s dubovou jedlinou, popř. dubobučinou blízkou as. *Carici-Quercetum*. Podobně by bylo možné v údolí Lužické Nisy odlišit ostrůvek květnatých bučin. Jednotka „Zitterseggen-Stieleichen-Hainbuchenwald, zum Teil mit Winterlinde" velmi pěkně vystihuje potenciál území, je však možné, že se na ní podílí i buk. Buk je zřejmě přítomen i v lužních formacích, které mapa hodnotí již jako as. *Querco-Ulmetum*.

Mapa potenciální přirozené vegetace Polska 1:300 000 (MATUSZKIEWICZ 1995)

V bogatyńském výběžku jsou na listu č. 9 mapovány tyto jednotky:

- středoevropské submontánní dubohabrové lesy (*Galio sylvatici-Carpinetum*), varianta slezsko-velkopolská, bohatá („eutrofní[2]") společenstva – dominantní jednotka jižní části výběžku, ostrůvkovitě zasahuje až k hranici ČR;
- dtto, chudá společenstva („mezotrofní") – dominantní jednotka severní části výběžku, převažující i dále na severu a východě v rozsáhlém prostoru mezi Zgorzelcem a Jelenia Górou;
- submontánní středoevropské acidofilní doubravy (*Luzulo-Quercetum petraeae, Molinio arundinaceae-Quercetum*) – jednotka je mapována v několika drobných ostrůvcích, z nichž jeden zasahuje k hranici ČR v prostoru Oldřichovské pánve;
- submontánní květnaté sudetské bučiny (*Dentario enneaphylli-Fagetum*) – dvě drobné enklávy při státní hranici ČR poblíž Albrechtic u Frýdlantu (vrch Vysoký);
- nížinný jasano-jilmový luh, příležitostně zaplavovaný (*Ficario-Ulmetum typicum*) – v doprovodu Lužické Nisy již od státní hranice s ČR;
- vegetace devastované krajiny s neznámou sukcesí – rozsáhlá plocha hnědouhelného dolu severně od Bogatynie.

---

[1] K mapovému listu se mi bohužel nepodařilo získat odpovídající textovou část.

[2] Význam pojmů eutrofní a mezotrofní je v pojetí legendy této mapy zjevně posunut (cf. KYNČL et AMBROS in LÖW et al. 1995: 102-103).

Diskuse. Uvedené schéma lze akceptovat. Území je s výjimkou povrchového dolu a výsypek ekologicky poměrně homogenní, čemuž odpovídá i zařazení do jediné asociace se dvěmi variantami – kyselou a živnou. Otázkou je regionální členění polských dubohabřin na asociace *Stellario-Carpinetum*, *Galio sylvatici-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum* a nižší jednotky. V rámci Polska toto členění má nepochybně oprávnění, ve středoevropském konceptu je ale již sporné. Asociace *Galio sylvatici-Carpinetum* bývá považována za synonymum as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum*, příslušné porosty v Polsku ale mají blíže as. *Tilio-Carpinetum*, alespoň v pojetí Moravcově (MORAVEC et al. 1982). Pochybnosti mám o věrohodnosti mapy v případě území ležícího dále na severovýchod, tedy v sousedství frýdlantského výběžku. Na našem území má zde vegetace již zřetelně submontánní, resp. subboreální charakter, což podmiňuje i kyselé podloží glacifluviálních sedimentů. Hájové prvky jsou jen sporadické a spíše subspontánní, stanovištní podmínky i složení fytocenóz indikují hlavně jedli a buk. Také NEUHÄUSLOVÁ et al. (1998) tu vymezuje dominanci jedlové doubravy s okrajovým výskytem bikové bučiny.

4. Ekologická a fytocenologická charakteristika sledovaných dřevin a jejich rozšíření v zájmovém území

V následujícím přehledu věnuji hlavní pozornost dřevinám, které se významnější měrou uplatňují na složení přirozených lesních porostů zájmového území. Dřeviny méně běžné probírám v menším detailu. Zmiňuji i některé dřeviny v území nepůvodní (introdukované). Naprostá většina diskutovaných dřevin je stromového vzrůstu, z keřů si všímám jen těch, které jsou ekologicky či fytogeograficky významné. Komentář k hlavním dřevinám má ustálenou strukturu, členěnou na tyto části (v závorce jsou uvedeny hlavní prameny, z nichž jsem údaje excerpoval):

- vědecké jméno, české jméno (obojí většinou DOSTÁL 1989), lesnická zkratka (v lesnické praxi běžně užívané zkratky dřevin, jejich seznam je uveden na konci práce);
- areál (SVOBODA 1953, 1955, 1957; ČERMÁK et al. 1955; MEUSEL et al. 1965, 1978; KRÜSSMANN 1978);
- stanovištní požadavky – klimatop (FIRBAS 1949, SVOBODA l. c., ELLENBERG 1979, 1982 aj., konfrontace areálů dřevin a vegetačních map s klimatickým atlasem Evropy a klimadiagramy – /WALTER H. et LIETH H. 1964/);
- stanovištní požadavky – edafotop (SVOBODA l. c., ZLATNÍK 1976a, b, ELLENBERG 1979, 1982, OTTO 1993);
- fytocenologie (ROTHMALER 1976, MORAVEC et al. 1982, SCAMONI 1960, 1964, OTTO 1993, MAYER 1984 aj.);
- migrace – postglaciální rozšíření ve vztahu k zájmovému území (FIRBAS 1927, 1949, HUNTLEY et BIRKS 1983, RYBNÍČKOVÁ 1985 + regionální práce);
- přirozené rozšíření – potenciální, tj. stanovištně podmíněné výskyty v území (vlastní poznatky, doplněné o regionální práce);
- současné rozšíření (vlastní poznatky, doplněné o regionální práce).

Méně významné dřeviny jsou opatřeny kratším, nečleněným komentářem. Druhy jsou řazeny abecedně, podle vědeckých jmen.

Výčet komentovaných dřevin

(1) Hlavní sledované dřeviny: *Abies alba, Acer platanoides, A. pseudoplatanus, Alnus glutinosa, A. incana, Betula pendula, Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Fraxinus excelsior, Larix decidua, Picea abies, Pinus sylvestris, Quercus petraea, Q. robur, Salix fragilis, Sorbus aucuparia, Tilia cordata, T. platyphyllos, Ulmus glabra.*

(2) Ostatní dřeviny: *Acer campestre, Betula pubescens, Cerasus avium, Corylus avellana, Crataegus* sp., *Euonymus europaea, Frangula alnus, Juniperus communis, Ligustrum vulgare, Lonicera nigra, L. xylosteum, Padus avium, Pinus mugo, P. nigra, P. strobus, Populus tremula, Prunus spinosa, Rhamnus catharticus, Rosa canina, R. pendulina, Salix alba, S. aurita, S. cinerea, S. pentandra, S. silesiaca, S. triandra, S. viminalis, Sambucus nigra, S. racemosa, Sarothamnus scoparius, Swida sanguinea, Taxus baccata, Viburnum opulus.*

Abies alba MILL. – jedle bělokorá – jd

Areál: Areál jedle je značně omezený – zahrnuje hornatiny a vrchoviny střední a jižní Evropy. Severní hranice rozšíření jedle probíhá jižní třetinou území východního Německa a Polska (v Polsku vystupuje poněkud severněji), na jihu je rozšířena v pohořích Apeninského poloostrova až po Sicílii, na Balkáně zasahuje až do severního Řecka, jižněji je vystřídána jedlí řeckou (*Abies cephalonica*). Areál druhu zahrnuje celé Karpaty, Alpy a Pyreneje, ve Francii pak ještě Massif Central. Ve většině západní Evropy jedle bělokorá chybí. Pozoruhodný je izolovaný výskyt v Normandii, v území s výrazně oceánickým (bezmrazovým) podnebím. MAYER (1984: 210) odsud graficky popisuje bukojedlový porost v nadmořské výšce 250 m, jehož součástí je i submediteránní *Castanea sativa*[1].

Klimatop: Jedle je v podmínkách temperátní zóny dřevinou submontánního a montánního klimatu, tj. podnebí s více méně suboceánickým zabarvením. Jak se tradičně uvádí, je dřevinou „stálého klimatu", nesnášející mrazové polohy a suchá období. Tato tvrzení jsou ovšem poněkud přehnaná, neboť vycházejí ze současného reziduálního rozšíření jedle, která byla kdysi všeobecně rozšířenou dřevinou s mimořádnou tolerancí vůči stanovištním faktorům. Termické nároky jedle lze charakterizovat intervalem průměrných ročních teplot cca 1 až 11 °C, optimum zřejmě leží mezi 5,5 a 8 °C. ROL (1937) sec. MRÁZ et PACLTOVÁ (1956) uvádí z Francie hranici rozšíření jedle na izotermě 8 °C. Teploty nejchladnějšího měsíce roku se pohybují v rozpětí –8,5 až 4,5 °C, optimum leží mezi -4,5 a -2,0 °C, jde tedy o dřevinu středně odolnou vůči mrazu, avšak dosti citlivou vůči pozdním mrazům (ne však tolik jako buk). Spornou je horní mez průměrných lednových teplot: západní hranice areálu se zdá být korelována zhruba s lednovou izotermou 0 °C[2], výrazně jí ale překračuje arela v Normandii. Nejjednodušší vysvětlení je v odlišném ekotypu tamější jedle (pravděpodobně i geneticky fixované), které by svědčilo pro reliktnost výskytu.[3] Červencové teploty snáší jedle v poměrně širokém rozmezí od 9,5[4] do 20 °C (optimum činí 14,5-17,5 °C), nejvyšší hodnoty se týkají lokalit v Itálii a na Balkáně, kde však jedle vyhledává stinné svahy, takže není vystavena přímému slunečnímu záření (SVOBODA 1953: 166). Tato určitá „světlostřeznost" jedle platí i pro střední Evropu: na trvale osluněných svazích se jedli nedaří, takže preferuje severní a východní expozice či údolní polohy. V územích, kde difusní složka záření převažuje nad insolací (na horách či v územích s velkou oblačností) již tato preference neplatí, a jedle tu prosperuje i na jižních či západních svazích. Délka vegetačního období se pohybuje od 0 do 200 dnů, jde však o krajní, spíše výjimečné hodnoty; optimum se nachází mezi 120 a 160 dny. Na srážky není jedle příliš náročná, optimálního růstu ovšem dosahuje při vyšších srážkových úhrnech (OTTO /1993/ uvádí pěstební optimum při ročních srážkách nad 800 mm). Na příhodných stanovištích roste jedle již při 500-550 mm srážek (MÁLEK 1983: 36), nezřídka i na propustných horninách, kde její doprovod tvoří borovice. Suchá období snáší lépe než buk a podstatně lépe než smrk.

Současný areál jedle nevykazuje jednoznačnou souvislost s klimatickými prvky (edafické faktory jsou na tomto místě druhořadé, neboť jedle je toleruje ve velmi širokém rozpětí). Zatímco západní hranici areálu bychom mohli zhruba ztotožnit s lednovou izotermou kolem 0 °C (viz ale již zmiňovanou výjimku Normandie, která tuto souvislost zpochybňuje) u severní hranice jedno-

---

[1] V tomto území je již *Castanea sativa* geograficky nepůvodní dřevinou, což vzbuzuje i pochybnost o autochtonním výskytu jedle, který je zde pokládán za reliktní, nicméně za palynologicky nedoložený. Sama existence jedle v tomto oceánickém prostředí – bez ohledu na původnost – je ovšem nanejvýš zajímavá.

[2] V nepatrně teplejších lokalitách se jedle snad vyskytuje ještě v Massif Central, vzhledem k modifikaci mezoklimatu klimatu členitým reliéfem to ale nemusí být pravda.

[3] Pokud bychom připustili, že je *Abies alba* v Normandii (a snad ještě někde na Bretani, jak zmiňuje SVOBODA) vysazenou dřevinou, bylo by nutné přehodnotit fyziologickou amplitudu jedle vůči termickému gradientu a současně hledat vysvětlení, proč chybí ve valné části západní Evropy.

[4] Ojedinělé krnící jedle při horní hranici lesa v Alpách.

značná vazba není. V Polsku se zřetelněji uplatňuje vyšší kontinentalita spojená s určitou ariditou a zřejmě i se zvýšeným výskytem pozdních mrazů. Samotné lednové teploty zde ale nedosahují takových hodnot, jako v kotlinách slovenských Karpat, kde se předpokládá až dominantní zastoupení jedle (v polských nížinách jde o hodnoty kolem –4 až –4,5 °C, v Liptovské a Spišské kotlině –5 až –6 °C), větší vliv snad mohou mít nižší srážky, které se místy pohybují mezi 500-550 mm ročního úhrnu. Srážkový deficit by ovšem mohly kompenzovat hydromorfní typy půd, které jsou v Polsku velmi hojně zastoupeny a které jedli vesměs vyhovují (na pseudoglejích má optimum). Ještě složitější je situace v německých nížinách, které mají nižší termickou i hygrickou kontinentalitu, tj. lednová minima jsou pro jedli příznivá, stejně jako roční úhrn srážek kolem 600 (na SZ i přes 700 mm). Na pobřeží Baltu, ale i mnohde ve vnitrozemí Německa a Polska, by jedle měla mít podle sledovaných stanovištních proměnných velmi dobrou vitalitu a ve smíšených bučinách by měla tvořit ± rovnocennou příměs dubu. Absenci jedle v tomto rozsáhlém území lze tedy vysvětlit v zásadě dvěma způsoby: (1) severní hranice areálu je ovlivněna dalším ekologickým faktorem, který byl přehlédnut nebo (2) jde o důsledek postglaciálního vývoje, v němž se projevily dosud nejasné migrační bariéry. Je zajímavé, že severní hranice rozšíření jedle se v Polsku kryje s areálovou hranicí dalších suboceánických dřevin, jako je buk, javor klen a lípa velkolistá. Buk a zčásti i klen jdou ovšem na západě mnohem dále k severu (buk až na pobřeží Baltu a do jižní Skandinávie), zatímco zbývající dřeviny i v oceáničtějším podnebí udržují svojí severní hranici. Velmi podobnou severní hranici rozšíření má v Polsku i smrk (boreální část areálu začíná až na SV Polska), což by ukazovalo na vliv aridity. Tuto myšlenku podporuje názor DENGLERA (sec. GROßER 1955), který dává severní hranici jedle i smrku v Horní Lužici do souvislosti s roční izohyetou 600 mm. K tomu je ale nutné zopakovat připomínku, že i v Čechách roste jedle při nižších srážkových úhrnech a že případný srážkový deficit mohou kompenzovat topogenně vlhké půdy.

MÁLEK (1983) ukazuje i na možný posun ekologických optim jedle od středověku, kdy byla jedle na velké části našeho území převažující dřevinou, po dnešek. Zatímco dříve měla optimum ve vyšších polohách (zvláště v 5. jedlobukovém vegetačním stupni), dnes tu vykazuje značnou mortalitu a naopak vitální se jeví na dolní hranici svého výškového rozšíření, mezi 2. a 3. vegetačním stupněm (tj. bukodubovým a dubobukovým). Tento pozorovaný posun může mít ovšem složitější příčiny (např. intenzivnější působení průmyslových imisí ve vyšších polohách a slabší pufrační schopnost půd v těchto polohách), na druhou stranu se však jeví jako součást komplexnějších změn v biologických a ekologických vlastnostech jedle (výrazný pokles zmlazovací schopnosti, pokles odolnosti vůči škůdcům a nemocem, pokles regenerační schopnosti, výrazné zhoršení kvality dřeva).

Edafotop: Vůči půdnímu prostředí je jedle poměrně indiferentní. Na různých edafotopech sice vykazuje rozdílnou vitalitu, je však schopna přežívat na všech běžných typech půd. Její optimum je na hlubších mezotrofních kambizemích a luvizemích, zejména pak půdách pseudoglejových, kde dosahuje i cenologického optima. S vysokým zastoupením se vyskytuje na glejích středních poloh, v chladnějších polohách je postupně vytlačována smrkem. Dobře prospívá i na oligotrofních kambizemích a kambizemních podzolech, s menší vitalitou přežívá na zvětralinách nejchudších hornin – kvarcitech, kvádrových pískovcích aj. Obsazuje i rankery, v omezené míře dokonce litozemě a je tedy dřevinou hřebenových poloh, suťových polí a skalních výchozů. Na písčitých půdách prospívá hůře, zejména ne na půdách dlouhodobě vysychajících. Na rozdíl od smrku jedle dobře roste i na půdách nitrofilní C-řady (MÁLEK 1983: 37), takže je častou součástí zachovalých suťových a roklinových lesů.

Fytocenologie: Přirozené rozšíření jedle zahrnuje naprostou většinu našich lesních společenstev, s výjimkou teplomilných doubrav, části dubohabřin a tvrdého luhu. Kompetiční schopnost jedle je v porovnání s bukem poněkud nižší, takže se jako dominanta vyskytuje pouze tam, kde je buk přirozeně nebo druhotně potlačen anebo zcela chybí. Pokud se jedle nachází v rámci svého velmi širokého optima (MÁLEK /1983/ soudí, že ekologické rozpětí jedle téměř pokrývá ekologické rozpětí buku a smrku dohromady), zpravidla vytváří ± stejnorodé porosty, v nichž jsou další dřeviny jen slabě přimíšeny. Teprve tam, kde se jedle nachází v suboptimálních podmínkách (anebo kde je naopak v optimu buk), ustupuje dalším dřevinám, případně je zastoupena pouze jako dílčí příměs. Přirozené porosty s převažujícím zastoupením jedle jsou podmíněny buď ekologicky (edaficky či klimaticky) anebo vývojově. Edaficky je jedle zvýhodněna především na půdách pseudoglejových a mírně podmáčených, které nevyhovují buku. Na těchto ekotopech jedle vystupuje v nižších polohách často s dubem (*Quercus robur* i *Q. petraea*) v as. *Abieti-Quercetum*, ve vyšších polohách pak s bukem a smrkem v as. *Luzulo pilosae-Abietetum*. Podmáčeným půdám odpovídá u nás asociace *Carici remotae-Abietetum*, dříve nesprávně označovaná jako as. *Equiseto-Abietetum* (HUSOVÁ 1998). Tato asociace ovšem zahrnuje spíše mezotrofní jedliny, zatímco oligotrofní typy, které se u nás potenciálně prokazatelně vyskytují, odpovídají patrně jinému (nepopsanému) typu. Podmáčené jedliny přecházejí

ve vyšších polohách do jedlových smrčin as. *Equiseto-Piceetum*, mezi těmito jednotkami zřejmě existuje plynulý, v současné krajině již nezachytitelný přechod. Méně známým typem azonálních jedlin jsou čisté jedliny a smíšené jehličnaté lesy s jedlí na minerálně chudých půdách, často písčitých či hrubě skeletnatých. Tyto edafotopy jsou nevyhovující pro buk a z klimatického hlediska obvykle i pro dub, takže jsou osidlovány převážně jehličnatými dřevinami. Popsaným stanovištím odpovídá nejlépe as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, která zahrnuje řadu dílčích typů od kolinního až po montánní stupeň (OBERDORFER et al. 1992). Klimatickým faktorem, který diferencuje jedliny od jiných (převážně listnatých) formací je zvýšená kontinentalita území, zpravidla v chladných kotlinách mezi vyššími hornatinami (západní Karpaty). Tyto jedliny jsou různého složení a zahrnují jak oligotrofní (sv. *Luzulo-Fagion* a *Piceion excelsae* – podsv. *Vaccinio-Abietenion*), tak i květnaté typy (sv. *Fagion* – podsv. *Galio-Abietenion*). Samostatnou skupinu představují vývojově podmíněné jedliny, které jsou, resp. byly přirozeně rozšířeny na stanovištích, která by jinak odpovídala čistým nebo smíšeným bučinám. Vznik těchto jedlin si lze vysvětlit regionálně časnějším postglaciálním rozšířením jedle, která tak stačila zcela ovládnout prostor před bukem. Buk se v souvisle zapojených a velmi stinných jedlových porostech, zejména pak na vlhčích půdách, na nichž má jedle růstové optimum, nedokázal prosadit a rozšířil se nejvýše jako příměs. Takto patrně vznikly rozsáhlé jedliny středních poloh v západních a jihozápadních Čechách, po obvodu Českomoravské vrchoviny i v řadě dalších území, které jsou dnes poměrně přesvědčivě doloženy paleobotanicky (RYBNÍČEK et RYBNÍČKOVÁ 1978, RYBNÍČKOVÁ 1985). Sem patrně spadá i větší část rozšíření asociací *Saniculo europaeae-Abietetum (=Abietetum hercynicum)* a *Deschampsio flexuosae-Abietetum*, uváděných z našeho území, z okolních zemí pak mj. as. *Galio rotundifolii-Abietetum* a *Pyrolo-Abietetum* (posledně jmenovaná je vázána na vápence a je tak zčásti edaficky podmíněná). Pozoruhodným typem smíšené jedliny značně reliktní povahy je as. *Tilio platyphylli-Abietetum*, uváděná z říčních údolí jižních Čech (HUSOVÁ 1968).

Porosty s vysokým zastoupením až převahou jedle vznikaly ale i subspontánní cestou, středověkou degradací původních bukových, jedlobukových, případně jiných porostů, v nichž jedle dosud vystupovala jen jako dřevina přimíšená. Touto otázkou se podrobně zabýval MÁLEK (1983 aj.), který prokázal souvislost jedlin a smíšených porostů jedle a smrku se středověkou lesní pastvou a hrabáním opadanky. Oba tyto vlivy jsou velmi nepříznivé pro obnovu buku, zatímco jedle a smrk je snášejí nepoměrně lépe, v případě hrabání listnatého opadu jsou na nich dokonce existenčně závislé. V důsledku všeobecného rozšíření lesní pastvy a hrabání od vrcholného středověku až do konce 18. století se tak jedle stala nejběžnější dřevinou našich lesů a od středních poloh dokonce tvořila společně se smrkem jejich hlavní součást. Jedle v minulých stoletích vystupovala jako dřevina nesmírně vitální a rezistentní vůči vlivům, které jiné dřeviny zpravidla poškozovaly (intenzivní pastva domácích zvířat, vč. ovcí, hmyzí škůdci, ožínání větví aj.), MÁLEK (l. c.) dokonce uvádí, že se běžně zmlazovala jako pionýrská dřevina i na opuštěných polích, což je s ohledem na dnešní vlastnosti jedle nepředstavitelné. Zajímavé jsou i historicky doložené údaje o vysoké kvalitě jedlového dřeva, jemuž se zdaleka nemohlo rovnat dřevo smrku – jedlové dřevo bylo všestranně použitelné a někdy se používalo i jako náhražka velmi odolného dřeva dubového – to je ve značném rozporu se zkušenostmi dnešní doby. Z fytocenologického hlediska není správné hodnotit „historické" jedlové porosty jako jedliny sensu stricto, ale pouze jako porostní či degradační stádia někdejších jedlových bučin, popř. jiných společenstev. Je však třeba poznamenat, že přirozené jedliny a bučiny nejsou floristicky zřetelně odlišeny (s výjimkou jedlin intrazonálních, které jsou dosti spolehlivě diferencovány již ekologicky), takže ze složení současných lesů již většinou nelze s jistotou odvodit, zda se jedná o někdejší bučiny anebo jedliny.

Vedle výše uvedených asociací jedle vystupuje, resp. vystupovala i jako přimíšená dřevina v mnoha dalších typech lesních fytocenóz. Ze svazu *Carpinion* to jsou především asociace *Melampyro nemorosi-Carpinetum* (subas. *abietetosum*, kde jedle mohla i převažovat) a *Tilio-Carpinetum*, ze svazu *Alnion incanae* byla jedle nejhojnější v as. *Carici-Quercetum*, v dalších asociacích pak byla vázána spíše na jejich sušší křídla. Pravidelnou součást tvořila i v porostech suťových a roklinových lesů sv. *Tilio-Acerion*. Z hlediska plošného rozšíření je ovšem nejvýznamnější příměs v acidofilních i květnatých bučinách až smrkových bučinách svazů *Fagion* a *Luzulo-Fagion*, kde podíl jedle kolísal od 10 do 50 %. Zejména na živnějších, těžších půdách (např. na flyši) tvořila jedle rovnocennou příměs buku a ve vývojovém cyklu se často střídala fáze ± buková s fází ± jedlovou (MICHALKO et al. 1986; tyto tendence lze dosud sledovat na východním Slovensku v pohoří Čergov a jistě i jinde). Na

horní hranici svého rozšíření jedle přirozeně vystupuje ve směsi se smrkem, popř. s podúrovňovým bukem a s klenem ve společenstvech sv. *Piceion excelsae* a *Abietion albae*, většinou ale již s nižší vitalitou a ve slabší příměsi. Fytocenologickým hodnocením jedlových porostů na území bývalého Československa se zabývá SOFRON (1979).

Migrace: Šíření jedle na naše území nastává během atlantiku, se zpožděním zhruba 1000 let od buku. Na rozdíl od buku, který migruje převážně z jihu a do karpatských pohoří z východu, šíří se jedle převážně z jihu, resp. jihozápadu. Ve starším atlantiku (7000 let BP) se významnější podíl jedlového pylu objevuje na východním Slovensku, zatímco na území ČR dosud patrně chybí. Na přelomu staršího a mladšího atlantika (6000 let BP) se jedle rychle šíří do jihozápadních Čech, ke konci atlantika je již hojně rozšířena v nejzápadnějších Čechách, postupně proniká na jih Českomoravské vrchoviny a objevuje se i v sudetských pohořích. Počátkem subboreálu (4000 let BP) pylový spad významně roste, takže jedle už chybí jen v Polabí a na jižním Slovensku, přičemž maximum má v severních Čechách a na Českomoravské vrchovině. Kolem roku 3000 BP se maximum jedle soustřeďuje do všech našich pohraničních pohoří a jejich předhůří (maximum je na severní moravskoslovenské hranici). Ve starším subatlantiku (2000 let BP) má jedle (podobně jako buk) na našem území holocénní maximum, přičemž největšího procentického zastoupení dosahuje nikoliv v pohraničních horách, ale v širokém pásu od Šumavy přes Českomoravskou vrchovinu do Moravskoslezských Beskyd. V mladších profilech dochází k pozvolnému ústupu jedle, avšak ještě po kolonizaci je její zastoupení v lesích značné. V zájmovém území je podíl jedle na konci atlantiku dosud nízký, nižší než buku. V subboreálu dochází k její expanzi a s výjimkou vlastního Ještědského hřbetu zřejmě i k převládnutí nad bukem. V subatlantiku na JZ svahu Ještědu zřetelně ustupuje buku, v Podještědí a Žitavské pánvi dochází nejspíše k jejímu dalšímu rozšíření. V historické době se podíl jedle zřejmě lokálně zvýšil na úkor buku, jinde však asi ustoupila smrku, případně dalším dřevinám. V severní části Podještědí se stala v 16.-18. století zřejmě nejhojnější dřevinou (spolu se smrkem). S nástupem lesní kultury dochází však k jejímu pronikavému ústupu. V polovině 19. století je jedle v Ještědském hřbetu podle hospodářských (lesnických) knih dřevinou pomístně přimíšenou smrku, nikde na větší ploše ale nedosahuje většího zastoupení. Jako vtroušená zůstává v lesích Kryštofových hřbetů a Hlubockého hřbetu ještě v 60. letech 20. století. SÝKORA (1967b) uvádí v mapce kolem sedmdesáti lokalit (většinou asi jednotlivých stromů) ve zmíněném prostoru. Naprostá většina těchto lokalit dnes již neexistuje, zejména pak hromadný výskyt západně od vrcholu Ještědu (kde SÝKORA mapuje acidofilní jedliny podsv. *Vaccinio-Abietenion*).

Přirozené rozšíření: Jedle tvoří vedle buku a v Podještědí též vedle borovice nejvýznamnější dřevinu potenciální přirozené vegetace území. Její potenciální rozšíření je v souladu s výše uvedenou ekologickou a fytocenologickou charakteristikou. Nesmíšené jedliny lze předpokládat na plošně omezených mezotrofních glejích roztroušených po celém území, ve směsi s bukem, dubem, popř. dalšími dřevinami je jedle zastoupena zejména v západní části Liberecké kotliny a v severní části Podještědí na pseudoglejích a luvizemích (zvl. v povodí Ještědského potoka). V jedlobučinách Ještědského hřbetu je jedle přimíšena k buku a ve vyšších polohách též ke smrku v podílu 20-40 %, s menším zastoupením na karbonátech. Acidofilní jedliny s příměsí smrku, popř. buku lze očekávat na kvarcitech a chudých svorech až fylitech od Černé hory po Černý kopec nad Pláněmi. Menší podíl jedle lze předpokládat na písčitých půdách Podještědí.

Současné rozšíření: Současný výskyt jedle v zájmovém území lze označit za nulový. V Ještědském hřbetu se vyskytuje několik málo dožívajících starých stromů, v největším počtu snad na jižním svahu Kostelního vrchu u Kryštofova Údolí. V Hlubockém hřbetu dospělé jedle (s jedinou výjimkou) snad úplně chybí, je zde jen několik vysazených mladých skupinek (lokality v horních Křižanech a Druzcově již patří

spíše k Podještědí)[1]. V Liberecké kotlině jedle nepřečkala dlouhodobé imisní zatížení, je však dosud poměrně častá (tj. pomístně vtroušená) v lesích harcovského revíru (Tanvaldská vrchovina). V Podještědí se početněji dosud vyskytuje SV od Dubnice (tj. již mimo řešené území), četné stromy rostou i v západní části Lužických hor.

Acer platanoides L. – javor mléč – jvm

Areál: Javor mléč má poměrně široký evropský areál sahající od západní Evropy až po Ural a vyhýbající se pouze oblastem s příliš chladným, horkým či oceánickým klimatem. Na severu je rozšířen v JV Norsku, ve velké části Švédska a na jihu Finska, v Rusku je rozšířen zhruba k 60. rovnoběžce, na východě až k řece Ural. Široce se vyhýbá stepní oblasti Ruska a Ukrajiny a chybí i ve východním Rumunsku. V širokém pásu je rozšířen mezi Černým mořem a Kaspickým jezerem až po nejsevernější Írán. Vyjma mediterránní oblasti se vyskytuje na Balkáně a na SZ Apeninského poloostrova, roste i v Pyrenejích, avšak dále do Španělska již nezasahuje. V západní Evropě chybí v euatlantské oblasti od Francie až po Jutský poloostrov.

Klimatop: Klimaticky je mléč dřevinou subatlantsko-subkontinentální, s poměrně širokým tolerančním pásmem teplot. Vyskytuje se v rozpětí průměrných ročních teplot od 3 do 16 °C, s optimem mezi 7 a 10 °C, vegetační sezóna činí minimálně 100 dní, maximum snad dosahuje až 365 dní, optimum je mezi 150 a 185 (-190) dny. Vyžaduje období vegetačního klidu, takže jeho západní hranice rozšíření jen málo překračuje lednovou izotermu 0 °C (FIRBAS 1949: 185), na druhé straně se vyskytuje i při průměrných lednových teplotách klesajících pod –15 °C. Červencové teploty snáší od 14 do 25 °C. SVOBODA (1955: 371) uvádí, že růstové optimum má mléč v subkontinentální a subboreální oblasti, kde dosahuje nejlepšího vzrůstu a má největší zastoupení v porostech. Směrem na západ a na jih jeho vitalita i zastoupení v porostu klesá. V horách je celkově vzácnější než klen, často i zcela chybí. Na srážky je mléč zřejmě poměrně náročný, v sušších územích roste pouze na hydricky ovlivněných půdách (pseudoglejích, fluvizemích, vlhkých rankerech).

Recentní areál javoru mléče nelze jednoznačně vysvětlit na základě jednoduchých klimatických veličin. Absence mléče v nejzápadnější Evropě by se dala odvodit z vysoké hodnoty lednových teplot (západní hranice areálu je ve Francii korelována zhruba s lednovou izotermou 3°C, v Německu a Dánsku již 1 °C. Otázkou je výskyt mléče v severním Španělsku a jižní Francii, kde jsou lednové teploty citelně vyšší. Zde se ale zřejmě vyskytuje již ve vyšších polohách, kde jsou také zimní teploty nižší. SVOBODA (1955: 374-376) poukazuje na to, že v jižní části svého areálu se mléč „morfologicky mění a jeho odrůdy se často hodnotí jako druhy". Je tedy možné, že ekologická amplituda jihoevropského mléče se liší od populací střední, severní a severovýchodní Evropy.

Edafotop: Mléč jako dřevina suťových a lužních lesů preferuje půdy bohaté živinami, s vyšší hodnotou pH a dobře zásobené vláhou. Na půdách hydricky omezených neroste, naopak na půdách vlhkých i střídavě zamokřených přežívá daleko snáze než klen. Na zvětralinách z bázických a karbonátových substrátů je vitálnější i plodnější, s menší vitalitou roste i na půdách kyselých (zde ovšem jako dřevina vtroušená).

Fytocenologie: Mléč nevytváří ustálená společenstva, v nichž by měl dominantní postavení. Optimum výskytu má v luzích (zejména tvrdých) a v suťových lesích (u nás zejména as. *Aceri-Carpinetum*), častý je v subkontinentálních doubravách na SZ Ruska. Jako dřevina přimíšená či spíše vtroušená vystupuje mléč v eutrofnějších společenstvech řádu *Fagetalia*, v acidofilních typech je spíše vzácností. Místy se účastní na výstavbě pionýrských lesních společenstev, zejména na lokalitách antropogenně výrazněji ovlivněných (zbořeniště, ruderalizované plochy).

---

[1] V lesích Přírodního parku Ještěd je jedle překvapivě uváděna na 0,02 % plochy (1,12 ha), což se zřejmě vztahuje na příměs v mladých porostech. Podobná bude situace v Podještědí. Celostátní zastoupení jedle činí 0,9 %.

Migrace: Vzhledem k tomu, že je mléč velmi slabým pylovým producentem, jsou o jeho postglaciálním šíření k dispozici jen útržkovité údaje. Podle FIRBASE se mléč do střední Evropy rozšířil již v boreálu, místy ještě před dubem. Maximum rozšíření zřejmě dosáhl ve vrcholném atlantiku, kdy tvořil součást tzv. smíšených listnatých lesů (sensu RYBNÍČKOVÁ 1985: 195-196). S rozmachem jedlobukových lesů v subboreálu byly javory (mléč i klen) vytlačeny na omezená reziduální stanoviště dnešních suťových, popř. lužních a deluviálních poloh, jinde se mohly uplatnit jen jako dřeviny vtroušené či přípravné. V zájmovém území nelze šíření mléče paleobotanicky doložit. Z aktuálního rozšíření lze jen usuzovat, že jde o pozůstatek dřívějšího (atlantického) souvislého výskytu od nejnižších poloh Liberecké kotliny po úbočí Ještědského hřbetu a Jizerských hor do nadmořské výšky 600-700 m.

Přirozené rozšíření: Potenciální rozšíření mléče zahrnuje živné půdy do středních poloh, v celém rozsahu zájmového území. Klimatická horní hranice podle modelu leží mezi 650-750 m podle expozice a svažitosti (s omezenou vitalitou může teoreticky růst ještě kolem 800 m n. m.), limitující vliv ale mají většinou půdní poměry, které již v těchto nadmořských výškách nebývají pro mléč příznivé. Proto se jako reálná horní hranice výskytu jeví výška cca 600 m, lokálně snad i větší. V teplejších (nižších) polohách přechází mléč zřejmě jako podružná příměs i na mezotrofní, svěže vlhké půdy, maximum má ale na eutrofně-nitrofilních půdách bázemi bohatých sutí.

Současné rozšíření: V současnosti je javor mléč rozšířen na živnějších půdách Ještědského hřbetu do nadmořské výšky asi 550 m. Maximum výskytu je soustředěno do Kryštofových hřbetů (severně od údolí Rokytky), kde vystupuje pouze jako příměs dalších dřevin na deluviálních až suťových stanovištích. V omezené míře se mléč vyskytuje v Hlubockém hřbetu, zvl. na SV svazích mezi Hlubokou a Šimonovicemi, roztroušeně i v Kopaninském hřbetu. Ve vyšších polohách je vystřídán klenem, který je v Ještědském hřbetu celkově hojnější než mléč. V Liberecké kotlině je mléč typickou pionýrskou, resp. přípravnou dřevinou synantropních lesíků na eutrofizovaných půdách. Na těchto biotopech je velmi vitální, takže vytváří téměř čisté porosty a je i výraznou dominantou v bylinném patře. V Podještědí se vyskytuje sporadicky, neboť zde většinou nenachází dostatečně živné a hlinité půdy. Roztroušeně vystupuje na neovulkanických vrších (často i v západní části Lužických hor) a na svahových deluviích, popř. potočních náplavech.

V lesích Přírodního parku Ještěd je javor (bez rozlišení druhu, většinou však jde *A. pseudoplatanus*) zastoupen na 2,3 % plochy; tedy mnohem více, než činí celostátní průměr (0,7 %). V Podještědí je podíl javoru (obou druhů) na porostech zanedbatelný a zřejmě nepřesahuje ani promile lesní půdy.

Acer pseudoplatanus L. – javor klen – kl

Areál: Javor klen má podstatně omezenější areál než mléč, neboť chybí v kontinentální a boreální části Evropy. Přestože v našich podmínkách považujeme klen za dřevinu horskou (viz české synonymum klen horský), severní hranice jeho areálu končí již na 52° severní šířky a nedosahuje ani pobřeží Baltu, kde by měl mít teoreticky velmi dobré růstové podmínky[1]. V Polsku končí již „pod úrovní" Varšavy, na Ukrajině nezasahuje ke Kyjevu a chybí i ve východním Rumunsku. Na rozdíl od mléče dosahuje poněkud většího rozšíření v severním Turecku a poněkud severněji sahá na Kavkaze. Ve zbytku Evropy se jeho areál liší od mléče jen v detailech. Také klen se vyhýbá euatlantským oblastem, zdá se však být teplomilnější, když zasahuje do větší části Španělska (okrajově i Portugalska), na

[1] Sporná je původnost tzv. pomořanského klenu (SVOBODA 1955: 382) na pobřeží Baltu, vč. sporadických výskytů na dánských ostrovech a v jižním Švédsku (Schonen).

celé západní pobřeží Apeninského poloostrova i na Sicílii, Korsiku a Sardinii. Podobně jako u mléče jde zřejmě o samostatné klimatypy, které by v domácích podmínkách neobstály.

Klimatop: Klen je dřevinou suboceánického klimatu, zřejmě s poměrně vyhraněnými termickými nároky, které by však bylo možné potvrdit teprve analýzou širšího souboru věrohodných klimatických dat. Průměrné roční teploty, v nichž roste, se pohybují od 4,5 do 16 °C[1], optimálně 7,5 až 10 °C, vegetační sezóna trvá od 90 do 365[2] dní, optimálně 150-185 dní. Rozpětí lednových teplot není jednoznačné: v jižní Evropě by snad klen mohl růst až při 11 °C, naopak na horách při –6,5 °C, optimálně mezi –3 °C a 1 °C. Také červencové teploty vykazují značný rozptyl: 12 až 24 °C[3], s optimem 16,5 až 19 °C. Suboceánický ráz rozšíření dokládá nejen malé poledníkové rozpětí areálu, ale i skutečnost, že na horách klen vystupuje do vyšších poloh než buk a nezřídka tvoří i horní hranici lesa (předpokladem je ovšem živinami bohatá, nejlépe karbonátová půda, dostatek vlhkosti a ochrana před mrazem dlouhotrvající sněhovou pokrývkou; FANTA 1981). Na vláhové poměry je klen poměrně náročný, většinou se vyskytuje na stanovištích azonálních (hydricky obohacených) a proto jeho rozšíření nelze vždy korelovat se srážkovými úhrny.

Ještě více než u mléče stojí u klenu za povšimnutí nesoulad mezi uvedenými klimatickými charakteristikami a značně omezeným areálem. Klen přirozeně chybí v subboreální oblasti, včetně celého Pobaltí, kde průměrné roční, lednové i červencové teploty nevybočují z rámce jeho ekologického optima. SVOBODA (1955: 380) tuto anomálii vysvětluje citlivostí klenu k pozdním mrazům, současně však cituje autory, kteří dokládají jeho úspěšné pěstování v okolí Sankt Petěrburgu a Moskvy. O limitujícím účinku pozdních mrazů se zmiňuje i FIRBAS (1949: 185). Vyšší výskyt pozdních mrazů platí nesporně pro subkontinentální část Polska, v omezené míře i pro střední část východního Německa, ne však již při pobřeží Baltského a Severního moře v Polsku, Německu, Dánsku, popř. Nizozemí. Tam všude klen chybí, naopak zde většinou dobře prospívá buk, který považuje ELLENBERG (1982) za citlivější vůči pozdním i zimním mrazům než klen. Domnívám se proto, že absenci klenu v severní části Evropy nelze vysvětlit vlivem zimních mrazů, ale daleko spíše migračními a paleoekologickými faktory. Klen byl již v době klimatického optima holocénu rozšířen ve středoevropských pohořích, zejména v Alpách (FIRBAS 1949: 185-186), kde mu vyhovovalo vlhké a přitom jen mírně teplé období. Do rovinatých terénů severně od Alp se příliš nerozšířil, patrně z důvodu vysokých zimních teplot, často i z edafických příčin (živinami chudé, písčité půdy východního Německa a středního Polska). Po zhoršení podnebí na konci atlantiku a zejména v subboreálu klen zřejmě sestoupil do nižších poloh, jeho výraznějšímu postupu na sever ale již zabránily klesající, resp. kolísavé srážkové úhrny a v SZ Evropě pak i rychlá expanze buku (ve střední Evropě též smrku a jedle). Současná západní hranice areálu klenu se ± kryje s lednovou izotermou 2-3 °C, což by mohlo svědčit pro nesnášenlivost klenu vůči příliš teplým zimám. Na jihu Evropy ovšem jeho areál zasahuje i do území s lednovou izotermou daleko vyšší, blížící se až 10 °C (např. na Sicílii). Je však pravděpodobné, že v případě jihoevropských lokalit jde o reliktní populace s odlišným ekologickým založením, samostatně taxonomicky hodnotitelné (SVOBODA 1955: 384 odsud uvádí var. *villosum* s chlupatými nažkami).

Edafotop: Klen je dřevinou dosti náročnou na půdu, a to jak z hlediska trofického, tak i hydrického režimu. Optimum výskytu má na eutrofně nitrofilních, svěže vlhkých půdách bohatších bázemi (vč. půd karbonátových). Dobře roste i na rankerech, kde má díky snížené vitalitě buku do jisté míry reliktní výskyt. Na kyselejších půdách prospívá hůře, na suchých neroste vůbec. Velmi mu vyhovují kypré humózní půdy údolních niv popř. pramenišť pod vlivem proudící vody. Stagnující vodu, stejně jako těžké, periodicky zamokřované půdy (pseudogleje) příliš nesnáší.

Fytocenologie: Javor klen jen zřídkakdy vytváří nesmíšené porosty, častěji vystupuje společně s dalšími dřevinami, nad nimiž ovšem může převažovat. Optimum výskytu má v suťových lesích sv. *Tilio-Acerion*, kde v nižších polohách roste s habrem, lipami, jasanem, duby, mléčem a babykou, ve vyšších polohách pak s jilmem, jedlí, popř. bukem. Častý je v některých společenstvech květnatých bučin (u nás hlavně v as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*), ve vyšších polohách Alp a Karpat vystupuje společně se smrkem a jedlí.

---

[1] Tato hodnota je snad nadsazená, neboť se vztahuje k jihoevropským lokalitám, kde klen roste zřejmě jen ve vyšších a tedy i chladnějších polohách, nejspíše jde o ekologicky vyhraněné populace, přinejmenším na úrovni klimatypů, možná i se samostatným taxonomickým postavením.

[2] Viz předchozí poznámka.

[3] Také tato hodnota je zřejmě nadsazená.

Běžně je zastoupen v lužních lesích středních a vyšších poloh, zejména as. *Carici remotae-Fraxinetum*, s menší početností v as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*. V dalších typech lesní vegetace se objevuje spíše jako dřevina vtroušená, a to spíše v květnatých a hydricky svěžích typech. Problematikou fytocenologie lesů s *Acer pseudoplatanus* v celoevropském měřítku se zabývám v samostatné práci (VIŠŇÁK 1998d).

Migrace: O postglaciálním šíření klenu chybí ucelenější údaje – viz komentář u *Acer platanoides*. Klen byl v Ještědském hřbetu nejspíše vždy hojnější než mléč, neboť dokázal obsadit i klimaticky méně příznivá stanoviště vyšších poloh a proti buku a jedli se dokázal lépe prosadit. Nepochybně byl jednou z nejvýznamnějších dřevin smíšené listnaté formace Ještědského hřbetu z vrcholného atlantiku, dost možná byl na velkém území i dřevinou vůdčí. Nástupem buku a jedle byl výskyt klenu podstatně zredukován, během mladšího holocénu snad došlo k jeho určitému rozšíření v nižších polohách Žitavské pánve.

Přirozené rozšíření: Klimaticky je klen rozšířen souvisle v celém zájmovém území, pouze s výjimkou výraznějších mrazových poloh v Podještědí, jejichž plošné rozšíření je ale zanedbatelné (leží hlavně při Ploučnici, již za hranicemi území). V případě optimálních edafických poměrů je klen schopen podle modelu růst ještě v nadmořských výškách 1000-1100 m, ve výšce cca 1150 m ale jeho potenciální vitalita prudce klesá (s výjimkou nejteplejších expozic). Klimaticky podmíněné výškové optimum klenu leží mezi 600 a 900 m, vysokou relativní vitalitu vykazuje ale i v polohách 400-600 m. Podobně jako u dalších „suťových" dřevin je výskyt klenu v zájmovém území limitován na prvním místě edaficky. Protože jsou vhodné půdy zastoupeny hlavně v nižších a středních nadmořských výškách, zasahuje potenciální rozšíření klenu od nejnižších poloh do cca 700 m (jednotlivé stromy i výše). Těžiště výskytu spadá do Kryštofových hřbetů, lokálně je ale klen hojný i v dalších částech Ještědského hřbetu. V Žitavské pánvi tvoří spíše podružnou příměs, zejména na bohatších pseudoglejových půdách, v Podještědí je jen ojedinělý, s větším zastoupením na neovulkanických konvexích a v širším doprovodu potočních niv na deluviofluviálních sedimentech.

Současné rozšíření: V současnosti je klen vedle buku a břízy nejhojnější listnatou dřevinou Kryštofových hřbetů, v menší míře se vyskytuje i v Hlubockém a Kopaninském hřbetu. Nejčastější je na svahových deluviích až sutích (zde často dominuje) a na smíšených údolních půdách, vtroušeně ale vystupuje i na průměrných mezotrofních půdách, kde právě budí dojem rezidua dřívějších jasano-javorových formací. V Žitavské pánvi je klen dosti roztroušený, méně častý než mléč, v Podještědí je jeho rozšíření podobné jako u mléče, tj. ve vazbě na živnější půdy na neovulkanických efuzivech, deluviích a potočních náplavech.

Alnus glutinosa (L.) GAERTN. – olše lepkavá – oll

Areál: Olše lepkavá je dřevinou s velmi širokým areálem, zahrnujícím prakticky celou Evropu s výjimkou severozápadní Skandinávie, nejsevernějšího Ruska a jižního Španělska. Chybí rovněž v rozsáhlé stepní oblasti Ruska, na východě ale sahá až za Ural. Vyskytuje se i na severu Turecka, Íránu a v kavkazské oblasti. Jako jedna z mála dřevin s celoevropským rozšířením zasahuje i do severní Afriky (Alžírsko a Tunisko).

Klimatop: Nároky olše na klima jsou minimální. Vyskytuje se v širokém rozpětí průměrných ročních teplot, od zhruba 1 °C na severovýchodě po 18 °C na jihu Evropy, popř. severu Afriky. Velmi široká je i amplituda lednových a červencových teplot, která činí –16,5 až 10,7 °C, resp. 14 až 27,5 °C. Délka vegetační sezóny se pohybuje mezi 85 a 365 dny. Z toho je zřejmé, že olše snáší poměrně značný mráz, stejně jako vysoké letní teploty; nevyžaduje však vegetační klid a spokojí se i s poměrně chladnou sezónou. O závislosti olše na srážkách lze jen stěží hovořit, neboť je v celém svém areálu závislá na

podmáčených půdách, přechodně alespoň na půdách svěže vlhkých, které jsou syceny protékající či pramenící vodou a jen omezeně závisejí na místních srážkách.

Edafotop: Olše vyžaduje zamokřené nebo alespoň trvale vlhké půdy, dosti bohaté humusem a živinami. Půdy typu glejů, popř. pseudoglejů (zvl. pseudoglej glejový, stagnoglejový či organozemní) mohou být mezotrofní i eutrofně-nitrofilní, z hlediska půdní reakce slabě kyselé až neutrální či slabě zásadité[1]. Olše dobře roste i na minerotrofní rašelině (slatině), kde je vůdčí dřevinou. Na oligotrofnějších rašelinách ale rychle ustupuje smrku, borovici a bříze.

Fytocenologie: Ekologická specializace olše značně omezuje spektrum společenstev, v nichž se může vyskytovat. Jako vůdčí dřevina vystupuje v bažinných olšinách sv. *Alnion glutinosae* (někdy s břízou a vrbami), v potočních luzích podsv. *Alnenion glutinoso-incanae* je její dominance často znakem sukcesní nezralosti fytocenózy, která se vyvíjí buď pod stálým disturbančním tlakem, anebo spontánním zarůstáním nivních luk. Ve zralých porostech vystupuje velmi často spolu s jasanem (v as. *Pruno-Fraxinetum* a *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*), někdy též klenem (as. *Carici remotae-Fraxinetum*), s dubem letním a bukem (*Carici-Quercetum*), v chladných půdách a na organozemních glejích se smrkem (as. *Piceo-Alnetum*). Jako náhradní resp. přípravná dřevina se olše lepkavá uplatňuje na stanovišti podmáčených jedlin (as. *Carici remotae-Abietetum*), s menší dominancí též podmáčených smrčin (as. *Equiseto-Piceetum*), dále pak na stanovišti pseudoglejových doubrav až jedlin (as. *Molinio arundinaceae-Quercetum, Abieto-Quercetum, Luzulo pilosae-Abietetum*). Vtroušeně se vyskytuje ve vlhčích suťových lesích a některých typech květnatých bučin (např. *Dentario enneaphylli-Fagetum* subas. *impatientetosum*).

Migrace: Olše lepkavá přežila pleistocénní zalednění v jižní Evropě, vyloučit nelze ani refugia ve střední Evropě. Z těchto refugií se již na počátku holocénu šířila velkou rychlostí 500-2000 m za rok na klimaticky a edaficky příznivá stanoviště. V alleröd se objevuje značný pylový spad *Alnus glutinosa* na jižním Slovensku, pravděpodobně jde ale o dálkový přenos pylu z Maďarska. Během preboreálu a boreálu se olše pomalu šíří z jihovýchodu, její zastoupení je však zatím nízké, patrně z důvodu nezralosti půd. Na přelomu boreálu a atlantika nastává zlom, kdy se olše hromadně objevuje v Z a SZ části Čech. Během atlantika se olše dále rozšiřuje, v mladším atlantiku poněkud ustupuje a v subboreálu se znovu šíří. V subatlantiku pak nastává pozvolný, antropogenně podmíněný ústup olše (odlesňování niv). V Podještědí lze zastoupení olše v lesích dobře sledovat v práci FIRBASa (1927). Olše byla v povodí Ploučnice velmi hojná již v boreálu, a to na přechodových rašelinách, které později obsadil smrk (nejblíže zájmovému území leží lokalita V Mešném u Stráže pod Ralskem). V atlantiku z těchto lokalit značně ustoupila smrku, rozšířila se ale na další lokality v podhůří Lužických hor a Ještědského hřbetu, nepochybně i na Ještědský hřbet samotný, kde tvořila pomístní příměs jasano-javorových lesů (v jejich reliktech se vtroušeně vyskytuje dodnes). Roztroušeně až hojně se asi vyskytovala i na pseudoglejích Liberecké kotliny. V subboreálu a subatlantiku nastává další etapa ústupu olše – tentokrát jedli, která ji vytlačila z mezotrofních a submezotrofních půd a pseudoglejů[2]. V polohách smíšených listnatých lesů olši vytlačil buk, takže ve starším subatlantiku se již vyskytuje pouze v potočních a říčních nivách a na bažinatých půdách na střední Ploučnici. Výrazně ustoupila z pseudoglejových půd při obou úpatích Ještědského hřbetu. V historické době se sice zvýšil rozsah potenciálních biotopů (splavování odlesněných půd), tyto však byly udržovány dlouhodobě bezlesé. Teprve v posledních cca 50 letech tak dochází k nové expanzi olše do neobhospodařovaných

[1] OTTO (1993) uvádí jako nevhodné pro pěstování olše lepkavé vápnité další minerálně silné substráty. Na těchto stanovištích se lépe daří olši šedé a jasanu, popř. jilmu horskému a klenu.

[2] Tato regrese je dobře patrná z vývoje Kundratického rašeliniště (FIRBAS 1927).

potočních niv. Na těchto lokalitách je ale později zatlačena spontánním nástupem jasanu, popř. klenu anebo umělým zalesněním smrkem.

Přirozené rozšíření: Olše lepkavá je přirozeně rozšířena ve všech potočních nivách a mezotrofních až eutrofních prameništích od nejnižších poloh až zhruba do 800 m nadmořské výšky. Na rozdíl od současného stavu (pionýrské luhy) přirozeně vystupuje hlavně ve směsi s jasanem, klenem, jedlí a smrkem, v nižších polohách též s dubem. Ve zrašelinělých polohách je lokálně doprovázena i břízou pýřitou. Její rozšíření zahrnuje ve vyrovnané míře jak Ještědský hřbet, tak i Žitavskou pánev a Podještědí.

Současné rozšíření: Maximum výskytu má *Alnus glutinosa* v doprovodu vodotečí v otevřené krajině po obou stranách Ještědského hřbetu. Zde tvoří tzv. potoční kulisy i souvislejší porosty na zbahnělých půdách. Při rychleji proudících vodách je k olši přimíšen jasan (přirozeně dominující), naopak v místech se stagnací vody má olše optimum, zvl. v bažinných olšinách. Ty jsou vyvinuty na Ploučnici pod Osečnou, v Křižanech na na Druzcovském potoce a při úpatí Krkavčího návrší, v Liberecké kotlině na Radčickém, popř. Lučním potoce i jinde. V Ještědském hřbetu tvoří olše spíše menší porosty, častější je s jasanem a klenem v as. *Carici remotae-Fraxinetum*. V lesích Přírodního parku Ještěd je olše (bez rozlišení druhu) zastoupena na 1,4 % plochy, což odpovídá celostátnímu průměru. Pouze malá část tohoto podílu připadá na olši šedou. V Žitavské pánvi a Podještědí je podíl olše vzhledem k dalším dřevinám nepochybně větší, převážně jde ale o lesnicky nepodchycené výskyty v potočních kulisách a nárostech.

Alnus incana (L.) MOENCH. – olše šedá – olš

Areál: Olše šedá má poměrně vyhraněný, avšak nesouvislý areál. Maximum rozšíření má ve Skandinávii a v boreálním Rusku, kde se vyskytuje téměř souvisle. V temperátní zóně se vyskytuje v horách a vrchovinách, tj. v Alpách a Karpatech (vč. jejich předhůří) v illyrské oblasti a na Kavkaze. Ve zbytku Evropy (vč. Pyrenejí) chybí.

Klimatop: Z areálu této dřeviny vyplývá, že má optimum výskytu v boreální zóně a v submontánním či montánním stupni temperátní zóny. Vyskytuje se v rozpětí průměrných ročních teplot –2,5 a 12 °C, většina výskytu se nachází mezi 3,0 a 7,5 °C. Délka vegetační sezóny činí 30 až 200 dní, většinou však 100 až 150 dní. Průměrné lednové teploty se pohybují zhruba od –16 do 2 °C (většinou –8 až –2 °C), červencové teploty jsou v rozpětí 11 a 22 °C, většinou ale 14,5 a 17,5 °C. Jde tedy o dřevinu dobře snášející mrazy, vyžadující vegetační klid s průměrnými teplotami příliš nepřekračujícími nulovou hodnotu. Na srážkách bezprostředně závislá není, neboť roste na říčních a potočních náplavech, které jsou syceny povrchovou vodou. Pokud roste mimo tento nejběžnější biotop (často druhotně), vyžaduje humidnější klima.

Edafotop: *Alnus incana* preferuje humosní, dostatečně vlhké a provzdušněné půdy v blízkosti tekoucí vody, popř. i na pobřeží vodních nádrží. Je méně náročná na vlhkost, jak poukazuje SVOBODA (1957: 195-197), takže je schopná růst i mimo náplavy a pobřeží na svěže vlhkých půdách různé kvality a může být i pěstována v poměrně širokém ekologickém rozpětí jako dřevina melioračí. Snáší i mělké, skeletnaté půdy (lepší litozemě, rankery, vlhčí rendziny) silikátových i karbonátových podkladů, na půdách bohatých živinami a vápníkem ovšem mnohem lépe prospívá (na rozdíl od olše lepkavé, která je spíše kalcifobní). Těžké uléhavé půdy jí nevyhovují.

Fytocenologie: Z důvodu omezené kompetiční síly se olše šedá významněji uplatňuje pouze na stanovištích, která neumožňují ostatním dřevinám vytvořit souvislý porost. Jako dominanta vystupuje na naplavených půdách horských či boreálních řek a potoků (ve střední Evropě v as. *Alnetum incanae*), v doprovodu smrku, vrb, popř. jasanu. Přimíše-

ně se vyskytuje v potočních luzích a na prameništích, kde jí ovšem významně konkuruje *A. glutinosa* – u nás je častější v porostech as. *Carici remotae-Fraxinetum* a *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*, její případná dominance v těchto společenstvech je podmíněna pěstebně. Jako pionýrská dřevina vystupuje *Alnus incana* v rozpadových a obnovních stadiích řady společenstev, úspěšně je vysazována na stanoviště společenstev sv. *Fagion, Alnion incanae*, popř. i *Luzulo-Fagion* a *Carpinion.*

Migrace: Vzhledem ke svým ekologickým vlastnostem mohla *Alnus incana* přečkat pozdní glaciál i severně od Alp a již na počátku holocénu (v preboreálu) se lokálně rozšířit ještě před olší lepkavou. Tuto možnost připouští FIRBAS (1949: 194) i RYBNÍČKOVÁ (1985). Dle izopolových map citované autorky se ovšem olše (*Alnus* sp. – oba hlavní druhy, stejně jako *Duschekia alnobetula* nelze od sebe palynologicky rozlišit) šíří na území bývalé ČSSR od JV a teprve mezi 9000 a 8000 BP dosahuje výraznějšího rozšíření na území Čech[1]. Lze předpokládat – i když doklady pro to nejsou – že již v tomto období obsadila *Alnus incana* pobřeží mnohých potoků a mnohá prameniště, které tehdy ještě byly bohaté vápníkem. Na těchto lokalitách mohla setrvat po celý střední holocén, později pak v souvislosti s obecným okyselováním půd omezila svůj výskyt zejména na lokality na karbonátovém podloží.

Přirozené rozšíření: *Alnus incana* je v zájmovém území nepochybně přirozená, stejně jako ve všech hercynských a karpatských pohořích (cf. SVOBODA 1957: 206-207). Potenciální biotopy se nacházejí na řadě míst Kryštofových hřbetů a zejména v Hlubockém hřbetu, na podloží krystalických vápenců. Na těchto lokalitách mohla i lokálně převažovat. V příměsi zasahovala i na hydricky ovlivněné biotopy, které nejsou pod přímým vlivem karbonátů, jsou však dostatečně zásobené živinami a nemají vysloveně kyselý charakter. Tyto lokality zahrnují nejen Ještědský hřbet, ale též Libereckou kotlinu a v menší míře i Podještědí (zde jen v blízkosti lužické poruchy).

Současné rozšíření: *Alnus incana* je dnes v území poměrně častou dřevinou, ovšem s velmi nerovnoměrným rozšířením. Těžiště výskytu má v Hlubockém hřbetu, kde roste i na vodou málo ovlivněných stanovištích, jako ± pionýrská dominantní dřevina. U těchto lokalit je pravděpodobné, že jde o kulturně podmíněný výskyt. Roztroušený výskyt zahrnuje četná prameniště v Kryštofových hřbetech i v Hlubockém hřbetu, popř. acerózní bučiny, kde však olše šedá roste většinou jen jako vtroušená. Ostrůvkovité výskyty, lokálně ale bohaté, jsou při potocích v Liberecké kotlině a v Podještědí.

Velmi roztroušeně se v území vyskytuje i kříženec olše šedé a lepkavé – *Alnus* x *pubescens* TAUSCH – vždy na místě současného výskytu obou rodičovských druhů.

Betula pendula ROTH – bříza bělokorá – bř

Areál: Bříza bělokorá má obrovský areál, který vedle převážné části Evropy zahrnuje i celou severní Asii. V Evropě chybí pouze v mediteránu, zejména na Iberském poloostrově a v pásmu tunder. Skutečný areál druhu lze ale jen obtížně stanovit, neboť v boreální oblasti břízu bělokorou více či méně nahrazují severské břízy z okruhu *B. odorata* BECHST. (*Betula pubescens* s. l.). Taxonomická problematika těchto bříz je obtížná, jejich praktické rozlišování se však jeví jako důležité, neboť jednotlivé taxony se zřejmě odlišují ve svých ekologických nárocích.

Klimatop: Bříza je velmi nenáročná na podnebí, o čemž svědčí i její mimořádně široký areál, který zahrnuje oblasti boreální (subarktické?) a submediterránní, stejně jako oceá-

[1] Tato skutečnost se zdá být v souladu s výrazným zvlhčením podnebí na konci boreálu, jak je předpokládají LOŽEK et CÍLEK (1995).

nické i vysloveně kontinentální. Proto je stanovení jakýchkoliv ekologických limitů či optim u břízy obtížné. Interval průměrných ročních teplot činí zhruba 0 až 12 °C, oba limity jsou však sporné, neboť na severní hranici již může jít o druhy z okruhu *B. pubescens* (resp. o hybridní populace), naopak na jihu jde spíše o horské výskyty, kde budou skutečné teploty o něco nižší. V našich horách bříza patrně nejde pod roční průměr teplot 3 °C (výše zasahuje již jen jeřáb); na teplotním maximu se vyskytuje patrně v Panonské nížině (SVOBODA 1957: 35), kde se roční průměry teplot pohybují mezi 10 a 12 °C. Délka vegetační sezóny je mezi (70-)80-180(-190) dny (za předpokladu, že severské břízy již ke druhu *B. pendula* nepatří). Vůči lednovým teplotám je bříza indiferentní, její evropský areál leží v intervalu 5 (10 ?) a –15 °C, na Sibiři roste při teplotách ještě podstatně nižších. Červencové teploty toleruje v rozmezí 13 a 22 °C. Bříza je poměrně náročná na vláhu (ELLENBERG 1982), jak ukazuje vysoká míra transpirace (např. LARCHER 1988: 281). Proto roste buď v územích s humidním klimatem anebo na hydricky obohacených půdách (v aridnějších územích se vyskytuje výhradně na bažinách, je však schopna využít i kapilární či kondenzační vodu ze skalních puklin, sutí a písků).

Edafotop: Vůči půdám je bříza nenáročná. Roste na půdách živinami velmi chudých a extrémně kyselých, stejně jako na půdách mezotrofních až eutrofních – z nich je však většinou vytlačena jinými druhy. Snáší půdy relativně suché i zamokřené až rašelinné, optimum má však na svěže vlhkých půdách, zatímco na půdách příliš suchých chybí. Hůře prospívá na půdách bazických či vápnitých.

Fytocenologie: Bříza se s větším zastoupením vyskytuje pouze v extrémních stanovištních podmínkách a ve střední Evropě nikde nevystupuje jako dominanta klimaxových společenstev[1]. Nejhojnější je v acidofilních doubravách na pseudoglejových půdách (u nás as. *Molinio arundinaceae-Quercetum*) popř. v borových doubravách („*Pino-Quercetum*"). Březové bory a doubravy (na východě též se smrkem) v severním Polsku a SV Německu již zpravidla tvoří *Betula pubescens*. Současné středoevropské březiny jsou téměř vždy antropogenního původu. Bříza je v našich průměrných podmínkách nejúspěšnější pionýrskou dřevinou, která je schopná ve velmi krátké době vytvořit souvislý porost s omezenou účastí dalších dřevin. V průběhu sukcese je ale poměrně rychle vytlačena dřevinami pokročilejších stadií. Také v běžném vývojovém cyklu lesa bříza z druhové skladby postupně „vypadává", což souvisí i s jejím nižším fyzickým věkem. V klimaxových společenstvech přežívá pouze jako dřevina vtroušená, s výjimkou nejchudších stanovišť, kde jsou již ostatní dřeviny v suboptimu či pesimu.

Migrace: Bříza je dřevinou, která na našem území alespoň lokálně přečkala poslední glaciál a podílela se na složení vegetace po celý postglaciál. Největšího zastoupení dosáhla v březoborových lesích pozdního glaciálu a staršího holocénu, v pozdějším období již byla potlačena kompeticí dubu, smrku, jedle a buku. S velkou pravděpodobností se ale jednalo o „severské břízy" z okruhu *Betula pubescens* (*B. tortuosa* aff.), k níž pak v keřové úrovni přistupovala *B. nana*. Tyto břízy zřejmě jen místy dosáhly dominantního zastoupení – limitujícím faktorem byla (zejména v pozdním dryasu) značná aridita podnebí. V porovnání s jinými částmi republiky bylo ale preboreální zastoupení bříz v zájmovém území nejspíše vyšší, vzhledem k relativně vyšší humiditě a termické oceanitě (srovnej tehdejší optimum břízy v SZ Evropě – FIRBAS 1949: 118). Během boreálu severské břízy postupně vymizely, což souvisí s pronikavým oteplením a s nástupem kompetičně zdatných dřevin, mj. lísky. Na místo *B. tortuosa* aff. se rozšířila *B. pendula*, která nalezla optimum v Ralské pahorkatině, na chudých písčitých substrátech. Na vlhkých ekotopech lze

[1] V severní Evropě, zejména v její oceánické části je vyvinut poměrně široký pás nesmíšených březin, který tvoří přechodnou zónu mezi jehličnatou tajgou a tundrou. Tato formace je ovšem tvořena břízami z okruhu *B. pubescens* (zvl. *B. tortuosa* a její kříženci), zatímco vlastní *B. pendula* se zde již zřejmě vůbec nevyskytuje.

během pozdního boreálu a celého atlantiku očekávat i rozšíření suboceánické *B. pubescens* s.. str., která je dnes v území poměrně vzácná. Svědčí o tom mj. pylový diagram z rašeliniště V Mešném u Stráže pod Ralskem (FIRBAS 1927), kde je v boreálním spektru pyl břízy dominantně zastoupen společně s olší. Na jediné palynologicky studované lokalitě v Ještědském hřbetu (FIRBAS l. c.) je bříza výrazně zastoupena ještě po celý atlantik i když pozvolna postupuje. Lze to vysvětlit i tím, že zde převažuje dub (zřejmě společně se „suťovými dřevinami"), zatímco stínící smrk, jedle a buk jsou dosud jen málo zastoupeny. V subboreálu a starším subatlantiku břízy celkově ubývá ve prospěch buku, jedle a smrku, současně se značně snižuje podíl *B. pubescens* ve prospěch *B. pendula.* K dílčí expanzi břízy pak dochází v souvislosti se středověkou kolonizací, později lokálně i s úpadkem obhospodařování krajiny – naposledy po 2. světové válce a v 90. letech 20. století.

Přirozené rozšíření: Bříza je přirozeně pouze dřevinou přimíšenou až vtroušenou, s větším zastoupením na chudších písčitých půdách, na skalních výchozech, oligotrofních mokřadech a přechodových rašelinách (v Podještědí lokálně též *B. pubescens*). Na většině stanovišť zřejmě nepřesáhla 5 % zastoupení, častější byla v rozpadových stádiích, kde však šlo jen o přechodný výskyt. Maximum potenciálního výskytu je na arenických podzolech Zákupské pahorkatiny, ve zralých porostech je tu ale vždy dominantní borovice, na živnějších půdách (arenické kambizemě) též buk, dub, popř. jedle a smrk. Porosty s dominantním zastoupením břízy nelze v zájmovém území očekávat.

Současné rozšíření: V současnosti je bříza v území hojnější, než by odpovídalo potenciálnímu výskytu[1]. Jako pionýrská dřevina se vyskytuje na plochách ponechaných sukcesi, a to jak v extravilánu sídel, tak i uvnitř lesních porostů. V Podještědí i Žitavské pánvi jsou to především někdejší louky a pastviny, které od konce 2. světové války nejsou obhospodařovány a spontánně zarůstají pionýrskými dřevinami, především břízou. V Ještědském hřbetu je bříza velkoplošně rozšířena např. na Spáleném vrchu u Kryštofova Údolí, v menší míře na SV svahu Javorníku). Místy se uplatňuje v pasekových společenstvech (zvl. v oblasti severočeské křídy).

Carpinus betulus L. – habr obecný – hb

Areál: Habr je rozšířen ve velké části Evropy, s výjimkou boreální a kontinentální oblasti. Severní hranice rozšíření sahá na Jutský poloostrov a na jih Švédska, v Pobaltí zasahuje až do Lotyšska. Na východ zasahuje téměř k Moskvě a k hornímu Donu, na většině Ukrajiny ale chybí, stejně jako ve východním Rumunsku. Chybí rovněž ve velké části Maďarska. Na Balkáně je rozšířen téměř souvisle, mísí se zde však s příbuzným habrem východním (*Carpinus orientalis* MILL.). Zasahuje rovněž do severního Turecka a kavkazské oblasti. Souvisle je rozšířen v Itálii, chybí však v Sicílii, na Korsice i v Sardinii. V západní Evropě je rozšířen souvisle, chybí ale na Iberském poloostrově. Na britských ostrovech zasahuje pouze do jižní Anglie.

Klimatop: Habr je dřevinou oceánicko-subkontinentálního klimatu s temperátně submediterránním rozšířením. Roste tedy v teplejší části Evropy, s výjimkou Mediteránu, kde mu spíš něž horko vadí sucho. Průměrné roční teploty se uvnitř jeho areálu pohybují v rozpětí 3,5 a 15,5 °C (dolní mez se vztahuje na SZ Rusko), maximum výskytu je v rozpětí 8 a 11 °C. Délka vegetační sezóny činí 95 až 260 dní, obvykle však 155 až 190 dní. Dobře snáší i teplé oceánické zimy, kdy průměrná lednová teplota neklesá pod 5 °C (na větší části britských ostrovů chybí především z důvodu chladného léta), dobře snáší

[1] V lesích Přírodního parku Ještěd je bříza zastoupena na 4,35 % plochy lesů, tedy více, než v celostátním průměru (3,0 %). V Podještědí je podíl břízy zřejmě ještě o něco vyšší.

ale i mrazivé zimy subboreálně-subkontinentální části Ruska, kde se vyskytuje ještě při lednových teplotách kolem –10 až –15 °C. Dosti náročný je na teplotu vegetační sezóny, roste při červencových teplotách 14,5 až 25 °C, nejčastěji však mezi 17 a 20 °C. Na vláhu je průměrně náročný, takže v suchých oblastech roste jen na vodou obohacených půdách (z tohoto důvodu chybí ve velké části Maďarska).

Edafotop: Na půdu je habr poměrně náročný, náročnější než buk. Vyžaduje mezotrofní až eutrofní, dobře provzdušněnou a humózní půdu, nejlépe s vyšším obsahem bází. Roste i na půdách výrazně kyselých, má však menší vitalitu. Preferuje půdy svěže vlhké až slabě zamokřené, v omezené hydrické řadě se vyskytuje hlavně na minerálně silných podkladech. Z půdních typů se vyskytuje nejvíce na rankeru, rendzině, černozemi, hnědozemi, lepších kambizemích a na fluvizemi, méně na pseudogleji, luvizemi aj.

Fytocenologie: Habr je dřevinou s omezenou kompetiční silou a tak se ve větším zastoupení vyskytuje přirozeně jen zřídka. Silněji je zastoupen na stanovištích, která již málo vyhovují buku a dubu, jež jsou jeho hlavními konkurenty. Jsou to především suťové lesy, kde optima nabývá habr v as. *Aceri-Carpinetum*. V tzv. dubohabřinách (správněji habrových doubravách) sv. *Carpinion* je habr zpravidla přimíšen dubu, často ale i buku. Pokud zde převažuje, pak je to nejspíše způsobeno hospodářskými zásahy (vyšší výmladností habru oproti dubu[1]). Dále je habr častý v lužních lesích, a to nejen v tvrdém luhu (podsv. *Ulmenion*), ale i v potočních luzích nižších poloh, zejména v as. *Stellario-Alnetum glutinosae*. Přimíšeně až vtroušeně se vyskytuje i v květnatých bučinách, nejhojněji v as. *Tilio platyphyllae-Fagetum*, méně v as. *Carici pilosae-Fagetum* a *Tilio cordatae-Fagetum*. Na východě, resp. severovýchodě areálu, kam již buk nezasahuje (SV Polska, Litva, zčásti Lotyšsko, Bělorusko a Ukrajina) se habr velmi dobře prosazuje proti dubu, zejména na živných, vlhkých půdách, tzv. hrudech (SVOBODA 1955: 247-249). Ve směsích s dubem, popř. smrkem, lípou, javorem, jilmem, jasanem, osikou a lískou je zde dominantní či subdominantní dřevinou.

Migrace: Habr je na území ČR přítomen od terciéru ve všech teplých obdobích pleistocénu. Stadiály přežíval v refugiích na jihu Evropy, možná i uvnitř Karpatského oblouku a na jihovýchodním okraji Alp (RYBNÍČKOVÁ 1985). Habr je schopen velmi rychlé migrace, která činila v minulosti až 1 km za rok (HUNTLEY et BIRKS sec. RYBNÍČKOVÁ l. c.). Na našem území se objevil již v boreálu, a to na území jižní Moravy. Tehdy se však nemohl ještě výrazněji prosadit, a to především z důvodů nezralosti půd. V průběhu atlantiku se postupně objevuje na JZ, S a V Slovensku, v mladším atlantiku i v S Čechách. V subboreálu je již souvisle rozšířený na většině území Slovenska a Moravy a v severní části Čech, 3000 let BP jeho podíl zřejmě narůstá, chybí však v J a Z Čechách. Ve starším subatlantiku je pyl habru nalézán již v převážné části Čech, s výjimkou Českomoravské vrchoviny, Šumavy, Předšumaví a Chebské pánve. V mladším subatlantiku se plošné rozšíření habru v Čechách výrazněji nemění, klesá však jeho zastoupení v porostech. V zájmovém území se habr objevil zřejmě někdy v (pozdním) atlantiku, kdy se mohl uplatnit v teplejších polohách tzv. smíšených listnatých lesů. Sporadicky se vyskytuje v pylovém spektru ze střední Ploučnice a Horní Lužice (FIRBAS 1927, 1949). Jeho nižší

[1] Na mimořádnou výmladnost habru ve srovnání s konkurujícími dřevinami poukazuje SVOBODA (1955: 244-245). Habr snáší nejen výmladkové hospodaření, ale také intenzivní pastvu dobytka. Tyto zásahy jako první eliminují buk a při větší intenzitě postupně zatlačí i dub. Citovaný autor uvádí i konkrétní příklady vymizení doubrav jen s malou příměsí habru nesmíšenými habřinami. Varováním před nezodpovědnými lesnickými experimenty může být příklad Vídeňského Lesa, kde se na počátku 20. století pokoušeli lesníci zvýhodnit smrk před přirozeně převažujícím bukem a výsledkem byla silná expanze habru. Z toho lze usuzovat, že většina tzv. dubohabřin jsou původně porosty s různým zastoupením dubu a buku a menší příměsí habru, který přirozeně rostl většinou v podúrovni. Stálou a významnou příměs buku v porostech sv. *Carpinion* je nutno předpokládat i na našem území, zejména v as. *Carici pilosae-Carpinetum* a *Tilio-Carpinetum*.

zastoupení je zde podmíněno spíše edaficky než klimaticky – neboť v obou územích převládají chudé písčité substráty. Je pravděpodobné, že habr jako anemochorní dřevina byl v předkulturní krajině rozšířen ostrůvkovitě na maloplošných, ekologicky příhodných lokalitách, zejména v údolí střední Lužické Nisy a na teplejších neovulkanitech Ralské pahorkatiny. Během staršího subatlantiku v území převažovaly vitální bukojedlové lesy, vůči nimž se habr nemohl významněji prosadit. Pokud v území vůbec přežíval, byl jeho výskyt pouze lokální a celkově zanedbatelný. Teprve v důsledku kolonizace mohlo nastat šíření habru do dnešního rozsahu. Pomohlo tomu jednak otevření porostů (habr se šířil jako plášťová dřevina), jednak celkové proředění lesů spojené s potlačením buku výmladkovým hospodařením, pastvou a dalšími zásahy. Určitá expanze jedle a smrku, podmíněná středověkým hospodařením ovšem habru příliš nevyhovovala (vliv zastínění) a tak se výrazněji prosadil jen v nejteplejších polohách při Mohelce, Ploučnici a Lužické Nise. Tyto vodoteče doprovázel zejména v klimaticky i hydricky příznivých svahových polohách, kde roste dodnes. Z řady předsunutých lokalit v lemu lesních porostů v Podještědí lze usuzovat, že se habr šíří v otevřené krajině i v současnosti.

Přirozené rozšíření: Spolehlivý přirozený výskyt habru se vztahuje pouze na Hrádeckou pánev a na ni navazující machnínskou průrvu, velmi pravděpodobně je habr přirozeně rozšířen i v teplejší části Liberecké (Vratislavické) kotliny (Pavlovice). V jižní části města Liberce je výskyt habru možný jak na příkrých západních svazích nad Lužickou Nisou, tak i na luvizemních hnědozemích až luvizemích na levém břehu řeky a v doprovodu jejích přítoků. S výjimkou strmých jižně až západně orientovaných svahů nebyl ale zřejmě nikde zastoupen ve větším množství, vždy vystupoval jako příměs ve smíšených porostech dubu a buku, popř. též jedle. Většina Liberecké kotliny, zejména její východní část, je přirozeně zcela bez habru. V Ještědském hřbetu lze ještě očekávat okrajovou příměs habru při toku Rokytky v Kryštofově Údolí a při jižních úpatích Kopaninského hřbetu. Na severu habr zasahuje i do závěrů údolí levostranných přítoků Lužické Nisy. V Podještědí je habr velmi mladým migrantem, postupujícím proti proudu Ploučnice. Lokality zasahující do zájmového území jsou subrecentní povahy, podmíněné kolonizací krajiny. Přirozeně působící výskyty jsou na jižním svahu Útěchovického Špičáku (i zde je ale pravděpodobný kulturní vliv), jižně od vrcholu Tlustce, popř. nad Ještědským potokem SV od Stráže pod Ralskem a nad Ploučnicí SV od Novin pod Ralskem. Všechny tyto lokality mohou ale pocházet teprve z historické doby (nejvěrohodněji působí habry na Tlustci, kde mohly snad přečkat již od mladšího atlantiku, neboť zde smrk, buk ani jedle nedosáhly zřejmě nikdy dominantního zastoupení).

Současné rozšíření: V Žitavské pánvi je rozšíření habru vázáno na Lužickou Nisu a její přítoky, s maximem výskytu v Chrastavské kotlině a postupným vyzníváním do Liberecké kotliny (v Jablonecké kotlině již chybí). V Liberci je i řada solitérních výskytů subspontánní a kulturní povahy, které se naváží na tok Lužické Nisy. V Ještědském hřbetu postupuje habr proti proudu Rokytky do okraje lesního masívu, chová se zde ale spíše jako novodobý migrant než jako relikt. Subrecentní povahy je zřejmě výskyt habru nad osadou Bystrá a při pramenech Doubského potoka. Starším migrantem je habr při Mohelce a jejích přítocích nad Hodkovicemi, kde je doprovázen některými druhy sv. *Carpinion*. V severním Podještědí je zřejmé paralelní šíření habru spolu s hájovými prvky proti proudu Ploučnice a Ještědského potoka – ve vlastním zájmovém území ale již tyto druhy většinou chybí a habr je zde pouze migrující dřevinou porostních plášťů. Souvislejší habrové porosty SV od Krkavčího návrší či v okolí Druzcova jsou pak zjevně kulturní povahy. V jižní části Českodubské pahorkatiny je již habr celkem běžnou dřevinou, sledující úpatí svahů na podloží vápnitých pískovců. Celkově je však v zájmovém území relativně vzácnou dřevinou, pouze s 0,24 % zastoupením v lesích Přírodního parku Ještěd.

Fagus sylvatica L. – buk lesní – bk

Areál: Buk lesní je subatlantsko-temperátním druhem souvisle rozšířeným v západní, střední a jihovýchodní Evropě (zde spíše v horách). Na severu zasahuje až do jižního Norska a Švédska, souvisle se vyskytuje v Dánsku, v Německém a Polském Pobaltí. Na SV končí jeho výskyt u řeky Neman na litevské hranici. Chybí ve velké části Polska, která je již pod vlivem kontinentálního a relativně suchého klimatu; dále zasahuje na východní Ukrajinu, pokrývá rumunské Karpaty a většinu území bývalé Jugoslávie. V Makedonii, Bulharsku a severním Řecku se již mísí s bukem východním (*F. orientalis* LIPSKI) a vytváří zde přechodné populace označované jako *F. moesiaca* (MALY) CZECZOTT. V západní Evropě je buk rozšířen všeobecně, s výjimkou ekologicky nepříznivých stanovišť, jako jsou např. vysokohorské a kontinentální polohy Alp. Zasahuje i do jižní Anglie a části Walesu, na většině území britských ostrovů ale chybí. Ve Španělsku se vyskytuje pouze na severu, v Itálii je běžný od středních poloh, zasahuje i na Korsiku a SV Sicílii.

Klimatop: Buk je dřevinou široce temperátní, se suboceánickým laděním. Vyskytuje se v rozpětí průměrných ročních teplot 3,5 a 15 °C, většina výskytu leží mezi 7 a 10 °C (vyšší hodnoty připadají na západní Francii). délka vegetační sezóny se pohybuje mezi 75 a 260 dny, optimum leží zřejmě mezi 140 a 190 dny. Snáší i vyšší lednové teploty (snad až 5 °C), i když jeho tolerance v tomto směru by si vyžádala bližší stanovištní průzkum (viz komentář níže); v tomto směru je zřejmě méně přizpůsobivý než dub. Na druhé straně teplotního gradientu se vyskytuje do zhruba –6,5 °C, semenáčky a mladý nálet ovšem v této teplotě dlouhodobě přežívají jen tehdy, jsou-li chráněny sněhovou pokrývkou. V nižších polohách je pro buk kritická lednová teplota mezi -3 a -4 °C. Pozdní mrazy snáší špatně, což dokládá skutečnost, že v členitějším reliéfu se vyskytuje hojněji na výraznějších elevacích, které nejsou náchylné ke stagnaci chladného vzduchu, zatímco v akumulačních polohách uvolňuje prostor dubu a jedli (na tom se často podílejí i edafické příčiny). Červencové teploty toleruje v rozmezí 11,5 a 25 °C, optimum je mezi 15 a 18 °C. Je poměrně náročný na vláhu a protože se půdám výrazněji vlhkým či dokonce zamokřeným vyhýbá, je silně závislý na srážkách. Vyskytuje se již při srážkových úhrnech 500 mm, ovšem pouze za předpokladu, že na letní období nepřipadne větší sucho (v aridnějších podmínkách se udržuje hlavně na vápencích). Souvisleji rozšířen je od 600 mm ročního úhrnu, optimum má však při úhrnech 800 a více mm. OTTO (1993) uvádí, že buk by neměl být pěstován tam, kde je úhrn srážek v měsících květen až srpen nižší než 250 mm.

Pozoruhodné je chování buku v atlantické oblasti, kde jsou jeho teplotní nároky jakoby posunuty k vyšším hodnotám. Vytváří vitální porosty na Bretaňském poloostrově při průměrných ročních teplotách 10-11 °C a vegetační sezóně dosahující téměř 200 dní; průměrná červencová teplota činí 17 a více °C, tj. léta rozhodně nejsou chladná. V Anglii má ale již menší vitalitu a na JZ země se v bučinách vyskytuje již jen na vápencích a je vystřídán smíšenými doubravami. Stejně tak je tomu na severu Francie, v Holandsku a na západě Jutského poloostrovu, kde v pobřežním („hyperatlantickém") pásmu chybí a dále ve vnitrozemí roste smíšený s dubem. MAYER (1984: 210) soudí, že na většině území Anglie a v severozápadní Evropě je pro buk příliš chladno a proto ustupuje dubu. Tento názor ale působí nevěrohodně, neboť termické poměry jsou v těchto územích vesměs srovnatelné se středoevropskou pahorkatinou, v níž má buk teplotní optimum (rozdíl je jen ve výrazně teplých zimách a v rovnoměrném rozložení srážek s relativním minimem v letním období a v hojném výskytu mlh). Podivné se zdá i to, že by v chladnějším podnebí měl být buk vystřídán dubem, který je termicky náročnější. Pravděpodobnější se jeví možnost, že buk nesnáší příliš vysoké lednové teploty a že tam, kde vytváří vlastní porosty, nepřesahují průměrné lednové teploty 2-4 °C. Svoji roli jistě sehrává i zvýšená oblačnosti a s ní související i vyšší relativní vlhkost vzduchu, která může kompenzovat relativně nižší srážkové úhrny (vzhledem k průměrným teplotám). Pokud jde o absenci buku na většině území Velké Británie a v celém Irsku, pak svoji roli může hrát jak předpokládaná teplomilnost západoevropských populací, tak i antropogenní vlivy. Buk se na JV Anglie objevuje poprvé před 3000 lety (HUNTLEY et BIRKS 1983), v r. 2000 BP je však jeho šíření zastaveno, zatímco v kontinentální Evropě je na zřetelném postupu. Rychlejší kolonizace Anglie, v porovnání se střední Evropou, jistě zabránila šíření buku na další potenciální ekotopy, vč. Irska a velké části Skotska.

Do určité míry obdobné povahy je severní hranice areálu buku ve Skandinávii. Na jihu Švédska se buk rozšířil teprve někdy před r. 2000 BP, většího rozšíření dosáhl v r. 1000 BP, kdy se přiblížil k JV hranici Norska (HUNTLEY et BIRKS l. c.). Jeho další šíření na SZ bylo znemožněno jednak civilizačními vlivy, jednak mohutnou bariérou hornatin na jihu Norska. Podle matematického modelu by měl buk optimální růstové podmínky po téměř celém západním norském pobřeží, zřejmě až daleko za polární

kruh. Pokud by zde nebyl limitován jinými ekologickými činiteli (např. větrem), uplatnil by se dokonce jako dominanta porostů. Absence buku v této části Evropy má tedy zjevně migrační příčiny.

Edafotop: Na půdu je buk vcelku nenáročný. Roste na půdách živinami velmi chudých a kyselých i na půdách mezotrofních až eutrofních, stejně jako bazických a karbonátových. Optimální růst ovšem vykazuje na hlubších, mezotrofních, svěže vlhkých půdách a zejména pak na půdách vápnitých (kambizemních rendzinách). S omezenou vitalitou roste i na chudých půdách písčitých, ovšem pouze za předpokladu dostatečné vláhy, podmíněné humiditou podnebí nebo menší propustností (zahlíněním) půdy. Málo se mu daří na půdách pseudoglejově ovlivněných, silně uléhavých a již vůbec ne na půdách podmáčených (glejích), kde uvolňuje místo dubu, jedli, smrku a dalším dřevinám. Nižší vitalitu má na půdách hrubě skeletnatých (kamenitých až balvanitých, tj. rankerech), avšak jen na některých z nich ustupuje jiným dřevinám.

Fytocenologie: Buk je dřevinou s mimořádnou kompetiční silou, podmíněnou jeho schopností snášet silné zastínění (a současně i silný stín vytvářet) a dosti širokou ekologickou amplitudou. Proto je v podmínkách oceánického a suboceánického temperátního klimatu s dostatečnými srážkami vůdčí dřevinou přirozených lesů. U buku se jako u jediné dřeviny plně kryje ekologické (fyziologické) optimum s optimem cenologickým. Buk vytváří velmi často porosty bez výraznější účasti dalších dřevin i když v řadě případů je jeho superdominance zřejmě podmíněna hospodářskými zásahy a ve velké části střední Evropy zpravidla i ústupem až vyhynutím jedle. Nesmíšené bučiny se zřejmě přirozeně vyskytují v submontánních polohách na mezotrofních půdách a zvláště pak na půdách bohatých na karbonáty, na nichž vystupují až k horní hranici lesa. Na kyselejších a balvanitých půdách středních a vyšších poloh byly zřejmě k buku již hojně přimíšeny jedle a smrk, které ještě výše převládly, takže buk rostl v jejich podúrovni. V nižších polohách je buk doprovázen dubem, zejména dubem zimním. Podíl obou dřevin kolísá v závislosti na klimatických i edafických podmínkách. Na hlinitých půdách z pleistocénních uloženin se již velmi daří dubu, takže obě dřeviny mohou být zastoupeny vyrovnaně, popř. dub může i převažovat. Tyto dubobučiny jsou časté zejména v západní a severozápadní Evropě, výjimkou jistě nebyly ani u nás, přičiněním člověka však byly většinou přeměněny na ± nesmíšené doubravy anebo bučiny. Jako příměs vystupuje buk v porostech smrku a jedle (sv. *Piceion excelsae*, sv. *Luzulo-Fagion* p. p., podsv. *Galio-Abietenion*), v habrových doubravách sv. *Carpinion* a v suťových lesích sv. *Tilio-Acerion* a kyselých doubravách sv. *Genisto germanicae-Quercion*. Na výživnějších píscích pod vlivem suboceánického klimatu roste i s borovicí a dubem v porostech as. *Pino-Fagetum* (SCAMONI 1960: 215-216, 1964: 57-58). Roztroušeně se vyskytuje i ve společenstvech podsv. *Alnenion glutinoso-incanae* (zvl. as. *Carici-Quercetum*).

Migrace: Buk přečkal pleistocén v refugiích kolem Středozemního (zvl. Jaderského) a Černého moře (*Fagus sylvatica; F. orientalis*), v průběhu interstadiálů se pak přechodně rozšířil i do teplejší části naší země. Zcela vyloučit nelze ani izolovaná refugia buku v říčních údolích středních Čech (FIRBAS sec. RYBNÍČKOVÁ 1985). Pro tuto možnost by hovořila i pylová zrna a uhlíky buku zjištěné sporadicky ve střední Evropě již během alleröd u a staršího holocénu. Zdá se, že tento buk přežíval do staršího atlantiku v izolovaných populacích v podhorských oblastech Sudet a Karpat, odkud ale s oteplením a pod vlivem kompetice nových migrantů zřejmě vymizel. K souvislejšímu šíření dochází kolem roku 7000 BP z rakousko-maďarského pomezí na jižní Moravu, jižní Slovensko a Českomoravskou vrchovinu. Na přelomu staršího a mladšího atlantika se buk šíří i z bavorsko-rakouského pomezí a na Slovensko z východního Maďarska, severovýchodní část státu (včetně severní části západních Karpat) ale zůstává ještě bez buku. V mladším atlantiku (5000 let BP) je již poměrně hojný ve všech hercynských pohořích, méně četný je na Moravě a stále chybí v západních Karpatech. K šíření buku dochází ve dvou směrech – hercynsko-sudetském od JZ a karpatském z V, resp. JV. Na počátku subboreálu (4000 let

BP) již buk obsazuje celé Čechy a Moravu, maximum má ovšem v horských oblastech. Souvisle rozšířen je již na většině území Slovenska (na východním Slovensku buk patrně v té době vytvořil monodominantní porosty). Na konci subboreálu se stahuje do hor a ustupuje z vnitrozemí, kde mu konkuruje dub, smrk a jedle. Ve starším subatlantiku (2000 let BP) dosahuje maxima postglaciálního rozšíření, na horách převažuje a ze středních poloh vytlačuje dub a smrk. Na přelomu staršího a mladšího subatlantika dochází k dílčímu ústupu, zvl. v nižších polohách, kde se více rozšířil dub a kde současně postupuje kolonizace krajiny. Další změny v zastoupení buku je nutno již považovat za antropogenní. Po celý středověk i novověk dochází k jeho ústupu, nejprve vlivem prosvětlování lesů, selektivní těžby pro topné účely a lesní pastvy, později přičiněním lesní kultury. Patrně žádná hlavní dřevina našich lesů nebyla tak náchylná k antropogenním vlivům jako buk. Proto nelze pokládat ani velmi staré historické údaje o nízkém či nulovém zastoupení buku v lesích za důkaz, že se buk v dané lokalitě přirozeně nevyskytoval. V zájmovém území se podle FIRBASE (1927) objevuje buk nejpozději v mladším atlantiku zhruba současně s jedlí, jeho podíl na lesních porostech je ale zřejmě nevýrazný. V subboreálu je na postupu a na západním svahu Ještědu roste s jedlí a se smrkem, které tu zřejmě (alespoň na vlhčích půdách) převažují. Ve starším subatlantiku převažuje buk v Ještědském hřbetu nad jedlí a smrkem. Hojný je buk zřejmě i v celém Podještědí, z citované FIRBASOVY práce bohužel ale nelze rozlišit buk od jedle. V historické době zřejmě dochází k rychlému ústupu buku ve prospěch všech tří našich hlavních jehličnanů – smrku, jedle a borovice.

P ř i r o z e n é r o z š í ř e n í: Buk je vůdčí dřevinou celé zájmové oblasti, klimaticky souvisle rozšířenou po celém území, s výjimkou plošně zanedbatelných inverzních sníženin v Podještědí. Hypotetická, klimaticky podmíněná výšková hranice buku, leží v Ještědském hřbetu podle modelu mezi 1200 a 1250 metry, nad touto hranicí je ale možný výskyt ojedinělých zakrslých stromů. Ve skutečnosti je horní hranice buku, resp. bučin na Ještědu snížena především edaficky (hrubě balvanité sutě z minerálně velmi chudých krystalických hornin), částečně i vlivem větru, který má za následek též posun teplotního gradientu a zvýšenou evapotranspiraci. Edafické faktory se jako limit rozšíření buku uplatňují zejména v Žitavské pánvi a v Podještědí. V prvním případě je to výskyt pseudoglejových půd, které favorizují jedli, v teplejších polohách i dub letní, ve druhém případě pak především chudé arenické půdy, které více vyhovují borovici, částečně i jedli, smrku a dubu. Maximum rozšíření má tedy buk v Ještědském hřbetu, pouze v hřebenových polohách Hlubockého hřbetu je na skeletnatých půdách častěji vystřídán smrkem a jedlí. V celém ZÚ buk pochopitelně chybí anebo je jen sporadicky zastoupen v potočních luzích a na dalších podmáčených místech.

S o u č a s n é r o z š í ř e n í: Dnešní rozšíření buku je vázáno především na Ještědský hřbet, zvláště pak na živná stanoviště na karbonátových i jiných minerálně silných horninách. Největší jeho porosty jsou v Kryštofových hřbetech – na svazích Vápenného, v Lužním dole, Dlouhé hory, v machnínské průrvě (Karlovské bučiny, Ovčí hora) a v Hlubockém hřbetu – Hluboká, Padouchov, dále pak v Kopaninském hřbetu nad osadou Bystrá. Pěkné acidofilní bučiny jsou na rozhraní Liberecké kotliny a Tanvaldské vrchoviny v Harcově a v Kateřinkách (Javorový vrch). V Podještědí se buk zachoval jen v menších porostech, často na neovulkanických elevacích, ale i na pískovci (např. Buková, Kostelní vrch u Jítravy, Školní vrch u Zdislavy, Krkavčí návrší, SZ od Osečné, Žibřidice, mezi Útěchovickým Špičákem a Dubnicí). Borové bučiny (as. *Pino-Fagetum*), které jsou předpokládanou vůdčí jednotkou přirozené vegetace v Podještědí jsou naznačeny pouze lokální zvýšenou příměsí buku v ± kulturních borech, další porosty s bukem na pískovci mají spíše charakter chudých acidofilních bučin (*Luzulo-Fagetum deschampsietosum flexuosae*). V masivu Ještědu rostou jednotlivé buky i kolem 950 m nadmořské výšky, zajímavostí je dobře zachovaný relikt zakrslé hřebenové bučiny na vrchu Nad Pláněmi (850

m). V lesích Přírodního parku Ještěd je buk zastoupen na 10,4 % plochy, což je téměř dvojnásobek jeho celostátního podílu (5,6 %). Naopak v Podještědí je podíl buku mizivý, celostátní úrovně zdaleka nedosahující (asi méně než 1 %).

Fraxinus excelsior L. – jasan ztepilý – js

Areál: Jasan je přirozeně rozšířen téměř v celé Evropě s výjimkou nejsevernějších oblastí a aridních oblastí Ukrajiny, Ruska, Španělska a Portugalska. Ve Skandinávii zasahuje severněji než buk a vyskytuje se i na jihu Finska. V Rusku je rozšířen kromě nejsevernějších oblastí téměř až po Ural, téměř souvisle se vyskytuje i po obvodu Černého moře, jeho areál zahrnuje i velkou část Turecka. Kromě Skotska a většiny Iberského poloostrova je souvisle rozšířen ve zbytku Evropy. V jižní Evropě a Malé Asii je doprovázen či nahrazen příbuzným jasanem úzkolistým (*F. angustifolia* VAHL., syn. *F. oxycarpa* WILLD.), který v subsp. *danubialis* zasahuje i do panonské oblasti ČR. Vedle těchto dvou druhů se na evropském kontinentu vyskytuje ještě *Fraxinus pallisiae*, jehož areál je omezen na část Rumunska, Bulharska, Turecka a JZ Rusko, tj. širší lem Černého moře (HUNTLEY et BIRKS 1983).

Klimatop: Jasan roste ve značně širokém teplotním rozmezí. Průměrné roční teploty se uvnitř jeho areálu pohybují mezi 2,5 a 16 °C (nejčastěji mezi 7,5 a 10,5 °C), vegetační sezóna trvá 95 až 365 dní, obvykle 150 až 190 dní. Je značně citlivý k pozdním mrazům (ELLENBERG 1982) a do kontinentálních oblastí proniká snad jen díky svému rychlému růstu v mládí. NA SV hranici svého rozšíření se vyskytuje spíše jako keř, neboť zde vymrzá (SVOBODA 1955: 285). Průměrné lednové teploty v této oblasti se pohybují kolem – 12 °C. Naopak v západní Evropě roste i při lednových teplotách přesahujících 10 °C. Červencové teploty toleruje v rozmezí 12 a 25 °C, vyšší hodnoty jsou ale pro něj zřejmě příznivější. Na srážkách není bezprostředně závislý, neboť roste převážně na hydricky ovlivněných půdách, obohacených pramennou anebo průtočnou vodou.

Edafotop: K půdnímu prostředí je jasan dosti náročný. Neroste na kyselých, oligotrofních půdách a také na půdách mezotrofních, mírně kyselých se mu příliš nedaří. Vyžaduje tedy půdy hluboké, bohaté živinami a bázemi, jako jsou půdy na zvětralinách karbonátových hornin a bazických vyvřelin. Vyhovují mu půdy hrubě skeletnaté a hydricky omezené (nasycené rankery a rendziny, někdy i litozemě). Optimum má ale na vlhkých až mokrých půdách svahových pramenišť, potočních a říčních niv – tj. fluvizemích a glejích pod vlivem proudící vody. V lužních lesích poměrně dobře snáší i zaplavování. V sarmatské oblasti prospívá i na těžších pseudoglejích, za předpokladu dostatečného obsahu živin. Roste též na hydricky neovlivněných, bázemi bohatých (vápnitých) půdách. Půdám písčitým a organozemím se vyhýbá.

Fytocenologie: Jasan jen výjimečně tvoří dominantu porostů a pokud se někde jako hlavní dřevina vyskytuje, je to zpravidla důsledek hospodářských zásahů. Optimum výskytu má v suťových lesích sv. *Tilio-Acerion* (zvl. as. *Mercuriali-Fraxinetum*) na straně jedné a v lužních společenstvech sv. *Alnion incanae* (podsv. *Alnenion glutinoso-incanae* i *Ulmenion*) na straně druhé. V suťových lesích roste společně s javory, jilmem, bukem, jedlí, v nižších polohách též lípou, habrem a dubem, v potočních luzích doprovází nejčastěji olši a klen, v tvrdém nížinném luhu je přimíšen k dubu letnímu, jilmu, javoru mléči, lípě srdčité. Přimíšeně se jasan vyskytuje v habrových doubravách sv. *Carpinion*, sporadicky v některých porostech sv. *Fagion*. Jako dřevina přípravná může jasan dočasně převládnout při holosečném zásahu nebo kalamitním rozpadu suťové bučiny či jiného typu lesa (v potočním luhu mu většinou předchází olše).

Migrace: Jasan jako klimaticky i edaficky náročná dřevina přečkal glaciály v refugiích na jihu Evropy a na naše území se významněji rozšířil teprve na přelomu boreálu a atlan-

tiku, v době přeměny borových lesů s lískou na smíšené doubravy (teplejší polohy) a smíšené listnaté lesy (chladnější polohy). Zejména ve smíšených listnatých lesích („*Fraxinus-Acer*") pak dosáhl velkého rozšíření a udržel se až do přelomu atlantiku a subboreálu, kdy tato formace ustoupila jedlovým bučinám. Poté byl vytlačen na hydromorfně ovlivněné půdy v potočních a říčních nivách, lokálně i na pseudogleje, kde mu ovšem většinou konkurovala jedle. V lesích Ještědského hřbetu sehrál významnou úlohu, o čemž svědčí jeho dosud velmi hojný výskyt v přirozenějších porostech Kryštofových hřbetů.

Přirozené rozšíření: Potenciální rozšíření jasanu se týká především údolních a pramenných poloh v Ještědském hřbetu v nadmořských výškách do 600-700 m. Až na výjimky je zde jasan součástí smíšených porostů s olší, klenem, jedlí aj. – recentní jaseniny v severní části pohoří i jinde je tedy nutno považovat za kulturně podmíněné. V Kryštofových hřbetech je potenciální výskyt jasanu téměř souvislý, přerušovaný jen relativně suchými a oligotrofními hřbety a vrcholy, v masivu Ještědu, kde se dominantně uplatňují sericitické kvarcity a fylity je jasan rozšířen jen lokálně. V Žitavské pánvi je jasan pravidelnou příměsí smíšených jedlin a porostů dubu, buku a jedle na pleistocénních sedimentech, velmi hojný je i na svahovinách při lužické poruše na JZ svahu Ještědského hřbetu. V Podještědí se jasan přirozeně vyskytuje pouze v nivách vodotečí a na deluviálně obohacených prameništích, izolovaně pak na výchozech neovulkanitů. Naprostá většina křídové tabule je přirozeně bez jasanu.

Současné rozšíření: Maximum jasanu se vztahuje na Kryštofovy hřbety, kde se hojně vyskytuje ve vlhkých údolích na živných deluviích a potočních náplavech, často doprovázen klenem, olší, popř. bukem, dříve též jedlí. Nápadná je koncentrace jasanových porostů v údolním systému severně od Vápenného, kde se spojuje příznivý vliv živného bazického podloží s četnými pramennými vývěry a submontánním suboceánicky laděným podnebím (místy tu byl ale jasan vysázen na místě dřívějších smíšených porostů s bukem, klenem, jedlí aj.). Velmi hojně je jasan rozšířen i v Lesním dole a při Jelení cestě, na JZ úbočí hlavního hřbetu, na svazích Dlouhé hory aj. Jižně od údolí Rokytky a ve vlastním Ještědu je vzácnější, což souvisí s převážně chudším horninovým podložím i s výraznějším vlivem lesní kultury. Další četné výskyty má v Hlubockém hřbetu, zejména na krystalických vápencích a na živných deluviálních půdách, poměrně častý je i v Kopaninském hřbetu. V Žitavské pánvi, stejně jako v Podještědí je jasan méně běžný, většinou se omezuje na nivy rychleji tekoucích potoků. Nepochybně častý byl i na trofícky bohatších pseudoglejích v Liberecké kotlině, což naznačuje jeho dosud hojný výskyt v liberecké městské zeleni (především v západní části města). Naopak v Podještědí se jasan mimo bohatší aluvia vůbec nevyskytuje, takřka chybí i na Ploučnici, což je v oblasti Strážské kotliny podmíněno i mrazovým mezoklimatem.

V lesích Přírodního parku Ještěd je jasan zastoupen na 2,2 % plochy; celostátní podíl jasanu činí asi 0,9 %. V lesích Podještědí je podíl jasanu mizivý.

Larix decidua MILL. – modřín opadavý – md

Areál: Areál modřínu je velmi omezený, zřetelně reliktní, rozpadající se na několik arel. Největší z nich se nachází v Alpách, poněkud menší je výskyt na jihu a jihovýchodě Polska s přesahem do slovenských Karpat. Ostrůvkovitě je modřín rozšířen v ukrajinských a zejména rumunských Karpatech, izolovaný výskyt modřínu je v polském Pobaltí a na severu Moravy (Jesenické podhůří, resp. Nízký Jeseník). V důsledku rozpadu původně souvislého areálu modřínu během pleistocénu se postupně diferencovaly dvě odlišitelné sub-

specie – subsp. *decidua* a subsp. *polonica*, z nichž první zahrnuje alpské a moravské populace, druhá pak polské a karpatské populace[1].

Klimatop: Stanovení ekologických limitů je u modřínu obtížné, neboť jde o dřevinu s malou kompetiční silou, která je přirozeně rozšířena jen na zlomku potenciálně vhodných biotopů. Modřín je dřevinou chladnějšího temperátního klimatu, velmi odolnou k zimnímu mrazu (opadavost). Snáší i teplé oceánické zimy, neboť je pěstován i v Anglii, kde dosahuje velmi dobrých výnosů. Patří k nejotužilejším středoevropským dřevinám – roste i nad pásmem kosodřeviny v Alpách, tj. v územích, kde se již nevyskytuje období s průměrnými teplotami nad 10 °C. V submediterránní Evropě již neroste ani v kulturách, takže lze přepokládat, že horní mez jeho rozšíření je cca 200 až 220 dní trvající vegetační sezóna (optimum je mezi 120 a 180 dny). Na srážky je středně náročný, v suchých územích neprospívá.

Edafotop: Zvláštní nároky na půdu modřín nemá. V Alpách i Karpatech roste především na primitivních vysokohorských půdách (litozemích, popř. rankerech a rendzinách) na podloží silikátových i karbonátových hornin. Optimum má ale na vyvinutějších půdách – kambizemích, popř. lepších podzolech. Snáší i mírné zamokření pseudoglejových půd, kde dobře přirůstá a proto je tu často vysazován. Na půdách vysloveně podmáčených neroste.

Fytocenologie: Modřín je světlomilnou dřevinou, která se v přirozených podmínkách dokáže výrazněji uplatnit jen na extrémních vysokohorských biotopech, které jsou nevhodné pro větší kompetici dalších dřevin. Na surových půdách vystupuje nesmíšený, na kvalitnějších půdách ve směsi s limbou, smrkem či jedlí. Ve slovenských Karpatech a v Rakousku vytváří na dolomitových a vápencových výchozech směs s borovicí. Slezské (a tyrolské) populace modřínu jsou tolerantnější ke stínu a proto rostou společně s bukem a jedlí.

Migrace: Současný disjunktivní areál modřínu opadavého je zřejmě pozůstatkem souvislejšího eurasijského rozšíření z období staršího pleistocénu. Později však došlo k oddělení sibiřského modřínu (*Larix sibirica*) od evropských populací, které se v mladším pleistocénu držely zřejmě jen v území nepříliš širším, než je současný areál. V mladším dryasu mapuje RYBNÍČKOVÁ (1985) jednotku tzv. smíšených jehličnatých lesů (borovice, modřín, limba, smrk) ve slovenských centrálních a východních Karpatech a ve vnitrokarpatských kotlinách. Tato formace se udržuje v menším rozsahu ještě v boreálu, v klimatickém optimu se ale modřín stahuje do nejvyšších poloh Tater, mimo ně pak na nepočetné skalnaté biotopy (vápence a dolomity). V jesenické oblasti byl modřín na přelomu pleistocénu a holocénu zřejmě součástí březoborových lesů. V českých zemích jsou pylové nálezy modřínu sporadické a ukazují nejspíše na dálkový přenos z Polska.

Přirozené rozšíření: Z výše uvedeného je zřejmé, že modřín není v území přirozeně rozšířen, a to přinejmenším od konce posledního glaciálu.

Současné rozšíření: Modřín je dřevinou pěstovanou u nás již od konce 18. století. Vyskytuje se roztroušeně po celém zájmovém území, častěji v mladších porostech, kde se využívá jako zpevňující příměs ke smrku. Relativně hojný je na půdách v minulosti odlesněných a teprve v průběhu 20. století zalesňovaných (okolí Noviny, Rašovský hřeben). Jeho podíl postupně roste. V lesích Přírodního parku Ještěd má již zastoupení 3,18 %, což je ale o něco méně, než činí celostátní průměr (3,5 %).

---

[1] Zajímavé je, že se toto taxonomické rozdělení se nekryje – jak se zdá – s ekologickými vlastnostmi. Zatímco populace z Alp a vysokých Karpat jsou výrazně světlomilné, netvořící zapojené porosty s dalšími dřevinami, populace jesenické a polské snášejí mírné zastínění, stejně jako tzv. tyrolský modřín (SVOBODA 1953: 287).

Picea abies (L.) KARTSTEN – smrk ztepilý – sm

Areál: Smrk je dřevinou s těžištěm výskytu v boreální části Eurasie s montánně-temperátním výskytem ve střední a jihovýchodní Evropě. Jeho souvislý výskyt zahrnuje většinu Skandinávského poloostrova, severovýchodni okraj Polska a boreální část Ruska. V severní Skandinávii a v Rusku vikarizuje „evropský" smrk *Picea abies* do smrku sibiřského (*P. obovata* LEDEB.). Ten je rozšířen i v oceánické části severního Norska, kde již „evropský" smrk chybí. Ve střední, resp. JV Evropě je výskyt smrku vázán na hercynská, karpatská, alpská a balkánská pohoří, do nižších poloh sestupuje v jižní polovině Polska a v České vysočině. Alpský smrk je hodnocen jako samostatný poddruh *P. abies* subsp. *alpestris* (BRÜGGER) DOMIN.

Klimatop: Smrk je podobně jako jedle dřevinou submontánního a montánního klimatu, avšak s kontinentálním laděním. Vyskytuje se v intervalu průměrných ročních teplot od –2 do 10 °C, s fyziologickým optimem mezi 4,5 a 7,5 °C. V reálných porostech je ovšem zatlačen kompeticí buku a jedle do vyšších poloh, tj. mimo své teplotní optimum: SOFRON (1981) vymezuje dolní hranici klimaticky podmíněných smrčin na Šumavě izotermou průměrných ročních teplot 3,5 až 3,7 °C. Smrk je značně odolný vůči mrazivým zimám, naopak v bezmrazových oblastech neprospívá (nejvyšší průměrné lednové teploty v jeho areálu se pohybují kolem 2 °C[1], optimum má ale v územích, kde průměrná teplota měsíce ledna zdaleka nedosahuje 0 °C). Amplituda červencových teplot se pohybuje v rozmezí od zhruba 9,5 °C (zakrslé smrky na alpinské hranici lesa, v boreální oblasti při těchto teplotách zřejmě již neroste) do 20 °C, optimum leží mezi 15 a 17,5 °C. Optimální délka vegetační sezóny činí asi 110 až 155 dní, krajní hodnoty jsou 0, resp. 195 dní. Srážkové úhrny nejsou pro existenci smrku obvykle limitující, na nižší humiditu ovšem reaguje poklesem vitality. Ve středoevropských podmínkách se smrk většinou nevyskytuje v územích s průměrnými ročními úhrny pod 550-600 mm, zejména nesnáší déletrvající sucha ve vegetačním období. V důsledku nižších srážek a poměrně vysokých sezónních teplot se nevyskytuje ve velké části Polska a v téměř celém východním Německu (směrem na západ se již uplatňuje limitující vliv teplých, tj. bezmrazových zim). FIRBAS (1949: 226-227) koreluje středoevropský výskyt smrku ve starším subatlantiku s lednovou izotermou –2 až –3 °C (viz též MÍCHAL 1992: 108) a ročním srážkovým úhrnem 550 mm.

Edafotop: Smrk je běžně rozšířen na oligotrofních a mezotrofních půdách, hydricky normálních, stejně jako pseudoglejově ovlivněných i podmáčených, s omezenou vitalitou roste jako jedna z mála dřevin i na organozemích. Hůře prospívá na karbonátových a bazických horninách, kde ustupuje buku, z jehličnatých dřevin pak jedli.

Fytocenologie: Smrk se vyznačuje sníženou kompetiční schopností a proto se ve větším zastoupení prosazuje pouze mimo ekologická optima hlavních lesních dřevin, především buku a jedle. Dominantní postavení má jednak v oreálních polohách ve společenstvech svazu *Piceion excelsae* p. p. (u nás zejména as. *Calamagrostio villosae-Piceetum*), popř. *Athyrio alpestris-Piceion*, na podmáčených a rašelinných půdách rovněž ve sv. *Piceion excelsae* p. p. (u nás as. *Equiseto-Piceetum, Mastigobryo-Piceetum, Sphagno-Piceetum*). Častěji vystupuje jako dřevina přimíšená, a to společně s bukem (zvl. v as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* a *Calamagrostio villosae-Fagetum*, popř. *Dryopterido dilatatae-Fagetum*), jedlí (as. *Piceo-Abietetum albae* a další asociace podsvazu *Vaccinio-Abietenion* OBERD. 1962, as. *Carici remotae-Abietetum*, s menší četností v as. *Luzulo pilosae-Abietetum*) a olší (as. *Piceo-Alnetum*). V jiných typech lesních společenstev tvoří smrk spíše druhořadou příměs, v rámci svého areálu je však téměř souvisle rozšířen a jako vtroušený sestupuje i do nížinných luhů. Dosud přežívající představu, že je smrk pouze dřevinou horských poloh, je proto třeba odmítnout.

[1] Toto číslo se vztahuje k makroklimatu, studiem mikroklimatických poměrů mezních lokalit smrku bychom ale možná zjistili, že reálné teploty v areálu smrku této hodnoty nedosahují.

Z historických pramenů (např. MÁLEK 1961, NOŽIČKA 1972) je zřejmé, že smrk byl běžnou, místy i převažující dřevinou středních a často i nižších poloh a ještě před počátkem lesní kultury tvořil společně s jedlí jednu z nejběžnějších porostních směsí v našich lesích. Tento stav byl sice do značné míry druhotný (podmíněný mj. pastvou dobytka v lesích, která oslabila buk), přinejmenším ale ukazuje na šíři ekologické amplitudy smrku, který ve středoevropském prostoru rozhodně nelze považovat za výhradně horskou dřevinu (SAMEK et PLÍVA 1957, OPRAVIL 1978 a již citované práce).

Migrace: Smrk je jednou z mála dřevin, která mohla přečkat chladná pleistocénní období na našem území, v postglaciálu se k nám ale pravděpodobně šířil z hlavních evropských refugií ze západního Ruska a zejména z východních Alp a Karpat. Během allerödu se menší podíl smrkového pylu vyskytuje na Slovensku a ve východní části ČR, zasahující až na Českomoravskou vrchovinu. V preboreálu a boreálu se smrk významněji rozšířil hlavně v centrálních a východních Karpatech, velmi roztroušený byl ve východní části ČR, zatímco ve zbytku území dosud chyběl. Na přelomu boreálu a atlantika je již rozšířen na celém území ČR, přičemž k východnímu migračnímu proudu se připojuje i proud západní. Během atlantiku smrku neustále přibývá, takže se v některých územích (pohraniční hory, Českomoravská vrchovina, Chebská pánev, Broumovská kotlina aj. stává velmi významnou složkou porostů. Tento vzestup pokračuje i v subboreálu, kdy má smrk mimo jmenovaných území maximum výskytu i na Šumavě. Pro subboreál lze předpokládat pro velkou část našeho území více či méně smíšené smrčiny, které navazovaly na expandující jedlobukové lesy středních poloh (FIRBAS označuje atlantik se subboreálem jako *Fichtenzeit*). Expanze smrku má nepochybně na prvním místě klimatické příčiny: postupné ochlazování a úbytek srážek zatlačují dub do nižších poloh a zároveň podlamují vitalitu „suťových" dřevin. Předpokládat lze i značnou rozkolísanost srážkových úhrnů (LOŽEK et CÍLEK 1995) a výraznější kontinentalitu podnebí, která především by mohla zvýhodnit smrk před nastupujícím bukem a jedlí. Ve starším subatlantiku smrk ustupuje ve prospěch rychle se šířícího buku a jedle, což může souviset jak se zmírněním klimatu (vzestup termické oceánity a humidity), tak i s ukončenou aklimatizací těchto dvou dřevin. V historické době (v mladším atlantiku) se nápadně stahuje z teplejšího vnitrozemí, nepochybně pod antropogenním tlakem a patrně i vlivem dílčího oteplení a poklesu humidity. V tomto období je smrk relativně nejhojnější na Šumavě. Znovu expanduje v období tzv. malé doby ledové mezi r. 1600 a 1850 (SVOBODA 1995).

Popsaná situace se zřejmě týká i zájmového území. Smrk se tu objevuje již na počátku atlantiku a na vlhkých oligotrofních půdách Podještědí rychle vytlačuje borovici (šíří se společně s olší). Na přelomu atlantika a subboreálu má vysoké zastoupení na jižním úpatí Lužických hor (snad i v Liberecké kotlině, odkud ale chybí doklady), v okolí Doks je stále převažující dřevinou borovice. Zajímavá je situace na JZ úbočí Ještědského hřbetu, kde je v tomto období mnohem hojnější dub. V subboreálu zde dub ustupuje smrku, jedli a částečně buku, v subatlantiku zřejmě buk převládl a smrk s jedlí poněkud ustoupily do pozadí. V Podještědí je smrk poměrně hojný i ve starším subatlantiku, podobně tomu jistě bude i v Liberecké kotlině, kde lze ovšem očekávat vyšší podíl jedle a buku, lokálně snad i dubu. Jak velké zastoupení měl smrk v Ještědském hřbetu, není jasné. Přinejmenším na oligotrofních půdách hřebenových poloh byl nejspíše velmi hojnou až dominantní dřevinou. Souvisleji rozšířen byl zřejmě od nadmořské výšky kolem 700 m, jako příměs ale nechyběl ani v nejnižších polohách. Z historické doby jsou doklady, že v Podještědí a v Hrádecké pánvi byl smrk po jedli nejobvyklejší dřevinou – tento stav je ovšem do značné míry druhotný, podmíněný degradací původně smíšených lesů (dub, buk, jedle, popř. borovice a smrk). Lesní kulturou byl pak smrk vynesen do role dnes převažující dřeviny (s výjimkou Podještědí, kde druhotně převládla borovice).

Přirozené rozšíření: Potenciálně je smrk rozšířen prakticky v celém zájmovém území, většinou ale jen jako příměs s nejvýše 20 % zastoupením. Klimaticky podmíněné smrčiny nelze za současného podnebí v území předpokládat, pouze ve vyšších polohách Hlubockého hřbetu vystupuje smrk jako subdominanta až dominanta společně s bukem, popř. i jedlí. Potenciální přirozené smrčiny, resp. směsi jedle a smrku s menším zastoupením buku (tzv. černé lesy) jsou v hřebenových polohách podmíněny spíše edaficky (kyselé skeletnaté půdy) a jejich plošný rozsah je nevelký. Maximum smrku se tak váže na azonální stanoviště kyselých podmáčených až zrašelinělých půd středních a vyšších poloh, zvýšený podíl smrku je i na pseudoglejových půdách, na nichž smrk jako příměs sestupuje i do nejníže položených částí území. Kvantitativní podíl smrku na horských bučinách (zejména as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*) v Ještědském hřbetu je diskutabilní a závisí na vyhodnocení vitality a kompetiční síly buku. V typologických mapách je v Hlubockém hřbetu vymezen již od cca 600-650 m smrkobukový lesní vegetační stupeň, v němž se předpokládá cca 40 % smrku (40 % bk, 20 % jd) a nad cca 800 m již bukosmrkový LVS se 70 % smrku (20 % bk, 10 % jd). Smrkobukový LVS je vymezen rovněž i ve vyšších polohách Vápenného a Dlouhé hory. Proti tomuto pojetí ale stojí skutečnost, že ještě ve výšce 850 m je v hřebenové poloze (vrch Nad Pláněmi) dochován zbytek zakrslé bučiny ± bez smrku a na edaficky příznivých ekotopech vystupují početné a poměrně vitální buky při sedle mezi Ještědem a Černým vrchem do výšek nad 900 m n m. Jakkoliv je v těchto lokalitách dnes vitalita smrku podlomena působením průmyslových imisí (v hřebenových polohách smrk na velké ploše vyhynul, resp. byl smýcen před dosažením obvyklého obmýtí), není důvod se domnívat, že by tu přirozeně převládl nad bukem – kromě již jmenovaných extrémních půd.

V Podještědí a Liberecké kotlině tvořil smrk nejspíše příměs jedlin a dubových jedlin na pseudoglejích, v Podještědí pak hojně vystupoval na vlhčích písčitých půdách a v inverzních pánvích (Strážská kotlina) společně s jedlí a borovicí v rámci tzv. středoevropské tajgy. Jako přimíšenou až vtroušenou dřevinou lze smrk očekávat i na dalších typech stanovišť, např. v potočních nivách a na prameništích.

Současné rozšíření: Dnes je smrk absolutně převažující dřevinou zájmového území[1], většina jeho výskytu je však zřetelně druhotné povahy. Rozlišení autochtonních populací není většinou možné, neboť původní smrk zřejmě z většiny území vymizel, anebo byl podroben hybridizaci s introdukovanými populacemi. Za autochtonní lze nejspíše považovat zakrslé smrky při vrcholu Ještědu (dnes bohužel v důsledku imisí již vesměs odumřelé)[2], dále pak smrky na řadě vrcholových i pánevních lokalit v Podještědí. K prvnímu typu lokalit patří smrky na Ralsku, Tlustci (obojí na okraji suťových polí) a zvláště na Širokém kameni, kde se jedná o reliktní smrčinu na extrémním podzolu na vrcholové plošině pískovcové svědecké hory, v nadmořské výšce 425 m. Na přechodové rašelině je autochtonní smrk početně zastoupen nad Hamerským rybníkem, na zbytcích lokality V Mešném u Stráže pod Ralskem a dále až při Břehyňském rybníku u Doks – porosty mají charakter podmáčených smrčin (as. *Equiseto-Piceetum*) až smrkových fází bažinných olšin a vyskytují se v nadmořských výškách kolem 300 m.

---

1 V lesích Přírodního parku Ještěd je zastoupen na 67,4 % plochy; celostátní podíl činí asi 54,5 %. V lesích Podještědí je podíl smrku pod celostátním průměrem, zhruba stejně hojná je tu borovice.

2 SÝKORA (1972) označuje za autochtonní smrky v okolí Červeného kamene na Z úbočí Ještědu (740-825 m n. m.), tento porost ale již odumřel a následný smrkový porost byl založen uměle.

Pinus sylvestris L. – borovice lesní – bo

A r e á l: Borovice lesní má neobyčejně široký areál, zahrnující velkou část Evropy a boreální, resp. subboreální Asii. Takto rozsáhlý areál, spolu se skutečností, že jde o dřevinu ekologicky velmi tolerantní, podílející se již na raně postglaciální vegetaci, podmínily značnou genetickou i ekotypovou variabilitu současné borovice. V Evropě je rozlišováno několik vikarizujících subspecií (z toho na našem území je zastoupen pouze poddruh *P. s.* subsp. *sylvestris*). SVOBODA (1953) rozlišuje v Evropě tzv. borovici severskou („*septentrionalis*"), horskou („*montana*"), stepní („*stepposa*") a v rámci prvních dvou 12, resp. 16 klimatypů.

Hodnocení ekologických vlastností borovice by mělo odrážet tuto geneticky podmíněnou variabilitu – to si ovšem vyžaduje důkladné studium areálů hlavních intraspecifických taxonů a dostatek věrohodných stanovištních údajů.

K l i m a t o p: Klimaticky je borovice lesní velmi nenáročnou dřevinou, což ovšem platí na úrovni druhu, nikoliv nižších taxonů či ekotypů. Borovice roste v širokém rozpětí průměrných ročních teplot, zhruba od –3 °C (severské borovice) po asi 14–16 °C (Iberský poloostrov, zde se ovšem jedná o horské polohy, kde mohou být skutečné teploty o dost nižší). Je dřevinou oceánického i kontinentálního klimatu, neboť roste jak ve Skotsku či na norském pobřeží, tak i na Sibiři. Vyžaduje však období zimního klidu, o čemž svědčí skutečnost, že se v územích s lednovou teplotou vyšší než 2 °C chybí (výjimkou jsou snad Pyreneje). FIRBAS (1949) dává přirozené rozšíření borovice ve střední Evropě do souvislosti s lednovou izotermou 0 a 1 °C, většina jím uváděného areálu spadá do území s lednovou teplotou cca pod –1 °C. Naopak v létě borovice snáší měsíční teploty překračující 20 °C, v severní Skandinávii se ovšem musí spokojit s teplotami klesajícími na 11–12 °C. Délka vegetační sezóny se pohybuje zhruba mezi 30 a 260 dny (horní hranice je velmi přibližná a vztahuje se na blíže nespecifikované lokality ve Španělsku). Vůči srážkovým úhrnům je borovice téměř indiferentní. Ve Skandinávii se vyskytuje již při ročních srážkách pod 300 mm (Abisko), ve zbytku Evropy zhruba od 400 mm, limitující hodnoty (ani ve vztahu k teplotám) nelze jednoznačně stanovit.

E d a f o t o p: Rovněž ve vztahu k půdnímu prostředí se borovice zdá být indiferentní. Je známo, že je schopna růstu na tak protikladných substrátech, jako jsou váté písky či rašelina. Roste na nejchudších silikátových horninách i na karbonátech, jako jedna z mála dřevin snáší extrémní biotop hadců. Tyto edafotopy však zaujímají spíše okrajové polohy ekologické amplitudy. Optimum leží na stanovištích, z nichž je kompetičně slabá[1] borovice vždy vytlačena jinými dřevinami. Stanovení optima je proto pouhým pozorováním v přírodě velmi obtížné. ELLENBERG (1982) posouvá fyziologické optimum borovice spíše ke kyselejším a sušším půdám, nezabývá se však blíže jejím postavením na trofickém resp. dusíkovém gradientu (podle indikačních čísel je borovice k faktoru „N" indiferentní). Z nepočetných (druhotných) výskytů borovice na eutrofně-nitrofilních půdách lze ovšem usuzovat, že tato stanoviště již leží mimo její optimum.

F y t o c e n o l o g i e: Velmi slabá kompetiční schopnost borovice způsobuje, že se jako vůdčí dřevina uplatňuje pouze na extrémních stanovištích, která celkově zaujímají nevelkou rozlohu. V našich podmínkách jsou sdruženy všechny borové lesy do svazů *Erico-Pinion* (bory na mělkých zvětralinách kabonátových hornin) a *Dicrano-Pinion* (bory silikátových skal, rašelin a písčitých půd). Mnohem častější je borovice v příměsi, na stanovištích, která jsou pro konkurující dřeviny již suboptimální. Jedná se o nejchudší biotopy svazů *Genisto germanicae-Quercion* (zejména tzv. borové doubravy – *Pino-Quercetum*) a *Luzulo-Fagion* (okrajové typy dubových bučin as. *Luzulo-Fagetum*, které lze označit i jménem *Pino-*

[1] především v důsledku své světlomilnosti

Fagetum). Mimo území ČR je borovice velmi často příměsí až dominantou zejména v porostech s dubem (*Q. petraea* i *Q. robur*), často i bukem (východní Německo), v kontinentální části Karpat též s modřínem, popř. jedlí a smrkem. Ve Skandinávii roste borovice se smrkem, uplatňuje se však jako pionýrská dřevina a postupně je vytlačena smrkem. Trvale dominuje pouze na stanovištích pro smrk nepříznivých, tj. především suchých a písčitých.

Migrace: Borovice je společně s břízou nejstarší porostotvornou dřevinou, která byla na území našeho státu hojně zastoupena již na konci glaciálu. V preboreálu byla hlavní složkou porostů, v boreálu tvořila její podrost hojná líska a přimíšeně s ní vystupovaly dřeviny smíšených doubrav – dub, jilm a lípa. Na přelomu boreálu a atlantiku borovice ustupuje listnatým dřevinám, zvl. dubu v nižších polohách a ve vyšších polohách zejména smrku. Důvody regrese byly jistě i klimatické: předpokládaný vzestup průměrných lednových teplot na 1–5 °C (s výjimkou horských poloh) je pro borovici omezujícím životním faktorem. Expanze listnatých dřevin, smrku a později i jedle značně snížily možnost uplatnění borovice na většině území státu. Od atlantiku se proto vyskytuje pouze ostrůvkovitě na zvláště nepříznivých ekotopech, jinde jako vtroušená dřevina světlostních stadií, resp. v rámci stanovištní mikromozaiky (drobné vystupující skalky, suché konvexe aj.). Rozpad areálu na konci boreálu vedl jistě i ke značné ekologické specializaci borovice, kdy se vyselektovaly ekotypy pískovcové, skalní silikátové, vápencové, hadcové, rašeliništní i horské (Šumava, Slavkovský les). Některé tyto ekotypy mají blíže k současným skandinávským populacím, jiné k populacím ± submediteránním („*stepposa*"). Značná ekologická, zčásti jistě geneticky fixovaná proměnlivost borovice na našem území má za následek, že v různých regionech vystupuje na různých stanovištích. V historické době (mladší subatlantik) se borovice obecně rozšířila v důsledku prosvětlování lesů, selektivní těžby dubu a buku a degradačních vlivů na lesní biotop.

Situace v zájmovém území odpovídá výše popsanému, pouze s tím rozdílem, že v pískovcovém Podještědí borovice s proměnlivým zastoupením přečkala jako hojná dřevina až do subatlantiku. Na některých mokřadech v Ralské pahorkatině (FIRBAS 1927) došlo v boreálu k dočasnému ústupu borovice ve prospěch olše, břízy a lísky. V atlantiku a subboreálu se i v podještědských lesích prosazuje smrk, od subboreálu jedle s bukem, které na většině lokalit zřejmě zatlačily borovici do pozice přimíšené dřeviny. V historické době se borovice místně rozšířila na úkor antropogenně potlačeného buku, vysoký podíl si však kromě nejchudších stanovišť podržel smrk s jedlí. V 19. století byla borovice lesní kulturou potvrzena jako hlavní dřevina oblasti, později byla částečně nahrazena smrkem. „Borová mánie" se dotkla. i Ještědského hřbetu, v současnosti se zde ale s borovicí již téměř nesetkáme.

Na jediné palynologicky studované lokalitě v Ještědském hřbetu ustupuje borovice nejprve dubu a lísce, po odeznění lísky v atlantiku kulminujícímu dubu a zřejmě i jasanu a javoru. V tomto období je již podíl borovice značně malý a patrně se týká blízkého Druzcovského lesa, který již náleží severočeské křídě. Ve vlastním Ještědském hřbetu borové lesy zřejmě nepřečkaly klimatické optimum, snad s výjimkou extrémních hřebenových poloh. Šíření jedle a buku pak eliminovalo i tyto zbytkové lokality borovice a podmínilo současný stav, kdy autochtonní borovice v Ještědském hřbetu (až na vzácné výjimky) chybí. Podobný vývoj zřejmě prodělala i Žitavská pánev, kde půdní podmínky již ve starším atlantiku umožnily existenci vitálního lesa bez účasti borovice. Pouze na nepočetných skalních hranách nad Lužickou a Černou Nisou a Jeřicí mohla borovice odolat invazi kompetičně zdatnějších dřevin.

Přirozené rozšíření: Borovice je přirozeně souvisle rozšířena v Podještědí, na podloží kvádrových pískovců. Zde má potenciálně velké zastoupení, které lze odhadovat na 30-60 % podíl v porostech (na nejchudších a vysýchavých půdách i vyšší).

V Ještědském hřbetu nenachází prakticky žádné lokality, z nichž by nebyla vytlačena kompeticí buku, jedle či smrku. Výjimkou jsou cenomanské pískovce při lužické poruše v nejsevernějším výběžku Kryštofových hřbetů a v širším prostoru Kozí brady nad Hodkovickou kotlinou – na těchto lokalitách může borovice místy i dominovat. Plošně zanedbatelnou niku skýtají borovici kvarcitové výchozy v nižší hřebenové části (na Ještědu je již zřejmě pro místní borovici příliš chladno). V Žitavské pánvi má přimíšená borovice potenciální (i aktuální) biotopy na již zmiňovaných skalnatých svazích a hranách nad říčními údolími, popř. na druhotně odkrytých žulových stěnách.

Současné rozšíření: Borovice lesní tvoří významnou součást podještědských lesů, kterou lze odhadovat na zhruba 40 %. V lesích Přírodního parku Ještěd je zastoupena jen na 3,5 % plochy, přičemž všechny významnější lokality leží již za lužickou poruchou. Mimo Podještědí se borovice vyskytuje vcelku zřídka, poněkud častěji v Žitavské pánvi, kde je ovšem mnohdy druhotná. Přirozené výskyty jsou na skalnatých svazích u Radčic, Stráže nad Nisou, Svárova a zejména Chrastavy (údolí Jeřice). V Ještědském hřbetu rostou ojedinělé a krnící borovice na kvarcitových skalách severně od vrcholu Černé hory, na Dánských kamenech a na Kamenných vratech, subspontánně nad železniční tratí u Kryštofova Údolí. Zajímavý je výskyt neobyčejně vzrůstné borovice v Karlovských bučinách, který je ovšem s nejvyšší pravděpodobností druhotný.

Quercus petraea (MATT.) LIEBL. – dub zimní – dbz

Areál: Dub zimní se přirozeně vyskytuje ve velké části Evropy, s výjimkou boreální a kontinentální oblasti. Na severu probíhá hranice jeho areálu jižním Norskem a Švédskem, ve Finsku a ve východním Pobaltí se již (na rozdíl od *Q. robur*) nevyskytuje. Chybí i v SV Polsku. Na Ukrajině zasahuje až k Dněstru, dále pokrývá většinu Černomořského pobřeží, vč. severního Turecka a Kavkazu. Kromě vyšších pohoří je souvisle rozšířen v celé jihovýchodní, střední a západní Evropě, vč. britských ostrovů. Ve Španělsku se vyskytuje pouze na severu, přirozeně roste i v celé Itálii s výjimkou Sicílie. Chybí rovněž na Sardínii.

Klimatop: Termické nároky dubu zimního jsou charakterizovány rozpětím průměrných ročních teplot 4,5 až 18 °C, s většinou výskytu v intervalu 8–11,5 °C; délka vegetační sezóny činí 95 až 365 dní, obvykle však 160 až 200 dní. Dub zimní je dřevinou oceánického a suboceánického klimatu, proto mu nevadí vysoké teploty v době vegetačního klidu (i nad 10 °C), naopak silnější mrazy nesnáší, hranice jeho výskytu končí zhruba při lednových teplotách –6 °C, častější je ale až při teplotách nad –3 °C. Vůči pozdním mrazům je údajně méně citlivý než dub letní (KOBLÍŽEK in HEJNÝ et SLAVÍK 1990), podle ELLENBERGA (1982) se ale oba duby v tomto ohledu neliší. Na srážky je *Q. petraea* nenáročný, takže je schopný přežívat i v subaridních podmínkách.

Edafotop: Dub zimní roste na půdách s různým obsahem živin, oligotrofních, mezotrofních, eutrofně-nitrofilních i bazických, zejména však na rozličných kambizemích, popř. rendzinách a hnědozemích, se sníženou vitalitou na půdách písčitých (arenických kambizemích až podzolech). Dává přednost spíše půdám hydricky normálním až omezeným, někdy se ale vyskytuje – podobně jako *Q. robur* – na půdách pseudoglejově ovlivněných (cf. as. *Abieti-Quercetum*; NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ 1979). Je zajímavé, že na těchto, pro něj do jisté míry atypických lokalitách, plně nahrazuje dub letní, pro nějž je takový ekotop optimální. Hydrická amplituda *Q. petraea* je nicméně užší, než u Q. robur: na půdách lužních (sv. *Alnion incanae* s oběma podsvazy) již jej nenajdeme, stejně jako na půdách příliš vysýchavých.

Fytocenologie: Jako stromová dominanta se dub zimní vyskytuje v acidofilních doubravách (as. *Luzulo albidae-Quercetum* aj.), ve směsi s dubem letním, bukem, habrem, lípou aj. v habrových doubravách (nejčastěji v as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum, Carici pilo-*

sae-Carpinetum a *Tilio-Betuletum*). Ve směsi s bukem je častější než dub letní, vystupuje zejména v as. *Tilio platyphylli-Fagetum, T. cordatae-Fagetum, Carici pilosae-Fagetum, Melico-Fagetum, Luzulo-Fagetum.* Hojný je i v borových doubravách (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*). Jako častá dominanta se uplatňuje ve společenstvech teplomilných doubrav řádu *Quercetalia pubescentis*, příměs tvoří též v suťových lesích teplejších poloh (as. *Aceri-Carpinetum*).

Migrace: Palynologické odlišení obou našich hlavních dubů není možné a proto jejich postglaciální šíření musíme pojednat společně. Pouze na základě ekologických zvláštností obou druhů lze usuzovat na odlišné šíření v průběhu holocénu. Dub, jakožto dřevina relativně teplomilná, s nejvyšší pravděpodobností nepřečkal na našem území glaciály, v nejteplejších územích se ale šířil během interstadiálů, jak to dokládá relativně vysoký pylový spad na jihu Slovenska z počátku alleröd u. V mladším dryasu se stahuje do Velké Uherské nížiny, v preboreálu se pozvolna vrací k severu a severozápadu. V boreálu dochází k výraznému šíření dubu od západu do povodí Ohře, Labe a dolní Vltavy, současně pokračuje migrační proud z Maďarska na jižní a střední Moravu (další migrační proud postupuje z jihovýchodního Slovenska). Na přelomu boreálu a staršího atlantika (8000 let BP) se již dub rozšířil na většinu území státu, přičemž maxima dosáhl na jižní Moravě, ve středních a severozápadních Čechách, tj. v oblastech kde má i dnes ekologické optimum. Tvořil lokálně významnou příměs doznívajících borových lesů s lískovým podrostem, v JZ Čechách však dosud chyběl. Během atlantika je dub dokladován z celého území státu a jeho podíl na porostech zřejmě dále roste. V planárním a kolinním stupni vytlačil borovici s lískou a společně s lípou, jilmem, popř. jasanem a dalšími dřevinami vytvořil stupeň smíšených doubrav. Na něj ve vrchovinách a nižších hornatinách navázal stupeň smíšených listnatých lesů („*Fraxinus-Acer*"), v nichž byl dub zastoupen menší měrou, v chladnějších polohách nejspíše i zcela chyběl. V subboreálu je výskyt dubu redukován na teplé a suché vnitrozemí, zatímco na většině území státu je vytlačen expandujícím smrkem, jedlí[1] a bukem. V mladším subboreálu (3000 let BP) je nápadná koncentrace dubu na jižní Moravě, která naznačuje, že zonální dubový vegetační stupeň je v ČR vyvinut pouze zde. Ve starším subatlantiku přibývá poněkud dubu v teplejší části mezofytika, zatímco na jižní Moravě spíše ustupuje – nepochybně již v důsledku osídlení. Lidskou činností byl dub později lokálně podpořen (zpravidla na úkor buku), jinde naopak došlo k druhotnému šíření jedle, případně i smrku, které zastoupení dubu v porostech snížily.

Úloha dubu v postglaciální vegetaci zájmového území je nejasná. Z Podještědí udává FIRBAS (1927) jen slabé zastoupení dubu, a to i pro boreál a atlantik, naopak na JZ svahu Ještědu je dub vůdčí dřevinou atlantické formace (nezodpovězenou otázkou je účast javoru a jasanu v těchto porostech, které nejspíše tvořily podstatou součást tehdejších porostů). Také na JZ okraji Jizerských hor je dub před nástupem buku a jedle poměrně hojnou dřevinou (WÜNSCH 1935). V mladším holocénu je dub v palynologicky sledovaných lokalitách již jen sporadický, výrazněji zastoupen mohl být v nižších polohách Žitavské pánve, odkud ale chybí údaje. Z výše položené Frýdlantské pahorkatiny uvádí FIRBAS (1929) ve starším subatlantiku převahu jedle s významným doprovodem smrku a buku a jen málo přimíšeným dubem, pravděpodobně *Quercus robur*. Ten se mohl – na rozdíl od *Q. petraea* prosadit na převažujících hlinitých až jílovitohlinitých půdách typu luvizemí, pseudoglejů či (pseudoglejových) kambizemí, kde tvořil doprovod jedle, popř. smrku a buku. V recentní vegetaci je tak *Quercus robur* mnohem častější než *Q. petraea*, což platí většinou i pro ekotopy, které jsou dubu zimnímu „vlastní".

Vysvětlení této zvláštnosti není jednoznačné. Za jednu z možných příčin lze označit paleoekologické poměry v klimaticky vyhovujících částech území, které byly pro rozšíření

[1] Nápadný ústup dubu ve střední části země dává RYBNÍČKOVÁ (1985) do souvislosti s výrazným rozšířením jedle v tomto prostoru.

dubu zimního nevyhovující (převaha těžších, hydromorfně ovlivněných půd). Dub (*Quercus robur*) se do území šířil během boreálu, kdy se musel utkat o prostor s expandující lískou, tvořící podrost přežívajících (již smíšených) borů. Během atlantiku se oteplilo a tak mohl teoreticky vystoupit o 200-300 m výše, perhumidní klima (srážkové úhrny až kolem 1500 mm) ovšem opět zvýhodňovalo *Q. robur* před *Q. petraea*. Proto i na JZ svazích Ještědu, kde prováděl FIRBAS ve 20. letech pylové analýzy, šlo asi především o dub letní. V následujících obdobích docházelo k ochlazování a s tím spojenému šíření smrku, suťových dřevin a později i buku a jedle, takže dub byl vytlačen do úpatních poloh, s půdním prostředím vyhovujícím daleko lépe dubu letnímu než zimnímu. Pouze v Podještědí, na vysýchavějších písčitých půdách, nalezl dub zimní omezené možnosti uplatnění, jeho většímu rozšíření tu ale zabránila expanze jedle a zřejmě i smrku, v jejichž stínu se dub nemohl obnovovat. Prosadit se mohl i na plošně omezených sušších půdách Žitavské pánve, které již leží mimo optimum jedle a buku. K novému šíření *Quercus petraea* došlo až lidským přičiněním díky prosvětlení a vysušení krajiny.

Svoji roli mohlo sehrát i opožděné šíření dubu zimního oproti dubu letnímu. Tuto domněnku by podporovala i přirozená absence dubu zimního v jižních Čechách, který se sem společně s habrem během holocénu zřejmě již nestačil rozšířit (MORAVEC 1964), stejně jako minimální zastoupení *Q. petraea* v přilehlé části Horní Lužice (GROßER 1955, SCAMONI et al. 1964). Pokud se dub zimní šířil na naše území až během mladšího atlantiku či dokonce subboreálu, musel čelit kompetici stinných dřevin (smrku, jedle a buku), které postupně obsadily střední a vyšší polohy. Proto se mohl výrazněji prosadit jen v teplejších územích, v oblasti světlých lesů (tj. bez dominantního buku, zejména však jedle a smrku)[1]. Liberecká kotlina byla pro dub v mladším holocénu již migračně uzavřeným prostorem, odděleným od teplého Pojizeří téměř 20 km širokým pásem vrchoviny. V současné vegetaci lze vystopovat několik „migračních proudů" dubu zimního. Jeden proud postupuje ze západu z Českého středohoří a Děčínské vrchoviny do Zákupské pahorkatiny a Lužických hor, další sleduje Lužickou pahorkatinu v Sasku, poslední pak přichází z jihu, z Pojizeří do jižní části Podještědí. Šíření postupuje po suchých, teplých ekotopech, často na pískovcových podložích nebo na termicky zvýhodněných svazích. Celkem běžný je dub zimní ve vrcholovém fenoménu neovulkanických kopců, kde může mít i značně reliktní charakter.

P ř i r o z e n é r o z š í ř e n í: Pro posouzení přirozenosti výskytu *Q. petraea* v zájmovém území je třeba se vyrovnat s výše nastíněnými teoretickými problémy. Ze stávajících lokalit dubu zimního lze totiž jen malý počet označit za nejspíše přirozené. Jedná se především o kyselou dubovou bučinu v příkrém jižním svahu u Dolní Suché, v níž je *Q. petraea* bohatě zastoupen. V okolí roste dub zimní ještě jako občasná příměs v kulturně pozměněných lesích Boreček SZ od Bílého Kostela, zde však nelze vyloučit, že jde o kulturní prvek nebo alespoň subrecentní migrant. Tomu by nasvědčovala i skutečnost, že v přirozenějších porostech roste jen *Q. robur*, zatímco *Q. petraea* je celkově vzácný a vázaný na ± antropogenně ovlivněné porosty. Podobně sporná je i původnosti dubu zimního v okolí Zdislavy, kde tato dřevina sice roste velmi hojně a běžně v dospělých jedincích, často však podél lesních cest, kde mohla být vysazena. Původní výsadby (?) se pak spontánně rozšířily do okolních porostů. Na Českolipsku a dílem i v Dokeské pahorkatině jsou o původnosti dubu zimního menší pochybnosti, neboť sem již zasahuje souvislé přirozené rozšíření ve Verneřickém středohoří, současné výskyty jsou tedy přinejmenším subspontánní povahy. Dub zimní je přirozenou složkou lesů v Děčínské vrchovině, do sousedních Lužických hor ale zasahuje jen málo a směrem na východ rychle vyznívá.

---

[1] Zajímavé by bylo v této souvislosti porovnat rekonstrukční rozšíření tzv. černých lesů a území s pravděpodobnou přirozenou absencí *Quercus petraea*.

Současné rozšíření: Většina současného výskytu dubu zimního v zájmovém území je soustředěna do asi 20 km² velkého prostoru v okolí Zdislavy v Podještědské pahorkatině. Poměrně častý je dub zimní i severně od Křižan, velmi roztroušeně je přítomen i v lesích západní části Kryštofových hřbetů. Početněji se vyskytuje na severním úpatí hornatiny u Bílého Kostela, méně často i v machnínské průrvě a sporadicky v severní části Liberecké kotliny. Mimo hranice zájmového území občas roste po obvodu Strážské kotliny, kde je ale zčásti zřejmě vysazený. Hojnější výskyt začíná až v Dokeské pahorkatině a západně od České Lípy, kde je již dub běžnou dřevinou neovulkanických elevací Verneřického středohoří. V zájmovém území dub zimní vystupuje jako solitérní či jen vtroušená dřevina, pokud tvoří porosty, pak jde s největší pravděpodobností o kulturní výskyt.

V lesích Přírodního parku Ještěd má dub (bez rozlišení druhu) zastoupení na pouhých 1,4 % plochy, o něco více je tomu v Podještědí, celkově však ale méně, než činí celostátní průměr (6,3 %). Naprostá většina výskytu se vztahuje na dub letní.

Quercus robur L. – dub letní – dbl (db)

Areál: Dub letní má velmi široký evropský areál, který na rozdíl od dubu zimního významně přesahuje do kontinentální oblasti Ruska. Ve Švédsku zasahuje severněji než *Q. petraea*, na rozdíl od něj zasahuje i na jižní pobřeží Finska a je souvisle rozšířen v Pobaltí. V Rusku jde až na levý břeh Volky a zastavuje se těsně před Uralem. S výjimkou stepních oblastí je souvisle rozšířen kolem Černého moře, včetně celého Turecka a SZ Íránu. Zbytek areálu je totožný s *Q. petraea*, na rozdíl od něj ovšem zasahuje i na Sardinii a Sicílii.

Klimatop: Dub letní se vyskytuje v poměrně širokém rozpětí průměrných ročních teplot – od cca 1,5 °C do 18 °C, častěji však od 7,5 do 11 °C. Délka vegetačního období činí 95 až 365 dní, obvykle pak 150 až 190 dní. Je dřevinou subkontinentálního i oceánického klimatu, takže snáší průměrné lednové teploty i pod –16 °C na straně jedné a přes 10 °C na straně druhé. Optimum má ovšem při teplotách hlouběji neklesajících pod bod mrazu. Červencové teploty vyžaduje v podobném rozmezí jako dub zimní, tj. od 14 do 25 °C, optimálně nad 17 °C. Na srážky je dub letní snad ještě méně náročný než Q. petraea, neboť roste i na půdách velmi suchých.

Edafotop: Na půdu je dub letní velmi nenáročný. Je schopen růst na téměř všech typech půd, s výjimkou výrazných glejů a organozemí. Nejlépe prospívá na hlubších, mezotrofních až eutrofních hlinitých půdách bohatých bázemi (černozemě, hnědozemě, fluvizemě, popř. luvizemě, kambizemní rendziny, lepší kambizemě aj.), roste ale i na rankerech, arenických kambizemích, regozemích a na rozdíl od dubu zimního mu vyhovují nejrůznější půdy pseudoglejové. Na půdách lužních a nivních velmi dobře snáší i periodické záplavy, hydrickou amplitudu má tedy dub letní jednu z nejširších.

Fytocenologie: Optimum výskytu má *Q. robur* na pseudoglejově ovlivněných půdách teplejších poloh, kde se vyskytuje ve vlhčích habrových doubravách (např. as. *Tilio-Carpinetum*), v březových doubravách (as. *Molinio arundinaceae-Quercetum*), v ekologicky blízkých jedlových doubravách (as. *Abieti-Quercetum*) je naopak většinou zastoupen *Q. petraea*. Dominantní či subdominantní je v suboceánických dubových bučinách a zejména v tvrdém luhu podsv. *Ulmenion*, kde byl však většinou hospodářskými zásahy potlačen ve prospěch jasanu, javoru, lípy aj. Jako příměs se *Q. robur* vyskytuje v suťových lesích nižších poloh (as. *Aceri-Carpinetum*), v potočním luhu (podsv. *Alnenion glutinoso-incanae*), v bučinách nižších poloh (zvl. as. *Luzulo-Fagetum*), v acidofilních i subxerotermních doubravách.Ve východní Evropě roste dub letní ve smrkových doubravách (Litva, Bělorusko aj.), borových a lipových doubravách až smrčinách (subboreální oblast Ruska), na jižním Urale společně se smrkem a jedlí sibiřskou, v jižnějších oblastech Ruska a Ukrajiny roste

dub s lípou, jasanem, javorem, popř. ještě habrem, místy jsou rozšířeny březové doubravy (SVOBODA 1955).

Migrace: Problematika postglaciálního šíření dubu byla souhrnně pojednána již u druhu *Q. petraea*. Dub letní je v území nepochybně původní dřevinou, s výjimkou vyšších poloh souvisle rozšířenou již od konce boreálu. Před nástupem buku a jedle byl dub letní nejspíše velmi hojnou, místy snad i dominantní dřevinou pseudoglejových půd v Žitavské pánvi, v menším rozsahu i v Podještědské pahorkatině (zde jen na těžších a troficky bohatších půdách typu luvizemí, pseudoglejů a kvalitnějších kambizemí). Zde vystupoval během atlantiku ve smíšených doubravách a v dolním stupni smíšených listnatých lesů („*Fraxinus-Acer*"). Na JZ svahu Ještědského hřbetu sahala formace s vysokým zastoupením dubu v atlantiku zřejmě i nad 600 m, v průběhu subboreálu však byla postupně vytlačena postupujícím bukem a jedlí. Také na pseudoglejích po obou stranách Ještědského hřbetu byl dub letní během subboreálu a subatlantika značně zatlačen, vyšší zastoupení si zachoval asi jen v nejnižších polohách a na extrazonálních stanovištích jižně až západně exponovaných svahů (kde „nahrazoval" absentující *Q. petraea*). Během osidlování krajiny člověkem byly porosty s nejvyšším zastoupením dubu letního zničeny, neboť zaujímaly produkčně nejcennější zemědělské půdy. Odlesnění zůstaly ušetřeny porosty na méně úrodných či příliš svažitých půdách, kde ale dub byl zpravidla jen přimíšenou dřevinou. Druhotně se dub letní rozšířil v hospodářsky zatěžovaných porostech teplejších poloh, zpravidla na úkor buku, jedle, habru a lípy.

Přirozené rozšíření: Porosty s dominantním zastoupením dubu jsou potenciálně vázány na pseudoglejově ovlivněné půdy nejteplejší části území, tj. především v Hrádecké pánvi a v západní části Podještědí. V chladnějších polohách je dub letní doprovázen zejména jedlí a bukem, na půdách hydricky normálních nad dubem obvykle převládá buk, na vysýchavých půdách Podještědí též borovice. Ve výškách nad 500-550 m je již zastoupen jen jako podružná příměs a ještě výše roste jen na termicky zvýhodněných, prosvětlených ekotopech (např. na skalnatých hranách svahů v okolí Jablonce n. N.).

Současné rozšíření: Recentní rozšíření se koncentruje do střední a nižší části Žitavské pánve a do povodí Ještědského potoka v severočeské křídě. Optimum má v porostech asociací *Tilio-Carpinetum* a *Carici-Quercetum*, dominantní je i na příkrých, J-Z orientovaných svazích v teplejší části území (as. *Luzulo albidae-Quercetum*, degradační stadia as. *Luzulo-Fagetum*). V Ještědském hřbetu dub letní vystupuje v úžlabinových a lužních lesích nejnižších poloh (as. *Stellario-Alnetum glutinosae, Carici-Quercetum*, vzácněji as. *Carici remotae-Fraxinetum*), dosti častý je ale i při SV úpatí Hlubockého hřbetu na bohatších pseudoglejích. Srovnáme-li mapy rozšíření dubu zimního a dubu letního, vidíme určitou komplementárnost výskytu, která se projevuje zejména v Podještědské pahorkatině. V okolí Zdislavy, kde je hojný *Q. petraea, Q. robur* prakticky chybí. Naopak jako dřevina subkontinentálního klimatu, s širokou tolerancí hydrických režimů obsazuje kotlinové a údolní prostory, v nichž je *Q. petraea* velmi vzácný anebo tu i absentuje. V přirozených porostech byl dub letní silně zatlačen jedlí a bukem, po jejich ústupu se přechodně rozšířil na jejich stanoviště. Dnes je dub letní chřadnoucí, ustupující dřevinou (systémové onemocnění s tracheomykózními příznaky), která uvolňuje místo vitálnějším dřevinám (v Hrádecké pánvi zejména lípě).

Salix fragilis L. – vrba křehká – vrk

Areál: Vrba křehká je rozšířena v celé Evropě od Středozemního moře až po zhruba 63° sev. šířky ve Skandinávii[1]. U Čeljabinska zasahuje až za Ural (k Obu), na jihovýchodě pak k západnímu pobřeží Kaspiku a dále do přední Asie (Turecko, Írán, Irák, Afghánistán; Svoboda 1957).

Klimatop: Rozsáhlý areál vrby křehké dává tušit, že je dřevinou temperátního, mírně borálního i submediteránního klimatu oceánického i kontinentálního ladění. Termicky je v Evropě zřejmě vymezena jen v boreální oblasti délkou vegetační doby kolem 110 dní, k hodnotám průměrných lednových a červencových teplot se zdá být vrba křehká vcelku indiferentní. Není rovněž bezprostředně závislá na srážkovém režimu, neboť je lužní dřevinou, čerpající vláhu z hydromorfně ovlivněné půdy.

Edafotop: Vrba křehká je vázána na vlhké až zamokřené půdy typu glejů, glejových fluvizemí a vlhčích pseudoglejů, častá je v březích větších vodotečí, popř. na prameništích. Roste pod vlivem proudící, méně často stagnující vody. Snáší i dlouhodobé záplavy. Na obsah živin v půdě je zřejmě dosti náročná, na oligotrofnějších a kyselých půdách neroste – optimum má na půdách eutrofně-nitrofilních, s vyšší hodnotou pH.

Fytocenologie: Je to světlomilný druh s omezenou kompetiční schopností. Vystupuje jako pionýrská dřevina luhů a eutrofních bažin, trvaleji se vyskytuje na naplavených půdách poblíž říčních, rybničních aj. břehů, mimo ně jen v příměsi v ekologicky podmíněných prolukách (drobné vodní plochy, nelesní mokřiny). Je typickým druhem tř. *Salicetea purpureae*, v nížinném luhu as. *Salici-Populetum* je ale často vystřídána vrbou bílou, takže se u nás vyskytuje spíše při menších tocích a na lokalitách s ± stagnující vodou, které *S. alba* zřejmě hůře snáší. Roztroušeně se vyskytuje v tvrdém luhu podsv. *Ulmenion* a v potočním luhu podsv. *Alnenion glutinoso-incanae* (nejčastěji v as. *Pruno-Fraxinetum*). Lokálně a dočasně se uplatňuje i v bažinných olšinách sv. *Alnion glutinosae*.

Migrace: Vrba křehká se v území mohla objevit nejdříve v boreálu, v keřové formě snad i dříve. Většího zastoupení ale dosáhla až v souvislosti s rozvojem lužních půd v atlantiku. Její podíl na vegetaci byl vždy spíše jen okrajový, neboť vystupovala pouze jako pionýrská či lemová příměs jasano-olšových luhů. V subboreálu a subatlantiku mohl být lokální výskyt vrby křehké na podmáčených půdách redukován expanzí smrku a jedle.

Přirozené rozšíření: Vrba křehká je vázaná na eutrofní půdy typu glejů, fluvizemí, popř. vlhčích pseudoglejů do středních poloh, vždy však pouze na lokality, kde je potlačena kompetice dalších dřevin. Její potenciální životní prostor je tak značně omezený a více méně se kryje s jejím recentním rozšířením. Optimum má v doprovodu Lužické Nisy a větších vodotečích, jako je Doubský a Ostašovský potok, Ještědský potok a Ploučnice. Omezeně se může uplatnit i na výraznějších mokřinách mimo větší vodoteče, ve většině případů by však později byla vytlačena sukcesí olše a jasanu, popř. též jedle a smrku.

Současné rozšíření: Vrba křehká je nesouvisle rozšířena podél vodní sítě (nejvíce při Lužické Nise od Pavlovic) s těžištěm výskytu v Žitavské pánvi a s pouze ojedinělým výskytem v Ještědském hřbetu. Celkově jde o dřevinu nepříliš hojnou, podle údajů LHP minimálně zastoupenou v lesích Přírodního parku Ještěd (plošný podíl 0,02 % se vztahuje na všechny vrby bez rozlišení druhu).

---

[1] SVOBODA (1957: 253) vyslovuje pochybnost o původnosti vrby křehké ve Švédsku a Norsku, neboť zde údajně jsou rozšířeny buď jen samčí anebo samičí stromy.

Sorbus aucuparia L. – jeřáb ptačí – jř

Areál: Kromě mediteránní oblasti je jeřáb ptačí rozšířen po celé Evropě a jako jedna z nemnoha dřevin zasahuje až na Island. Rozšířen je dále v celé boreální Asii až po Dálný Východ – jeho areál se tedy podobá bříze, v Evropě je ještě o něco širší, neboť zasahuje až na Iberský poloostrov.

Klimatop: Jeřáb je dřevinou klimaticky velmi přizpůsobivou, rozšířenou od subarktické do mediterránně-montánní oblasti s oceánickým i kontinentálním laděním. Roste i tam, kde jsou červencové teploty blízké nebo i o něco nižší než 10 °C, na druhé straně snáší i poměrně vysoké teploty letní a vegetační sezónu kolem 200 dní[1]. Lednovou teplotu toleruje v neobyčejně širokém rozpětí, takže roste na britských ostrovech stejně jako na Sibiři. Na srážky je středně náročný: i když se ve střední Evropě vyskytuje většinou v podmínkách humidního klimatu, není na něm existenčně závislý, jak dokládá jeho rozšíření v pásmu ruských lesostepí.

Edafotop: Jeřáb se vyskytuje na půdách s různorodým trofickým a hydrickým režimem. Optimum má na půdách mírně kyselých, mezotrofních, svěže vlhkých, typu humózních kambizemí, kambizemních podzolů, popř. typických podzolů, dobře roste i na rankeru, pseudogleji a glejovém podzolu. S menší vitalitou přežívá na litozemích, půdy zasolené a vysloveně rašelinné nesnáší. Na karbonátových půdách je méně častý, ve střední Evropě na těchto půdách ustupuje muku (*Sorbus aria*).

Fytocenologie: Jeřáb je stromem nižšího vzrůstu, který se většinou prosazuje jako podúroveň (podrost) jiných dřevin a horní patro porostu tvoří jen na stanovištích pro konkurující dřeviny málo příznivých. Větší zastoupení má ve smrčinách a porostech kosodřevin při horní hranici lesa, zejména na kyselých skeletnatých půdách. V porostech smrku a borovice roste i v boreální oblasti, vystupuje ale jako dřevina přípravná, která posléze přežívá v podúrovni a v případě zapojení smrkového porostu ± mizí. Na severu Skandinávie tvoří jeřáb příměs subarktických březin. V našich podmínkách je poměrně stálou příměsí lesů od pahorkatin až do hor, v nichž tvoří často keřové patro společně se *Sambucus nigra* a *S. racemosa*. V souvisle zapojených porostech smrku je silně potlačen, při výraznějším prosvětlení je ale schopen vytvořit na příhodném stanovišti souvislou etáž. Přestože nemá jednoznačnou cenotickou vazbu (vyskytuje se roztroušeně ve většině společenstev řádu *Fagetalia*, sv. *Genisto germanicae-Quercion* a sv. *Piceion excelsae*), častější se zdá být na jedlových a smrkových stanovištích.

Migrace: O postglaciálním šíření jeřábu chybí jakékoliv ucelené údaje. Jeřáb je dřevinou snášející značný chlad a tedy přizpůsobenou termickým poměrům staršího holocénu a snad i glaciálů. Pokud by se vyrovnal s ariditou tehdejšího klimatu, mohl by tvořit významnou součást borobřezových porostů z pozdního glaciálu a preboreálu. Tuto domněnku ale nelze ničím doložit, neboť palynologicky není jeřáb zachytitelný (je entomofilní) a ani makrozbytky nejsou ze starších období nalézány. V boreálu mohl teoreticky tvořit určitou alternativu lísky na chudších půdách v Podještědí a zejména na pionýrských půdách hřebenových poloh Ještědského hřbetu. Zde se objevil nejpozději během atlantiku a setrval tu až do současnosti, neboť tyto extrémní polohy nejsou již vhodné pro existenci zapojeného lesa a mohly být obsazeny nejvýše roztroušenými jedlemi a smrky.

Přirozené rozšíření: Jeřáb ptačí je přirozeně rozšířen v celém výškovém rozpětí, převážně však na kyselých, skeletnatých půdách středních a vyšších poloh. Vystupuje jako podrostová dřevina v prosvětlených porostech a rozpadových stadiích, ve stinných porostech buku, jedle a smrku ± chybí, častější je ve vlhkých smíšených borech.

---

[1] Horní limit lze jen těžko přesněji stanovit, neboť v jižní části svého areálu se vyskytuje na horách, kde se teplotní režim místo od místa značně liší.

Současné rozšíření: Současné plošné rozšíření jeřábu více méně odpovídá přirozenému stavu a je modifikováno jen nepřirozenou věkovou skladbou porostů. Početně je ale nepochybně hojnější, neboť jako podúrovňová dřevina v kulturních smrčinách (někdy i borech) tvoří náhradu absentujícího buku. Při vrcholu Ještědu je jeřáb (vedle jívy) dnes jedinou životaschopnou domácí dřevinou. Procentické zastoupení jeřábu nelze stanovit, neboť není podchycen v lesohospodářské evidenci.

Tilia cordata MILLER – lípa srdčitá (malolistá) – lps

Areál: Lípa srdčitá je rozšířena v převážné části Evropy, s výjimkou boreálnějších a mediteránních území. Na severu zasahuje do jižního a JZ Norsko, do jižní třetiny Švédska, při Botnickém zálivu vystupuje až k 63° sev. šířky a zasahuje i do jižní třetiny Finska. Také v Rusku překračuje 60. rovnoběžku a na východě jde až za Ural k řece Irtyš. Vyhýbá se stepní oblasti Ruska a Ukrajiny, s výjimkou většiny Řecka a Albánie je rozšířena na celém Balkáně. Vyskytuje se též v kavkazské oblasti. Areál pokrývá celou střední a západní Evropu, chybí však ve Skotsku a v Irsku (v Anglii je její původnost podle SVOBODY sporná). V Itálii se vyskytuje pouze na SV Apeninského poloostrova a na Korsice. Ve Španělsku je rozšířena pouze severně, resp. severovýchodně od Madridu.

Klimatop: Lípa je dřevinou temperátního a subboreálního klimatu, na jihu Evropy se zřejmě vyskytuje pouze na horách. Snáší oceánické i mírně kontinentální podnebí. Vyskytuje se v rozpětí průměrných ročních teplot 1,5 až 15 °C[1], vegetační sezóna trvá nejméně 110-120 dní (horní hranice je opět nejasná). Průměrné lednové teploty ve východní části areálu klesají i pod –15 °C, na západě přesahují 5 °C. Průměrné červencové teploty jsou zřejmě minimálně 14 °C. Lípa nemá vyhraněné nároky na srážky, v sušších oblastech ale roste převážně na hydromorfně ovlivněných půdách.

Edafotop: Na půdu lípa srdčitá zvláštní požadavky nemá. S výjimkou půd výrazně oligotrofních roste na většině půdních typů, nejraději ovšem na hlubokých, hlinitých a svěže vlhkých až pseudoglejově ovlivněných půdách typu černozem, šedozem, hnědozem, luvizem, fluvizem, popř. kambizem a pseudoglej. Vyhovuje jí i rendzina, pararendzina, nasycený ranker, jednotlivě přežívá i na litozemi z výživnějších substrátů. Upřednostňuje tedy půdy bohaté živinami (mezotrofní a eutrofně-nitrofilní) a půdy s vyšším pH, včetně půd karbonátových. S poněkud nižší vitalitou ale roste i na půdách ze zvětralin silikátových hornin. Toleruje půdy hydricky omezené i pseudoglejově ovlivněné, snáší i občasné (menší) zaplavení.

Fytocenologie: Lípa se v přirozených podmínkách jen zřídka vyskytuje jako vůdčí dřevina. Větší zastoupení má na teplejších suťových stanovištích, ve směsi s javory, jasanem, habrem aj. Je častou příměsí doubrav a habrových doubrav, zejména na těžších, uléhavějších půdách se sklonem k pseudooglejení. V bučinách je méně častá, roste zde hlavně na skeletnatých půdách teplejších území (na přechodu k suťovým lesům). U nás se vyskytuje ponejvíce ve společenstvech sv. *Carpinion* (zvl. as. *Tilio-Betuletum, Tilio-Carpinetum, Stellario-Tilietum*, ale i v dalších), *Tilio-Acerion* (zvl. as. *Aceri-Carpinetum*), popř. *Fagion* (as. *Tilio cordatae-Fagetum*, částečně i *Tilio platyphylli-Fagetum*). Stálou účast má v tvrdém luhu podsv. *Ulmenion*. Také v dalších zemích Evropy roste lípa srdčitá především v doubravách a habrových doubravách. V severovýchodní Evropě má již na vlhkých, středně kyselých až podzolovaných půdách velké zastoupení a je místy rovnocennou příměsí dubu. V kontinentálnější oblasti roste typicky se smrkem (*Tilio-Piceetum*), často i s borovicí. Ve smíšených doubravách východního Polska a Běloruska tvoří její příměs mléč, jasan, jilm a místy ještě habr, jinde jsou vyvinutu javorové lipiny. Na Jižním

[1] Tato hodnota je patrně nadsazená, neboť v jižní Evropě je lípa srdčitá dřevinou středohor

Urale vystupuje jako podrost jehličnatých lesů se smrkem, jedlí (*Abies sibirica*), popř. limbou.

Migrace: Z glaciálních refugií, která se snad nacházela v Alpách a západních Karpatech, se lípa srdčitá rozšířila poměrně záhy na naše území. Ve starším boreálu (9000 let BP) se objevuje na jihu Slovenska, Moravy a na Třeboňsku a izolovaně a dočasně v Podkrušnohoří. Po zbytek boreálu rozšířila na celou Moravu a severní část Čech, přičemž maximum výskytu měla na jižní Moravě. V teplejších částech území se stala součástí smíšených doubrav, společně s dubem, jilmem, popř. jasanem a vyznívající borovicí. Ve starším atlantiku obsadila již celé území státu, v mladším atlantiku dosáhla postglaciálního maxima a v subboreálu začíná ustupovat ze západních Čech. Tento ústup pokračuje i během staršího a mladšího subatlantiku, takže v historické době již lípa na velké části území (větší část Moravy a severozápadní Čechy) chybí. Změny v rozšíření lípy během holocénu jsou zjevně ovlivněny souborem klimatických, edafických a cenologických příčin. Optimální je pro lípu teplé a vlhké podnebí atlantiku, fytocenologicky pak smíšené doubravy a směs suťových dřevin, hůře se již lípa prosazuje vůči buku a jedli, zejména tam, kde jsou tyto dřeviny v ekologickém optimu. Přestože lípy nejsou palynologicky rozlišovány (± spolehlivě rozlišitelný je pouze recentní pyl obou našich domácích druhů), lze dojít k názoru, že většina postglaciálního výskytu lípy na území státu patří druhu *Tilia cordata*. Ta je ekologicky přizpůsobivější a pravděpodobně se šířila v určitém časovém předstihu před *T. platyphyllos*, která měla snad svá refugia jižněji a na území ČR se zřejmě ve větší míře prosadila až v atlantiku. V zájmovém území zřejmě sehrála lípa srdčitá významnou roli při formování smíšených doubrav a smíšených listnatých lesů v boreálu až atlantiku, kdy alespoň v části území byla patrně hojnější než dub (cf. FIRBAS 1952: 122). Optimum výskytu měla na těžších, více či méně pseudoglejově ovlivněných půdách v povodí Ještědského potoka, Ploučnice a patrně i v Žitavské pánvi. Přechodně se rozšířila i do nižších poloh Ještědského hřbetu, na JZ svahu Ještědského hřbetu snad vystoupila i nad 600 metrů (je možné, že zde šlo již alespoň zčásti o *T. platyphyllos*). V nižších polohách se udržela s menší četností až do staršího subatlantiku, kdy si v kotlinových a údolních polohách stále udržovala převahu nad dubem. V mladším subatlantiku bylo rozšíření lípy podstatným způsobem redukováno odlesněním nejúrodnějších pahorkatinných poloh, na něž byla vázána.

Přirozené rozšíření: Lípa srdčitá je v zájmovém území výrazně limitována klimaticky i edaficky. Klimaticky podmíněná horní hranice rozšíření leží (podle modelu) mezi 500-600 m, na nejteplejších svazích může teoreticky vystoupit až do 700 m. Reálně se ale v těchto polohách nevyskytuje. Větší relativní vitalitu vykazuje v nejteplejších částech území, zejména ve výškách pod 400 m n. m. Edafická specializace lípy má za následek, že se s ní nesetkáme jinde, než na půdách mezotrofních až eutrofních, sorpčně ± nasycených a spíše s vyšším pH. Proto je nejvíce potenciálně (i aktuálně) zastoupena v teplejší části Žitavské pánve a v úpatních polohách Ještědského hřbetu, kde vystupuje ve směsi s dubem anebo suťovými dřevinami. V Liberecké kotlině je vázána hlavně na termicky zvýhodněné svahy, kde společně s dubem letním může tvořit i dominantní složku porostů. V Podještědí roste pouze na troficky bohatších půdách údolních úžlabin a potočních náplavů a na výchozy neovulkanických hornin. V těchto polohách je potenciálně dosti hojná jako příměs v porostech jedle a dubu, popř. též buku, smrku a borovice. Fytocenologicky je v zájmovém území vázána především na asociace *Abieto-Quercetum, Luzulo pilosae-Abietetum, Carici-Quercetum, Tilio-Carpinetum* aff. a *Tilio cordatae-Fagetum*.

Současné rozšíření: Recentně se lípa srdčitá vyskytuje především jako součást sídelní zeleně na hlubších živnějších půdách, často v doprovodu vodotečí. Ačkoliv je stromem odpradávna pěstovaným, lze alespoň pro dané území vyslovit domněnku, že oblast pěstování se do značné míry kryje s jejím přirozeným výskytem. Tato ekologická vazba je

zřetelná jak v Podještědí, tak i v Žitavské pánvi. V souvislých porostech (zpravidla s větším či menším podílem dubu) se lípa srdčitá vyskytuje hlavně na nejteplejších stanovištích v Liberecké a Chrastavské kotlině, jako např. v Liberci-Pavlovicích, ve Svárově a pod soutokem Lužické Nisy s Jeřicí v Chrastavě. Hojná je i na suťových ekotopech kolem machnínské průrvy, kde ojedinělé tvoří i lipové bučiny. Na JZ svahu Ještědského hřbetu se lípa objevuje pouze solitérně a většinou jako vysazená. Stanovištní podmínky přitom umožňují, aby tu tvořila stálou příměs smíšených (tzv. acerózních) bučin. V Podještědí má převážně kulturní výskyt, v lesích je občas vysazovaná v menších skupinkách. Jednotlivé zastoupení má na vrcholech neovulkanických elevací, např. na Stříbrníku, Útěchovickém Špičáku či Chrastenském vrchu.

Na území Přírodního parku Ještěd je lípa (bez rozlišení druhu, naprostá většina ale připadá na *Tilia cordata*) zastoupena na 0,69 % plochy lesů, což je o něco méně, než činí celostátní průměr (0,9 %). Ještě menší procentický podíl má lípa v Podještědí.

Tilia platyphyllos SCOP. – lípa velkolistá – lpv

Areál: Lípa velkolistá má oproti lípě srdčité poněkud užší areál, posunutý k jihu a jihovýchodu. V boreální oblasti úplně chybí a její severní hranice probíhá mezi 50. a 52. rovnoběžkou, přičemž maxima dosahuje ve východním Polsku. V Rusku tato lípa úplně chybí a jen okrajově zasahuje na Ukrajinu. Je souvisle rozšířena na Balkáně (včetně Řecka i Kréty), ve velké části Turecka, v SZ Íránu a po obou stranách Kavkazu. Areál zahrnuje i celou pevninskou Itálii a SV část Sicílie. Na Britských ostrovech zcela chybí, zaujímá ale převážnou část Španělska, v Portugalsku téměř chybí.

Klimatop: Lípa velkolistá je poněkud teplomilnější než lípa srdčitá, především je však dřevinou nesnášející kontinentální klima. Vyskytuje se v rozpětí průměrných ročních teplot cca 4 až 16 °C[1], délka vegetační sezóny činí nejméně 110, spíše až 130 dní. Průměrné lednové teploty se pohybují mezi –6 a 7 °C, průměrné červencové teploty mají minimální hodnotu asi 14 °C. K pozdním mrazům je tato lípa středně citlivá. Na srážky má *T. platyphyllos* zvýšené požadavky a protože jí nevyhovují pseudoglejové či nivní půdy, roste jen v územích dostatečně humidních. Proto má optimum výskytu v teplých oceánických oblastech, kde se nevyskytují suché periody.

Edafotop: Požadavky lípy velkolisté na půdu jsou mnohem vyšší než u lípy srdčité. Podobně jako jasan vyžaduje půdy mezotrofní až eutrofní, nejlépe bazické, mírně vysýchavé až svěže vlhké, dobře provzdušněné a neuléhavé. Na zvětralinách kyselých silikátů roste jen tehdy, jsou-li bohaté živinami (deluvia) a mají-li příznivou formu humusu. Má dosti úzkou hydrickou amplitudu (ELLENBERG 1982): chybí na půdách příliš suchých, stejně jako pseudoglejových či dokonce trvale zamokřených.

Fytocenologie: Zastoupení lípy velkolisté v lesích je menší než u lípy srdčité a vyplývá již z její větší ekologické specializace. Vyskytuje se především v suťových lesích sv. *Tilio-Acerion* (nejhojněji v as. *Aceri-Carpinetum* a *Lunario-Aceretum*), společně s dalšími dřevinami těchto specifických stanovišť. Charakteristická je pro smíšené bučiny vrcholových poloh neovulkanických těles v as. *Tilio platyphylli-Fagetum*, rozšířené v Českém středohoří[2]. Lokálně se vyskytuje i jako příměs v květnatých bučinách as. *Melico-Fagetum*, někdy i *Dentario enneaphylli-Fagetum*. Vtroušeně zasahuje do montánních poloh (sv. *Fagion*, resp. *Luzulo-Fagion*) a jako relikt se vyskytuje v různých subalpínských společenstvech. Zajímavá je

[1] Také tato hodnota bude patrně nadsazená a vyžádala by si prověření výskytů při jižní hranici areálu.

[2] Okrajově je tato asociace zastoupena i v Ralské pahorkatině, zejména na Tlustci, kde je však propojena přechody s asociací *Dentario enneaphylli-Fagetum* var. *Melica uniflora* a as. *Mercuriali-Fraxinetum*.

účast lípy velkolisté ve smíšených jedlinách zaříznutých údolích horní Vltavy a střední Lužnice pak vystupuje jako doprovod jedle v as. *Tilio-Abietetum* (společně s *Tilia cordata*; HUSOVÁ 1968).

Migrace: Lípa velkolistá se do střední Evropy patrně rozšířila později, než lípa srdčitá, pravděpodobně až někdy v atlantiku, kdy jí vyhovovalo teplé oceánicky laděné klima a geneticky vyzrálé, ± živné půdy. Musela však čelit kompetici řady dalších listnatých dřevin, které ovládly prostor již dříve, takže nelze vyloučit, že se výrazněji uplatnila jen na určitých lokalitách, které jí nejlépe vyhovovaly (zvl. bázické substráty). V mladším holocénu byl její výskyt značně redukován expanzí buku a jedle, takže přežila jen na příznivých ekotopech, které těmto dřevinám málo vyhovovaly (suťové a skeletnaté půdy). Citelně chladnější a sušší klima jí také stlačilo do nižších poloh. Výjimkou jsou lokální horské populace, kde však lípa velkolistá vystupuje pouze jako vtroušená dřevina. V subalpínském stupni, kde se uplatňuje jako typický relikt atlantické květeny, přežívá *Tilia platyphyllos* jen díky specifickým stanovištním poměrům (teplé expozice, vysoká sněhová pokrývka, laviny) a schopnosti vegetativního šíření (JENÍK 1986).

Přirozené rozšíření: V přirozeném stavu je lípa velkolistá patrně jen málo zastoupenou dřevinou, rozšířenou v úpatních polohách Kryštofových hřbetů. Tento výskyt je patrně reliktem hojnějšího atlantického rozšíření, kdy *Tilia platyphyllos* snad zasahovala i na jihozápadní svahy Hlubockého hřbetu, kde dnes ovšem zcela chybí (podobně jako *T. cordata*). V Žitavské pánvi nenachází lípa velkolistá vhodné stanovištní podmínky, stejně tak jako v Podještědí, kde se velmi zřídka vyskytuje na neovulkanických vrších (Stříbrník). Příčinou omezeného rozšíření je vedle edafických nároků (zejména preference trofické mezířady CD, která v území prakticky chybí) je i nedostatečná termicita. Podle modelu by většího zastoupení dosáhla lípa velkolistá v nadmořských výškách pod 200 m (s výjimkou mrazových sníženin).

Současné rozšíření: Dnes je lípa velkolistá v území vzácná, a to i v kulturách. Roztroušeně se vyskytuje v lesích kolem machnínské průrvy a na severních úbočích Dlouhé hory. V Podještědí je ojediněle vysazovaná (Křižany), na Stříbrníku spontánní. Mimo území je hojně rozšířena na některých neovulkanitech Ralské pahorkatiny (Lipka, Ralsko, Tlustec), které již ukazují na souvislost s recentním centrem výskytu této lípy v Českém středohoří. Jako relikt roste lípa velkolistá i v bučinných polohách Jizerských hor.

Ulmus glabra HUDS. – jilm horský – jlh (jl)

Areál: Jilm horský má značně široký areál, který sahá od Britských ostrovů až po západní Sibiř na straně jedné a od polárního kruhu až do severní Afriky na straně druhé. V Norsku jde za polární kruh, zasahuje většinu Švédska a jižní část Finska (severněji jdou z listnatých dřevin již jen břízy, vrby olše a jeřáb). V Rusku mírně překračuje 60. rovnoběžku a na východě končí až za Sverdlovskem. Areál zahrnuje celou Ukrajinu, oblast Kavkazu (s výjimkou kaspického pobřeží), většinu Turecka, Balkán, střední a západní Evropu vč. britských ostrovů. V mediteránu většinou chybí, zasahuje ale do vnitrozemí Apeninského poloostrova, severního Španělska a do Alžírska.

Klimatop: Jilm horský je dosti nenáročný k termickému režimu, roste již při délce vegetační sezóny kolem 60-70 dní[1], v klimatu vysloveně oceánickém, stejně jako mírně

[1] SVOBODA (1955: 444, 448) uvádí, že jilm horský roste v kultuře i daleko za polárním kruhem v severním Norsku u Tromsø a Altenu (Alta?) – zde ovšem již jen keřovitý; sám jsem jej pozoroval v Narviku, jako nejvzrůstnější (byť vysazenou) místní dřevinu

kontinentálním. Přežívá již při lednových teplotách pod –16 °C, silnější mrazy však příliš nesnáší, takže na severovýchodní hranici svého výskytu (v Rusku) přežívá zřejmě jen pod ochranou sněhové pokrývky, zatímco vyšší větve každoročně odumírají (SVOBODA 1955: 449). Optimální jsou pro něj území, kde průměrná lednová teplota neklesá pod -5 °C, prospívá i v euatlantské západní Evropě, kde se průměrné lednové teploty pohybují kolem 5 °C. Horní mez termického režimu lze stanovit jen obtížně, neboť na jihu Evropy se jilm vyskytuje již jen v horách, kde jsou klimatické poměry lokálně velmi proměnlivé. Jilm horský je zřejmě dřevinou značně náročnou na srážky, v aridnějších územích je vystřídán jilmem polním.

Edafotop: *Ulmus glabra* vyžaduje půdy mezotrofní až eutrofně nitrofilní, mezo- až eubázické, na půdách kyselých a oligotrofních neroste. Nejvíce mu vyhovují deluviální kambizemě a nasycené rankery, popř. rendziny s příznivým vláhovým režimem, snáší i půdy mírně zamokřené proudící vodou. Vyhýbá se půdám vysýchavým, těžkým pseudoglejům a půdám trvale zamokřeným. Většinou neroste ani na nivních půdách, jako *Ulmus minor*.

Fytocenologie: Jilm horský netvoří vlastní porosty, vystupuje pouze jako kolísavá příměs různých lesních společenstev na bohatých půdách v mírně humidním klimatu. Optimum výskytu má v suťových lesích sv. *Tilio-Acerion*, v Alpách zasahuje v javorových bučinách podsv. *Aceri-Fagenion* do nadmořských výšek 1200 m i více. Na britských ostrovech roste jako příměs dubových jasenin, v severovýchodní Evropě přistupuje na bohatších půdách k dubu, jasanu a javoru, východněji ke smrku či dokonce jedli (*Abies sibirica*). Směrem k jihu (oblast lesostepí) je vystřídán jilmem polním. Ve střední Evropě je lokálně přimíšen v bohatších jedlových bučinách, některých potočních luzích (zvláště v as. *Carici remotae-Fraxinetum*), popř. v habrových doubravách sv. *Carpinion*. Jeho současné rozšíření je již pouze zbytkové, neboť ve většině areálu byl *Ulmus glabra* zdecimován epidemií grafiózy.

Migrace: Jilm přečkal chladné výkyvy pleistocénu na jihu a jihovýchodě Evropy, odkud se již počátkem holocénu šířil velmi rychle (až 1 km za rok) na sever. Jilm na naše území vstupuje po roce 10 000, kdy je již hojný na Žitném ostrově a sporadický v Třeboňské pánvi. Je první dřevinou smíšených doubrav, která se u nás souvisleji rozšířila. V roce 9000 BP je již rozšířen na většině území republiky a na celém Slovensku, kde je hojně zastoupen na východě. V dalším období podíl jilmu stále roste a ve starším atlantiku (7000-6000 let BP) dosahuje jilm postglaciálního maxima. Tvoří významnou složku smíšených doubrav, které jsou vůdčí formací kolinního stupně v Čechách a na Moravě. V mladším atlantiku nastává rychlý ústup jilmu, který pokračuje až do současnosti. Tento ústup je zřejmě podmíněn epidemickým onemocněním podobným dnešní grafióze, v teplejších územích (zvl. v luzích; *Ulmus laevis* a *U. minor*) pak i antropogenními zásahy (RYBNÍČKOVÁ 1985: 114-115), k ústupu jilmu dochází asi 1000 let před regresí dubu a lípy. Během subboreálu a staršího subatlantika mizí jilm úplně ze západních Čech a v historické době (500 let BP) je již jen sporadicky zastoupen zhruba na polovině území státu. V zájmovém území jilm dosáhl maxima rozšíření na přelomu boreálu a atlantiku (klimatické optimum), ovšem pouze jako příměs (výjimečně nad 20 %) na živinami bohatých, svěže vlhkých až mírně zamokřených půdách. Vedle převažujícího *U. glabra* lze v nivě Lužické Nisy, popř. na dalších podobných lokalitách očekávat i *U. laevis*, který dnes roste na dolní Smědé ve Frýdlantském výběžku (JEHLÍK 1963) a v nivě Lužické Nisy na území Saska (GROßER 1955). V době klimatického optima nelze vyloučit ani účast *U. campestris*, pro nějž ale neexistují žádné doklady[1]. Nejbližší lokality tohoto jilmu leží až

[1] Podle ústního sdělení dr. Sýkorové se tento druh jilmu recentně vyskytuje na jedné lokalitě na Frýdlantsku. Původnost této lokality jsem ale neměl možnost prověřit.

v Českém středohoří. Během subboreálu se jilm z území stáhl, nejspíše zcela vymizel i *Ulmus laevis* (mohl přežít v okolí Hrádku nad Nisou). Z jediného studovaného profilu na JZ svahu Ještědu je zřejmé nevýrazné maximum jilmu ještě před kulminací lísky a při slabém zastoupení dubu, tj. snad někdy uprostřed boreálu. Poté jilm pozvolna odeznívá a někdy v subboreálu z pylového spektra mizí (z recentního stavu je ovšem zřejmé, že z porostů úplně nevymizel). Také v Podještědí je jen slabě zastoupen, zřetelně méně než lípa a dub, a to zejména v mladším holocénu (FIRBAS 1952: 122). Na základě dostupného materiálu ovšem nelze vyloučit, že alespoň v severní části Ještědského hřbetu, kde jsou troficky příznivější půdy, mohl být jilm během atlantiku velmi hojně zastoupen. Pro tuto domněnku by hovořilo zbytkové rozšíření jilmu v Kryštofových hřbetech, které dává tušit velký potenciální rozsah této dřeviny v rámci tzv. smíšených listnatých lesů (*Acer-Fraxinus-Ulmus*).

Přirozené rozšíření: Většina potenciálního výskytu se vztahuje na Ještědský hřbet, zejména na vlhké, bázemi bohaté půdy sutí, svahových deluvií, prameništ' a nepříliš zamokřených potočních niv. Na těchto lokalitách v Kryštofových hřbetech a v JV části Hlubockého hřbetu tvořil jilm významnou součást suťových a prameništních lesů zejména as. *Lunario-Aceretum, Mercuriali-Fraxinetum, Carici remotae-Fraxinetum, Festuco altissimae-Fagetum* a *Dentario enneaphylli-Fagetum* (subas. *impatientetosum*). Podél potoků byl pak často splavován do Žitavské pánve i Podještědí, kde se přimíšeně uplatňoval v porostech as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*. V Podještědí byl ještě roztroušeně zastoupen na výchozech neovulkanitů, na rozsáhlejších efuzích i velmi hojně, jak to dosud dokládá zbytkový výskyt jilmu na Tlustci, Ralsku, Lipce aj. Sporadicky se mohl vyskytnou i na vápnitých pískovcích Českodubské pahorkatiny, kde rostl společně s lípou. Z ostatních biotopů mohl být roztroušeně zastoupen na hnědozemích v teplejších části území, lokálně i na živnějších deluviích při obou úpatích Ještědského hřbetu.

V Hrádecké pánvi lze potenciálně předpokládat i jilm vaz (*Ulmus laevis*, viz diskuse v odstavci Migrace). Dnes zde chybí, jeho absence tu ale může být druhotná (na vhodných ekotopech dnes již chybí souvislý přirozený les). *Ulmus laevis* je recentně doložen z nivy Lužické Nisy nad Görlitz a z nivy Smědé pod Frýdlantem.

V blízkosti Českého Dubu jsem v hájovém společenstvu (viz lokalita C 12) zaznamenal i ojedinělý výskyt stromu připomínajícího *Ulmus minor*. Pokud bylo určení správné, šlo jistě o náhodný výskyt stranou souvislejšího rozšíření druhu v Pojizeří, resp. ve Verneřickém středohoří. Přirozené rozšíření v území je vzhledem k současným klimatickým poměrům značně nepravděpodobné.

Současné rozšíření: Recentně se jilm horský vyskytuje především v Kryštofových hřbetech, severně od údolí Rokytky, s nápadnou koncentrací na bázemi bohatých a živných půdách severně od Vápenného, dosti hojný je ale i v machnínské průrvě a roztroušeně se vyskytuje v masivu Dlouhé hory. Nepochybně se jedná již o pozůstatky mnohem hojnějšího nedávného výskytu, jak to naznačují četné jilmové pařezy a nápadné proluky na typických ekotopech jilmu v sousedství posledních chřadnoucích stromů[1]. V jižní části Kryštofových hřbetů i v Hlubockém hřbetu je jilm podstatně vzácnější, což souvisí jak s větším zastoupením minerálně slabých kyselých hornin, tak i s vlivem intenzivního pěstování smrku v posledních dvou stoletích. O tom, že zde jilmy nebyly dříve vzácností svědčí dosud poměrně bohaté lokality v pramenné oblasti Ještědského potoka. Zajímavé je slabé zastoupení jilmu na vápencích Hlubockého hřbetu, které je v kontrastu s dosud hojným jilmem v mimolesní zeleni Proseče a Javorníka. Z lesů patrně jilm ustoupil v důsledku hromadného onemocnění, svoji roli snad sehrály i kulturní vlivy (dřívější odlesnění velké části JZ svahů). V Žitavské kotlině je jilm dosti vzácnou složkou sídelní zeleně, přirozeně dosud roste místy v povodí Harcovského potoka. V Podještědí je splavo-

[1] Podobný obraz skýtají např. suťové lesy na Ralsku a na dalších neovulkanitech Ralské pahorkatiny i Českého středohoří. V Ještědském hřbetu je hynutím jilmu nejvíce postižena přírodní rezervace Dlouhá hora, kde expandují pasekové druhy na úkor donedávna bohaté lesní květeny (mj. unikátní lokalita *Anthriscus nitida*).

ván podél Ještědského potoka, izolovaně se vyskytuje na neovulkanických výchozech (Stříbrník, Útěchovický Špičák, Mazova horka aj.). Celkové zastoupení jilmu v lesích je zcela minimální, o čemž svědčí i skutečnost,. že není v lesnické evidenci vůbec vykazován.

POZNÁMKY K DALŠÍM DŘEVINÁM

Acer campestre L. – javor babyka – bbk

Babyka je dřevinou s poměrně širokým areálem, zahrnujícím převážnou část Evropy, s výjimkou boreální zóny, vč. severovýchodního Polska. Klimaticky je dřevinou mírně teplomilnou, snášející značné teplotní výkyvy, poměrně tolerantní k pozdním mrazům, avšak málo tolerantní k zimnímu mrazu (ELLENBERG 1982). Edaficky preferuje bazičtější, svěží až mírně vysýchavé substráty, roste ale i v tvrdém luhu. V zájmovém území se vyskytuje pouze sporadicky, na zjevně druhotných stanovištích. V Liberci jsem zaznamenal 4 lokality, další nálezy jsou z Jeřmanic a Noviny. Růst babyky je na těchto lokalitách spíše keřovitý, jen v Liberci v okolí náměstí Pod branou jsem zjistil několik vitálnějších jedinců. Z Rašovského hřebene uvádí babyku KUNCOVÁ (in FLASAR et al. 1992), nepochybně se ovšem jedná o výskyt druhotný (nejde-li přímo o omyl).

Na druhotnost výskytu babyky v sousedním Frýdlantsku poukazuje JEHLÍK (1962). Souvislejší a přirozený výskyt *Acer campestre* začíná až ve Verneřickém středohoří a v Pojizeří. Absence babyky v zachovalých přirozených porostech v širším území svědčí o tom, že tato dřevina není v zájmovém území přirozeně rozšířena.

Betula pubescens EHRH. – bříza pýřita – břp

K porozumění postglaciálnímu šíření bříz v zájmovém území je nutná dobrá orientace v taxonomické problematice. Zde ale narážíme na rozdílná pojetí v práci SÝKOROVĚ (SÝKORA 1983) a KŘÍŽOVĚ (in HEJNÝ et SLAVÍK 1990: 44). Zatímco SÝKORA označuje severské populace jako druh *Betula odorata*, podle KŘÍŽE je *B. odorata* pouze synonymem pro okruh severských bříz, kam náleží i *B. tortuosa*. Pokud přijmeme SÝKORŮV výklad (který působí věrohodněji), pak *B. pubescens* (sensu stricto) jako druh oceánického klimatu s těžištěm rozšíření v severozápadní Evropě pronikla do našeho území až během atlantiku, kdy zde byla podrobena hybridizaci s již rozšířenou *B. pendula*. Tato bříza, SÝKOROU označovaná pracovně jako *B. petraea* a vzniklá stejnou hybridní cestou jako blízká *B. celtiberica* ze Španělska, se rozšířila na oligotrofnějších mokřinách v pahorkatině po obou stranách Ještědského hřbetu. V mladším holocénu byl její výskyt značně redukován expanzí jedle, stálé lokality však nalezla na oligotrofních rašelinách Strážské kotliny, vzácněji na pískovcových skalách jižní části Ralské pahorkatiny, velmi roztroušeně se zachovala i po obvodu Jizerských hor (zvl. na severu Liberecké kotliny). Vlastní *Betula pubescens* je podle SÝKORY vzácná, potvrzený výskyt uvádí z olšiny u Machnína. Břízy, které přečkaly v zájmovém území glaciál (nebo zde rostly alespoň v interstadiálech) náležejí patrně druhu *Betula odorata* (podle Křížova pojetí by zřejmě šlo o druh *B. tortuosa*, který je ale podle SÝKORY součástí tundrové vegetace a netvoří souvislé lesní porosty). Tyto břízy již v preboreálu začaly ustupovat do vyšších poloh Ještědského hřbetu, kde snad mohly přečkat i boreál. V atlantiku ale již byly i z těchto zbytkových lokalit vytlačeny expandujícím smrkem. Refugium nalezly pouze na vrchovištích Jizerských hor, kde hybridizací s *B. pendula* vytvořily druh *B. carpatica*[1]

[1] SÝKORA (1972) uvádí tuto břízu z vrcholu Ještědu, jde však o údaj v literatuře zcela ojedinělý a sporný, ani samotným autorem později již neuváděný.

Potenciální výskyt břízy pýřité (*B.* „*petraea*", resp. *B. pubescens* s. str.) je v zájmovém území je minimální. V úvahu připadají pouze organozemní gleje až organozemě, které jsou vyvinuty na několika lokalitách v Liberecké kotlině a v Podještědí (zde např. při úpatí Krkavčího návrší a u Lázní Kundratic., dále pak v okolí Stráže pod Ralskem). Na těchto lokalitách také bříza pýřitá dnes mj. roste.

***Cerasus avium* (L.) MOENCH – třešeň ptačí – tř**

Původnost výskytu třešně je v zájmovém území sporná. Rozšířit se tu mohla nejdříve v atlantiku v polohách smíšených doubrav, především v Českodubské pahorkatině, možná i v dolní části Žitavské pánve. Tuto domněnku ale nelze nijak doložit. Pravděpodobnější než souvislé rozšíření jsou výskyty jednotlivých stromů na příznivých ekotopech. V době nadvlády buku a jedle v subboreálu a hlavně ve starším subatlantiku měla zhoršené podmínky k přežívání, její větší rozšíření bylo možné teprve v souvislosti s kolonizací. Tehdy do jejího rozšíření již zasahoval i člověk, a to jak záměrně, tak i nepřímo. Dnes se třešeň vyskytuje roztroušeně v teplejší části Podještědí a Žitavské pánve, většinou jde ale o velkoplodé kultivary, které jsou pozůstatkem dříve pěstovaných stromů, později začleněných do lesních porostů (např. na vrcholu Mazovy horky, který byl v minulosti odlesněn, dále na řadě lokalit v Kopaninském hřbetu).

***Corylus avellana* L. – líska obecná – lís**

Líska je dřevinou ekologicky značně plastickou, jak dokládá její široký areál zahrnující většinu Evropy od středního Švédska až po submediterán na straně jedné a od Irska až po Ural a stepní oblasti Ruska na straně druhé. Není tedy dřevinou vysloveně oceánickou (či suboceánickou) jak vyvozuje RYBNÍČKOVÁ (1974, 1985: 168-169) když hodnotí klima boreálu, během něhož dosáhla líska postglaciálního maxima rozšíření. Je ovšem pravdou, že v územích vysloveně aridních neroste a v územích hydricky spíše průměrných vyžaduje buď vápnitou půdu (lokality v nižších Karpatech) anebo půdu topogenně obohacenou vodou (hojný výskyt v borech, dubových borech a smrčinách v širokém okolí Moskvy – SVOBODA 1953). Líska se v území rozšířila v boreálu, maxima výskytu ale dosáhla zřejmě až na počátku atlantiku. Vzhledem k edafickým nárokům se jen slabě uplatnila na kvádrových pískovcích Podještědí, zatímco ve zbytku území tvořila více či méně souvislý podrost borů, do nichž se prosazovaly druhy smíšených doubrav, lokálně a později pak i smrk. V mladším atlantiku a zejména v subboreálu byla líska z porostů postupně vytlačena – hlavní roli zde sehrála nejspíše kompetice stinných dřevin, neboť klima bylo tehdy pro lísku stále příznivé. V subboreálu a subatlantiku případné šíření lísky znemožnilo i chladnější podnebí a postupující okyselování půd, především ale tehdejší jedlobukové formace již neskýtaly prostor pro vytvoření souvislého keřového patra. V současnosti roste líska jen lokálně na bohatších (zpravidla vápencových) substrátech v nižších polohách Kryštofových hřbetů a Hlubockého hřbetu, zčásti i mimo les na kamenitých mezích. Toto současné rozšíření se zřejmě příliš neliší od rozšíření potenciálního, které snad bude o něco širší.

***Crataegus* sp. – hloh**

Hloh je dřevinou lesních plášťů, křovin a zarůstajícího sekundárního bezlesí. Dnes je poměrně častý v nesouvisle zalesněné JV části Ještědského hřbetu, zvl. v Kopaninském hřbetu, na živnějších půdách se s ním často setkáváme i v Podještědí. Do jaké míry je dřevinou v území původní, lze těžko posoudit. V zapojených lesních porostech se nemohl uplatnit, takže růst mohl jen v přirozeně prosvětlených lesích (výrazné konvexe, živné a teplé sutě či výchozy minerálně silných hornin). Jeho současné rozšíření je zjevně podmíněno kolonizací a kultivací krajiny. Hloh dosud přežívá v dřívějších pastvinách, na nichž expandoval, resp. byl založen les, jako např. na Mazově horce. V Hlubockém hřbetu, kde roste na krystalických vápencích, zasahuje až do výšky kolem 750 m, kde tvo-

ří neproniknutelné houštiny společně s šípkovými růžemi. Jako zřetelně sekundární prvek se roztroušeně vyskytuje i v Liberecké kotlině (zpravidla ve zpustlých či zaniklých zahradách a sadech).

Taxonomie rodu *Crataegus* je mimořádně obtížná a proto se zde nezabývám rozšířením jednotlivých druhů a hybridů. Materiál z území sbíral i HOLUB, který ve 3. díle Květeny ČR (CITACE!!) uvádí z území následující taxony: *Crataegus lindmanii* (vzácný druh květeny ČR, rostoucí na Čertově zdi), *C. monogyna*, *C.* x *macrocarpa*, *C.* x *calycina*, *C.* x *fallacina*, *C.* x *calycina* x *lindmanii*, *C.* x *laevigata* x *macrocarpa*, *C.* x *media* x *monogyna*; tento výčet není pravděpodobně úplný.

Euonymus europaea L. – brslen evropský

Brslen je v území poměrně vzácnou dřevinou, jejíž výskyt je limitován klimaticky i edaficky. Vyskytuje se sporadicky na bázemi bohatších půdách v teplejší části území, zejména po obvodu Kryštofových hřbetů, podél potoků a na neovulkanitech v Podještědí, méně často v Kopaninském hřbetu. Zajímavý je výskyt v intravilánu Liberce, který lze považovat za pozůstatek dřívějšího četnějšího rozšíření v nejnižší části Liberecké kotliny. Na mnoha lokalitách je hojně zastoupen v náletu, zatímco vzrostlé keře ± chybí. To by mohlo ukazovat na suboptimální růstové podmínky, zvl. ve vztahu k podnebí (někdy jde o zřejmý důsledek přílišného zastínění).

Brslen pravděpodobně rostl v podrostu lužních lesů as. *Pruno-Fraxinetum* a *Stellario-Alnetum glutinosae* a ve smíšených porostech dubu, lípy, buku a habru více či méně inklinujících ke svazu *Carpinion*. Nebyl sice asi hojnou dřevinou, jistě však byl častější než dnes, kdy je většina jeho potenciálních lokalit odlesněna.

Frangula alnus MILLER – krušina olšová

Krušina je dosti hojným keřem, rostoucím převážně na mezotrofních pseudoglejových půdách nižších a středních poloh. Maximálního rozšíření doznala patrně v atlantiku, kdy jí vyhovovaly živinami bohaté, dostatečně vlhké půdy na kyselejších substrátech. V mladším holocénu poněkud ustoupila, zachovala se však jako podrost jedlových, smrkojedlových a dubobukojedlových lesů. Její potenciální rozšíření odpovídá asociacím *Carici-Quercetum* (diferenciální druh), *Abieti-Quercetum, Luzulo pilosae-Abietetum*, v porostech jiného typu je zastoupena jen příležitostně a přechodně (v pasekových a světlostních stádiích). Lze ji tedy považovat za poměrně spolehlivý indikátor smíšených i čistých jedlin. ~~Abieti~~

Juniperus communis L. – jalovec obecný

V současnosti se jalovec vyskytuje nanejvýš vzácně na několika místech v Českodubské pahorkatině a v Kotelské vrchovině, kde tvoří relikt dříve hojnějšího výskytu (vliv lesní pastvy). Potenciálně mohl velmi roztroušeně vystupovat ve světlých borodubových lesích (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*), na většině území však pravděpodobně nerostl.

Ligustrum vulgare L. – ptačí zob obecný

Tento teplomilný keř je rozšířen jednak jako subspontánní na bázických podložích v teplejší části území, jednak jako kulturní součást sídelní zeleně („živé ploty"). Subspontánně roste v lesních pláštích a mezích Kopaninského hřbetu (zřídka), velmi roztroušeně pak v Podještědí, především v Českodubské pahorkatině. Ojediněle se vyskytuje i v machnínské průrvě.

Lonicera nigra L. – zimolez černý

V Ještědském hřbetu vzácný keř, vyskytující se velmi roztroušeně na živných sutích především v machnínské průrvě, dále na Ptačích kamenech a v pramenné oblasti Ještědského potoka, pravděpodobně i v severní části Kryštofových hřbetů. V Žitavské pánvi neroste, vyskytuje se ale dosti početně na okraji Tanvaldské vrchoviny v údolí Černé Nisy. Chybí rovněž v Podještědí, nejbližší lokalita je na Ralsku. Zimolez černý dosáhl optima

rozšíření patrně během atlantiku, později byl vytlačen expanzí buku a jedle, v historické době se na jeho výskytu jistě podepsala i holosečná těžba.

Lonicera xylosteum L. – zimolez pýřitý

Tento teplomilný a bazifilní keř v území zřejmě chybí, a to jak v současné tak i potenciální vegetaci. Souvisle rozšířený je na neovulkanických elevacích Českého středohoří, z nichž přesahuje do Ralské pahorkatiny (nejblíže Tlustec, dříve byl udáván i z Ralska). S velkou pravděpodobností ale tvořil složku v klimaticky příznivějších údobích holocénu, tj. na sklonku boreálu a v atlantiku.

Padus avium MILLER – střemcha hroznová

Dosti častá dřevina potočních luhů středních a nižších poloh, v porostech asociací *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* a *Pruno-Fraxinetum*. Většinou vystupuje jako keř, vzácněji jako strom. Je možné, že se jedná o velmi starý migrant, který ve střední Evropě mohl snad přežít i glaciály (FIRBAS 1949: 187) a na lužních stanovištích se mohl rozšířit ještě dříve, než je obsadila olše a smrk. Od atlantiku byla střemcha zřejmě zastoupena již v podrostu lužních formací, a to i ve vyšších polohách Ještědského hřbetu, na stanovištích nynější as. *Carici remotae-Fraxinetum*. Potenciálně je střemcha rozšířena v lužních porostech prve jmenovaných dvou asociací, popř. též v as. *Carici-Quercetum* a okrajově zastoupené as. *Stellario-Alnetum glutinosae*. V nich může mít jako dřevina keřového patra značnou pokryvnost, jako stromová je rozšířena zřejmě jen v doprovodu vodních toků. Aktuální výskyt zahrnuje většinu vodotečí Žitavské pánve a Podještědí, do Ještědského hřbetu zasahuje pouze v nejnižších polohách do 400, výjimečně až 500 m.

Pinus mugo TURRA (subsp. *pumilio*) – borovice kleč (kosodřevina)

Kleč byla patrně souvisle rozšířena ve středních a vyšších polohách Ještědského hřbetu od konce glaciálu do staršího holocénu[1]. Nejpozději v boreálu ale byla vytlačena borovicí lesní a lískou, a pokud přežila i toto teplé období jako relikt na kvarcitických sutích Ještědu, byla eliminována během atlantiku smrkem. Dnes se kleč vyskytuje pouze jako vysazená na několika lokalitách (kvarcitové a svorové sutě) v masívu Ještědu a na JV výběžku Hlubockého hřbetu (kóta 784,6 m). Na všech těchto lokalitách dobře prospívá a působí zde přirozeným dojmem (TYPLT 1960).

Pinus nigra L. – borovice černá

Tato submediterránní borovice je v území poměrně vzácná, častější je jako součást sídelní zeleně. Lesní příměs tvoří snad jen na JV svahu Kamenného, mimo les se vyskytuje v několika exemplářích po obvodu Dlouhého Mostu. Příčinou nepatrného rozšíření borovice černé oproti některým jiným regionům ČR je nepochybně chladnější oceánické podnebí, které jí příliš nesvědčí.

Pinus strobus L. – borovice vejmutovka – vj

Vejmutovka je jednou z mála introdukovaných dřevin, které jsou v zájmovém území lokálně zastoupeny ve větší míře. Těžiště jejího výskytu leží na kyselých, svěže vlhkých stanovištích středních poloh (nadmořské výšky 400-600 m). Nejvíce je zastoupena v Druzcovském lese, v okolí Císařského kamene a na Prosečském hřebeni. Její zmlazení je ale poměrně slabé a pouze lokální.

Populus tremula L. – topol osika – os

Osika je klimaticky nenáročnou dřevinou, s těžištěm rozšíření na vlhčích (pseudoglejových) půdách středních poloh (400-600 m). Pravděpodobně se účastnila již na raně holo-

[1] V nižších polohách bránilo jejímu rozšíření suché kontinentální klima, v teplejších obdobích (interstadiálech) jí zde konkurovala borovice lesní.

cénní vegetaci, zejména na pseudoglejových až glejových půdách. V pozdějších etapách postglaciálního vývoje vegetace hrála asi již jen okrajovou roli, neboť jako dřevina světlomilná nemohla konkurovat smrku, jedli a buku. Dnes vystupuje jako pionýrská dřevina pasekových společenstev a lesních lemů, účastní se i spontánního zarůstání vlhčích, původně zemědělsky využívaných půd. V přirozeném stavu asi tvořila nepříliš významný doprovod submezotrofních jedlin (as. *Luzulo pilosae-Abietetum*), popř. smíšených porostů dubu, jedle a buku (as. *Carici-Quercetum*).

Prunus spinosa L. – trnka obecná

Do skupiny teplomilných, pouze sporadicky rozšířených dřevin zájmového území náleží i trnka. Její výskyty se omezují na bázická podloží jižní části Ještědského hřbetu, častější je v Českodubské pahorkatině a vzácná v Žitavské pánvi. Většinu výskytů představují malé skupinky keřů v lesním plášti, na mezích či zarůstajících loukách, souvislejší porosty jsou výjimkou. Trnka je dřevinou nelesní, která v přirozených lesních formacích území mohla růst jen zcela výjimečně a často jen dočasně.

Rhamnus catharticus L. – rakytník řešetlákový

Tento druh se vzácně vyskytuje na bázických podkladech Hlubockého a Kopaninského hřbetu a jižní části Podještědí. O možné původnosti výskytu v území platí zhruba totéž co u trnky – jde o světlomilný druh, který v zapojeném lesním porostu nenachází existenční podmínky.

Rosa canina L. – růže šípková

Růže z okruhu *Rosa canina* jsou v zájmovém území nejrozšířenějšími nelesními keři subxerofilních stanovišť a ± bázemi bohatých půd. Těžiště jejich výskytu proto leží v jižní části Ještědského hřbetu a v Českodubské pahorkatině, kde má šípková růže řadu potenciálních ekotopů. Růže rostou jednak v doprovodu polních cest, silnici, mezí a místy i v lesních pláštích, jednak na opuštěných zemědělských půdách, kde vytvářejí nezřídka neproniknutelné houštiny. Tak je tomu na krystalických vápencích Hlubockého hřbetu, ale i na permských vulkanitech Kopaninského hřbetu, kde lze pozorovat různé sukcesní fáze zarůstání polních a lučních úhorů těmito dřevinami. Růže se do území rozšířila asi až s člověkem na odlesněné plochy, možné je ale i omezené přežívání menších populacích v případném primárním bezlesí Hlubockého hřbetu (Vápenice).

Druh *Rosa canina* je morfologicky značně variabilní a byl proto v minulosti členěn do řady taxonů na úrovni druhů, poddruhů či variet. Poměrně vyhraněným typem je *R. corymbifera* BORKH., která se od typické *R. canina* liší především ochlupeným rubem lístků, které tak mají mírně našedlé zbarvení, dále vejčitými šípky a několika méně spolehlivými znaky, jako je tvar lístků, uspořádání čnělek na šípku či habitus keře. V pojetí Květeny ČR (VĚTVIČKA in SLAVÍK et al. 1995) nejsou oba druhy rozlišovány, v zájmovém území je ale jejich rozlišení možné. Druh *R. corymbifera* je poměrně častým druhem v Liberecké kotlině, zatímco v Podještědí je rozšířena snad jen „pravá" *R. canina*, někdy však s květy bílými, jindy se sytě růžovými. Očekávat lze i fyziognomicky blízký druh *R. dumalis*, který roste roztroušeně v Ralské pahorkatině, v dotčeném území jsem jej zatím nenalezl, mohl však být snadno přehlédnut (je určitelný teprve v plodném stavu).

Rosa pendulina L. – růže alpská

Jde o typického zástupce lesní dendroflóry, s vazbou na živné a svěže vlhké půdy dealpinských poloh. Vedle vysokobylinných niv tvoří častý doprovod suťových a roklinových lesů, podél lesních potoků roste v nejrůznějších formacích. V zájmovém území je velmi vzácná: nalezl jsem ji na jediné lokalitě při Plátenickém potoce v Liberci-Doubí, kam byla snad splavena z dřívějších početnějších výskytů v Hlubockém hřbetu. Tam dnes neroste, stejně jako v Kryštofových hřbetech, kde má řadu potenciálních a antropogenně málo narušených biotopů. Častější je po obvodu Jizerských hor, zjistil jsem ji např. v okrajové části Vratislavic n. N., v masivu Císařského kamene (Maršovická vrchovina). V Podještědí nejspíše chybí.

Salix alba **L. – vrba bílá**

Území leží mimo přirozený areál této stromové vrby. Sporadické výskyty v Liberecké kotlině jsou zjevně druhotné povahy (mladší stromy v sídlech). V doprovodu vodotečí, včetně Lužické Nisy ji všude nahrazuje *Salix fragilis*.

Salix aurita **L. – vrba ušatá**

Druh oligotrofních mokřin a přechodových rašelinišť, šířící se lokálně i při okrajích vlhkých cest. V celém území je poměrně častá, především v oblasti kyselých hornin, v pramenných a nivních polohách. Nejběžnější je na mokřadech v Liberecké kotlině, kde je běžně doprovázena *Salix cinerea*. V Ještědském hřbetu je roztroušená, v severní části Podještědí poněkud hojnější. Je světlomilná a v zapojených lesních porostech se proto neuplatňuje. Častá je však v prosvětlených lesních mokřinách, místy na pasekách, zejména pak v lesních pláštích a mokřadních ladech. Indikuje stanoviště as. *Carici remotae-Abietetum, Equiseto-Piceetum, Piceo-Alnetum*, popř. *Luzulo pilosae-Abietetum*, ve Strážské kotlině též *Vaccinio uliginosi-Pinetum*.. Vzhledem ke svému ekologickému založení a širokému areálu mohla být v území přítomna již od časného holocénu.

Salix cinerea **L. – vrba popelavá**

Troficky náročnější keřová vrba s těžištěm výskytu v Podještědí, zejména v nivě Ploučnice, ale i při dalších vodotečích. Poměrně častá je i v Žitavské pánvi, kde obvykle doprovází předchozí druh. V Ještědském hřbetu není tak rozšířená, většina lokalit spadá do Kopaninského hřbetu. V přirozeném stavu by příležitostně vystupovala v potočních luzích (as. *Pruno-Fraxinetum*, as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*), popř. v bažinných olšinách (sv. *Alnion glutinosae*).

Salix pentandra **L.,** *S. triandra* **L. – vrba pětimužná a trojmužná**

Obě tyto vrby rostou poměrně zřídka v Podještědí (Strážská a Českolipská kotlina) a do vlastního zájmového území patrně nezasahují.

Salix silesiaca **WILLD.**

Tento sudetsko-karpatský druh, který je dosti hojný ještě v Jizerských horách, by měl mít v Ještědském hřbetu severozápadní hranici rozšíření. Údaj o výskytu z Květeny ČR (HEJNÝ et SLAVÍK 1990: 476) se mi však nepodařilo ověřit. V okrajové části areálu (JZ část Jizerských hor) převažují kříženci se *Salix aurita*, popř. *S. caprea* (= *S.* x *subaurita* a *S.* x *subcaprea*), jejichž rozlišení od rodičovských druhů je někdy nesnadné. Podobné populace se vyskytují i při SV úpatí Ještědského hřbetu v Liberci a na pasekách v masivu Ještědu, typickou *S. silesiaca* jsem ale nikde nenalezl.

Salix viminalis **L. – vrba košařská**

V minulosti pěstovaná vrba, dnes rozšířená při potocích, většinou v sídlech, dosti hojně v Liberecké kotlině, v Podještědí jen roztroušeně. V lesním komplexu Ještědského hřbetu se neuplatňuje.

Sambucus nigra **L. – bez černý**

Obecně rozšířený podrostový keř na živnějších lesních půdách do středních poloh. Na vhodných ekotopech je tento druh poměrně běžný, zejména na stanovišti potočních luhů, živnějších jedlin, případně květnatých bučin a suťových lesů. Dnes tvoří většinou keřovou etáž smrkových monokultur a druhotných směsí s převahou smrku. Jako význačný nitrofil je častou složkou zralejší ruderální vegetace. Na troficky nejbohatších ekotopech jej lze považovat za přirozenou složku lesního podrostu.

Sambucus racemosa L. – bez hroznatý (červený)

Tento bez nahrazuje předchozí ve větších nadmořských výškách, v nižších polohách jej pak často doprovází. Nemá tak vyhraněné trofické nároky a proto se účastní i na pasekové vegetaci na submezotrofních stanovištích. Celkově je v území hojnější než *Sambucus nigra*. V přirozených lesích vystupoval v rozpadových stadiích živnějších lesů nejrůznějšího typu, v některých případech i jako méně dominantní složka podrostu (např. u suťových lesů).

Sarothamnus scoparius (L.) WIMM. ex KOCH – janovec metlatý

Typický pasekový druh Podještědské pahorkatiny, nehojně rozšířený i v Ještědském hřbetu a v Žitavské pánvi. V území se vyskytuje druhotně.

Swida sanguinea (L.) OPIZ – svída krvavá

Subtermofilní, bazifilní a světlomilný keř, který se na příhodných stanovištích uplatňuje v porostních pláštích nebo i zcela mimo les. Početněji – ne však hojně – se vyskytuje v jižní části Ještědského hřbetu a v Českodubské pahorkatině, vždy ve vazbě na bázické horniny. Nepočetně se vyskytuje i v údolí Rokytky v Kryštofových hřbetech. Zajímavý je výskyt svídy v intravilánu Liberce u nádraží Horní Růžodol, který se kryje s maloplošným výchozem nefelinického melilititu. Svída je nejspíše jen subspontánně rozšířeným druhem, který se v souvisle zalesněné krajině mohl jen stěží uplatnit.

Taxus baccata L. – tis červený

Tis je dnes dřevinou v jistém smyslu reliktní, přestože se do střední Evropy rozšířil teprve v průběhu atlantiku či na jeho konci (FIRBAS 1949). Nesnáší mrazivé zimy (ELLENBERG 1982), zatímco vůči suchu a pozdním mrazům je poměrně odolný. Je tedy dřevinou spíše oceánického či bezmrazového klimatu, s areálem pokrývající většinu Evropy, vyjma její boreální části. Největší vitalitu vykazuje na britských ostrovech, kde roste jako dřevina ± dominantní: na vápencových skalách v iniciálním společenstvu *Arbuto-Taxetum* (sec. MAYER 1984), na hlubších karbonátových půdách v as. *Fraxino-Taxetum* TANSLEY 1939. V suboceánické Evropě se tis stahuje do podrostu bučin v as. *Taxo-Fagetum* ETTER, z ilyrské oblasti je popisována as. *Tilio platyphylli-Taxetum* GLAVAČ. Z hor Korsiky je uváděna i as. *Asperulo odoratae-Taxetum baccatae* GAMISANS 1976, v níž doprovod tisu tvoří cesmína. Vyšší zastoupení tisu je většinou vázáno na karbonátové půdy – rendziny, pararendziny aj., na silikátových podkladech tis zpravidla vystupuje v menší příměsi.

Tis byl nepochybně rozšířen i v bučinách a jedlobučinách zájmového území. Svědčí o tom zbytkové výskyty této dřeviny v lesích Jizerských hor (nejhojnější je SZ od Liberce, v okolí Fojtky; HOFMAN et HOFMANOVÁ 1985) a písemné doklady o častějším výskytu tisu na Liberecku v minulosti. Tak např. v lesním hospodářském plánu z roku 1873 pro revír Sedlo (panství Grabštejn) se připomíná několik zbylých tisů v lese u Dolního Sedla (na této lokalitě dodnes rostou dva stromy). Není pochyb o tom, že byl tis jako dřevina s mimořádně kvalitním dřevem (již v prehistorii vyhledávaný pro výrobu oštěpů) přednostně z lesů vytěžen. To pak mohlo vést, vzhledem k jeho pomalému růstu a požadavkům na stálost prostředí, k postupnému vymizení z lesů, jako tomu došlo v posledních 200-250 letech u jedle. Stanovit přirozené zastoupení tisu v lesích tedy dost dobře nelze. Je pravděpodobné, že tis tvořil významnou složku tzv. smíšených listnatých lesů středních poloh ve vrcholném atlantiku (RYBNÍČKOVÁ 1985), a to zejména v severní části Kryštofových hřbetů, kde je tato formace dosud v četných reliktech zastoupena. Pokud se do území rozšířil ještě před expanzí buku a jedle, mohl mít na příhodných stanovištích zastoupení až řádově v desítkách procent, vedle javoru, jasanu a jilmu, popř. (v nižších polohách) lípy a dubu. Tuto domněnku by bylo ale nutno doložit nálezy makrofosilií, neboť palynologicky lze tis stanovit jen velmi obtížně (FIRBAS 1949).

Ulmus laevis PALLAS

Viz poznámky u druhu *Ulmus glabra*. Zde též zmínka o *U. minor* (MILL.)REICHENB.

Viburnum opulus L. – kalina obecná

Kalina roste v současnosti jen velmi roztroušeně (místy hojněji) v doprovodu vodotečí, popř. na vlhkých, živinami bohatých půdách pseudoglejového typu. Početněji je rozšířena v povodí Doubského potoka v JZ části Liberecké kotliny a při Ještědském potoce a jeho přítocích v Podještědí, častější je i v okolí Chrastavy a v machnínské průrvě. Její přirozené rozšíření se stanovištně kryje s aktuálním: mimo potoční nivy mohla být kalina sporadicky zastoupena ještě v porostech as. *Carici-Quercetum, Melampyro nemorosi-Carpinetum* a v suťových lesích teplejších poloh; MORAVEC et al. (1982) uvádějí její hojnější zastoupení ještě ve vápnomilných bučinách, což v daném území neplatí.

Tabulka č. 13: Některé vlastnosti dřevin, důležité pro jejich konkurenční schopnost (ELLENBERG 1982)

dřevina	stín		citlivost		
	tvorba	snášenlivost	sucho	pozdní mráz	zimní mráz
dlouhověké (>400 let)					
Acer platanoides	4	4	3	3	4
Acer pseudoplatanus	4	4	3	3	3
Larix decidua	1	0	4	3	1
Quercus petraea	3	2	3	3	4
Quercus robur	2	1	1	3	3
Taxus baccata	5	4	2	2	5
Tilia cordata	4	3	2	3	3
Tilia platyphyllos	4	4	3	3	4
středněvěké (150-400 let)					
Abies alba	5	5	3	5	3
Fagus sylvatica	5	5	4	5	4
Fraxinus excelsior	3	4	4	5	4
Picea abies	4	3	5	3	2
Pinus sylvestris	1	1	1	1	2
Ulmus glabra	4	4	3	2	4
krátkověké (>150 let)					
Alnus incana	4	2	5	2	2
Alnus glutinosa	3	3	5	3	3
Betula pendula	1	1	4	1	2
Carpinus betulus	5	4	3	3	4
Padus avium	3	3	4	4	3
Populus tremula	2	2	3	1	2
Salix fragilis	2	3	5	2	4
Sorbus aucuparia	2	2	2	1	2

Vysvětlivky: 5 – velmi vysoká, 4 – vysoká, 3 – střední, 2 – malá, 1 – velmi malá, 0 – zanedbatelná

Tabulka č. 14: Indikační hodnoty dřevin ve vztahu ke stanovišti (ELLENBERG et al. 1992)

dřevina	světlo[1]	teplo	kont.	vlhkost	reakce	živiny[2]
Abies alba	(3)	5	4	x	x	x
Acer platanoides	(4)	6	4	x	x	x
Acer pseudoplatanus	(4)	x	4	6	x	7
Alnus glutinosa	(5)	5	3	9	6	x
Alnus incana	(6)	4	5	7	8	x
Betula pendula	(7)	x	x	x	x	x
Carpinus betulus	(4)	6	4	x	x	x
Corylus avellana	6	5	3	x	x	5
Euonymus europaea	6	5	3	5	8	5
Fagus sylvatica	(3)	5	2	5	x	x
Fraxinus excelsior	(4)	5	3	x	7	7
Larix decidua	(8)	x	6	4	x	3
Picea abies	(5)	3	6	x	x	x
Pinus mugo	8	3	3	x	x	3
Pinus sylvestris	(7)	x	7	x	x	x
Populus tremula	(6)	5	5	5	x	x
Padus avium	(5)	5	3	8	7	6
Quercus petraea	(6)	6	2	5	x	x
Quercus robur	(7)	6	6	x	x	x
Salix fragilis	(5)	5	3	8	6	6
Sorbus aucuparia	(6)	x	x	x	4	x
Taxus baccata	(4)	5	2	5	7	x
Tilia cordata	(5)	5	4	5	x	5
Tilia platyphyllos	(4)	6	2	6	x	7
Ulmus glabra	(4)	5	3	6	7	7

Stupnice 1-9, u vlhkosti 1-12, vyšší hodnota znamená vyšší nároky k danému faktoru

[1] údaje v závorce se vztahují na mladé dřeviny

[2] Tento faktor je označován často jako „dusík" (Stickstoffzahl)

5. Mapování indikačně významných druhů bylin a jejich využití při rekonstrukci přirozené vegetace území

V rámci zpracování květeny Ještědského hřbetu a Podještědí jsem se zaměřil i na bylinné druhy, které indikují určité typy lesních fytocenóz. Mapování přirozené lesní vegetace podle bylinných indikátorů je běžně rozšířenou a často i převažující fytocenologickou metodou, především pro svoji jednoduchost (MIKYŠKA et al. 1968: 19, NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ 1968). Na významu nabývá zejména v územích, kde byl původní vegetační kryt výrazně pozměněn až zdecimován. Nelze však zamlčet, že tato metoda má i své slabiny. Současná bylinná vegetace jen zčásti indikuje dřívější přirozenou vegetaci, tj. má jen částečně reliktní[1] charakter. U výrazně pozměněných vegetačních útvarů je již silně modifikována stávajícími edifikátory a v řadě případů je nesrovnatelná s bylinnou vegetací pod přirozeným stromovým nadrostem. Nejobvyklejší je u nás případ, kdy původní listnatý nebo jehličnato-listnatý les nahradí smrková či borová monokultura, resp. druhotný porost s převahou těchto dřevin. V závislosti na „pufrační síle" stanoviště dochází k více či méně výrazné změně půdních poměrů, kterou lze často označit za degradaci. Současně se mění světelný režim lesního interiéru – u smrčin směrem k vyššímu zástinu, u borů naopak směrem k výraznému prosvětlení. Tyto posuny stanovištních charakteristik se nutně promítají do složení podrostové květeny, jakož i dalších složek biocenózy. Výsledkem jsou tzv. porostní až degradační stádia lesních fytocenóz, která s výchozím typem mohou mít jen málo společného (PRŮŠA 1972, LHOTSKÝ et al. 1987[2]). Klasickým příkladem je expanze borůvky na stanoviště někdejší bikové doubravy až bučiny v podrostu borovice, popř. smrku. Právě tak dochází k degradaci původních květnatých typů (bučin i dubohabřin) na relativně chudé typy šťavelové, ostružiníkové, třtinové aj. Mezi fytocenology nebývá význam porostních stádií často doceňován a při mapování přirozené vegetace je rozsah acidofilních a chudých typů někdy nadhodnocen. Ke zřejmým omylům dochází i při stanovení potenciálně převažující dřeviny, kdy degradační borová stádia bývají běžně považována za deriváty přirozených dubových borů či dokonce borů nesmíšených (viz velký rozsah jednotky „*Pino-Quercetum*" (*Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*) v Geobotanické mapě Českých zemí – MIKYŠKA et al. 1968-1972, který přetrval i v přepracované mapě – NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998).

Lze tedy vůbec pracovat s rostlinnými druhy jako s indikátory přirozené lesní vegetace? Nepochybně ano, je však zapotřebí vzít do úvahy celé spektrum zastoupených rostlinných druhů – z výskytu jednoho či několika málo druhů (s výjimkou vyslovených reliktů) nelze vyvozovat žádné velké závěry. Indikace bude přitom spolehlivější u širších vegetačních okruhů než na úrovni asociací či dokonce subasociací. Věrné druhy na asociační úrovni existují jen v lokálním měřítku, poměrně málo je i spolehlivých svazových druhů a četné lesní rostliny jsou společné dokonce několika řádům a třídám.

---

[1] Pojem reliktní tu chápu ve fytocenologickém smyslu, ve vztahu k původním, člověkem nepozměněným lesním společenstvům, bez ohledu na jejich časové zařazení. Může tak jít o relikt staršího subatlantika, stejně jako o relikt z období boreálu, případně z doby ještě starší. Reliktním druhem je ten, který přetrval z doby anekumeny na svém stanovišti, lhostejno zda v málo pozměněných anebo v náhradních společenstvech.

[2] Méně odchylné typy s relativně zachovalým stromovým patrem označuje MIKYŠKA (1964) již jako „faciální degradační fáze".

Ještě složitější je vztah podrostových druhů k dominantním dřevinám-edifikátorům. Ten má často jen regionální platnost, takže tentýž podrostový druh může doprovázet různé formace. Tak např. *Luzula pilosa* v našich poměrech ukazuje na přítomnost jedlin, resp. smíšených porostů s jedlí, zatímco na severu Německa je stálým druhem chudších bučin. Podobně *Trientalis europaea* má u nás celkem zřetelnou vazbu na společenstva se smrkem, popř. jedlí, zatímco v severovýchodní Evropě (již i na SV Německa) doprovází dubohabřiny (as. *Tilio-Carpinetum*) nebo dokonce bučiny. Dále pak naše druhy hájové a bučinné, jako jsou *Actaea spicata, Convallaria majalis, Hepatica nobilis, Maianthemum bifolium, Melica nutans, Pulmonaria obscura, Stellaria holostea* tvoří v sarmatské oblasti podrost smíšených květnatých smrčin a borů. Podobných případů bychom nalezli celou řadu – stačí jen porovnat areály dřevin a jejich „věrných" průvodců (MEUSEL et al. 1965, 1978, 1992). Příčinou tohoto stavu je odlišná postglaciální migrace dřevin a jejich dnešních podrostových druhů: četné byliny přitom indikují již zaniklé lesní formace. Z recentní druhové kombinace lze tak s jistou rezervou odvodit složení vegetace ve starších obdobích holocénu; vyžaduje to však velmi opatrný přístup a znalost lesních formací v celém evropském prostoru.

Rozšíření indikačně významných podrostových druhů uvádím formou sedmi kartogramů, vztahujících se na šířeji vymezené okruhy vegetace. Jejich obsah je dílem fytocenologický a dílem formační, současně má každý i zřetelnou ekologickou charakteristiku. Okruhy jsem volil tak, aby pro každý bylo k dispozici alespoň 10 mapovaných druhů, přičemž vedle bylin jsem do indikační skupiny zahrnul i dřeviny. Z technických důvodů je počet vyobrazených druhů omezen na 12 (výjimečně na 14), což nemusí být vždy dostačující. Např. lužní lesy a lesy bázických (popř. karbonátových) stanovišť jsou indikovány širokým okruhem druhů, jejichž stálost je značně proměnlivá. Pro všechny vegetační jednotky obecně platí, že jsou dnes indikovány již jen značně neúplnou garniturou rostlin, což souvisí se stupněm antropogenního narušení porostů. Floristickou indikaci jednotek přirozené vegetace nelze ovšem použít u společenstev floristicky chudých, postrádajících větší počet věrných druhů. Platí to především o acidofilních (jedlových) bučinách a borových bučinách, které jsou přitom potenciálně velkoplošně zastoupeny.

V dalším textu uvádím komentář k jednotlivým kartogramům.

1) Lužní olšiny a jaseniny (svaz *Alnion incanae*)

Použité indikační druhy: *Leucojum vernum, Primula elatior, Chrysosplenium alternifolium, C. oppositifolium, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana sambucifolia, Lamium maculatum, Pulmonaria obscura, Circaea intermedia, Arum maculatum, Allium ursinum, Corydalis cava.*

Jednotka je spolehlivě indikována ekologicky, neboť se kryje s rozšířením půd glejového typu. Pouze na oligotrofnějších (často zrašelinělých) půdách přechází do podmáčených jedlin a smrčin. Ekologicky jsou také diferencovány jednotlivé asociace, jichž lze v území vymezit 6-7, byť ne všechny v typické podobě. Výše uvedené druhy tudíž indikují nejen svaz *Alnion incanae*, resp. podsvaz *Alnenion glutinoso-incanae*, ale v některých případech i jednotlivé asociace (např. *Primula elatior* a *Valeriana sambucifolia* asociaci *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*). Další druhy představují regionální specifikum: *Allium ursinum, Arum maculatum, Circaea intermedia.* Garnitura lužních indikátorů je velmi široká, takže k uvedeným druhům lze přiřadit mj. i *Anemonoides ranunculoides, Carex sylvatica, Circaea lutetiana, Poa remota, Ranunculus lanuginosus, Stellaria nemorum, Tithymalus dulcis, Vignea remota*, z dřevin pak *Acer pseudoplatanus, Alnus glutinosa, A. incana, Fraxinus excelsior, Padus avium.* Toto druhové bohatství umožňuje do jisté míry vymapování samotných asociací (nejvýrazněji zastoupeny jsou as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* a *Carici remotae-Fraxinetum*), je však třeba mít na vědomí, že asociace jsou navzájem propojeny plynulými přechody a že ve většině případů je druhová garnitura luhů druhotně silně redukovaná.

2) Subtermofilní háje (svaz *Carpinion*)

Použité indikační druhy: *Asarum europaeum, Campanula persicifolia, Carpinus betulus, Convallaria majalis, Euonymus europaea, Galium schultesii, Galium sylvaticum, Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Melampyrum nemorosum, Polygonatum multiflorum, Stellaria holostea.*

Tato skupina druhů indikuje lesní společenstva nejteplejších poloh, více či méně blízká svazu *Carpinion.* Nejedná se o jediný typ, ale o celý komplex společenstev z okruhu asociací *Melampyro nemorosi-Carpinetum, Tilio-Carpinetum*, popř. i *Carici-Quercetum* a *Tilio cordatae-Fagetum*, přičemž první dvě asociace jsou indikovány větším počtem druhů skupiny. Zdaleka ne ve všech případech ale ukazují tyto druhy na původní společenstva: často jde o recentní migraci subtermofytů podél lesních cest anebo v porostních pláštích. K těmto novodobým migrantům patří především *Galium schultesii* a *Melampyrum nemorosum*, vzácně i *Campanula persicifolia.* Naopak rozšíření dalších druhů je značně stabilizované a jejich indikační hodnota je tak mnohem vyšší (*Asarum europaeum, Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Stellaria holostea*).

3) Suťové lesy (svaz *Tilio-Acerion*)

Použité indikační druhy: *A. pseudoplatanus, Acer platanoides, Actaea spicata, Aruncus sylvestris, Campanula latifolia, Fraxinus excelsior, Chaerophyllum temulum, Lunaria rediviva, Phyteuma spicatum, T. platyphyllos, Tilia cordata, Ulmus glabra.*

Méně vyhraněná jednotka, která hraničí s květnatými bučinami na straně jedné a s nivními a prameništními luhy as. *Carici remotae-Fraxinetum* na straně druhé. Vývojově jde o relikt smíšených listnatých lesů z období atlantiku, které tvořily významnou součást vegetačního pokryvu na bohatších půdách Ještědského hřbetu, v případě Kryštofových hřbetů pak byly přímo dominantní formací. Porosty mají tedy výrazně reliktní charakter a vedle lužních lesů jsou vývojově nejstarší zachovalou listnatou formací v území. Dnešní suťové lesy představují nejextrémnější typy této původní formace, neboť porosty na méně exponovaných stanovištích podlehly kompetici buku, jedle a někdy i smrku. Indikovány jsou především skupinou tzv. suťových dřevin (lípa, javor, jilm, jasan), přičemž při zpracování kartogramů jsem pominul výskyt jasanu na vysloveně lužních ekotopech (podobně jsem nezakreslil druhotné výskyty *Campanula latifolia* a *Chaerophyllum temulum*). Z bylin mají vedle uvedených druhů indikační význam i *Corydalis intermedia, Polystichum aculeatum*, přechod k lužním lesům naznačují *Allium ursinum, Anemonoides ranunculoides, Arum maculatum, Corydalis cava*, přechod ke květnatým bučinám či dubohabřinám pak *Asarum europaeum, Bromopsis benekenii* a *Mercurialis perennis.*

4) Květnaté bučiny (svaz *Fagion*, podsvaz Eu-*Fagenion*)

Použité indikační druhy: *Actaea spicata, Bromopsis benekenii, D. enneaphyllos, Dentaria bulbifera, Festuca altissima, Gymnocarpium dryopteris, M. nutans, Melica uniflora, Veronica montana, Viola reichenbachiana*

Jednotka je rozsáhle zastoupena na živnějších půdách mezi 400 a 800 m nadmořské výšky, v některých případech je však obtížné její ohraničení vůči acidofilním bučinám až jedlinám. Z řady indikátorů bučin jsem vybral pouze výše uvedených 10, které považuji za nejspolehlivější. Zahrnout bylo možno ještě druhy *Prenanthes purpurea* a *Polygonatum verticillatum*, které jsou v území (mimo oblast severočeské křídy) hojně rozšířeny; oba tyto druhy tvoří ovšem častý doprovod bikových bučin a proto jsem je z přehledu vyřadil. Dalším indikátorem uváděným v literatuře (MORAVEC et al. 1982) je *Hordelymus europaeus.* Tento druh preferuje ale hlinitější, často mírně pseudoglejové půdy a nepřímo tak indikuje květnaté jedliny, někdy pak doprovází i suťové lesy. V kartogramech jsem zachytil i lokality, na nichž roste jen *Gymnocarpium dryopteris* nebo *Viola reichenbachiana.* Zatímco první druh je

poměrně spolehlivým indikátorem bučin, u violky lesní je třeba počítat s tím, že může indikovat i živnější typy jedlin.

5) Jedliny a smíšené lesy s jedlí

Použité indikační druhy: *Calamagrostis villosa, Epilobium montanum, Frangula alnus, Galium rotundifolium, Hordelymus europaeus, Lastrea limbosperma, Luzula pilosa, Mycelis muralis, Rhodococcus vitis-idaea, Sanicula europaea, Viburnum opulus, Viola reichenbachiana.*

Tento velmi široký vegetační okruh zahrnuje jednak společenstva s výraznou převahou jedle, zejména pak as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, případně *Saniculo europaeae-Abietetum* (v území nedoložena) a as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, jednak nejrůznější směsi s významnějším zastoupením jedle (především kyselé a květnaté bučiny). Ekologicky jde tudíž o velmi heterogenní skupinu, která zahrnuje půdy typu pseudoglejů, pseudoglejových luvizemí a kambizemí, ale i podzolových rankerů až litozemí. Zahrnuty sem nejsou jen podmáčené jedliny na oligotrofnějších glejích, které stojí ekologicky na rozhraní potočních luhů a podmáčených smrčin. Neobvyklá šíře tohoto vegetačního okruhu je dána slabou floristickou diferenciací jedlin oproti jiným lesním formacím. U bohatších (květnatých) typů se druhová garnitura téměř kryje s květnatými bučinami, chybí jen vyhraněné druhy jarního aspektu. Podobně je tomu u acidofilních jedlin, které se minimálně liší od smíšených bučin, případně i borů a smrčin. Pouze na půdách pseudoglejového typu lze vymezit nepočetnou skupinu „indikátorů", z nichž za poměrně spolehlivý druh považuji *Frangula alnus*, dalším je např. *Holcus mollis*. K výše uvedeným druhům lze připojit i *Fragaria vesca*, *Pteridium aquilinum* (běžně rozšířeno zvl. v Podještědí), menší věrnost mají *Calamagrostis arundinacea* (častěji indikuje kyselejší bučiny) a *Paris quadrifolia* (přesahuje do květnatých bučin). Podobně i *Hordelymus europaeus* a *Viola reichenbachiana* jsou společně květnatým bučinám. Konstantním, ale přesahujícím druhem jedlin je *Athyrium filix-femina*. Do kartogramů jsem nezahrnul ojedinělé recentní výskyty jedle, neboť tato dřevina byla dříve v území všudypřítomná a proto není vůbec jisté, že přeživší jedinci ukazují na místa jejího někdejšího hromadného výskytu.

6) Smrčiny a smíšené lesy se smrkem (sv. *Piceion excelsae*, sv. *Luzulo-Fagion* p. p.)

Použité indikační druhy: *Blechnum spicant, Calamagrostis villosa, Homogyne alpina, Juncus filiformis, Juncus squarrosus, Melampyrum sylvaticum, Phegopteris connectilis, Senecio nemorensis, Trientalis europaea, Vignea cinerea.*

Tento vegetační okruh zahrnuje převážně smíšené smrčiny zonálních (hřebenových) i azonálních (podmáčených a zrašelinělých) poloh. Většinou se jedná o směsi smrku, jedle a buku, popř. směs smrku a olše (as. *Piceo-Alnetum*). Klimaxové smrčiny jsou v území zastoupeny jen maloplošně v masivu Ještědu a protože tvoří přechody do as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*, resp. *Dryopterido dilatatae-Fagetum*, nejsou příliš zřetelně floristicky indikovány. Nejspolehlivějším indikátorem smrkových lesů se v zájmovém území jeví *Trientalis europaea*, částečně i *Homogyne alpina*. Další druhy ukazují spíše na lokální výskyt smrku na prameništích či při potocích. Druhy *Calamagrostis villosa, Phegopteris connectilis* a *Senecio nemorensis* jsou společné horským jedlosmrkovým bučinám as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*. Nejasná je indikační hodnota *Melampyrum sylvaticum*, které sestupuje i do nižších poloh území, aniž by obsazovalo vysloveně inverzní polohy. Z dalších indikačních druhů smrčin, které nebyly do kartogramu zahrnuty lze uvést *Circaea alpina, Eriophorum angustifolium, Salix aurita, Streptopus amplexifolius, Tephroseris crispa, Vignea echinata, Viola palustris*. Tyto druhy více či méně přesahují i do dalších jednotek, nejběžnější z nich je *Viola palustris*, kterou SÝKORA (1967b) použil k vymapování přirozeného rozšíření smrčin.

7) Vápnomilné bučiny a lesy na bázickém podloží (sv. *Fagion*, podsv. *Cephalanthero-Fagenion*)

Použité indikační druhy: *Agrimonia eupatoria, Anthyllis vulneraria, Carex flacca, Cirsium acaule, Clinopodium vulgare, Colymbada scabiosa, Daphne mezereum, Lilium martagon; Acinos arvensis, Melampyrum arvense, Origanum vulgare, Poterium sanguisorba, Salvia verticillata, Turritis glabra.*

Ekologicky ohraničená jednotka s vazbou na podloží krystalických vápenců, permských vyvřelin (bazaltoandezitů a ryolitů), neovulkanitů (bazaltoidů) a vápnitých pískovců. Horninové podloží se ve složení fytocenózy projeví především na mělčích, geneticky nezralých půdách typu rendzina či rendzinová kambizem, zatímco na hlubších kambizemích má přirozená fytocenóza spíše ráz květnaté bučiny, v teplejších polohách s přechodem do hájů sv. *Carpinion*. Protože velká část potenciálních stanovišť je v současnosti bezlesých (jižní část Ještědského hřbetu), bylo nutno souběžně mapovat druhy lesní s nelesními. Indikátorů je velký počet, což platí zvláště pro nelesní stanoviště, přitom většina druhů je v území poměrně vzácná. Proto bylo nutné provést poměrně přísnou selekci zobrazených druhů. Z lesních druhů byly zvoleny jen dva – *Daphne mezereum* a *Lilium martagon*, z nemapovaných k nim pak lze přičíst druhy *Aquilegia vulgaris, Arabis hirsuta, Carex digitata, Cephalanthera damasonium, C. rubra, Corallorhiza trifida, Epipactis helleborine, E. microphylla, Neottia nidus-avis* aj. – tyto druhy jsou rozšířeny jednak v širším okolí Karlovských bučin, jednak při jižní hranici území v Českodubské pahorkatině. Z širokého spektra nelesních druhů lze doplnit *Amoria montana, Brachypodium pinnatum, Bromopsis erecta, Cathartolinum catharticum, Fragaria moschata* (místy hojná, zasahuje i na lesní stanoviště), *Helictotrichon pubescens, Orchis mascula, O. ustulata, Potentilla argentea, Prunus spinosa, Ranunculus bulbosus, Salvia pratensis, Senecio jacobaea, Swida sanguinea, Trifolium medium* (přesahuje), z mokřadních druhů pak *Cratoneuron commutatum, Epipactis palustris, Juncus inflexus, Mentha longifolia, Vignea davalliana.* Některé z mapovaných nelesních druhů se druhotně šíří podél cestní sítě – jde zejména o *Anthyllis vulneraria, Clinopodium vulgare*, někdy i *Colymbada scabiosa.*

Indikace dalších formací, nezachycených v kartogramech

Acidofilní doubravy. Tato jednotka je s určitou mírou nejistoty vymezena jen ekologicky, především v podobě as. *Luzulo albidae-Quercetum.* V recentních porostech jde o druhovou kombinaci *Quercus robur, Avenella flexuosa, Luzula luzuloides, Poa nemoralis, Melampyrum pratense, Solidago virgaurea, Hieracium laevigatum, H. sabaudum, Vaccinium myrtillus*, indikačně významný je výskyt *Silene nutans* a *Steris viscaria.* Přítomnost *Convallaria majalis* a *Polygonatum multiflorum* již naznačuje přechod do as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum* (subas. *luzuletosum*). Jednotka je v území jen slabě potenciálně zastoupena.

Acidofilní bučiny. Vůči květnatým bučinám, popř. hájům, je tato jednotka negativně diferencována absencí náročnějších prvků sv. *Fagion* i řádu *Fagetalia*, pozitivně pak převahou acidofytů, jako je *Avenella flexuosa, Luzula luzuloides, Calamagrostis arundinacea, C. villosa, Dryopteris dilatata, Vaccinium myrtillus*, lokálně i *Festuca ovina.* Od kyselých jedlin jsou acidofilní bučiny snad odlišeny přítomností druhů *Maianthemum bifolium* a *Prenanthes purpurea*, zbývající diagnostické druhy svazu, vč. *Polygonatum verticillatum*, jsou zřejmě společné i jedlinách.

Borové, resp. borodubové bučiny. Charakteristická formace Podještědí, tvořící spojnici mezi bikovými bučinami a převážně jehličnatými formacemi s dominantní borovicí, jedlí a přimíšeným smrkem. V důsledku staletí trvající degradace je odlišení značně obtížné, zejména od chudších jedlových typů. Vůči nesmíšeným borům je tato jednotka spolehlivě diferencována vitálním smrkem, jeřábem, hojnějším zastoupením *Avenella flexuosa*, dále účastí kapradin (*Pteridium aquilinum* indikuje porosty s jedlí, popř. dubem letním), zmlazováním buku a dubu, nápadnou vitalitou borovice (ta je ale většinou více ovlivněna provenienčně).

Bory. V zájmovém území jde pouze o as. *Dicrano-Pinetum*, rozšířenou ostrůvkovitě na extrémních stanovištích pískovcových konvexí. Od smíšených formací s bukem, dubem a jedlí je odlišena účastí druhů *Calluna vulgaris, Cetraria* sp., *Cladonia* sp., *Festuca ovina, Jasione montana, Rhodococcus vitis-idaea* a především absencí náročnějších bylin i dřevin. Problematické je ohraničení vůči chudým jedlinám as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, které se vyvinuly z „reliktních borů" v oblasti vlhčího a chladnějšího klimatu v mladším holocénu. Tyto jednotky jsou navzájem diferencovány zřejmě i edaficky.

6. Přehled a interpretace paleobotanických výzkumů v zájmové oblasti

Paleobotanické metody představují studium fosilního rostlinného materiálu, zachovaného v nejrůznějších, nejčastěji organických, sedimentárních útvarech. V kvartérní paleobotanice jsou nejčastěji studovány fosilní sporomorfy, zakonzervované v rašelině, popř. jiném sedimentu. Ty jsou totiž v sedimentu zpravidla přítomny ve velkém množství a na základě jejich kvantitativní analýzy tak lze do značné míry i usuzovat nav kvantitativní zastoupení dřevin, popř. i nedřevin v minulých vegetačních formacích. Studium makrozbytků (semen a vegetativních částí rostlinných těl) plní pomocnou, často však nezastupitelnou úlohu. Ke kvantitativní analýze se sice dají využít částečně (zvláště u dřevin jsou makrozbytky méně četné), umožňují ale identifikovat i druhy, které na základě pylové analýzy nelze jednoznačně určit, buď proto, že sporomorfy těchto druhů v pylovém spektru více či méně chybí, anebo nemají spolehlivé určovací znaky.

Palynologická metoda se těší zájmu botaniků již zhruba od 20. let 20. století. Při standardizovaném postupu odběru a zpracování vzorků a kritické interpretaci získaných pylových spekter lze totiž získat poměrně detailní obraz o složení vegetace v posledních zhruba 10 000 letech (u velmi starých sedimentů je možno zachytit i spektra mnohem starší – pleistocénní či dokonce třetihorní). I přes jistá omezení, která tato metoda má, jde dosud o nejdokonalejší cestu k přiblížení postglaciální vegetace v úzce vymezených územích a časových intervalech, jemuž nemůže žádná jiná metoda konkurovat. Poznatky získané z fosilních pylových spekter vedly již v řadě případů k úplné revizi tradičních geobotanických představ o povaze rekonstruované přirozené vegetace dílčích území (JANKOVSKÁ /1976/– Třeboňská pánev; RYBNÍČKOVÁ /1973/ – Otavské Předšumaví; RYBNÍČKOVÁ, RYBNÍČEK et JANKOVSKÁ /1975/ – Zbudovská blata v J Čechách aj.).

Výraznějšímu rozšíření počtu studovaných profilů ovšem brání velká časová náročnost zpracování vzorků, vyžadující delší praxi při determinaci sporomorf, popř. rostlinných makrozbytků. Dalším omezením je to, že uspokojivé výsledky poskytují jen určité druhy sedimentů, tj. především organický materiál, který nebyl vystaven mineralizaci. Takové sedimenty jsou u nás zpravidla ostrůvkovitě rozšířeny v podhorských a horských polohách, zatímco na značné rozloze státu je nacházíme jen sporadicky a jsou zde k využití jen méně vhodné sedimenty. Dobré výsledky dávají rozbory surových humusů, které jsou mnohem dostupnější než humolity – bohužel ale jen pro období posledních cca 300 let (MRÁZ et PACLTOVÁ 1959), kdy již lesy byly ve svém složení většinou dosti antropogenně pozměněny.

Největší úskalí ovšem představuje interpretace pylových spekter, která musí přihlížet k řadě okolností. Procentické podíly pylu jednotlivých dřevin jen zřídka vyjadřují skutečné zastoupení dřevin v porostech. Dřeviny se totiž od sebe často významně liší v produkci pylu, v jeho šiřitelnosti a schopnosti odolávat rozkladu. Tyto vlastnosti přitom nejsou pouze funkcí daného druhu, ale liší se i v jednotlivých územích a lokalitách a dokonce i v rámci téže lokality v průběhu času. Mnohé dřeviny jsou schopny dlouhodobě přežívat v porostu sterilní, a rozšiřovat se vegetativně a nelze je tudíž palynologicky vůbec doložit. Podobně většina dřevin hmyzosprašných produkuje jen omezené množství pylu a v analyzovaném spektru buď chybí anebo jsou silně podzastoupena. U sedimentů, kde došlo v minulosti k určité mineralizaci, je dále třeba počítat s tím, že pylová zrna „choulostivějších" druhů budou rozložena, zatímco odolnější zůstanou zachována a tím i významně nadhodnocena (například ve vzorku pohřbeného podzolu z okolí

Stráže pod Ralskem spadajícího nejspíše do boreálu byla jako absolutně převažující dřevina zjištěna lípa, která se vyznačuje značnou odolností vůči rozkladu (RYBNÍČKOVÁ in DOBRÝ et al. 1973). Tím však výčet skutečností, znesnadňujících interpretaci fosilních pylových spekter nekončí. Další otázkou je původ pylového spadu. Jeho větší část obvykle pochází z blízkého okolí studované lokality, v závislosti na reliéfových a větrných poměrech může ale narůstat podíl pylu z větších, někdy i dosti značných, vzdáleností. V tomto směru jsem na základě rozboru četných pylových diagramů jsem dospěl k následujícím obecnějším závěrům:

1) V případě, že studovaná lokalita není pod vlivem silného větrného proudění, přinášejícího pyl z větších vzdáleností (typicky v bezlesých hřebenových a návětrných polohách hor), reprezentuje pylové spektrum složení vegetace v okruhu několika set metrů, přičemž relativní pylový spad (vzhledem k produkci) s rostoucí vzdáleností klesá. Celkově lze říci, že pylová spektra mají (až na zmíněnou výjimku horských hřebenů) značně lokální charakter a je problematické vyvozovat z nich složení vegetace v širším územním celku. Z regionálních studií je zřejmé (např. FIRBAS 1927, JANKOVSKÁ 1992), že již několik málo kilometrů vzdálené lokality mohou poskytovat značně odlišné výsledky.

2) Má-li studovaná lokalita údolní či úpatní polohu, je obvykle ovlivněna spadem z výše položených částí reliéfu, v závislosti na lokálních cirkulačních podmínkách. Lokality v rozsáhlých akumulačních polohách obecně poskytují jiný obraz složení vegetace než lokality v členitějším terénu, což souvisí i s velkou rozdílností půdních a klimatických podmínek. V případě mladoholocénních spekter jsou v akumulačních polohách hojněji zastoupeny jedle a smrk, zatímco buk bývá potlačen, naopak v členitém terénu je výrazné zastoupení buku, popř. dubu, přičemž vyšší reálné zastoupení jedle a smrk ve sníženinách se nemusí v pylovém spektru výrazněji projevit.

3) Pylová spektra z rozsáhlých rašelinišť nejsou dostatečně reprezentativní pro okolní krajinu, v níž převažují stanoviště odlišného typu. Tato pylová spektra jsou „přesycena" lokálním spadem jehličnanů, který může zcela překrýt skutečnost, že již ve vzdálenosti nemnoha kilometrů velkoplošně převažují listnaté formace. Bohužel, tyto lokality poutají největší zájem paleobotaniků a to proto, že obsahují nejstarší vrstvy (mnohdy ještě pozdně glaciální), které na maloplošných, pro poznání přirozeného složení lesů prospěšnějších lokalitách, chybí.

REGIONÁLNÍ PALEOBOTANICKÉ PRÁCE

Zájmové území disertační práce je – alespoň ve svém širším vymezení – z hlediska paleobotanického (palynologického) poměrně dobře prozkoumáno. Rozložení studovaných profilů je ovšem značně nerovnoměrné a vlastní Ještědský hřbet je zachycen v jediném profilu. Všechny práce jsou také velmi staré (20. a 30. léta) a z metodického hlediska již nevyhovují dnešním požadavkům. V pylových diagramech není zahrnut a analyzován pyl nedřevin, počet určených pylových zrn na vzorek je poměrně nízký. Vážným nedostatkem je zveřejnění často velmi neúplných výsledků (FIRBAS 1927) čímž dochází k nenávratné ztrátě informace, neboť některé ze studovaných lokalit dnes již ve své dřívější podobě neexistují.

Nejlépe zpracovanou oblastí je Podještědí, kde FIRBAS (1927) v povodí střední a horní Ploučnice popsal celkem 29 humolitových profilů. Jeden z nich (s nápadně odchylným průběhem pylových křivek) se vztahuje i na JZ svah Ještědu. O poměrech v Liberecké kotlině vypovídá rovněž jediný profil (RUDOLPH 1933), který je výjimečný v tom, že ve značném detailu zachycuje i třetihorní vrstvy. Navazující okrajovou část Jizerských hor

zpracoval WÜNSCH (1935), některé z pěti jím studovaných profilů lze dobře využít i pro rekonstrukci vegetace v okrajových částech Liberecké kotliny. Severnímu podhůří Jizerských hor (Frýdlantská pahorkatina) se věnuje FIRBAS (1929), v široce koncipované botanické práci jsou však výsledky palynologického šetření prezentovány jen ve velmi zestručněné formě. Týž autor se věnoval i vlastním Jizerským horám, kde předtím působil PLAIL (1927) a později PUCHMAJEROVÁ (1929, 1936). Lokalitu Malá Jizerská louka opakovaně studovala v novější době SAJVEROVÁ (1987), na opačné straně širšího zájmového území (Jestřebská kotlina u Doks) pracovala o něco později ještě JANKOVSKÁ (1992). Tyto novější práce ovšem nepřinášejí pro vlastní zájmové území reprezentativní výsledky (jsou zatíženy již zmíněným fenoménem rozsáhlých pánevních rašelinišť). V následujícím textu shrnuji výsledky citovaných průzkumů, které se pokouším interpretovat. Pro ucelenější představu o paleovegetačních poměrech zájmové oblasti popisuji i profily z odlehlejších lokalit.

1. Podještědí (Ralská pahorkatina) s jižním okrajem Lužických hor. Toto území je zdokumentováno nejlépe, a to prostřednictvím 28 rašelinných profilů, které zde studoval FIRBAS (1927). Analyzované profily vcelku rovnoměrně pokrývají Zákupskou pahorkatinu, v Dokeské pahorkatině jsou poněkud nahloučeny do okolí Doks. V blízkosti Ještědského hřbetu se nacházejí lokality Křižany (pod Krkavčím návrším), rašeliniště Lázně Kundratice a lokalita S od Jablonného v Podještědí, další 4 profily byly odkryty v okolí Stráže pod Ralskem. Většina rašelinišť vznikla na přelomu boreálu a staršího atlantiku, do preboreálu zasahuje 5 profilů, mj. profily Lázně Kundratice a Sedlický rybník u Stráže p. R. Tvorba rašeliny ve většině případů ustává na přelomu subboreálu a staršího subatlantiku. Postglaciální vývoj vegetace lze na základě prezentovaných výsledků zjednodušeně popsat takto. V preboreálu jako jinde na našem území zcela převažuje borovice, s menším podílem břízy a vrb. Rovněž boreál je ve znamení dominantní borovice, nástup lísky a druhů smíšených doubrav je významnější jen lokálně, což souvisí s převažujícími troficky chudými a propustnými půdami na kvádrových pískovcích. Zvláště nízký je pylový spad lísky, který dosahuje vyšších (obecně však podprůměrných) hodnot jen při úpatí neovulkanitů, popř. v zahliněných akumulačních polohách. Z druhů smíšených doubrav se v severní části území uplatňuje především lípa, zatímco dub je zde poměrně vzácný, na jihu území (Dokeská pahorkatina) je tomu naopak. Charakteristická jsou pro boreál lokální silná maxima olše, která tehdy zřejmě byla vůdčí dřevinou v podmáčených a rašelinných depresích na Ploučnici a jejích přítocích. Během atlantika zůstává olše významnou součástí lokální vegetace, značně již ale ustupuje šířícímu se smrku, místy snad i borovici. V téměř všech profilech je (pozdní?) atlantik zastoupen výraznými maximy smrku, který alespoň ve sníženinách silně zatlačil borovici – ta si uchovala dominanci jen v okolí Doks. Vzrostl i podíl druhů smíšených doubrav, oproti jehličnanům však stále tvoří podřadnou příměs (stejně jako vyznívající líska). Mladší holocén je přehledně zachycen v kartogramu, bohužel jsou v něm jedle s bukem zobrazeny společně, přičemž k některým profilům neexistují tabulky ani pylové diagramy. Dochází ke zřetelné územní diferenciaci: v Dokeské pahorkatině stále převládá borovice, lokálně je ale již významně zastoupen buk, který na neovulkanitech nepochybně převažuje. Smrk je přítomen jen úzce lokálně, na rozdíl od Jestřebské kotliny, kde je hojnější než borovice. V podhůří Lužických hor, tj. v nejsevernějším Podještědí, převažuje smrk a jedle, podíl buku nelze z kartogramů odečíst. Při úpatí Ralska jsou zhruba třetinově zastoupeny borovice, smrk, jedle a buk, což lze interpretovat jako převahu buku na neovulkanicky podmíněných elevacích, převahu jedle v zahliněných úžlabinách, dominanci smrku s kolísavou příměsí borovice a jedle v široké pánvi Ploučnice a směs borovice, buku, dubu, popř. i jedle v pískovcové pahorkatině. Na východě území – blízko lužické poruchy – převažuje v pylovém spektru smrk a jedle s bukem (pravděpodobně převládá

jedle), při relativně malém podílu borovice. To lze opět interpretovat jako dominanci jedle a smrku v akumulačních polohách a směs buku, borovice, popř. jedle a menšího podílu dubu v pískovcové pahorkatině. Pro celé území je charakteristický nízký podíl dubu, který mohl tvořit významnější složku porostů jen na maloplošně se vyskytujících příznivějších biotopech (sprašové hlíny v teplejší části území).

2. Ještědský hřbet. Jediný studovaný profil byl odebrán ze svahového prameniště na SZ svahu Ještědu, poblíže Semerinku, v nadmořské výšce 620-630 m. Téměř 2 m hluboký profil zahrnuje vrstvy náležející boreálu až subboreálu. Vůči profilům z Ralské pahorkatiny vykazuje zcela odlišný průběh zejména pylových křivek lísky a dubu. Boreál je charakterizován poměrně vysokým zastoupením břízy (v jednom vzorku téměř 30 %), která je dosti hojná ještě ve starším atlantiku. Líska kulminuje na téměř 70 %, její následující prudký pokles je doprovázen vzestupem křivky EMW[1], tvořené především dubem. Maximum dubu spadá zřejmě do mladšího atlantiku, neboť je provázeno mírným vzestupem smrku a v dalším vzorku výrazným nástupem jedle a buku. Dubové lesy – pokud je lze považovat za převažující formaci na SZ svazích Ještědského hřbetu – tak zřejmě tvořily v atlantiku výrazný kontrast vůči převážně jehličnatým borosmrkovým lesům Podještědí. V následujícím vzorku (subboreál?) kulminuje smrk (40 %) a zároveň jedle (cca 25 %), při zhruba 12 % podílu buku; dub a líska téměř mizí. V posledním, podpovrchovém vzorku dosahuje buk téměř 20 %, jedle již klesá pod jeho úroveň a dochází i k dílčímu ústupu smrku. S přihlédnutím ke stanovištním poměrům lze konstatovat, že buk je již v tomto období převažující dřevinou na úbočí hřbetu, zatímco jedle se smrkem se výrazněji uplatňují jen na podmáčených místech a v údolních polohách a na ostatních stanovištích jsou zastoupeny pouze v příměsi. V chybějících mladších vrstvách lze předpokládat další vzestup buku, popř. i jedle na úkor smrku. Nezodpovězenou otázkou zůstává účast „suťových dřevin", zvl. klenu a jasanu na složení lesů v době klimatického optima. Vysoké recentní zastoupení těchto dřevin v některých částech Ještědského hřbetu vzbuzuje domněnku, že jde o relikt kdysi souvisle rozšířené formace. K potvrzení či vyvrácení tohoto názoru však dosud chybí přesvědčivé údaje.

3. Liberecká kotlina. Jediný profil, který byl v tomto prostoru studován, se nachází u Machnína, v lokalitě označené „im Aspen", pravděpodobně někde v okolí nynějšího statku. Zde byl na počátku století prováděn podrobný geologický průzkum, v souvislosti s objevením malé hnědouhelné pánve v SZ části Liberecké kotliny. V rámci něj byla analyzována i pylová spektra a rostlinné makrozbytky z terciérních a holocénních profilů (RUDOLPH 1933). V třetihorní, částečně zuhelnatělé rašelině bylo zjištěno dřevo r. *Taxodium* (popř. *Sequoia sempervirens* či *Glyptostrobus*), r. *Tsuga, Pinus* sect. *Strobus, Picea, Alnus.* Širší garnituru dřevin doložila pylová analýza. Převažovaly rody, které se u nás vyskytují i dnes: *Pinus, Picea, Abies, Betula, Alnus, Carpinus, Fagus, Quercus, Tilia, Ulmus, Salix* a *Corylus.* Z nynějších „exotů" byly zastoupeny rody *Tsuga, Carya, Pterocarya* a *Pinus* sect. *Strobus* aut *Cembra* (*P. peuce* aff.). Z hlediska kvantitativního zastoupení převažuje borovice (30-50 %), na druhém místě je *Picea* a *Tsuga*, ostatní dřeviny většinou nepřekračují 10 %, je jich však celá řada. Výraznější podíl má *Pinus* cf. *strobus* (*P. peuce*?), *Quercus* a *Fagus*, o něco méně je přítomen pyl rodů *Carya* a *Pterocarya.* Z nastíněných pylových křivek lze na složení vegetace neogénu (miocénu až pliocénu) usuzovat jen velmi přibližně. Především je třeba mít na vědomí, že v tehdejší dendroflóře hrály velkou roli entomogamní dřeviny, které se v pylovém spektru nemusí vůbec objevit. Vezmeme-li ale v potaz i nálezy makrofosilií, můžeme dospět alespoň k hrubé představě. Zdá se, že co do zastoupení rodů se neogénní vegetace Liberecké kotliny podstatněji neliší od vegetace klimatického op-

[1] EMW – Eichenmischwald (druhy smíšených doubrav /*Quercetum mixtum*/ – dub, lípa, jilm, jasan, javor)

tima holocénu. Zajímavý je vysoký podíl jehličnanů – borovice, smrku a tsugy (jedlovce), které snad tvořily rovnocennou příměs (nadúroveň?) velmi četným listnatým druhům. Lze rovněž vyvozovat, že klima mladších třetihor bylo spíše temperátní, blízké podnebí během atlantiku. Subtropické prvky nebyly v profilech zjištěny, autor však zmiňuje blíže necitovanou práci ENGELHARDTA a HEINKEHO z teplejší části Žitavské kotliny, kteří ve zdejším terciéru nalezli fosilie r. *Laurus, Cinnamonum, Anona, Zizyphus, Büttneria* a také palmy.

Mladší vrstvy s převahou jílu a hlíny s humusovými polohami poskytují značně komplikovaný obraz. Hlubší část profilu, v níž převažuje pyl borovice, má také nezanedbatelný podíl smrku, lísky a jedle a místy obsahuje i třetihorní prvky (*Tsuga, Carya, Pterocarya*). Stáří těchto vrstev je snad ještě pleistocénní, při odběru vzorků ale zřejmě došlo ke kontaminaci starším sedimentem. Ve svrchní části profilu je již orientace jednodušší. Líska dosahuje maxima přes 30 % a vzápětí dochází k prudkému poklesu křivky borovice, současně vzrůstá podíl smrku na téměř 20 %, roste podíl druhů EMW. V dalším vzorku EMW kulminují na 22 % a stoupá podíl smrku. V předposledním vzorku, odpovídajícím zřejmě subboreálu, prudce ubývá lísky a EMW, výrazně se rozšiřuje jedle a pokračuje mírný vzestup křivky smrku. Nevýrazného maxima (kolem 10 %) dosahuje i buk. V posledním, subrecentním vzorku ustupuje buk a jedle, maximálních hodnot nabývá smrk s borovicí. Z dosud vysokého podílu jedle a značného podílu borovice lze usuzovat, že se jedná o období mezi 16. a 18. stoletím, neboť v recentním spadu by zcela převládal smrk při nulovém podílu jedle a nízkém zastoupení borovice. Interpretace pylového spektra ve vztahu k (rekonstruované) přirozené vegetaci, tj. v podstatě vegetaci staršího subatlantiku, je obtížná. Z velkého vrstevního odstupu analyzovaných vzorků (25 cm) nelze stanovit maximum buku a jedle a jim odpovídající podíl smrku[1].

Zřetelná převaha jehličnanů naznačuje analogii s lokalitami při severním úpatí Jizerských hor (FIRBAS 1929), kde ovšem výrazně převažovala jedle při nižším zastoupení buku a smrku. Vyšší podíl smrku vykazuje pouze rašeliniště v Jindřichovicích (Ab 39, Pc 28, Fa 8), v machnínském profilu smrk nad jedlí mírně převažuje (Pc 31, Ab 27, Fa 11; další dřeviny: Aln 17, Pi 9, Co 5, EMW 4, Car 0). Dominance smrku v pylovém spektru (v porostech asi méně zřetelná) má hned dvě příčiny. Tou první, nespornou, je stanovištních charakter okolí studované lokality, kde převažují pseudoglejové půdy, favorizující jedli a smrk před bukem. Tou druhou, nepotvrzenou, je zařazení vzorku do subboreálu, chladnější a hydricky rozkolísané periody, během níž dosáhl maxima rozšíření smrk. V dalším období, které bohužel již v pylovém spektru chybí, by došlo k vzestupu podílu buku a jedle v neprospěch smrku, jaký by byl podíl těchto tří dřevin ve starším subatlantiku lze ale jen spekulovat. V diskutovaném vzorku zaujme ještě jedna věc, totiž nízký podíl dřevin EMW, zejména dubu. Ten by měl být v daném prostoru vzhledem k ekologickým podmínkám i současným porostům hrát významnější roli. Absence habru není v rozporu s poznáním, že tato dřevina je v Liberecké kotlině recentně poměrně vzácná a mohla se sem rozšířit až subspontánně, po kolonizaci území.

4. SZ okraj Jizerských hor. Této oblasti, navazující na JV na Libereckou kotlinu, se věnoval důkladněji WÜNSCH (1935, 1939-1940). V první citované práci je studováno 5 rašeliništních profilů, z nichž nejbližší Liberci leží lokalita na Rýnovické Nise, Z od přehrady ve Mšeně[2] (490 m). Nejstarší vrstvy zahrnují konec boreálu s klesající křivkou borovice a následně kulminující lískou, dosahující zde více než 120 % podíl. Paralelní průběh s lískou má i křivka EMW, která dosahuje maxima 37 %. Většina profilu zachycuje

[1] Zvláště když uvážíme, že subatlantik je v profilech sledované oblasti zastoupen jen velmi krátkým úsekem, jak je to zřejmé z rašelin studovaných na Jablonecku (WÜNSCH 1935)

[2] Toto rašeliniště již dnes neexistuje.

atlantik, s výrazným maximem smrku (téměř 70 %), horní část profilu odpovídá subboreálu a zčásti i subatlantiku. Jedle má většinou převahu nad bukem (pohybuje se zpravidla mezi 30 a 40 %, zatímco buk má kolem 20 %, lokálně až téměř 40 %). Podíl smrku klesá pod 20 %, EMW a olše pod 10 %. Dobře zachovalý je i profil JZ od Smržovky, v nadmořské výšce 640 m. Rašeliniště zahrnuje většinu boreálu, celý atlantik a zřejmě ještě subboreál, zatímco mladší vrstvy jsou silně redukovány. Průběh křivek je podobný jako ve Mšeně, maxima lísky, EMW a smrku jsou ale výraznější, což lze připisovat členitějšímu reliéfu okolní vrchoviny. Buk se v profilu, stejně jako na dalších lokalitách, objevuje podstatně dříve než jedle (v době kulminace smrku), ta má však rychlejší nástup a ve dvou vzorcích nad bukem i převažuje. V posledním vzorku je podíl jedle i buku blízký 40 %, smrk nedosahuje ani 5 %, EMW má zastoupení asi 7 %. Další dva profily – Černá Studnice a Horní Maxov neposkytují věrohodný obraz, neboť v některých vrstvách zjevně došlo k dekompozici části pylového spektra a posledně jmenovaný profil zahrnuje i relativně krátké období. Poslední studovaná lokalita – Klikvová louka S od Bedřichova (760 m) – již tvoří přechod k vrchovištím centrální části Jizerských hor, studovaný profil je však velmi dobře zachovalý, byť je zakončen již někdy na počátku subboreálu. Od již popsaných profilů se liší trvalým zastoupením borovice během atlantiku (nad 20 %), takže křivka smrku je značně plošší a mnohdy nedosahuje ani 40 %. Setrvale vysokou úroveň má i křivka EMW, která se většinou drží nad 20 %, podobně jako křivka lísky. V nejmladším vzorku je zřetelný vzestup jedle a buku, které společně se smrkem a borovicí mají zhruba 20% podíl. V následujícím období lze předpokládat výraznější převládnutí pylu jedle a buku nad smrkem; relativně významné zastoupení borovice zřejmě připadá na dálkový přenos a patří spíše *Pinus mugo*, která ovšem dnes v této lokalitě roste údajně jako druhotná. Druhá jmenovaná práce (WÜNSCH 1939-40) se věnuje rašeliništi Karlov, ležícímu JZ od Josefova Dolu[1]. Zde studovaný profil zahrnuje pouze starší a střední holocén a zjištěné analyzované křivky jen potvrzují výše řečené.

Celkově lze o tomto území říci, že pylové křivky vykazují typický průběh, jak je známe z jiných hercynských pohoří. Boreál a zejména starší atlantik jsou charakterizovány výraznými maximy lísky (na Černé Studnici až 216 %, ojediněle dokonce 650 %), která musela být v okrajové části Jizerských hor masově rozšířena. Markantní jsou i křivky EMW, přičemž zastoupení jednotlivých dřevin je nestálé – lokálně převažuje dub, jinde lípa, jilm má většinou podružné zastoupení. Podle WÜNSCHE je podíl listnatých dřevin (a lísky) během atlantiku ve studovaném území jeden z nejvyšších z tehdy prozkoumaných profilů v Čechách, což svědčí o velkém rozsahu listnatých lesů v tomto prostoru. Přitom, jak autor na konci článku sám přiznává, nelze stanovit podíl dalších listnatých dřevin – zvl. javoru a jasanu, které jsou špatnými pylovými producenty, potenciálně však mohly tvořit významnou složku tehdejších lesů. Další zvláštností je časová disproporce mezi objevením se buku a jedle, kdy se buk objevuje v území mnohem dříve než jedle, dlouho však přetrvává v nízkém zastoupení. V subboreálu expanduje buk v nižších polohách rychleji než jedle, ve vyšších polohách je tomu obráceně. Zajímavý je prudký pokles zastoupení smrku v nejmladších vrstvách, a to i v případě vysoko položené Klikvové louky.

5. Frýdlantská pahorkatina. V tomto území studoval FIRBAS (1929) 3 profily v Dětřichově, Jindřichovicích pod Smrkem a v Raspenavě, v nadmořských výškách 340-387 m. Podrobněji je zdokumentován pouze profil v Jindřichovicích (zjednodušený diagram), z ostatních jsou uvedeny jen poměry pylu hlavních dřevin v mladoholocénních vrstvách. V Jindřichovicích je zachycen téměř celý postglaciál – od preboreálu až po

[1] Také toto unikátní přechodové rašeliniště (vedle dosud existujícího a chráněného rašeliniště Malá Strana nejlepší v Jizerských horách) bylo již prakticky zničeno v rámci nesmyslných tzv. náhradních rekultivací.

přelom subboreálu a subatlantiku. Líska dosahuje maxima 40 %, EMW pouze kolem 10 %, atlantik je charakterizován masivním zastoupením olše (až 80 %), která bohužel překrývá pylovou produkci z okolní krajiny. V ní zřetelně převažují druhy EMW, na konci atlantiku, kdy dochází k pádu křivky olše, dosahuje maxima smrk (50 %) a druhého maxima i líska (20 %), podíl EMW je více méně konstantní. Na přelomu atlantiku a subboreálu prudce narůstá křivka jedle, která v dalším období dosahuje až 40 %. Vzestup buku je mnohem povlovnější (pouze kolem 10 %), smrk si udržuje zastoupení mezi 20 a 30 %. V nejmladším vzorku se křivky těchto tří dřevin sbližují: Ab 25 %, Pc 19 %, Fa 18 %, z dalších dřevin má Pi 16 %, Aln 10 %, Be 10 %, EMW 3,5 %. V chybějících mladších vrstvách by pravděpodobně vzrostl podíl buku na úkor smrku a možná i jedle, zvýšilo by se snad i zastoupení EMW.

Na dalších dvou studovaných rašelinách je výrazně nižší podíl smrku (8 a 9 %) a zřetelně vyšší podíl buku (14 a 18 %), jedle zaujímá 36 a 44 %. Podíl EMW je vyšší pouze v Dětřichově (9 %), v Raspenavě činí jen 2 %. Interpretace prezentovaných dat ve vztahu k dnešku naráží na jejich neúplnost a na to, že vrstvy subatlantiku v popsaném materiálu zřejmě již nejsou zastoupeny. Autor vyvozuje, že lesy na Frýdlantsku byly oproti převážně bukovým lesům Jizerských hor (resp. jejich úbočí) více méně jehličnaté, s dominantní jedlí. Tento závěr nepovažuji za zcela jednoznačný, a to ze dvou důvodů. (1) Jedle a méně četný smrk reprezentují z velké části lokální pylovou produkci a mimo podmáčené půdy je třeba počítat s jejich nižším zastoupením. (2) V nejmladších studovaných vrstvách je zřejmě zachycen subboreál, v němž měla jedle optimum – v subatlantiku již obecně začala ustupovat buku a ve vztahu k dnešnímu podnebí je tento trend ještě zvýrazněn. Uvážíme-li tato fakta a vezmeme-li v potaz velmi pravděpodobnou nižší pylovou produkci buku a dubu, zjistíme, že jedle sice tvořila podstatnou součást tehdejších lesů (jak dokládají i nálezy uhlíků z pozdního neolitu až doby bronzové od Raspenavy a historické údaje), v širším územním rámci ale jen stěží mohla zaujímat více jak 50 % podíl na druhové skladbě. Vezmeme-li v potaz stanovištní podmínky území, můžeme předpokládat v akumulačních polohách (zvl. na rozsáhle zastoupených glacifluviálních sedimentech) převahu jedle s určitým podílem dubu a buku (na lehčích půdách vzrůstajícím), na sprašových hlínách bukové doubravy, na granitoidech dubové bučiny s jedlí a na bazaltoidech bučiny s příměsí suťových dřevin.

6. Vlastní Jizerské hory. Toto území zmiňuji jen pro dokreslení celkového paleovegetačního obrazu širší oblasti, neboť od vlastního zájmového území se již dosti liší. Poměrně plochý náhorní reliéf s nadmořskou výškou 850-1000 m (v hřebenových polohách i přes 1100 m) a výrazné návětrné postavení podmiňují specifické, relativně velmi chladné a perhumidní klima, které ve srovnatelné nadmořské výšce nemá obdobu nikde v Čechách a zřejmě ani ve střední Evropě. V důsledku toho zde dochází k určitému sestupu vegetačních stupňů, což je zřejmé i v postglaciální retrospektivě. Rozsáhlá síť vrchovišť a lesních rašelin přitáhla do Jizerských hor již v 1. polovině století řadu palynologů, takže obraz o zdejší holocénní vegetaci je poměrně ucelený. Dostatečnou představu poskytuje již nejstarší práce – PLAIL (1927), v níž autor studuje 5 lokalit ve vrcholové části hor – Malou a Velkou Jizerskou louku, Černá jezírka, Čihadla a Malou Klečovou louku. Nejstarší (bohužel také nejdříve ukončený) profil, sahající až do preboreálu, má Malá Jizerská louka. Preboreál a starší boreál je charakterizován absolutní převahou borovice s malou příměsí břízy (pod 10 %) a velmi mírně stoupající křivkou lísky. Ta dosahuje maxima asi 50 %, její následující pád je vystřídán vzestupem křivky smrku, která pak stoupá více méně souvisle až k povrchu profilu. Podíl EMW od konce boreálu mírně stoupá, jen výjimečně však překračuje hodnotu 10 %. Nárůst smrku je doprovázen poklesem borovice, ta je však velmi četná po celý atlantik a pravděpodobně odpovídá druhu *Pinus mugo* subsp. *pumilio*, který je dnes na lokalitě rozsáhle zastoupen. Na konci

profilu, spadajícího nejspíše do konce atlantiku, nejvýše začátku subboreálu, se již objevuje buk s asi 4 % podílem, smrk znovu stoupá (55 %) a borovice má podíl pod 30 %. K podobným, avšak zpřesněným výsledkům dospěla na téže lokalitě i SAJVEROVÁ (1987), která již nezachytila starší vrstvy s dominantní borovicí a dosud slabě zastoupenou lískou. Překvapující je na jejím profilu podstatně nižší podíl borovice, která většinou zaostává za křivkou smrku, o něco vyšší než u PLAILA je i podíl lísky. Výrazněji zastoupeny jsou dále dřeviny EMW, z nichž lípa má ve starším atlantiku dvě maxima na cca 10 %, poté je vystřídána dubem, který po celý mladší atlantik má kolem 10 % podílu. Relativně významný je i podíl jasanu a javoru (průměrně 3, resp. 1,5 %)[1], který indikuje značný význam těchto dřevin v tehdejších jizerskohorských lesích. PLAILŮV další profil na Velké Jizerské louce skýtá podobný obraz jako profil předchozí, pouze je o něco mladší a o něco později je na něm ukončen nárůst rašeliny. Drsnější pánevní klima této lokality podmiňuje ještě výraznější zastoupení jehličnanů: líska má nevýrazné maximum 24 %, druhy EMW dosahují maxima kolem 10 % zřejmě až v subboreálu, přičemž lípa výrazně převažuje nad dubem a jilmem. Buk se v profilu objevuje mnohem dříve než jedle a poněkud překvapivě nabývá i vyšších procentických hodnot – 2 maxima činí 12 %. PLAIL zařazuje nejvyšší část profilu do přelomu subboreálu a subatlantiku, podle mého názoru je ale možné, že nejmladší vzorky již patří subatlantiku, resp. i historické době. Svědčí pro to vzestup křivky smrku, úplný výpadek jedle, značný pokles buku a nečekaný nárůst dubu (při značném relativním poklesu lípy). V daném prostředí nelze ani v subatlantiku očekávat výraznější maxima buku a jedle, neboť jde o rozsáhlou mrazovou pánev, do níž se pyl těchto dřevin může dostat jen spadem z nedalekého Středního jizerského hřebene.

Velmi podobný obraz nabízí i nejnovější palynologická analýza z Velké jizerské louky (KRAUSEOVÁ 1998, non publ.): od atlantiku až po současnost je ze všech dřevin nejvíce zastoupen smrk a borovice (*Pinus mugo*), podíl lísky je většinou pod 25 %. Buk se ve slabém podílu objevuje dlouho před jedlí a ve starším subatlantiku dosahuje téměř 20 %, zatímco jedle není zastoupena ani 10 %. Z dalších dřevin jsou ve zhruba vyrovnaném podílu přítomny olše, dub, lípa, jilm. Ze slabého a přitom celkem vyrovnaného zastoupení javoru a jasanu nelze vyvozovat, že by tyto dřeviny tvořily podstatnější součást okolních lesů ve středním holocénu.

Lokalita Černá jezírka má dlouhý profil začínající již po kulminaci lísky, avšak při 80% podílu borovice, což snad odpovídá ještě konci boreálu. Líska dosahuje druhého maxima (30 %) současně s EMW (15 %, převážně lípa), paralelně narůstá podíl smrku. Buk a jedle se objevují současně, jejich nástup je zhruba paralelní a povlovný, současně převládá smrk a borovice – oba druhy se zhruba 30 %, podíl EMW se konstantně udržuje na cca 5 %. Z toho lze usuzovat, že mimo rašelinné lokality na hřebenech tehdy převažoval buk doprovázený jedlí. Na počátku subboreálu smrk kulminuje na 40 %, poté následuje vzestup jedle až na 33 %, také buk má maximum, ale jen asi 18 %. V nejmladších vzorcích dochází k strmému vzestupu křivky borovice (*Pinus mugo*), která byla v době optima jedle a buku na úrovni pozaďových hodnot.

Profil z Malé Klečové louky zahrnuje již jen mladší holocén. Na začátku je ještě vysoký podíl lísky (20,6 %) a maximum smrku (59,3 %), jedle a buk jsou již zastoupeny hodnotami kolem 5 %. Maximum zde mají i EMW – 8,6 %, při zhruba vyrovnaném podílu lípy a dubu. V dalších vzorcích je zřetelný vzestup křivek buku a jedle při pozvolném ústupu smrku. Podíl buku a jedle značně kolísá, místy je vyrovnaný, vyšších hodnot ale dosahuje jedle (až 30 %), buk má maximum 22,6 %. Ostatní dřeviny jsou zastoupeny nevýrazně. V nejmladších vrstvách, které již zřejmě patří mladšímu subatlantiku, výrazněji ustupuje buk i jedle (ta o něco více než buk), současně se vrací smrk a prudce narůstá křivka borovice (*Pinus mugo*), která je v nejmladších vrstvách dominantní.

[1] RYBNÍČKOVÁ (1985: 196) soudí, že již podíl pylového spektra dřevin 0,5-1 % u javoru a 1-2 % u jasanu svědčí o jejich významném zastoupení až místní dominanci v porostech.

Poslední studovaný profil – Čihadla, spadá rovněž do mladšího holocénu, průběh pylových křivek se ovšem liší. V celém profilu je hojně zastoupena borovice i smrk (mezi 20 a 40 %), přičemž jejich zastoupení stále pomalu vzrůstá. Zejména křivka borovice zaslouží pozornost, neboť na Čihadlech dnes kleč zcela chybí a nejbližší lokality, kde kleč roste (Vánoční louka, U posedu, Na Kneipe, Vlčí louka, Na kotli) by jen stěží mohly vyprodukovat takové množství pylu. Znamená to tedy nejspíše, že kleč na Čihadlech v minulosti rostla a později z nejasného důvodu (přispěním člověka?) vymizela. Křivky jedle a buku vykazují zhruba souhlasný průběh a pohybují se většinou v intervalu 10 až 20 %. Další dřeviny jsou jen podružně zastoupeny.

PUCHMAJEROVÁ (1936) studovala celkem 31 rašelinných profilů na 17 lokalitách, tedy zdaleka nejvíce ze všech autorů. Bohužel je ale většina z nich jen velmi kuse popsána, pouze u tří nejhlubších profilů (3-4,5 m) z Klikvové louky (Moosbeerheide), Nové louky a Velké Jizery jsou připojeny pylové diagramy. Pylové křivky mají „normální" průběh, vyznačují se nižším podílem lísky, od mladšího atlantiku zřetelně dominantním smrkem a v mladším holocénu dosti vysokým zastoupením buku a jedle, jejichž podíl je nápadně vysoký mimo rozsáhlejší rašelinná ložiska. Borovice (*Pinus mugo*) je zastoupena kontinuálně po celý postglaciál. Podíl dřevin smíšených doubrav je i během klimatického optima dosti nízký, údajně nejvyšší na Červeném potoce, zde však chybí kvantitativní údaj.

Z uvedených výsledků lze odvodit rekonstruovanou přirozenou vegetaci centrální části Jizerských hor. Rozhodujícím faktorem je zde reliéf, který podmiňuje specifické klimatické a půdní poměry. Peneplenizovanému povrchu s malou výškovou členitostí odpovídají převážně jehličnaté formace s vůdčím smrkem a klečí, na méně organických půdách i s hojnou jedlí[1] a velmi roztroušeným smrkem. V členitějším reliéfu hřebenů je výrazně zastoupen buk, který je doprovázen méně četným smrkem a v omezené míře i jedlí. Jen v nejchladnějších hřebenových polohách smrk převládá, buk však tvoří jeho podúroveň, zatímco jedle již asi chybí. Naopak strmé svahy spadající do Frýdlantské pahorkatiny jsou převážně bukové, s významnou jedlovou příměsí, na deluviích též javoru, jilmu, vzácně i lípy (*Tilia platyphyllos*). Zásadně je tak třeba odmítnout tradovaný názor, že nejvyšší polohy Jizerských hor přirozeně pokrývají více méně nesmíšené smrčiny – spíše jde o mozaiku (jedlo)smrkových bučin až jedlobučin a (jedlových) smrčin, odpovídající kontrastním reliéfovým a klimaticko-edafickým typům[2].

7. Turnovsko. Z tohoto vzdálenějšího území jsou k dispozici rozbory dřevěných uhlíků (HAŠEK 1950). Uhlíková analýza může za určitých okolností poskytnout věrohodnější údaje o složení vegetace v blízkém okolí než analýza pylová, ve spojení s archeologickými nálezy je pak možné poměrně přesné datování, bez nutnosti využití technicky náročné metody izotopu uhlíku. Studováno bylo celkem sedm vzorků. Z období paleolitu (würmský glaciál) pocházejí uhlíky z Jislovy jeskyně u Rozumova, asi 4 km SV od Turnova. Z 18 uhlíků patřilo borovici 16 a bříze 2. Do neolitu (atlantik) spadá lokalita u Mašova, J od Turnova. Nalezeno tu bylo 12 uhlíků s tímto složením: habr 5 ks, dub 5 ks, babyka 2 ks. Z eneolitu (mladší atlantik/subboreál) je vzorek z Babí pece na západním svahu Kozákova, kde bylo určeno 14 uhlíků: klen 9 ks, topol (osika?) 5 ks. Tento vzorek by mohl ukazovat na existenci „smíšených listnatých lesů" středních poloh, jak je předpokládá RYBNÍČKOVÁ (1985), je to však doklad zcela nedostatečný. Ze stejného

[1] Ta mohla být v těchto polohách dominantní v subboreálu, postupně ale ustoupila smrku a je otázka, do jaké míry by byla schopna v dnešních klimatických a půdních podmínkách koexistovat se smrkem.

[2] V tomto se tedy mýlí lesní typologické mapy, když většinu z centrální části hor řadí do 7. bukosmrkového lvs a část hřebenových poloh dokonce do 8. smrkového lvs. Realitě bližší – alespoň té historické – je posun o jeden lesní vegetační stupeň dolů (viz též RYBNÍČKOVÁ 1985: 241-242).

období pochází i odběr z lokality Kostel nad pravým břehem Jizery pod Malou Skálou. Zde bylo nalezeno 22 uhlíků – 9 ks patřilo borovici, 8 ks dubu zimnímu, 5 ks javoru (mléči?). S lužickou kulturou (subboreál) je spojován nález v Jislově jeskyni, kde bylo určeno celkem 62 uhlíků s tímto složením: borovice 19 ks, buk 8 ks, lípa 8 ks, jedle 8 ks, líska 7 ks, jasan 3 ks, vrba 3 ks, habr 2 ks, zimolez 2 ks. Podobného stáří je vzorek z lokality Jenovefa u Mašova, s velmi jednoduchým složením: borovice 16 ks, buk 4 ks uhlíků. Poslední vzorek je připisován slezsko-platěnické kultuře (subboreál/starší subatlantik) a pochází opět z lokality Kostel nad Malou Skálou. Z 24 uhlíků náleží 12 borovici, 7 jedli a 5 habru. Z uvedeného lze odvodit, že ve středním holocénu se na Turnovsku střídaly borové doubravy na chudších pískovcích se smíšenými listnatými porosty zřejmě dosti proměnlivého složení (zajímavý je v této souvislosti poměrně časný výskyt habru a babyky), v mladším holocénu se pak rozšířila jedle s bukem, přičemž na pískovcích si ještě značný podíl udržela borovice. Vysoký podíl borovice může být do značné míry antropogenně podmíněn (prosvětlování lesa a degradace) a nemusí platit pro lesy v odlehlejších, méně exploatovaných lokalitách. S určitým přirozeným zastoupením borovice je však nutné na pískovcích Českého ráje počítat.

7. Přehled a interpretace archivních pramenů

Archivní prameny nám podávají svědectví o složení lesů v době svého vzniku. Na rozdíl od jiných výzkumných metod jsou tak zatížené méně nejistotami a jejich interpretace je poměrně jednoduchá. Naneštěstí ale mají větší vypovídací hodnotu hlavně písemnosti pořízené před r. 1800-1850. Mladší doklady již většinou zachycují lesy značně ovlivněné lesní kulturou a tedy s druhovým složením již dosti podobným dnešnímu. Starých archiválií je poměrně málo a jejich přečtení není právě jednoduché. Jsou psány většinou jen německy (nejstarší i latinsky), archaickým jazykem a rukopisem sice úhledným, ale pro necvičeného badatele téměř nečitelným. Archiválie jsou roztroušeny po různých a často dosti odlehlých depozitářích, mnoho jich bylo v minulosti při četném stěhování archívů nenávratně ztraceno. Dalším nedostatkem je to, že v těchto starých písemnostech jen zřídkakdy nalezneme bližší popisy lesa z hlediska druhového složení. Předmětem zájmu tehdejších pisatelů byly hlavně majetkové spory, myslivost, lesní pych, škody na lesích a obchodní záležitosti. Pokud se mluví o dříví, tak často jen v rozlišení na měkké a tvrdé, popř. na sortimenty, jako je užitkové dříví, palivové dříví, klestí atd. Konkrétní dřeviny jsou uváděny často jen jako hraniční stromy při popisech hranic panství. I ty nepočetné údaje o druhovém složení lesů v minulých stoletích je ale třeba posuzovat kriticky. Lesy např. v 16. či 17. století již daleka nemůžeme považovat za přirozené, byť dosud byly ušetřeny lesní kultury – umělé obnovy výnosovými dřevinami. Druhová skladba byla významně posunuta exploatačními vlivy, mimo jiné lesní pastvou, hrabáním steliva, výmladkovým hospodařením atd. Nápadné je pro toto období vysoké zastoupení až úplná převaha jedle a smrku v neprospěch buku, popř. dubu (MÁLEK 1983, NOŽIČKA 1957).

Přehled archivních údajů, týkajících se řešeného území

Zájmové území není příliš bohatě doloženo archivními materiály, alespoň ne těmi, které ukazují na druhové složení lesů a jsou přitom dostatečně staré. Hodnotnější podklady byly již dříve zpracovány profesionálními badateli a shrnuty v několika publikacích (NOŽIČKA 1957, 1962, 1972) a v historických průzkumech lesů, které tvoří standardní součást lesních hospodářských plánů.

Řešené území se historicky člení na čtyři panství (velkostatky): Grabštejn, Lemberk (Lvová), Liberec a Český Dub; první tři jmenovaná panství náležela od 17. století do r. 1947 k rodovému majetku (Clam-)Gallasů, českodubské panství náleželo nejprve pánům z Vartemberka, od pol. 17. stol. vídeňskému klášteru augistiniánek a po zrušení kláštera r. 1782 dolnorakouskému náboženskému fondu.

Velkostatek Grabštejn. Zahrnuje Žitavskou pánev, severní úsek Kryštofových hřbetů a část severního Podještědí, o níž se dělí s panstvím Lemberk. Podle zemských desek z r. 1793 (NOŽIČKA 1972) jsou lesy panství převážně smrkobukojedlové. V popisu hranic mezi českodubským a grabštejnským panstvím u Suché (přechod Vysokého hřebene do Žitavské pánve) z r. 1557 jsou uváděny jedle, dále buky a jilmy. Z nedatovaných odhadů lesa (patrně konec 18. stol. je zřejmé) velmi nerovnoměrné zastoupení dřevin v jednotlivých revírech (zde bohužel rozlišených jen na měkké a tvrdé dříví). Pouze v revíru Bílý Kostel a Andělská hora je zhruba vyrovnané zastoupení měkkého a tvrdého dříví, zatímco v revírech Křižany, Zdislava, Chotyně, Jítrava a Spittelgrund výrazně převažuje měkké (jehličnaté) dříví nad tvrdým. Relativně vyšší podíl tvrdého (listnatého) dřeva je v revíru Machnín a Grabštejn. Z dalších dílčích popisů vyplývá, že v lesích Žitavské pánve v 18. a počátkem 19. století převažují jedle a smrk, pouze v Kryštofových

hřbetech je hojný buk a další listnaté dřeviny. SOMMER (1834) pro panství Grabštejn uvádí 8315 jiter lesů, z toho 6590 jiter náleželo vrchnosti, v nichž rostly „smrky a borovice, něco jedle a modřínu, z listnatých druhů buky, javor, něco jasanu, jilmu, lípy, jeřábu a břízy".

Velkostatek Lemberk. Zahrnuje severní část Podještědí, navazující na Lužické hory; jde o panství s největším objemem zachovaného archivního fondu. Nejstarším známým dokladem je popis hranice panství v tzv. Janovském lese (Johnswald) z r. 1559. Jako hraniční stromy jsou tu uváděny jedle (12 ks), smrky (9 ks), borovice, buk a dub (po 1 ks). Jedná se o území na kvádrových pískovcích s nejchudšími typy půd v zájmovém území a tak tu lze převahu jehličnatých dřevin považovat za relativně přirozený jev, byť nepochybně zvýrazněný degradačními vlivy lesní pastvy a hrabání steliva. Další popis hranic mezi Grabštějnem, Lemberkem a Českým Dubem uvádí NOŽIČKA (1972) – z textu bohužel není zřejmé, jakého úseku se týká. Uváděno je odsud 8 jedlí, 7 buků, 2 javory a 2 smrky. Týž autor (l. c.) zmiňuje i lesy panství Falkenburg u Jablonného v Podještědí, které byly v r. 1651 smrkové, borové a bukové (zajímavá je zde absence jedle, která byla jinak v Podještědí všeobecně rozšířenou až zcela dominantní dřevinou). Z roku 1751 pochází popis lesů pořízený frýdlantským lesmistrem. Druhovému složení lesů je v něm žel věnována nevelká pozornost. Z Kryštofova Údolí jsou uváděny buky, které v dolní části (Niedergrund) převažují, stejně tak v Křižanském lese, zatímco v Novině jsou lesy smíšené (zřejmě smrkojedlobukové).

Zajímavým dokladem jsou lesní účty (rejstřík kmenového dříví) z přelomu 18. a 19. století, z nichž je patrná těžba jednotlivých druhů dřevin podle obcí. V podještědských obcích je podle těchto účtů nápadná převaha jehličnatých dřevin, naopak ve vlastním Ještědském hřbetu převládá buk, jedle a smrk. Např. v Janovicích zřetelně převažují jedle nad smrky a borovicemi, okrajově je zastoupen buk. V Žibřidicích jsou rovnoměrně zastoupeny jedle a smrk, další dřeviny jsou sporadické. Smrk, doprovázený nepočetnou borovicí převládá v Markvarticích, s hojnější borovicí pak na Lemberku. Také v Rynolticích je těžena hlavně jedle se smrkem. Pro Liberec (Kryštofovo Údolí?) je uváděna převaha buku a smrku s příměsí jedle. Zajímavý je ojedinělý výskyt dubu, který se sporadicky objevuje v Kryštofově Údolí a o něco více v Žibřidicích.

SOMMER (1834) uvádí, že v panských lesích rostly smrky, jedle, borovice, něco modřínu, buku a břízy, poddanské lesy pak byly smíšené. Z počátku 19. století jsem v děčínském archivu nalezl ještě popis obranných lesů lemberského panství. Z nich je zřejmé, že v blíže nelokalizovaných lesích tehdy převažovala jedle následována smrkem a břízou. Podobný charakter měly i lesy allodního panství Jablonné, odkud SOMMER (l. c.) zmiňuje jako vůdčí dřeviny smrk a jedli, jako přimíšené pak buk a břízu. Lesy panství zahrnují část Hvozdského hřbetu a okrajovou severní část Podještědí.

Je třeba podotknout, že převaha jedle a smrku v podještědských lesích byla do značné míry ovlivněna trvalými přetěžbami a dalšími degradačními vlivy, které jsou i v archiváliích doloženy. K tomu přistupuje na sklonku 18. století rozšiřující se umělá obnova a dotěžování zbytků listnatých či smíšených porostů. Tak v odhadu lesů z r. 1846 má již převahu tvrdé dříví (zejména buku) jen revír Gründer (Kryštofovo Údolí), kde se jedná mj. o velmi vitální bučiny na dolomitických vápencích. Významný podíl tvrdého dříví má ještě sousední Novinský les, naopak Křižanský les a lesy Janovického revíru jsou v naprosté většině jehličnaté. V polovině 19. století je již složení lesů značně podobné dnešnímu, výjimkou je pouze dožívající jedlová příměs v některých porostech. Proto podrobné lesní plány z 2. poloviny 19. století jsou pro poznání přirozené vegetace málo přínosné.

Velkostatek Liberec. Zahrnuje Libereckou kotlinu a přilehlou část Kryštofových hřbetů a Hlubockého hřbetu; lesy se člení na dva revíry – severní Nová Ves a jižní Hanychov. Archiválie jsou značně neúplné a týkají se hlavně období po r. 1850. Výjimkou jsou lesní účty z r. 1700, z nichž lze vysledovat, že byly těženy hlavně buky a jedle. Velmi povšechnou informaci o druhovém složení lesů Ještědského hřbetu poskytuje nejstarší popis lesů z r. 1732. Ze středních poloh je uváděna jako hlavní dřevina buk, ve vyšších polohách pak „smíšené dříví". Novoveský les měl tehdy při hranici grabštejnského panství „staré špatné buky". Podrobnější údaje poskytuje až odhad lesů z r. 1819, kdy z revíru Hanychov jsou uváděny jako hlavní dřeviny smrk, jedle a buk. Podobně je tomu v soudním odhadu z r. 1839. Naopak z revíru Nová Ves jsou uváděny již jen smrk a jedle, v mladých porostech ještě bříza. SOMMER (1834) uvádí z rozsáhlejšího území, jež zahrnuje především okrajové části Jizerských hor, jako hlavní dřevinu smrk, k němuž přistupuje buk a jedle, v menší míře javor a jilm. Z nižších poloh uvádí smrk, jedli, borovic, něco buku, břízy a modřínu. Celkově odhaduje podíl jehličnatých lesů na 7/8 plochy a listnatých jen 1/8. Z toho je zřejmé, že v 1. polovině 19. století již byly lesy v okolí Liberce výrazně pozměněny. V návaznosti na průmyslový rozmach oblasti se šířila umělá obnova, která preferovala jehličnany, jak je patrné i z údaje o rozšíření modřínu. Porosty přirozenější povahy (bučiny) se udržely v příkrých kamenitých svazích při východním okraji kotliny (Kateřinky, Harcov), lesy v Ještědském hřbetu byly až na malé výjimky zkulturněny. Dokládá to i lesní hospodářský plán z r. 1869, který v hanychovské revíru uvádí jako vůdčí dřevinu smrk, k němuž je místy dosud hojně přimíšená jedle.

Velkostatek Český Dub. Doklady v děčínském archivu jsou velmi kusé, excerpci písemností z jiných archivů ale podává NOŽIČKA (1962). Nejstarší údaje jsou již z 16. století: podle urbáře z r. 1590 rostly v českodubských lesích jedle, smrky, duby, olše, borovice, břízy a vrby. V údolí Mohelky od Hodkovic k Rádlu jsou z r. 1566 uváděny jako hraniční stromy jedle, smrk, dub, borovice, olše, vrba, višně a hloh. Z téhož roku pochází údaj o vykácení „velkého jedlového hustého lesa" od Hodkovic. Méně konkrétní je zmínka o „dostatku rozličného dříví" v lesích u Domaslavic z r. 1590.

Z odhadů statku Roveň, ležícího v jižní části Podještědí, jsou z 1. pol. 17. století uváděny menší lesy, v nichž roste smrk, jedle a při obvodu bříza a osika. Z různých dokladů vyplývá nedobrý stav lesů v 18. století, kdy nadměrné těžby vedly k silnému proředění porostů a neusměrněná pastva s hrabáním steliva ztížily přirozenou obnovu. Proto již v 90. letech 18. století probíhala na Českodubsku umělá obnova lesů.

Mladší popis lesů českodubského panství podává nadlesní Václav Tachecí ve svém dopise vlastenecko-hospodářské společnosti z 30. 6. 1815. Podle popisu byl Ještěd z českodubské strany hustě zalesněn; na druhovém složení lesů se podílely smrk, jedle, buk a javor, vlastní vrchol se sutěmi byl bez porostu. Hlavními dřevinami panství, které zahrnovalo vedle Hlubockého a Kopaninského hřbetu i Hodkovickou kotlinu a navazující části Zákupské a Turnovské pahorkatiny, byly smrk, jedle a borovice, k nim jako příměs přistupovaly buk, habr, dub, klen, javor, olše, bříza, modřín, osika a jeřáb. Z dalších dřevin je mj. uváděna střemcha, jalovec, trnka a topol. Na tomto druhovém složení se již asi dosti podepsal vliv lesní kultury (viz modřín), přirozeně obnovené porosty však musely být ještě hojné. SOMMER (1834) uvádí pro alodní statek Starý Dub roztroušené lesy, v nichž rostla borovice, smrk a jedle.

První dochovaný lesní hospodářský plán pochází až ze 60. let 19. století, starší zařizovací dokumentace se bohužel nezachovaly (v oblastním archivu v Děčíně jsou k uvedeném lesnímu plánu.k dispozici provozní a porostní mapy, hospodářské knihy ale chybějí). Podle NOŽIČKY (1962), který příslušnou dokumentaci studoval v archivu v Mnichově Hradišti, jsou již lesy panství zcela přeměněny – 2/3 porostů zaujímá borovice, 1/4 smrk; pouze ve starších porostech se dochovaly zbytky jedle a buku. Z popisu porostů

v LHP z r. 1893 pro ještědský revír (LHP z r. 1866 se pro tento revír nezachoval) je zřejmá naprostá převaha smrku, k němuž je pouze lokálně přimíšen buk a jedle, místy i javor (klen) a introdukovaný modřín.

Sousední území. Za pozornost stojí ještě některé starší údaje o složení lesů v okolních územích. Z poloviny 16. století pochází údaj o lesích u Loukovce na Mnichovohradišťsku (NOŽIČKA 1957: 88), kde rostly habry, smrky a buky – tj. až sem je nutno posunout výskyt květnatých bučin as. *Tilio cordatae-Fagetum*. Mezi Českou Lípou a Zákupy byly jako hraniční stromy v r. 1553 a 1555 popsány duby, jedle, buky, borovice, bříza, lípa a jasan (což je poněkud v rozporu s Geobotanickou mapou ČSSR, která v tomto úseku mapuje acidofilní a borové doubravy).

Z *panství Wartenberg* (dnešní Stráž pod Ralskem) jsou uváděny početné lesy s pestrým druhovým složením (SOMMER 1834). Zčásti se jedná o směs dubu, javoru, buku, olše, břízy, jasanu, jilmu, lípy, borovice, smrku, jedle a modřínu, zčásti pak o porosty ± jehličnaté nebo ± listnaté. Konkrétnější představu poskytuje NOŽIČKA (1972), když uvádí, že v r. 1825 byly lesy na panství Stráž (Wartenberg) borosmrkojedlobukové, zatímco na sousedním *panství Mimoň* v oblasti Ralska bukojedlosmrkové. Podle taxačního elaborátu z r. 1851 zůstávaly na severním svahu Ralska 100-250leté porosty jedlosmrkobukové, v revíru Krása 120-180leté borosmrkojedlové atd. Tyto údaje ukazují jednak na významné zastoupení buku zejména na neovulkanických konvexích, jednak na převahu jehličnatých dřevin v čele se smrkem a jedlí na pískovcích a v méně členitém reliéfu. Borovice byla jako dominantní dřevina zastoupená až v Dokeské pahorkatině, zatímco severněji vystupovala většinou jen v příměsi smrku, jedle a buku.

Lužické hory (údaje z historického průzkumu lesů – sec. SMEJKAL 1994). Z r. 1732 pochází popis porostů, v němž jsou dřeviny seřazeny podle četnosti výskytu. Pro polesí Cvikov se uvádí: jedle, smrk, buk, olše, borovice, osika, bříza, jeřáb; pro polesí Svor: jedle, smrk, buk, olše a něco jasanu. V hornosvětelském polesí se uvádí pro trať Bouřný buk, jedle a jiné, pro trať Kopřivnice buk, jedle, pro trať Stožec buk, jedle a smrk. Na polesí Mařenice je pořadí jedle, smrk, borovice, buk, bříza a osika. Podrobnější popisy z r. 1774 pro panství Zákupy rozlišují bohužel jen jehličnaté a listnaté porosty. Vzhledem k tomu, že prakticky jediným listnáčem ve starších porostech byl buk, získáme tím alespoň dobrý obraz o zastoupení buku v mýtních porostech. Pro polesí Svor je to 33 %, Cvikov 44 %, Horní Světlá 45 %, Mařenice 11 %. Popis z r. 1787 uvádí již pro mladší porosty čistý nebo málo smíšený smrk, kdežto mýtní porosty tvoří ještě směsi jedle, smrku a buku. Popisy na panství Sloup z r. 1783 rozlišují rovněž pouze jehličnaté a listnaté a tak lze vyvodit, že polesí Bor mělo 6 % buku, polesí Falknov dokonce jen 1 % buku, zatímco polesí Arnultovice, které je převážně na vyvřelinách, 33 % buku. Popisy z velkostatku Petrovice (1831) uvádějí převážně smrk, jedli a málo buku a břízy.

Z uvedeného je zřejmé, že ještě na počátku 18. století měly lesy Lužických hor značně přirozené druhové složení i když v nižších polohách patrně kleslo zastoupení buku. V nižší části území na pleistocénních překryvech (tehdy již ale převážně odlesněných) rostla jedle se smrkem, zřejmě jen slabě přimíšený až vtroušený byl dub. V pískovcové pahorkatině rostl buk s borovicí, v negativních tvarech reliéfu s hojnou jedlí, případně i smrkem. Ve vyšší části území rostly společně buk, jedle a smrk, jejich podíl značně kolísal podle horninového podloží a půd – na bazaltoidech převládal buk s klenem, případně dalšími listnáči, na kyselejších vyvřelinách se k buku družila jedle a smrk, na pískovcích rostly všechny tři dřeviny ve ± vyrovnané směsi, v inverzních, vlhkých a podmáčených polohách jehličnany výrazně převažovaly (VIŠŇÁK 1999). V průběhu 18. století, zejména v jeho 2. polovině ale původní dřeviny ustupovaly ve prospěch borovice a smrku a v 1. polovině století následujícího již byla druhová skladba výrazně druhotná.

8. Využití místních jmen (toponomastika)

Pomocným zdrojem informací při sledování přirozeného rozšíření dřevin jsou místní jména odvozená z názvu dřeviny. V hrubším měřítku lze podle nich mapovat historické rozšíření dřevin, popř. zachytit místní anomálie (ČERMÁK et al. 1955, NOŽIČKA 1957, RYBNÍČEK et RYBNÍČKOVÁ 1978). Použití místních názvů pro stanovení přirozené či spíše historické druhové skladby lesů má ovšem řadu omezení:

- většina údajů (s výjimkou starých sídelních oblastí) se vztahuje na posledních 500 let a odráží již více méně pozměněnou lesní vegetaci;
- místní názvy odvozené z jednotného čísla názvu dřeviny (Dub, Lípa, Smrk) mají minimální vypovídací hodnotu, neboť zpravidla ukazují na jednotlivě se vyskytující stromy, často odlišné od okolních porostů; v některých případech pak místní název nemusí s výskytem dřeviny souviset vůbec (např. Český Dub je pojmenován podle pánů z Dubé, kteří byli jeho prvními majiteli);
- frekvence místních názvů odvozených ze jména dřeviny je poměrně řídká a nelze tudíž s jejich pomocí souvisle vyhodnotit rozsáhlejší, zejména pak topograficky členitá území; toto konstatování platí v plné míře i pro zájmové území.

Místní názvy související s pojmenováním dřevin můžeme rozčlenit do tří skupin:

(1) **Názvy sídel.** Tyto názvy patří k nejstarším a jejich předností je, že lze alespoň přibližně stanovit období jejich vzniku (podle prvních písemných dokladů o daném sídle). V zájmovém území se jedná o městskou část Liberce *Doubí* (první zmínka z r. 1412), v severozápadní části Podještědí (již mimo hranice území) leží obec *Dubnice* (1352). K dubu se váže i již zmíněný *Český Dub* a k němu přilehlé vsi *Malý Dub* a *Starý Dub* (viz ale dřívější poznámka). Jižně od zájmového území, již v okrajové části Pojizeří se nacházejí vsi *Dubina* a *Doubí*. Na výskyt javoru ukazují dva shodné názvy *Javorník*, první z nich v Kopaninském hřbetu, na SZ úbočí stejnojmenného kopce, druhý v Podještědí, při JV úpatí Mazovy Horky. V Českodubské pahorkatině, vně vlastního území, leží vsi *Březová*, *Lísky* a *Jivina*, JV od Hodkovic pak osada *Jíva*.

(2) **Názvy kopců.** Tyto názvy mohou být velmi staré, období jejich vzniku však často nelze vůbec určit. Vzhledem k tomu, že kopce zůstávaly po dlouhá staletí zalesněny, má řada z nich pojmenování podle tehdy převažujících dřevin. V souvisleji zalesněných územích byly podle dřevin označovány zpravidla kopce, které se nějak od svého okolí odlišovaly. Takto lze vykládat názvy kopce *Buková* (468 m) v Podještědské pahorkatině mezi Zdislavou a Janovicemi, kde přinejmenším od 17. století výrazně převažovaly jehličnaté dřeviny. Podobný je zřejmě případ nevysokého *Bukového kopce* jižně od Stráže pod Ralskem (dnes bychom zde žádný buk nenalezli). Naopak v Ještědském hřbetu se žádný kopec podle buku nejmenuje, neboť buk zde byl až do 18. století převažující dřevinou a proto by takové pojmenování nemělo žádnou poznávací hodnotu. Opakem „bukových ostrůvků v moři jehličnatých lesů" jsou „ostrůvky jehličnatých lesů v moři lesů převážně bukových". To je zřejmě případ *Černého kopce* (950 m) a *Černé hory* (811 m), které leží v blízkosti Ještědu. Z jejich názvu lze usuzovat na převahu jehličnanů, především jedle (problematiku tzv. černých

lesů pojednává RYBNÍČEK et RYBNÍČKOVÁ 1978)[1]. Jedle musela být velmi hojná i na vlastním Ještědu, kde SÝKORA (1967b) mapuje na Z svahu acidofilní jedliny, což dokládá tehdy ještě hojným výskytem starých jedlí (dnes zde není jediná). Přesto je název *Ještědu* spojován s jinou dřevinou, a sice s jasanem. Jeden z mnoha výkladů[2] považuje jméno Ještěd za původně keltské, odvozené ze spojení *ásk-két* (tj. jasanový les, viz WALDHAUSER 1997), popř. z pozdějšího německého Esche (jasan). Tento výklad je velmi zajímavý, neboť jasan je dosud v Ještědském hřbetu hojně zastoupenou dřevinou a vše nasvědčuje tomu, že tu v minulosti byl ještě podstatně hojnější (viz smíšené listnaté lesy vrcholného a pozdního atlantiku – RYBNÍČKOVÁ 1985). Označení „jasanový les" se ovšem nejspíše vztahovalo k širšímu územnímu celku než k vlastnímu Ještědu, kde mohl být jasan dominantě zastoupen jen v určitých lokalitách[3]. V každém případě je ale jasan typickou dřevinou Ještědského hřbetu, která na příznivých stanovištích dosahuje vysokého vzrůstu. Posledním místním názvem, hodným zaznamenání je vrch *Javorník* (684 m) v Kopaninském hřbetu. Vzhledem k tomu, že tento kopec byl v 19. století bezlesý a k jeho zalesnění (smrkem) došlo teprve na počátku 20. století, lze jen obtížně usuzovat na přirozené složení porostů. Javor (zvl. *Acer pseudoplatanus*) je ovšem i dnes hojnou dřevinou na permu JZ od Javorníku a nepochybně byl dříve častý i na jeho jižních svazích (severní část kopce budují kyselé fylity velkoúpské skupiny).

(3) **Názvy lesních úseků a menších lokalit v lesnických mapách.** Tato skupina je nejpočetnější, vypovídací hodnota místních jmen je zde ovšem snížená. Jedná se totiž o názvy zpravidla mladé, pocházející z období lesní kultury, tj. z posledních 200 let, častěji ale z období ještě z doby mnohem mladší. Tyto názvy v lepším případě ukazují na zbytky kdysi hojných, ale v době pojmenování již reziduálních dřevin, mnohdy se pak váží k porostům či dřevinám prokazatelně nepůvodním (např. lokalita *V modřínech* na hřbítku mezi Lužním dolem a Obří strží). V současných lesních mapách měřítka 1:10 000 se vyskytují tyto místní názvy: *Boreček* a *U 80 dubů* (SZ od Bílého Kostela), *Černý les* (pod Horním Sedlem), *Buková stráň* (Lužní důl), *Křížový buk* (Lužní důl), *Edvardův buk* (sedlo mezi Vápenným a Dlouhou horou), *V lipinách* (jižně od soutoku Rokytky s Luž. Nisou), *Hromová jedle* (SZ od Malého Ještědu), *Bukovina* (jižní svah nad údolím horní Rokytky nad Novinou), *Krásný smrk* (niva horní Rokytky pod Kalištěm), *U bukového pramene* (nad Karlinkami, 560-580 m), *U jedlové studně* (820-860 m, SV od Ještědu), *Černá studánka* (880-920 m, úžlabina JZ od chaty Ještědka), *Bílý pramen* (kolem 700m, označení ukazuje na bučinu, která je v okolí zachována), *Černý kopec* (887 m, nevýrazné návrší mezi Černým vrchem a Pláněmi p. J.). Jmenované lokality, jejichž jména se váží k buku, mají i dnes alespoň zbytky bukových porostů. Opačná je situace u jmen odkazujících na jedli (vč. označení „černý") – na těchto lokalitách již v současnosti jedle neroste. Nápadná koncentrace pojmenování „černý" do nejvyšších poloh Hlubockého hřbetu ale podporuje domněnku, že původním rostlinným společenstvem tu nejsou jedlové bučiny, nýbrž smíšené porosty jedle a smrku.

---

[1] Tuto hypotézu podporují i stanovištní podmínky – velmi kyselé, skeletnaté půdy, místy s vystupujícími skalkami a sutěmi na podloží svorů a křemenců

[2] Různé názory na původ jména Ještěd shrnuje DAVID (1979)

[3] Zhruba před 5000-7000 lety mohl být jasan společně s javorem a dalšími „suťovými dřevinami" hlavní složkou lesních porostů Ještědského hřbetu. Později byly ale tyto dřeviny „smíšeného listnatého lesa" výrazně zatlačeny šířícím se bukem a jedlí. V době keltského osídlení širšího území (Pojizeří, popř. jižního Podještědí), tj. nejdříve kolem r. 600 př. Kr. (přelom subboreálu a subatlantiku) nebyl již jasan nejspíše na Ještědu souvisleji rozšířen. Pokud bychom tedy přijali hypotézu, že jméno Ještěd označuje „jasanový les", pak tím byl míněn buď určitý porost s vysokým zastoupením jasanu (např. v úžlabinách SV a JZ od chaty Ještědka) nebo obecná příměs jasanu v mnoha lesích.

9. Mapa potenciální přirozené vegetace – konvenční přístup

Vegetační mapy jsou nejnázornějším, nejvýstižnějším, zároveň ale technicky nejnáročnějším způsobem popisu přirozené vegetace. O poslední jmenované skutečnosti svědčí nejlépe to, že dnes již zastaralá a navíc mnohdy nepřesná mapa rekonstruované přirozené vegetace v měřítku 1:200 000 (MIKYŠKA et al. 1968-1972) byla teprve po čtvrtstoletí vystřídána mapou svým pojetím sice modernější, avšak v ještě hrubším měřítku 1:500 000 (NEUHÄUSLOVÁ et al. 1998). Mapy větších měřítek, tolik potřebné pro praxi, byly v tomto období vyhotovovány jen sporadicky a pouze pro dílčí území, která v úhrnu pokrývají jen zanedbatelnou část rozlohy státu. Skromným příspěvkem (vzhledem k sotva 200 km^2 řešeného území) k poznání přirozené vegetace se snaží být i předkládaná mapa vyhotovená v měřítku 1:25 000.

9.1 POJETÍ MAPY POTENCIÁLNÍ PŘIROZENÉ VEGETACE A METODIKA JEJÍHO VYHOTOVENÍ

Koncepce mapy. Přiložená mapa měřítka 1:25 000 znázorňuje potenciální přirozenou vegetaci zájmového území. Jde tedy o zachycení vegetačního potenciálu (klimaxových společenstev) odpovídajícího současným stanovištním podmínkám, včetně ireverzibilních, antropogenně podmíněných změn prostředí. Oproti tradičnímu pojetí (TÜXEN 1956) uvažuji širší okruh reverzibilních (vratných) změn prostředí. Časovým rámcem předpokládané reverzibility antropogenně podmíněných změn prostředí je pro mne několik desetiletí, nejvýše však 100 let (minimální délka životního cyklu tuzemského lesa, resp. délka průměrného obmýtí obhospodařovaného lesa). Vedle znečištění ovzduší a vod průmyslovými zplodinami předpokládám i odeznění půdní degradace, způsobené jednak imisemi, jednak pěstováním stanovištně nevhodných dřevin (zvl. smrku a borovice). K nápravě tohoto stavu přispívá biomeliorační působení většiny listnatých dřevin (a do značné míry i jedle), a to v relativně krátkém časovém úseku (LHOTSKÝ et al. 1987). Biomeliorace znamená často výrazné zlepšení půdních vlastností ve smyslu zlepšení kvality humusu, sorpční nasycenosti, vzestupu pH a úpravy fyzikálních veličin. Důsledkem jsou lepší růstové podmínky pro náročnější dřeviny, což je zvláště významné na živinami chudých a silně kyselých půdách, které dnes často vyhovují jen nenáročným dřevinám, jako je borovice, bříza, popř. smrk. Toto meliorační působení dřevin se ovšem odehrává pouze v rámci daného půdního typu, většinou i subtypu. Nelze např. předpokládat přeměnu arenického podzolu na arenickou kambizem, neboť podzolizace je procesem přirozeně ± nevratným (umělými zásahy ji ovšem za určitých podmínek zvrátit lze). Předpokládám i dílčí pokles trofie u silně eutrofizovaných půd potočních niv, na jiných stanovištích budou změny dlouhodobější a méně výrazné.

Další korekce se týkají vodního režimu půd. Zde uvažuji poměrně rychlé obnovení přirozeného hydrického režimu v důsledku kolapsu drenážních soustav (ten lze ostatně na řadě lokalit pozorovat již nyní, a to i na dosud obhospodařovaných půdách). NEUHÄUSL (1975: 123) se domnívá, že na odvodněných pseudoglejových půdách dnes již nelze předpokládat větší přirozené zastoupení jedle, která tu původně dominovala, neboť stanovištní podmínky jsou výrazně změněné. Moje zkušenosti z Liberecka a Českolipska ale tento názor nepotvrzují. Účinné odvodnění těchto půd (které jsou v obou zmíněných regionech velmi hojné) není často možné, protože přechodné zamokření pseudo-

glejových půd je způsobeno spíše jejich malou propustností pro srážky než vysoko ležící hladinou podzemní vody. I na půdách, které byly zjevně odvodněny, dochází ve vlhkých obdobích (zvl. na jaře) k hromadění srážkové vody na povrchu půdy, což platí i pro půdy zorněné. Půdy zatravněné či ležící ladem jsou zamokřené ještě výrazněji. Také kontaktní lesní porosty, ať již kulturní či náletové, mají nápadně pseudoglejový ráz s ± zřetelnou floristickou indikaci jedlových lesů (*Ajuga reptans, Athyrium filix-femina, Frangula alnus, Luzula pilosa, Lysimachia nemorum, L. vulgaris, Oxalis acetosella* (hoj.), *Vignea brizoides* aj.).

Otázkám dostupnosti diaspor jsem nevěnoval při konstrukci vegetační mapy pozornost, neboť bych tím narušil koncepci potenciální přirozené vegetace, která hodnotí výsledek sukcese v nespecifikovaném časovém horizontu, a současně zavedl silně heterogenizující prvek, protože dostupnost diaspor jednotlivých dřevin a bylin je lokálně silně proměnlivá (cf. NEUHÄUSL 1975). V reálných podmínkách by ovšem sukcese probíhala přes společenstva s vysokým zastoupením smrku, resp. borovice (v Podještědí) k porostům více listnatým, zejména bukovým, v teplejších polohách lipodubových. Nástup jedle by za současných podmínek byl velmi pozvolný a trval by řadu století, neboť nejbližší početnější populace jedle (čítající ale jen řádově stovky jedinců) se nacházejí až v JZ části Jizerských hor. Účast dubu zimního neuvažuji, nejvýše jen jako lokální, v úhrnu ale zanedbatelnou příměs. To odpovídá současnému stavu, kdy *Quercus petraea* nejeví ani tendenci šíření v prosvětlených částech porostů či po jejich okrajích (na rozdíl od habru).

Protože je v zájmovém území významně zastoupena i souvislá zástavba (západní část města Liberce), musel jsem věnovat pozornost i tomuto specifickému problému. V mapách potenciální přirozené vegetace se zastavěná území řeší v zásadě dvěma způsoby: buď se nehodnotí vůbec, anebo se mapují rekonstrukčně. Důvodem je v obou případech značná spekulativnost obsahu potenciální vegetace pro tyto umělé ekotopy, na nichž lze v domácích podmínkách stěží nalézt klimaxovou vegetaci, kterou by bylo možné použít jako ekvivalent. Ve své mapě jsem tento problém řešil kompromisně. Sídla jsem mapoval stejně jako okolní nezastavěnou krajinu, tj. s vyloučením „urbanizačních" vlivů. Souvisle zastavěná území jsem pak liniově ohraničil, abych tak vyznačil území, v němž potenciálně převažuje specifická „posturbánní vegetace". Pod ní si představuji zvláštní formu suťového lesa s vysokým zastoupením javorů (*Acer platanoides* i *A. pseudoplatanus*), s menším zastoupením jasanu, buku, jilmu, v teplejších polohách i lípy a s nitrofilními druhy v podrostu. Tato představa vychází jednak z charakteru potenciálního edafotopu (stavební sutiny různé zrnitosti, často však i rozměru bloků, což je nevýhodné pro buk, vysoký obsah živin a vápníku z omítek a betonu), jednak z vlastních pozorování na místě různých zaniklých sídel[1]. Protože i v intravilánu Liberce se střídají plošky zcela zastavěné s ploškami volnými (zahrady, parky, proluky), předpokládám výše popsanou formaci, označenou pracovně jako *Aegopodio-Aceretum semiruderale*, v mozaice s vegetačními typy ± odpovídajícími antropogenně nenarušeným stanovištím. Podle stupně zastavení a měřítka stanovištní mozaiky (porozity) by se tedy ve vymezeném území střídala jednotka vyznačená v mapě koloritem s jednotkou *Aegopodio-Aceretum semiruderale*, jejíž hranice jsou vyznačeny liniově. Maloplošně by tato jednotka byla přítomna i v místech další, nesouvislé zástavby, v mapě samostatně nevyznačené.

Pokud jde o pojmenování mapových jednotek (použil jsem jich celkem 42), vycházel jsem ze stávající fytocenologické nomenklatury, a to i za cenu, že lokální potenciální vegetace se od popsaných jednotek více či méně liší. Především pro jednotky mapované v souvisle odlesněných územích anebo v lokalitách silně dotčených lesní kulturou chybí

[1] U sídel zaniklých cca před 50 lety jde sice o poměrně časná sukcesní stádia, na druhou stranu lze ale předpokládat dlouhodobé blokování sukcese v důsledku pomalého rozpadu antropogenního materiálu. Tento rozpad by byl ještě mnohem pomalejší u železobetonu, který je v současné zástavbě běžně až dominantně zastoupen.

porosty, které by bylo možné s jistotou označit za přirozené. Nelze tak vyloučit, že potenciální přirozená vegetace zahrnuje i společenstva, fytocenologicky dosud nerozlišená a se známými syntaxony nesrovnatelná – to je ale obecný problém mapování přirozené vegetace, který se týká i jiných území.

Postup zpracování mapy. Obvyklé mapovací postupy jsou založeny hlavně na studiu zachovalé přirozené i antropogenně pozměněné vegetace a rozšíření indikačně významných druhů rostlin (MIKYŠKA et al. 1968: 18-20). Teprve na druhém místě se přihlíží ke stanovištním charakteristikám prostředí. Tím se liší „fytocenologické" mapování od mapování lesní typologie, které je na prvním místě mapováním stanovištním (PLÍVA et PRŮŠA 1969, RANDUŠKA, VOREL et PLÍVA 1986, VIEWEGH 1999 aj.). Oba postupy jsou přitom nezastupitelné a nadřazování jednoho druhému může vést k problematickým výsledkům. Pouhé uplatnění fytocenologických kritérií má za následek nesprávnou interpretaci současné (zpravidla již silně pozměněné) vegetace a často i zahrnutí ekologicky rozrůzněných ploch pod jedinou mapovací jednotku. Obtížné je i vyhodnocení porostních a degradačních stádií (PRŮŠA 1972), zejména na chudých půdách, kde velmi omezená druhová garnitura neumožňuje rozlišení přirozených vegetačních typů, které se často liší ve stromové dominantě. Naopak při pouhém stanovištním mapování unikají pozornosti fytogeografické, zpravidla vývojově podmíněné odchylky, které se netýkají jen podrostových druhů, ale i dřevin (např. absence habru či dubu zimního v určitých územích, někde dokonce i buku).

Pro mapu potenciální přirozené vegetace Ještědského hřbetu a jeho blízkého okolí jsem zvolil poněkud netradiční postup. Vzhledem k značnému rozsahu území a k použitému měřítku jsem shledal, že podrobné mapování stanovišť a vegetace by bylo časově velmi náročné, ne-li nemožné. Současně by bylo do značné míry duplicitní, neboť pro zájmové území (stejně jako pro celé území ČR) jsou k dispozici poměrně kvalitní mapové podklady v měřítku 1:10 000 – mapy komplexního mapování zemědělských půd a lesní typologické mapy. Obě tato mapová díla poskytují značně podrobnou pedologickou charakteristiku, podloženou stovkami až tisíci kopaných půdních sond. V případě typologických map je k dispozici i rámcová charakteristika fytocenologická, z níž lze vyčíst mj. převažující druhy bylinného patra. I když tyto mapy nejsou zdaleka dokonalé a navzájem jsou jen omezeně kompatibilní, poskytují takovou sumu informací, kterou bych v reálném časovém rozměru sám nepořídil.

Uvedené mapové podklady se tak staly základem (kostrou) pro mapování přirozené vegetace. Nejprve jsem vytvořil přehled všech v nich obsažených jednotek, k nim jsem pak na základě vlastních zkušenosti a znalosti zájmového území připojil ekvivalenty potenciální přirozené vegetace. Poměrně snadný byl tento postup u lesních typologických map, neboť ty jsou v principu podrobnými mapami potenciální přirozené vegetace, s velmi detailní legendou. Ta sice nemá fytocenologický obsah (zachycuje spíše sociace ve smyslu skandinávské školy), na druhou stranu ale diferencuje rozdílné růstové podmínky dřevin, jimž fytocenologové zpravidla vůbec nevěnují pozornost. Vymezení lesních typů tak zpravidla umožňuje ohraničení jednotek na úrovni asociací (někdy bylo nutné rozhodovat se mezi dvěma asociacemi, což usnadnilo terénní šetření), nezřídka i subasociací (např. *Luzulo-Fagetum* subas. *luzuletosum* a subas. *deschampsietosum*), případně až facií.

Problémy nastávají u některých přechodných typů, např. v edafických kategoriích S (submezotrofní typ na pomezí acidofilních a květnatých typů, který je v území dalekosáhle zastoupen), A („acerózní" bučiny, které tvoří spojnici suťových lesů s květnatými bučinami a zpravidla stojí na rozhraní as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* a *Mercuriali-Fraxinetum*), F (živnější kapradinové typy, obvykle s *Dryopteris filix-mas*, které nemají vy-

hraněný fytocenologický ekvivalent) a V (údolní typ ekotonové povahy, tvořící přechod či mozaiku lužního lesa a květnaté bučiny, potenciálně zřejmě s vysokým zastoupením jedle). Tyto typy jsem ve vegetační mapě zachoval pod různými pomocnými označeními, protože jsem přesvědčen o jejich oprávněnosti, byť pro ně nelze nalézt syntaxonomické ekvivalenty.

Komplikovanější bylo hodnocení zemědělských půd, a to hned z několika důvodů:

(1) Z legendy půdní mapy pochopitelně nevyplývá ani rámcově přirozená vegetační formace, jak je tomu u lesních typologických map.

(2) U převažujících typů zemědělských půd nelze nalézt zachovalé pozůstatky přirozených lesů, neboť jde o ekologicky vyhraněné plochy, které byly ± souvisle odlesněny a pokud se na nich dnes vyskytuje lesní porost, pak bývá často pionýrské či kulturní povahy.

(3) Rozlišení půdních map je navzdory použitému měřítku (u map BPEJ dokonce 1:5000) dosti hrubé, neboť tyto mapy byly vyhotoveny pro potřeby zemědělské velkovýroby. Hranice mapovaných jednotek se někdy zdají nepřesné.

(4) Mapované půdní jednotky jsou zatíženy dobovými klasifikačními systémy i subjektivním přístupem zpracovatelů. V různých půdních mapách jsou zaměňovány především pseudoglejové typy půd (HMg, LMg, KMg, PGm), hnědozemě s luvizeměmi, nejednoznačnosti panují i ve vymezení hydricky neovlivněných půd (KMd x KMm(a)), rozlišení glejových fluvizemí od typických glejů atd.

Z uvedeného je zřejmé, že mapování přirozené vegetace je na zemědělské půdě méně přesné, a to jak do obsahu mapovaných jednotek, tak i jejich plošného vymezení. Problémem je i diskontinuita (chybějící návaznost) půdních jednotek vymezených na zemědělské a lesní půdě, kterou je nutno řešit často spekulativním způsobem. V zájmu potlačení zmíněných nedostatků jsem nejprve provedl zpřesnění půdních map, zejména ve smyslu doplnění ploch semihydromorfních a hydromorfních půd, které pro svůj menší plošný rozsah bývají v půdních mapách opomenuty.

Převodem legendy (fytocenologickou interpretací) typologické mapy a map zemědělských půd vznikla „klasifikovaná vegetační mapa". Tuto mapu jsem již v průběhu vzniku podroboval revizi na základě vlastní znalosti území – jeho stanovištní charakteristiky, aktuální vegetace a rozšíření indikačně významných druhů bylin i dřevin. Především jsem změnil obsah mnohých vymapovaných jednotek (polygonů). Nezbytné to bylo hlavně u potočních luhů a dalších typů hygrofilních lesů, které by s pouhým využitím typologických map vůbec nebylo možné korektně fytocenologicky vyhodnotit. V četných případech jsem měnil i hranice vymezených polygonů a k polygonům odvozeným z podkladových map jsem připojil polygony nové, které jsou výsledkem mého terénního šetření. Tímto postupem doznala prvotní „klasifikovaná" mapa značných změn.

Přesto je nutné konstatovat, že vytvořená mapa je především zrcadlem podkladových materiálů, tedy typologických a půdních map. To má dva důsledky. Na jedné straně mapa obsahuje řadu detailů, které by v přijatelném časovém úseku nebylo možné získat klasickým terénním šetřením. Zároveň jsou podchyceny i potenciální vegetační jednotky, které by pouze na fytocenologickém základě nebyly rozlišitelné. Rubem těchto skutečností je závislost vegetační mapy na kvalitě podkladových materiálů. Typologické a půdní mapy nejsou prosty nedostatků a jejich věrohodnost závisí nejen na metodice jejich pořízení, ale zejména na kvalifikaci a odpovědnosti mapovatele. Lesní typologické mapy pro LS Ještěd sice zřejmě představují „lepší standard", ale i z nich je zřejmé, že dílčí území byla mapována s různou pečlivostí. O omezené použitelnosti zemědělských půdních map pro vegetační mapování byla řeč již výše. Na zemědělské půdě je proto vege-

tace mapována v menším detailu než na současné půdě lesní – k podobnému výsledku bychom ale došli i při přímém mapování vegetace v terénu, neboť na odlesněných plochách (zejména na orné půdě) je jen málo záchytných bodů pro jemnější diferenciaci potenciálních vegetačních jednotek.

Výslednou mapu tvoří čtyři slepené listy formátu A3. Z důvodu úsporné reprodukce a jednodušší manipulace byla poledníková osa mapy otočena o téměř +50°. Mapa je nakreslena na pauzovací papír, který překrývá černobílou kopii výřezu základní mapy 1:25 000. Toto řešení sice zhoršuje čitelnost mapového podkladu, na druhé straně ale činí přehlednější odbornou náplň. Mapovací jednotky jsou vyznačeny hranicí s kódem (zkratkou) a plným koloritem. Počet použitých barev byl limitován možnostmi kopírovacího zařízení, které původní barevné podání značně zkresluje. Proto jsem pro příbuzné jednotky použil stejnou barvu. Z důvodu větší přehlednosti jsem upustil i od vyznačování intermediárních jednotek dvoubarevnou šrafurou – tyto jednotky jsou označeny pouze kódem a jedinou barvou, odpovídající dominantní jednotce. Kolorit byl vytvořen s použitím pastelek a popisovačů, s cílem dosáhnout co největšího barevného rozlišení a tedy co nejlepší orientace v mapě. Přehlednost mapy je ovšem nutně limitována velký počtem mapovacích jednotek (42) a použitých barev (22);. stejně tak i grafická úroveň odpovídá použitým technickým prostředkům a není pochopitelně souměřitelná s mapovými díly vytvořenými moderními kartografickými a typografickými nástroji, které jsem neměl k dispozici.

9.2 POPIS MAPOVANÝCH JEDNOTEK

Ve vymezeném území jsou mapovány celkem 42 vegetační jednotky, zpravidla na úrovni asociací, někdy i subasociací (u fytocenologicky nejednoznačných jednotek jsem zvolil pomocné označení). Variabilitu potenciálního vegetačního krytu zvyšují maloplošně zastoupené a vzácné jednotky, které nejsou v mapě vyznačeny – jedná se o as. *Alnetum incanae* a *Mastigobryo-Piceetum*. Kombinací mapových značek jsou naopak znázorněny jednotky s intermediárním či mozaikovitým obsahem (např. TC/CQ). Tyto „smíšené" jednotky jsou mapovány především na rozsáhlejších odlesněných plochách či v lokalitách s výrazně pozměněnou lesní vegetací, jejíž přirozený obsah je diskutabilní.

Mapové jednotky jsou podle převažujících dřevin rozčleněny do devíti skupin:

	1. Hygrofilní listnaté lesy	
CAl	bažinné olšiny a vrbiny	sv. *Alnion glutinosae, sv. Salicion cinerae*
SpAl	rašeliníková (březová) olšina	as. *Sphagno-Alnetum glutinosae*
PFr	střemchová jasenina	as. *Pruno-Fraxinetum*
AAl	udatnová olšina	as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*
SAl	ptačincová olšina	as. *Stellario-Alnetum glutinosae*
CFr	ostřicová jasenina	as. *Carici remotae-Fraxinetum*
PAl	smrková olšina	as. *Piceo-Alnetum*
CQ	vlhká jedlobuková doubrava	as. *Carici-Quercetum*
	2. Dubobukové lesy s habrem a lípou	
MCt	habrová doubrava typická	as. *Melampyro-Carpinetum* subas. *typicum*
MCl	habrová doubrava biková	as. *Melampyro-Carpinetum* subas. *luzuletosum*
TC	lipová doubrava (s habrem; bukem)	as. *Tilio-Carpinetum „occidentale"* (okrajový typ)
	3. Suťové lesy	
AAc	udatnová javořina	as. *Arunco-Aceretum*
LAc	měsíčnicová javořina	as. *Lunario-Aceretum*
MFr	bažanková jasenina	as. *Mercuriali-Fraxinetum*
–	posturbánní suťový les	*„Aegopodio-Aceretum semiruderale"*
	4. Květnaté bučiny	
TF	lipová bučina	as. *Tilio cordatae-Fagetum*
MF	(jedlová) bučina strdivková	as. *Melico-Fagetum*
FF	(jedlová) bučina kostřavová	as. *Festuco altissimae-Fagetum*

DF	jedlová bučina kyčelnicová, typická	as. *Dentario enneaphylli-Fagetum typicum*
DFm	jedlová bučina kyčel., se strdivkou nicí	as. *Dentario enneaphylli-Fagetum typicum* var. *Melica uniflora*
DFi	jedlová bučina kyčelnicová, vlhká	as. *Dentario enneaphylli-Fagetum impatientetosum*
CpF	okroticová bučina (vápnomilná)	as. *Cephalanthero-Fagetum*
FAb	údolní buková jedlina	–
FAc	deluviální klenová (jedlová) bučina	–
GF	submezotrofní (jedlová) bučina	„*Galio odorati-Fagetum*" (nezařazené typy na pomezí sv. *Fagion* a *Luzulo-Fagion)*
	5. Acidofilní bučiny	
LFl	(jedlová) bučina biková	as. *Luzulo-Fagetum luzuletosum*
LFd	(jedlová) bučina metličková	as. *Luzulo-Fagetum deschampsietosum flexuosae*
LFc	bučina až jedlina se třtinou rákosovitou	as. *Luzulo-Fagetum var. Calamagrostis arundinacea*
CF	montánní jedlosmrková bučina třtinová	as. *Calamagrostio villosae-Fagetum*
DrF	jedlová bučina kapradinová	as. *Dryopteridо dilatatae-Fagetum*
PF	borodubová bučina na pískovcích	as. *Pino-Fagetum* (*Melampyro-Fagetum* p. p.)
	6. Acidofilní doubravy	
LQ	acidofilní (buková) doubrava svahová	as. *Luzulo albidae-Quercetum*
VQ	chudá borová doubrava brusinková	as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*
	7. Jedliny	
LAb	submezotrofní jedlina na pseudoglejích	as. *Luzulo pilosae-Abietetum*
VAb	chudá borová jedlina	as. *Vaccinio vitis idaeae-Abietetum* p. p.
PAb	chudá smrková jedlina	as. *Vaccinio vitis idaeae-Abietetum* p. p.
CAb	podmáčená jedlina	as. *Carici remotae-Abietetum*
	8. Bory	
DPi	reliktní bor na pískovcích	as. *Dicrano-Pinetum*
	9. Smrčiny	
EPc	podmáčená (jedlová) smrčina přesličková	as. *Equiseto-Piceetum*
DrP	kapradinová (jedlobuková) smrčina	as. *Dryopteridо dilatatae-Piceetum*
CPf	buková smrčina třtinová	as. *Calamagrostio villosae-Piceetum fagetosum*
CPv	borůvková jeřábová smrčina	as. *Calamagrostio villosae-Piceetum vaccinietosum*

Popis mapovaných jednotek uvádím v zestručněné podobě, bez dokladování fytocenologickými snímky. Pouze k jednotkám méně běžným či problematickým připojuji obsáhlejší komentář.

Zkratka: **CAl**

Označení: **bažinné olšiny a vrbiny**

Fytocenologický obsah: sv. *Alnion glutinosae* (as. *Carici elongatae-Alnetum* SCHWICKERATH 1933), sv. *Salicion cinerae*

Reliéf: plochý, akumulační, často v okrajových částech niv či při úpatí vrchovin

Horninový substrát: kvartérní sedimenty, na povrchu alespoň slabá vrstva holocénních náplavů

Půda: OMG (saprická), GLo, PGs (PGG)

Topoklima: údolní a rovinné, mírně teplé, se zhoršenou cirkulací

Stromové patro: OL![1] vr (jd, sm)

Bylinné patro: *Calamagrostis canescens, Caltha palustris, Carex acutiformis, C. gracilis, Iris pseudacorus, Lycopus europaeus, Myosotis nemorosa, Solanum dulcamara, Vignea elongata* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace[2]: beze změn

Variabilita: Na většině lokalit jde zřejmě o as. *Carici elongatae-Alnetum* s případným přechodem do as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*, v Křižanech nelze vyloučit as. *Carici acutiformis-Alnetum*. Keřové vrbiny (sv. *Salicion cinereae*) jsou zřejmě druhotného původu anebo představují alespoň přechodné stádium cyklického vývoje vegetace na bažinném ekotopu.

Potenciální rozšíření: dosti vzácně a na menších plochách (niva Lužické Nisy u Machnína a Bílého Kostela, niva Ještědského a Druzcovského potoka v Křižanech, jižní úpatí Kopaninského hřbetu, v náznaku nad Dolní Suchou,)

Zachovalé porosty: na většině uvedených lokalit spíše fragmentární, k lepším ukázkám patří olšina na Druzcovském potoce, mimo území pak olšina u Lad v Podještědí (na Heřmanickém potoce)

Zkratka: **SpAl**

Označení: **rašeliníková (březová) olšina**

Fytocenologický obsah: as. *Sphagno (squarrosi)-Alnetum glutinosae* DOING 1962

Reliéf: ploché úžlabiny a menší pánve

Horninový substrát: kvartérní sedimenty, deluviofluviální hlinopísky, počínající humolity (přechodové rašeliny)

Půda: OMG, GLo

Topoklima: údolní a úžlabinové, mírně chladné, se stagnací chladného vzduchu

Stromové patro: OL, bř (včetně *Betula pubescens*), sm, jd

Bylinné patro: *Carex rostrata, Comarum palustre* (lok.), *Crepis paludosa* (hoj.), *Dactylorhiza longebracteata* (lok.), *Equisetum palustre, E. sylvaticum, Eriophorum angustifolium, Juncus acutiflorus, Lysimachia vulgaris, Menyanthes trifoliata* (lok.), *Myosotis nemorosa, Sphagnum recurvum, S. squarrosum, Scirpus sylvaticus, Valeriana dioica, Vignea cinerea, V. echinata, Viola palustris.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v rekonstrukčním stavu větší podíl až převaha jehličnanů – smrku a/nebo jedle

Variabilita: Jednotka je nezřetelně vymezena vůči podmáčeným jedlinám až smrčinám (as. *Carici remotae-Abietetum, Equiseto-Piceetum*), vykazuje i vazbu k některým společenstvům ze sv. *Alnion incanae* (zvl. as. *Piceo-Alnetum*). Na rozdíl od převážně jehličnatých formací zaujímá živnější zrašelinělé půdy do středních poloh. Vzhledem k zřejmé sukcesní nezralosti současných porostů na předpokládaných lokalitách nelze jednoznačně stanovit, zda by i ve zralých porostech převládala olše, anebo by ji nahradily jedle a smrk.

Potenciální rozšíření: ve zrašelinělých úžlabních a nivních polohách v oblasti výskytu kyselých hornin, tj. zejména v severním Podještědí a při úpatí Jizerských hor, cel-

---

[1] Vykřičníkem označuji druhy výrazně dominantní (se zastoupením >80 %).

[2] Pod tímto bodem rozumím odlišnosti ve složení přirozené vegetace, vyplývající z rozdílnosti obou metodických přístupů. U rekonstrukční vegetace se neuplatní degradační změny prostředí (ekotopu), současně je v ní neopakovatelným způsobem zachycen postglaciální vývoj. Potenciální přirozená vegetace je naproti tomu pouze vyjádřením aktuálního stanovištního potenciálu, očištěného o změny, které pokládám za reverzibilní.

kově vzácně a maloplošně – pramenné oblasti Radčického a Lučního potoka, v Podještědí při úpatí Krkavčího návrší v Křižanech a zejména u Lázní Kundratic.

Zachovalé porosty: Nejkvalitnější porosty této jednotky se nacházejí na severním okraji Radčic a v Lázních Kundratice, zde se ale jedná o bohatší společenstva mj. s lokálně hojnou *Vignea davalliana*. Fragmentární porosty jsem zaznamenal na Lučním potoce u Dlouhého Mostu.

Zkratka: **PFr**

Označení: **střemchová jasenina**

Fytocenologický obsah: as. *Pruno-Fraxinetum* OBERDORFER 1953

Reliéf: široké nivy a podmáčené deprese nejnižších poloh

Horninový substrát: fluviální a deluviofluviální sedimenty, častěji s hlinitou příměsí

Půda: GLm, PGG, FMG

Topoklima: kotlinové, relativně teplé, spíše se zhoršenou cirkulací

Stromové patro: OL, JS, vrk, dbl

Bylinné patro: *Ajuga reptans, Angelica sylvestris* (dif.), *Chaerophyllum aromaticum* (dif.), *Cirsium oleraceum, Deschampsia cespitosa, Elymus caninus, Filipendula ulmaria, Humulus lupulus* (dif.), *Lysimachia vulgaris, Phalaroides arundinacea, Pulmonaria officinalis* s. l. (dif.), *Ranunculus repens, Solanum dulcamara, Urtica dioica* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná, v mladších sukcesních stádiích převaha olše nad jasanem, tento stav je ale zřejmě jen dočasný

Variabilita: Asociace je typicky zastoupena zřejmě jen v dolní části toku Lužické Nisy, porosty výše tvoří zřetelný přechod k as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*. V území lze očekávat porosty obou hlavních subasociací – *typicum* a *filipenduletosum*. V pobřežní zóně na porosty této asociace navazují vrbiny se *Salix fragilis*, které lokálně zaujímají i větší plochy (štěrkopíščité náplavy Lužické Nisy pod Bílým Kostelem), fytocenologicky jde snad ještě o as. *Chaerophyllo hirsuti-Salicetum fragilis* TH. MÜLLER et GÖRS 1958, která má těžiště rozšíření výše proti proudu. V rozšířené nivě Lužické Nisy (v Hrádecké pánvi) lze již předpokládat přechody do tvrdého luhu – as. *Querco-Ulmetum* ISSLER 1926; tuto jednotku SCAMONI et al. (1975) mapují na Nise již pod Zittau. Případný výskyt tvrdého luhu do mapovaného území již asi nezasahuje.

Potenciální rozšíření: Souvislý výskyt podél Lužické Nisy zhruba od Starých Pavlovic, resp. Stráže nad Nisou; výše proti proudu přechodný typ k as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*. Přechodný charakter mají i luhy na mapovaných úsecích niv Mohelky, Ještědského potoka a Ploučnice.

Zachovalé porosty: Souvislý porost typické asociace mi není znám, fragmentárně je asociace zastoupena v machnínské průrvě (zde však s přechody do as. *Stellario-Alnetum glutinosae*), pěkný porost inklinující k as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* je vyvinut např. za koupalištěm ve Vratislavicích; v území se však nachází řada sukcesních fragmentů, v nichž jsou zastoupeny četné indikační druhy asociace

Zkratka: **AAl**

Označení: **udatnová olšina**

Fytocenologický obsah: as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* TÜXEN 1957

Reliéf: nivy v mírném svahu středních poloh

Horninový substrát: holocénní náplavy, často v nadloží svahovin a deluvioeolických pleistocénních sedimentů

Půda: GLm, PGG (FMG)

Topoklima: kotlinové a pahorkatinové, mírně teplé až mírně chladné, s relativně dobrou cirkulací

Stromové patro: OL, JS, kl (sm, jl)

Bylinné patro: *Anemonoides nemorosa, Caltha palustris, Cardamine amara, Chaerophyllum hirsutum, Crepis paludosa, Deschampsia cespitosa, Geum rivale, Myosotis nemorosa, Petasites hybridus* (sekundárně v pláštích), *Primula elatior* (dif.), *Senecio ovatus, Stellaria nemorum, Thalictrum aquilegiifolium, Valeriana sambucifolia* (dif.) aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná

Variabilita: Paralelně jsou vyvinuty porosty vlhčího křídla – subas. *crepidetosum paludosae* a suššího křídla – subas. *mercurialietosum perennis*. Doprovodnou jednotkou je v březích větších potoků vrbina as. *Chaerophyllo hirsuti-Salicetum fragilis*. Udatnová olšina přechází v nejnižších polohách do as. *Pruno-Fraxinetum*, místy i do as. *Stellario-Alnetum glutinosae* (zúžené části niv v nejteplejších polohách), ve svažitých polohách naopak do as. *Carici remotae-Fraxinetum*, v oblasti minerálně chudých hornin do as. *Carici remotae-Abietetum*.

Potenciální rozšíření: Ve středním stupni reliéfu jde o nejběžnější typ lužního lesa, s optimem výskytu v JZ části Liberecké kotliny (povodí Doubského potoka aj.), rovněž při všech vodotečích v Podještědí. Při vodotečích odvodňujících Jizerské hory chybí.

Zachovalé porosty: jde většinou o fragmenty vzniklé sekundární sukcesí na opuštěných nivních loukách či rozrůstáním stromových kulis vodotečí, již v mladých porostech ale bývá dobře vyvinutá garnitura podrostových druhů (např. na Pilínkovském potoce nad rybník, na Doubském potoce pod obloukem trati, rovněž i na horní Ploučnici a jejích přítocích).

Zkratka: **SAl**

Označení: **ptačincová olšina**

Fytocenologický obsah: as. *Stellario-Alnetum glutinosae* LOHMEYER 1957

Reliéf: nivy nižších poloh ohraničené strmými svahy

Horninový substrát: úzké pásy holocénních náplavů s deluviální příměsí, často na kontaktu s bohatšími vyvřelými či přeměněnými horninami

Půda: GLm, PGG (FMG) s deluviální příměsí

Topoklima: kotlinové a údolní, teplé (místy termicky zvýhodněné), s úpatní cirkulací

Stromové patro: OL, js, hb, dbl, kl

Bylinné patro: *Adoxa moschatellina, Aegopodium podagraria, Allium ursinum* (lok.), *Arum maculatum* (lok.), *Brachypodium sylvaticum, Festuca gigantea, Ficaria verna, Impatiens noli-tangere, Lamium maculatum, Poa nemoralis, Pulmonaria officinalis* s. l. (dif.), *Stachys sylvatica, Stellaria holostea* (dif.), *S. nemorum* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná

Variabilita: V území je možný výskyt všech čtyř popisovaných subasociací (MORAVEC et al. 1982: 51-52), s určitostí pak subas. *allietosum ursini* a *mercurialietosum*. V chladnějších polohách přechází jednotka nejčastěji do as. *Carici remotae-Fraxinetum*.

Potenciální rozšíření: V poměrně krátkých úsecích podél drobných levostranných přítoků Lužické Nisy v nadmořských výškách pod 350-400 m, při samotné Nise i

v machnínské průrvě (subas. *allietosum ursini*). V přechodné podobě i na Mohelce u Hodkovic.

Dochované porosty: Vyhraněné porosty (převážně ze subas. *allietosum ursini*) se nacházejí v machnínské průrvě, fragmenty jsou patrné i na dalších lokalitách v rámci výše popsaného potenciálního rozšíření.

Zkratka: **CFr**

Označení: **ostřicová jasenina**

Fytocenologický obsah: as. *Carici remotae-Fraxinetum* KOCH ex FABER 1936

Reliéf: pramenné deprese, svahová prameniště a pramenná údolí stř. poloh

Horninový substrát: deluviální a deluviofluviální sedimenty na zvětralinách minerálně silnějších hornin krystalinika (popř. permokarbonu)

Půda: GLm, PGG s deluviální příměsí

Topoklima: svahové a úžlabinové, mírně chladné, s mírně zhoršenou cirkulací

Stromové patro: JS, OL (oba druhy), KL, jd, sm, jl (dbl)

Bylinné patro: *Ajuga reptans, Athyrium filix-femina, Brachypodium sylvaticum, Bromopsis benekenii, Caltha palustris, Cardamine amara, Carex sylvatica, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium alternifolium, C. oppositifolium, Circaea intermedia, C. lutetiana, Crepis paludosa, Galeobdolon montanum, Deschampsia cespitosa, Festuca gigantea, Impatiens noli-tangere, Lysimachia nemorum, L. vulgaris, Milium effusum, Myosotis nemorosa, Oxalis acetosella, Primula elatior, Poa remota* (dif., vzácně), *Stachys sylvatica, Stellaria nemorum, Veronica montana* (dif.), *Vignea remota* (dif.), *Viola reichenbachiana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná

Variabilita: Asociace vykazuje značnou proměnlivost ve vztahu k trofickému a hydrickému gradientu; popisované subasociace jsou rozlišeny pouze na hydrické úrovni (subas. *typicum* a *chrysosplenietosum*, zbývající dvě se v zájmovém územní zřejmě nevyskytují), postavení na trofickém gradientu je ale určující pro druhové bohatství – na základě toho se výrazně liší dochovalé porosty v Ještědském hřbetu a v okrajové části Jizerských hor. Méně zamokřené bohaté typy jsou blízké as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* subas. *impatientetosum*. Na chudších půdách, resp. v chladnějších polohách přechází toto společenstvo do as. *Carici remotae-Abietetum* – rozlišení těchto jednotek je někdy problematické. Současné porosty, které zahrnuji do této mapovací jednotky, se také liší pokryvností *Vignea remota*, která je místy jen slabě zastoupena, nebo může i chybět.

Některé tyto porosty snad náleží do as. *Alnetum incanae* LÜDI 1921. Tuto asociaci jsem mapově nevymezoval, protože není nikde typicky vyvinuta na větší ploše (nesmíšené porosty *Alnus incana* jsou vesměs kulturního původu anebo jde o pionýrská stádia). Většina luhů s olší šedou tvoří přechod právě k as. *Carici remotae-Fraxinetum*, vzácněji as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*. Porosty jsou druhově bohaté, vysokobylinného vzhledu, zpravidla se silným zamokřením až zbahněním. Vedle *Alnus incana* tvoří součást stromového patra nejčastěji klen, jasan a olše lepkavá. Společenstvo tohoto přechodného typu zaujímá prameniště různého typu, nezřídka na karbonátovém podloží, a je poměrně hojně rozšířeno ve všech částech Ještědského hřbetu.

Potenciální rozšíření: Jde o nejběžnější společenstvo sv. *Alnion incanae* ve vlastním Ještědském hřbetu, s maximem výskytu v Kryštofových hřbetech. Velmi charakteristická je tato asociace pro Lužické hory, zejména jejich západní část – zde též s hojnější *Carex pendula* a místy s *Equisetum telmateia*.

Dochované porosty: Jsou poměrně četné, zejména v machnínské průrvě a v pramenných polohách severně od Kryštofova Údolí. Stromové patro má velmi proměnlivé složení – střídá se v něm olše, jasan a klen, místy přistupuje i buk a smrk. Typ s *Alnus incana* (cf. *Alnetum incanae*) je zastoupen např. u Edvardova buku, na Dolních Pláních, na prameništi Šimonovického potoka a u Rašovky.

Zkratka: **PAl**

Označení: **smrková olšina**

Fytocenologický obsah: *Piceo-Alnetum* RUBNER ex OBERDORFER 1957; *Equiseto-Piceetum* subas. *deschampsietosum cespitosae* JIRÁSEK 1995

Reliéf: mírné svahy a plošiny vyšších poloh

Horninový substrát: hlubší zvětraliny různých krystalických hornin

Půda: PZG, GLo (nasycený)

Topoklima: náhorní a svahové, chladné, s mírnou cirkulací

Stromové patro: SM, OLL, kl, jd, bk (olš)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Calamagrostis villosa, Crepis paludosa, Chaerophyllum hirsutum, Deschampsia cespitosa, Dryopteris dilatata, Equisetum palustre, E. sylvaticum, Galium palustre, Juncus effusus, Lysimachia nemorum, Lysimachia vulgaris, Myosotis nemorosa, Oxalis acetosella, Rubus idaeus, Senecio ovatus, Trientalis europaea, Urtica dioica, Vignea remota* (lok.), *Viola palustris* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná

Variabilita: Jednotka zahrnuje zhruba tři troficky vymezené typy: (a) na nejživnějších půdách je vyvinuta as. *Piceo-Alnetum* v typické subasociaci, s vyšším zastoupením olše a s přechodem do as. *Carici remotae-Fraxinetum*; (b) střední typ představuje *Piceo-Alnetum* subas. *violetosum palustris*, s vyšším podílem smrku a v minulosti snad i jedle; (c) nejchudší typ náleží již as. *Equiseto-Piceetum* (subas. *deschampsietosum cespitosae*), v níž převažuje smrk, v nižších polohách pak přechází do as. *Carici remotae-Abietetum*, kterou nelze od chudších smrkových olšin jednoznačně odlišit.

Potenciální rozšíření: Jednotka je velmi roztroušeně zastoupena v centrální části Ještědského hřbetu, zpravidla v polohách nad 700 m.

Dochované porosty: Na všech vymezených lokalitách je společenstvo dochováno alespoň fragmentárně.

Zkratka: **CQ**

Označení: **vlhká jedlobuková doubrava**

Fytocenologický obsah: as. *Carici-Quercetum* NEUHÄUSL in MIKYŠKA et al. 1968

Reliéf: mírně svažité plošiny a širší údolí nižších poloh, někdy i krátká údolí drobných vodotečí v nejnižších polohách

Horninový substrát: sprašové hlíny a deluvioeolické sedimenty

Půda: PGm, HMg (LMg, KMg)

Topoklima: kotlinové, vlhké, mírně teplé, s mírně zhoršenou cirkulací

Stromové patro: DBL (JD, BK), ol (js, sm, lps, jvm)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Carex sylvatica, Holcus mollis* (dif.), *Impatiens noli-tangere, Luzula pilosa, Maianthemum bifolium* (dif.), *Oxalis acetosella, Rubus fruticosus* agg., *Vignea brizoides* (dif., opt.) aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v původních společenstvech vyšší podíl jedle

Variabilita: Jedná se o komplex společenstev s dosti širokým ekologickým rozpětím a s velkou proměnlivostí ve složení stromového i bylinného patra. V závislosti na hydrických poměrech lze v zájmovém území rozlišit tři varianty (NEUHÄUSL 1963, MORAVEC et al. 1982): mokré křídlo s olší /přechody k as. *Carici remotae-Fraxinetum*/, vlhký typ s převažujícím dubem letním, s příměsí lípy a habru /přechody k as. *Tilio-Carpinetum*/ a sušší křídlo s převažujícím bukem /přechody k as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, částečně i *Luzulo-Fagetum*/). V posledních dvou variantách lze předpokládat alespoň rekonstrukčně vysoký podíl jedle. Odlišit lze i trofické varianty – bohatší typy na sprašových hlínách inklinují ke sv. *Carpinion*, nejchudší typy na glacifluviálních štěrkopíscích stojí na pomezí svazů *Genisto germanicae-Quercion* a *Luzulo-Fagion*. V bylinném patře se tyto skutečnosti odrážejí v různé dominanci *Vignea brizoides* (ta je obecně nižší než v typických porostech na Ostravsku a Hlučínsku, kde jsem asociaci studoval) a v početnosti doprovodných druhů.

Potenciální rozšíření: Jednotka je zřejmě dosti hojně rozšířena v akumulačních terénech ve výškách do 400 m n. m., především v Žitavské pánvi, v určité analogii snad i v Podještědí. V chladnějších polohách přechází do as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, na sušších půdách v nejteplejší části území do dubobukových formací blízkých svazu *Carpinion*. Mezi těmito třemi jednotkami neexistuje zřetelné rozhraní a jejich odlišení představuje nejobtížnější otázku mapování přirozené vegetace v zájmovém území.

Dochované porosty: Souvislejší porosty s neporušeným druhovým složením se nedochovaly, neboť potenciální stanoviště představují většinou dobrou zemědělskou půdu. Zachovaly se jen méně typické údolní porosty s dubem letním a olší na pravých přítocích Lužické Nisy severně od Svárova. SÝKORA (1967b) uvádí 3 snímky atypických porostů z dolní části Lužního dolu, kde se ale jedná o deluviálně obohacený typ s přechodem k as. *Carici remotae-Fraxinetum*. Nepočetné remízky na potenciálních stanovištích v Liberecké kotlině a Hrádecké pánvi mají velmi proměnlivé druhové složení, s více či méně výraznou inklinací ke sv. *Carpinion*. Porosty svým složením blízké as. *Carici-Quercetum*, zpravidla však v olšové fázi, rostou v příhraniční oblasti Německa a Polska.

Zkratka: **MCt**

Označení: **habrová doubrava typická**

Fytocenologický obsah: *Melampyro nemorosi-Carpinetum* subas. *typicum* PASSARGE 1957

Reliéf: svahy a erozní zářezy nejnižších poloh

Horninový substrát: zvětraliny troficky bohatších hornin, sprašové hlíny

Půda: HMm, HMl, KMm (KMl) nasycená

Topoklima: svahové a úpatní, termicky zvýhodněné, relativně velmi teplé, s průměrnou cirkulací

Stromové patro: LÍS; bk, hb, dbl, kl, js, jd (jl) – bez jednoznačné dominanty

Bylinné patro: *Anemonoides nemorosa, Aquilegia vulgaris* (lok.), *Asarum europaeum, Brachypodium sylvaticum, Campanula rapunculoides, C. trachelium, Carex digitata* (lok.), *Convallaria majalis, Fragaria moschata, Galium sylvaticum, Hepatica nobilis* (dif.), *Hieracium murorum, H. sabaudum, Lathyrus vernus, Melampyrum nemorosum, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Pulmonaria obscura, Stellaria holostea, Viola reichenbachiana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v původních porostech druhově bohatší bylinné patro, místy snad i převaha jedle a buku

Variabilita: Garnitura podrostových druhů je neúplná, zejména na severu, kde jednotka tvoří přechody k as. *Tilio-Carpinetum*. Na jihu vykazuje úzké vazby k as. *Tilio cordatae-Fagetum*. V intaktních porostech zřejmě nejsou dub a habr hlavními dřevinami.

Potenciální rozšíření: Na severu jen vzácně při Lužické Nise pod Machnínem, na jihu na několika místech v okolí Českého Dubu a Hodkovic (zčásti již mimo mapované území)

Dochované porosty: Porosty tohoto typu jsou v málo narušeném stavu dochovány v PR Hamrštejn a v okolí, kde tvoří kontakt květnatých bučin a lužních lesů as. *Stellario-Alnetum glutinosae*, na jihu pak nad tokem Ještědky S od Českého Dubu, v okolí Petrašovic nad Oharkou a Rašovkou. Vyznačují se zde vyšším podílem klenu, smrku, místy i jasanu a jilmu a tvoří zde kontakt ke květnatým bučinám (as. *Tilio cordatae-Fagetum*).

Zkratka: **MCl**

Označení: **habrová doubrava biková**

Fytocenologický obsah: *Melampyro nemorosi-Carpinetum* subas. *luzuletosum* (PASSARGE 1953) NEUHÄUSL in MORAVEC et al. 1982 (ad *Tilio-Carpinetum* subsp. *luzuletosum* KORNAŠ 1968 vergens)

Reliéf: strmé svahy s J-Z expozicí nejnižších poloh

Horninový substrát: mělčí zvětraliny troficky bohatších hornin

Půda: KMm, KMl nasycená až kyselá

Topoklima: svahové a úpatní, termicky zvýhodněné, relativně velmi teplé, s průměrnou cirkulací

Stromové patro: DBL, bk, hb (bř, bo)

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Calamagrostis arundinacea, Convallaria majalis, Hieracium murorum, H. sabaudum, Luzula luzuloides, Maianthemum bifolium, Melampyrum nemorosum, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Solidago virgaurea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: rekonstrukčně snad vyšší podíl náročnějších bylin (*Campanula rapunculoides, Galeobdolon luteum, Lathyrus vernus, Pulmonaria obscura* aj., v E3 více lípy?)

Variabilita: poměrně homogenní typ, který na méně exponovaných stanovištích přechází do dubových bučin as. *Luzulo-Fagetum* (var. *Calamagrostis arundinacea*); jednotka je svým druhovým složením velmi blízká as. *Tilio-Carpinetum* subas. *luzuletosum*

Potenciální rozšíření: poměrně vzácný typ nejteplejší části území v Žitavské pánvi, vázaný pouze na výhřevné, příkré svahy nad nivou Lužické Nisy a jejích přítoků

Dochované porosty: fragmenty porostů se nacházejí nad pravým břehem Lužické Nisy nesouvisle mezi Stráží nad Nisou a Bílým Kostelem

Zkratka: **TC**

Označení: **lipová doubrava (s habrem, popř. bukem)**

Fytocenologický obsah: *Tilio-Carpinetum typicum* TRACZYK 1962 aff. (okrajový typ)

Reliéf: málo členitý rovinatý terén nejnižších poloh

Horninový substrát: spraše hlíny aj. kvartérní sedimenty

Půda: HMm, HMl, LMm, KMm nasycená (hluboké hlinité půdy, slabě pseudoglejové)

Topoklima: pahorkatinné a kotlinové, vlhké, mírně teplé, s mírně zhoršenou cirkulací

Stromové patro: DBL, LPS, bk, jd, hb (lok.), jř

Bylinné patro: *Anemonoides nemorosa, Carex sylvatica, Convallaria majalis, Galeobdolon luteum, Galium schultesii* (dif.), *Hieracium laevigatum, Holcus mollis, Luzula luzuloides* (lok.), *Maianthemum bifolium, Melampyrum nemorosum* (dif.), *Moehringia trinervia, Paris quadrifolia, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, P. verticillatum, Pulmonaria officinalis* (dif.), *Primula elatior, Stellaria holostea* (lok.), *Vignea brizoides* (lok.), *Viola reichenbachiana.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: rekonstrukčně snad vyšší příměs jedle a buku, v recentních porostech se výrazně prosazuje lípa oproti chřadnoucímu dubu, který v minulosti převažoval

Variabilita: V těžišti rozšíření (Hrádecká pánev) se tato jednotka jeví jako poměrně homogenní, lze rozlišit jen slabé trofické a hydrické varianty, které se týkají hlavně složení stromového patra (v chladnějších polohách vyšší podíl buku a jedle, v teplejších převaha dubu a lípy, s případným doprovodem habru). Na vlhčích stanovištích jednotka plynule přechází do as. *Carici-Quercetum* aff. (cf. též *Tilio-Carpinetum stachyetosum sylvaticae*). V Liberecké kotlině má společenstvo montánnější charakter, s hojnější jedlí a bukem (přítomnost habru je sporná, snad jen subspontánní), podrostové druhy sv. *Carpinion* jsou málo zastoupeny. V jižní části zájmového území (Hodkovická kotlina, Podještědí) má již jednotka patrně jiný obsah, snad bližší as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum.* V případě intermediární jednotky LAb/TC tak může jít o nevyhraněný typ subas. *abietetosum* této asociace.

Potenciální rozšíření: Těžiště výskytu této jednotky leží mimo vlastní zájmové území východně od Hrádku nad Nisou; do mapovaného území jednotka zasahuje pouze dílčími plochami při Lužické Nise ve výškách do 350 m a v netypické podobě též na jihu území (zde častěji v intermediárních typech).

Dochované porosty: Porosty tohoto typu jsou poměrně dobře zachovány v podobě polních remízků v okolí Bílého Kostela n. N. a Hrádku n. N., v ochuzené podobě pak i v okolí Machnína. Vyhraněné a kvalitně dochované porosty asociace se nacházejí v JZ Polsku, nejblíže jižně od Bogatynie (povodí potoka Jaśnica). Méně typické porosty lze zastihnout i na německé straně.

Zkratka: **AAc**

Označení: **udatnová javořina**

Fytocenologický obsah: as. *Arunco-Aceretum* MOOR 1952

Reliéf: extrémně příkré svahy v nižších polohách

Horninový substrát: hrubé zvětraliny trofícky bohatých hornin

Půda: RNm, RNk nasycený

Topoklima: úpatní svahové, mírně teplé, s úpatní cirkulací

Stromové patro: kl, jvm, lp, jl, jd, hb

Bylinné patro: *Aruncus sylvestris* (dif.), *Athyrium filix-femina, Calamagrostis arundinacea, Campanula trachelium, Dryopteris filix-mas, Galeobdolon montanum, Galium sylvaticum, Lathyrus vernus, Mercurialis perennis, Phyteuma spicatum, Polygonatum verticillatum, Polystichum aculeatum, Prenanthes purpurea, Stellaria holostea, S. nemorum, Thalictrum aquilegiifolium, Tithymalus dulcis* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná, rekonstrukčně snad vyšší podíl jedle

Variabilita: vzhledem k vzácnosti se variabilita neprojevuje, společenstvo rychle přechází do méně exponovaných suťových lesů, popř. bučin; porosty odpovídají subas. *abietetosum* HUSOVÁ 1973

Potenciální rozšíření: souvisleji jen v machnínské průrvě až k Andělské Hoře, na jednom místě i v Liberci-Růžodole I

Dochované porosty: společenstvo je v málo narušeném stavu dochováno na několika místech v machnínské průrvě nad levým břehem Lužické Nisy, fragment je vyvinut naproti ČOV v Liberci-Růžodole I (již za hranicemi mapovaného území)

Zkratka: **LAc**

Označení: **měsíčnicová javořina**

Fytocenologický obsah: as. *Lunario-Aceretum* SCHLÜTER in GRÜNEBERG et SCHLÜTER 1957

Reliéf: příkré svahy spíše nižších poloh

Horninový substrát: hrubé zvětraliny trofícky bohatých hornin

Půda: RNm, RNk nasycený

Topoklima: svahové, mírně teplé až mírně chladné, s dobrou cirkulací a suťovou ventilací

Stromové patro: KL, JS, jl, jvm, jd

Bylinné patro: *Actaea spicata, Allium ursinum* (lok.), *Arum maculatum* (lok.), *Athyrium filix-femina, Campanula latifolia, Chaerophyllum hirsutum, Dryopteris filix-mas, Galeobdolon montanum, Impatiens noli-tangere, Lunaria rediviva* (dif.), *Mercurialis perennis, Petasites albus, Prenanthes purpurea, Senecio ovatus, Stellaria nemorum, Urtica dioica* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná, oproti současnosti hojnější podíl jilmu a jedle

Variabilita: vzhledem ke svému úzkému vymezení je společenstvo málo variabilní, všechny známé porosty odpovídají subas. *lunarietosum*

Potenciální rozšíření: poměrně vzácná jednotka, ostrůvkovitě zastoupená v machnínské průrvě na severně orientovaných svazích, dále v údolí východně od Dlouhé hory a na horním toku Ještědského potoka nad Křižany; v místě absence *Lunaria rediviva* je tato asociace nahrazena velmi blízkou a mnohem častější as. *Mercuriali-Fraxinetum* (SÝKORA /1967b/ obě spojoval do širší as. *Ulmo-Aceretum*, což pro dané území vyhovuje lépe)

Dochované porosty: všechny výše uváděné potenciální porosty jsou alespoň fragmentárně dochovány, nejlepší je stav porostů v machnínské průrvě, porosty v PR Dlouhá hora jsou silně narušeny hynutím jilmu a přemnoženou černou zvěří.

Zkratka: **MFr**

Označení: **bažanková jasenina**

Fytocenologický obsah: as. *Mercuriali-Fraxinetum* (KLIKA 1942) HUSOVÁ in MORAVEC et al. 1982

Reliéf: příkré i méně příkré svahy do středních poloh

Horninový substrát: hrubé zvětraliny trofícky bohatých hornin

Půda: RNm, RNk nasycený

Topoklima: svahové, mírně teplé až mírně chladné, s dobrou cirkulací a suťovou ventilací

Stromové patro: KL, JS, bk, jd, jl

Bylinné patro: *Actaea spicata, Athyrium filix-femina, Dentaria enneaphyllos, Dryopteris filix-mas, Festuca altissima, Galeobdolon montanum, Galium odoratum, Geranium robertianum, Gymnocarpium dryopteris, Impatiens noli-tangere, Mercurialis perennis, Urtica dioica* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná, v současných porostech ustoupila jedle a jilm

Variabilita: dílčí odchylky se týkají složení stromového patra, kde se střídá klen s jasanem; vlhčí typy inklinují k as. *Carici remotae-Fraxinetum*, na méně exponovaných stanovištích nabývá převahy buk a porosty odpovídají ± as. *Dentario enneaphylli-Fagetum.*

Potenciální rozšíření: Jednotka je rozšířena v podobě řady drobných ostrůvků zejména v severní části Ještědského hřbetu, na bohatších substrátech i v Hlubockém hřbetu, vzácně v Kopaninském hřbetu. Je výrazně hojnější než předchozí typy suťového lesa.

Dochované porosty: řada drobných porostů a fragmentů v Kryštofových hřbetech

Zkratka: **AeAc**

Označení: posturbánní suťový les (mapovaný v mozaice s přirozenými typy)

Fytocenologický obsah: neurčitý, pracovní označení „*Aegopodio-Aceretum semiruderale*"

Reliéf: pahorkatinný, antropogenně modelovaný

Horninový substrát: na levém břehu Lužické Nisy pleistocénní sedimenty, na pravém žuly, významná antropogenní příměs (allochtonní štěrk, písek, zdivo, beton aj.)

Půda: výrazně heterogenní, mozaika přirozených, většinou však více méně degradovaných půd s půdami vysloveně antropogenními, druhotně obohacenými vápníkem ze stavebních hmot, nezřídka i kontaminovanými; všeobecná eutrofizace

Topoklima: kotlinové, se zhoršenou ventilací

Stromové patro: kl, js, jvm (pravděpodobně dominantní druhy), dbl, bř, sm aj., v podmáčených polohách hlavně oll, dále olš, vrk

Bylinné patro: *Aegopodium podagraria, Alopecurus pratensis, Athyrium filix-femina, Chaerophyllum aromaticum, Chamerion angustifolium, Geranium robertianum, Dactylis glomerata, Epilobium montanum, Festuca gigantea, Geranium robertianum, Impatiens parviflora, Petasites hybridus, Rubus* sp., *Senecio ovatus, Urtica dioica* aj.; v raných sukcesních stádiích přežívání četných ruderálních druhů, vč. neofytů (zvl. *Reynoutria japonica, Solidago canadensis* a *S. gigantea*), postupné dosycování druhy klimaxových lesů.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: Rekonstrukční a potenciální vegetace se v souvisle zastavěných územích diametrálně odlišuje. Rekonstrukční typy zaujímají souvislé, zpravidla rozsáhlé plochy a odpovídají typům popsaným na jiném místě tohoto přehledu (v Liberci zejména jednotky LF, LAb a CQ). Potenciální vegetace se vyznačuje mozaikovitostí, převahou hypotetického náhradního typu, v detailu se pak projeví i změna reliéfu (umělé odkryvy žulového podloží nad břehy některých vodotečí). V bylinném patru potenciálního typu je vysoký podíl nitrofilních druhů, naopak ekologicky specializované lesní druhy jsou v menšině. Keřové patro je oproti rekonstrukčnímu typu bohatěji vyvinuto, s hojným *Sambucus nigra.*

Variabilita: Jde o výrazně heterogenní jednotku, kde se typy méně narušených stanovišť (navzájem značně odlišné) střídají s porosty na zcela druhotném ekotopu. Této skutečnosti jsem podřídil i způsob zobrazení v mapě, kde jsou plošně mapovány přirozené (± rekonstrukční) typy a silnou čarou je vyznačena hranice souvislé zástavby.

Potenciální rozšíření: Maloplošně na všech plochách se zástavbou, souvisleji pak především v intravilánu Liberce a Chrastavy.

Dochované porosty: Vývojové tendence k těmto porostům jsou naznačeny na starých zbořeništích.

Zkratka: **TF**

Označení: **lipová bučina**

Fytocenologický obsah: as. *Tilio cordatae-Fagetum* MRÁZ 1960 em. MORAVEC 1977

Reliéf: výrazné svahy, termicky zvýhodněné, neovulkanicky podmíněné elevace (v Podještědí)

Horninový substrát: živnější krystalické horniny, popř. třetihorní efuziva a jejich zvětralinové pláště, vzácněji melafyry a vápnité pískovce

Půda: KMm, HMm, KMv, KMe; půdy nasycené, hlubší, někdy skeletnaté

Topoklima: svahové, mírně teplé až termicky zvýhodněné, mírně insolační, převážně s dobrou cirkulací

Stromové patro: BK, lps, hb, kl (jd)

Bylinné patro: *Actaea spicata, Aquilegia vulgaris* (lok.), *Asarum europaeum, Bromopsis benekenii* (dif.), *Campanula trachelium* (dif.), *Dentaria bulbifera* (lok.), *Dryopteris filix-mas, Galium odoratum, Galeobdolon luteum + montanum, Lathyrus vernus, Melica nutans, Mercurialis perennis, Milium effusum, Oxalis acetosella, Poa nemoralis, Prenanthes purpurea, Viola reichenbachiana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: na chudších substrátech rekonstrukčně bohatší bylinné patro.

Variabilita: Porosty v zájmovém území představují okrajový typ asociace na dolní hranici rozšíření as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*; poměrně vyhraněné typy se nacházejí v Podještědí (dnes spíše rekonstrukčně), vesměs ale bez *Dentaria bulbifera*, která je v typických porostech asociace jednou z dominant podrostu.

Potenciální rozšíření: Poměrně hojně v úpatních polohách Ještědského hřbetu, zejména v jeho jižní části, místy je však obtížné rozlišení od příbuzných společenstev, zvl. as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* (Kryštofovo Údolí). Ostrůvkovitě je asociace mapována i v Podještědí, poměrně častá je v Českodubské pahorkatině, většinou již mimo zpracovávané území.

Dochované porosty: Hraniční typy jsou zachovány v machnínské průrvě, fragmenty společenstev se vyskytují v Kopaninském hřbetu (např. u Bystré), v okolí Českého Dubu; mimo vlastní území je pak asociace alespoň v náznacích zastoupena na těchto neovulkanických vrších Podještědí: Stříbrný vrch, Stříbrník, Útěchovický Špičák, Chrastenský vrch.

Zkratka: **MF**

Označení: **(jedlová) bučina strdivková**

Fytocenologický obsah: as. *Melico-Fagetum* SEIBERT 1954

Reliéf: málo svažitý terén v nižších a středních polohách

Horninový substrát: minerálně středně bohaté horniny nejrůznějšího druhu, včetně pleistocénních sedimentů (sprašové hlíny a smíšené svahoviny)

Půda: KMm, HMl, LMm; půdy nasycené, hlubší, někdy skeletnaté

Topoklima: svahové i pahorkatinné, středně teplé, s relativně dobrou cirkulací

Stromové patro: BK, jd, dbl (kl, jl)

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Convallaria majalis* (lok.), *Dryopteris filix-mas, Festuca altissima, Galium odoratum, Holcus mollis, Hordelymus europaeus* (lok.), *Maianthemum bifolium, Melica uniflora* (dif.), *Mercurialis perennis* (lok.), *Mycelis muralis, Oxalis acetosella, Polygonatum multiflorum, Rubus idaeus, Vaccinium myrtillus, Viola reichenbachiana.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v rekonstrukčních typech zřejmě hojná jedle

Variabilita: Jednotka je značně heterogenní a její ohraničení vůči kontaktním společenstvům není jednoznačné. Lze rozlišit přinejmenším kyselejší a květnatější variantu, odlišnosti v druhovém složení se projevují i u porostů na pseudoglejově ovlivněných hlínách. Živné typy jsou vyznačeny zvýšenou pokryvností *Galium odoratum, Hordelymus europaeus, Mercurialis perennis, Viola reichenbachiana* aj., v kyselejších typech převládá *Avenella flexuosa, Poa nemoralis, Vaccinium myrtillus.* Typy na sprašových hlínách v Podještědí inklinují k jednotce „TC", ± odpovídající svazu *Carpinion* (častá účast *Convallaria majalis, Melampyrum nemorosum, Polygonatum multiflorum*). Část variability současných porostů zřejmě spadá na vrub jejich antropogennímu ovlivnění. Na živnějších půdách středních poloh (zejména na eutrické kambizemi) je jednotka vystřídána as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* var. *Melica uniflora* (MORAVEC et al. 1982: 213), proto by asociace *Melico-Fagetum* měla být mapována především v nižších polohách a/nebo na méně bohatých půdách. To je i v souladu s jádrem rozšíření asociace v nížinách severního Německa a SZ Polska.

Potenciální rozšíření: Jednotka má těžiště rozšíření v nejsevernější části Ještědského hřbetu (zde je poměrně častá), menší měrou zasahuje i do přilehlé části Podještědí. Skutečné rozšíření může být ještě větší, neboť některé nejednoznačné typy byly hodnoceny v rámci jiných jednotek, nejčastěji GF.

Dochované porosty: Řada menších porostů v Kryštofových hřbetech, zejména v jejich SZ části, ve fragmentech vyznívá i v Podještědí, jako např. ve středních Křižanech či severně od Dubnice. Vyhraněné porosty asociace se nacházejí mimo hranice studovaného území na řadě lokalit v Ralské pahorkatině (vrchy Tlustec, Lipka, Ralsko aj., vždy na přechodu čedičových hornin do pískovců).

Zkratka: **FF**

Označení: **(jedlová) bučina kostřavová**

Fytocenologický obsah: as. *Festuco altissimae-Fagetum* SCHLÜTER in GRÜNEBERG et SCHLÜTER 1957

Reliéf: strmější svahy středních poloh

Horninový substrát: minerálně silnější krystalické horniny, mimo území též kyselejší neovulkanity

Půda: RNk, KMf-KMm (KMe); půdy s vyšším obsahem hrubého skeletu

Topoklima: svahové, mírně chladné, s výraznější cirkulací

Stromové patro: BK, jd, kl (sm, js, jl)

Bylinné patro: *Brachypodium sylvaticum* (lok.), *Carex sylvatica, Dryopteris filix-mas, Festuca altissima* (dif.), *Galeobdolon montanum, Galium odoratum, Gymnocarpium dryopteris, Milium effusum, Mercurialis perennis, Prenanthes purpurea, Senecio ovatus, Veronica montana, Viola reichenbachiana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v exponovanějších polohách v rekonstrukčním stavu výraznější zastoupení jedle.

Variabilita: Mapovaná jednotka představuje zpravidla eutrofnější typ asociace, s nižší pokryvnosti *Festuca altissima* a s bohatší skladbou bylinného patra. Lze jí tak považovat za přechodný typ k as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*, případně as. *Mercuriali-Fraxinetum.*

Potenciální rozšíření: Společenstvo zaujímá svahové a úpatní polohy ve středních nadmořských výškách Kryštofových hřbetů. Vylišení jsem provedl na základě lesního typu 5B3 (bohatá jedlová bučina s kostřavou nejvyšší).

Dochované porosty: Typický porost asociace (tj. s dominantní *Festuca altissima*) je maloplošně vyvinut na vrcholu Ptačích kamenů, ve fragmentech v Panském lomu pod Pláněmi, bohaté květnaté typy s nižší pokryvností *F. altissima* se nacházejí na řadě míst severně od Kryštofova údolí, zejména při úpatích Vápenného a podél Jelení cesty. Vyhraněné a někdy dosti rozsáhlé porosty asociace jsou dochovány na mnohých lokalitách v Lužických horách (VIŠŇÁK 1999).

Zkratka: **DF**

Označení: **jedlová bučina kyčelnicová, typická**

Fytocenologický obsah: as. *Dentario enneaphylli-Fagetum typicum* W. et A. MATUSZKIEWICZ 1960

Reliéf: svahová deluvia středních a vyšších poloh

Horninový substrát: krystalické horniny se střední i větší minerální silou, popř. výraznější deluvia chudších silikátových hornin

Půda: KMm nasycená, hlubší, často deluviálně obohacená, nezřídka skeletnatá (až KMf), ve vyšších polohách s přechody do PZk

Topoklima: svahové, mírně chladné až chladné, s výraznější cirkulací

Stromové patro: BK, JD, kl, jl, sm

Bylinné patro: *Actaea spicata, Athyrium filix-femina, Carex sylvatica, Dentaria bulbifera* (lok.), *D. enneaphyllos* (dif.), *Dryopteris dilatata, D. filix-mas, Festuca altissima, Galeobdolon montanum, Galium odoratum, Gymnocarpium dryopteris, Mercurialis perennis, Mycelis muralis, Oxalis acetosella, Polygonatum verticillatum, Prenanthes purpurea, Senecio ovatus, Veronica montana, Viola reichenbachiana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: rekonstrukční rozsah této asociace byl degradací půd značně redukován ve prospěch chudších typů jedlobučin, v zachovalých porostech je ± ochuzené bylinné patro

Variabilita: Zachovalé porosty, vzhledem ke své relativní vzácnosti, jsou poměrně homogenní.

Potenciální rozšíření: Vymezení jednotky je problematické, neboť jediný diferenciální druh asociace – *Dentaria enneaphyllos* – je dnes v území nehojně rozšířen, a to i v relativně zachovalých smíšených bučinách. Nelze však vyloučit, že jde o reziduum dřívějšího bohatšího (souvislého?) rozšíření.

Dochované porosty: Souvislé a vyhraněné porosty asociace jsou vyvinuty v NPR Karlovské bučiny, méně rozsáhlé porosty jsou na Kostelním vrchu u Kryšt. Údolí, na severním úbočí Vápenného a u starého vápencového lomu mezi Vápenným a Jítravským vrchem. V Hlubockém hřbetu je asociace naznačena v pramenné oblasti Plátenického potoka (v sousedství Panského lomu a pod ním). Velká část recentních výskytů *Dentaria enneaphyllos* zahrnuje údolní polohy, kde druh vstupuje do ± vyhraněných porostů as. *Carici remotae-Fraxinetum.*

Zkratka: **DFm**

Označení: **jedlová bučina kyčelnicová, se strdivkou nicí**

Fytocenologický obsah: as. *Dentario enneaphylli-Fagetum typicum* var. *Melica uniflora* (MORAVEC et al. 1982)

Reliéf: svahová deluvia a výrazné balvanité svahy středních poloh

Horninový substrát: živnější horniny krystalinika a jejich hrubé zvětraliny

Půda: KMm až KMe, nasycená, zpravidla výrazně skeletnatá (přechody k RNk, popř. KMf)

Topoklima: svahové, mírně chladné, s mírnou i výraznější cirkulací

Stromové patro: BK, JD, kl, jl (lpv, jvm)

Bylinné patro: podobné jako u předchozí jednotky, navíc hojná *Melica uniflora*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: zřejmě nevýznamná

Variabilita: Vcelku homogenní jednotka, kontaktní k suťovým lesům.

Potenciální rozšíření: Roztroušeně v Kryštofových hřbetech, severně od Kryštofova Údolí, fragmentárně i na Vysoké.

Dochované porosty: Řada drobných porostů ve výše uvedeném prostoru. Společenstvo je poměrně časté na neovulkanických vrších Ralské pahorkatiny a Lužických hor.

Zkratka: **DFi**

Označení: **jedlová bučina kyčelnicová, vlhká**

Fytocenologický obsah: as. *Dentario enneaphylli-Fagetum impatientetosum* (HARTMANN et JAHN 1967) MORAVEC 1974

Reliéf: vlhká svahová deluvia středních a vyšších poloh

Horninový substrát: hlubší hlinitokamenitá deluvia vzniklá rozpadem živných krystalických hornin, nezřídka karbonátových.

Půda: KMm obohacená vodou (KMg), nasycená, zpravidla výrazněji skeletnatá, s ploškami GLm, výše přechází do PZk.

Topoklima: svahové, mírně chladné až chladné, s výraznější cirkulací

Stromové patro: BK, JD, kl, ol, jl, sm

Bylinné patro: *Carex sylvatica, Dryopteris filix-mas, Chaerophyllum hirsutum, Galeobdolon montanum, Galium odoratum, Impatiens noli-tangere, Lysimachia nemorum, Oxalis acetosella, Petasites albus, Prenanthes purpurea, Pulmonaria obscura, Ranunculus lanuginosus, Senecio ovatus, Stellaria nemorum, Veronica montana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná

Variabilita: Odlišnosti se týkají hydrického ovlivnění: sušší typy odpovídají typické subasociaci, vlhké typy as. *Carici remotae-Fraxinetum*. Sušší typy mimo oblast rozšíření as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* jsou pak klasifikovány jako acerózní bučiny (jednotka FAc). V závislosti na hydrických i trofických poměrech se mění podíl buku a klenu, popř. dalších dřevin, kolísá i složení bylinného patra[1].

[1] Porosty srovnatelného typu hodnotí SÝKORA (1967b) jako as. *Aceri-Fagetum*. Toto označení je však pro většinu recentních porostů sporné, neboť příslušnost k podsvazu *Acerenion* (resp. *Aceri-Fagenion*) a k asociaci je vyjádřena vesměs jen „indikačně slabšími" druhy jako jsou *Chaerophyllum hirsutum, Lysimachia nemorum, Petasites albus, Phegopteris*

Potenciální rozšíření: Jednotka je zastoupena na omezeném počtu lokalit v Kryštofových hřbetech i Hlubockém hřbetu. Zahrnuje údolní a méně výrazné prameništní formy květnatých bučin.

Dochované porosty: V zachovalém stavu hlavně v Karlovských bučinách, v méně souvislých porostech i na dalších místech v Kryštofových hřbetech, kde však často inklinuje k as. *Carici remotae-Fraxinetum.*

Zkratka: **CpF**

Označení: **okroticová bučina (vápnomilná)**

Fytocenologický obsah: as. *Cephalanthero-Fagetum* OBERDORFER 1957

Reliéf: výsušné konvexe nižších až středních poloh

Horninový substrát:

Půda: KMv, RAk, vzácněji RAm; půdy mírně vysýchavá, mělčí

Topoklima: svahové, mírně teplé, mírně insolační, s výraznější cirkulací

Stromové patro: BK! (jd, js, kl, jl)

Bylinné patro: *Arabis hirsuta, Avenella flexuosa, Brachypodium sylvaticum, Campanula trachelium* (dif.), *Carex digitata, Cephalanthera damasonium* (dif.), *C. rubra* (dif.), *Corallorhiza trifida* (dif.), *Daphne mezereum, Epipactis helleborine* (dif.), *E. microphylla* (dif.), *Fragaria moschata, Hepatica nobilis, Hieracium murorum, Lathyrus vernus, Lilium martagon* (dif.), *Mycelis muralis, Neottia nidus-avis* (dif.), *Poa nemoralis, Prenanthes purpurea, Viola reichenbachiana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v důsledku různého stupně acidifikace nemají potenciální porosty tak vyhraněný vápnomilný charakter

Variabilita: V širším vymezení zahrnují vápnomilné bučiny několik typů vázaných na různé části reliéfu a odlišených tak pedologicky i klimaticky. (A) Typ hřebenový představuje nejsušší a nejsvětlejší biotop, s převahou graminoidů a řadou diferenciálních druhů. (B) Typ svahový je druhově bohatší, s účastí *Carex digitata* a širokolistých bylin, s dobrou indikací podsvazu *Cephalanthero-Fagenion.* Následují typy (C) suťový a (D) deluviální, které již tvoří přechod k podsvazu Eu-*Fagenion*, porosty těchto vlastností odpovídají v NPR Karlovské bučiny spíše as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*, lokálně i *Carici remotae-Fraxinetum*, *Lunario-Aceretum* a *Mercuriali-Fraxinetum.* Tyto okrajové typy jsem hodnotil v rámci výše uvedených asociací.

Potenciální rozšíření: Na větší ploše je společenstvo jednoznačně vyvinuto jen v NPR Karlovské bučiny a v dolní části Kryštofova Údolí, rekonstrukčně (a snad i potenciálně) nad Padouchovem v Hlubockém hřbetu, další lokality jsou nejednoznačné. Většina porostů na vápencovém podloží má spíše ráz květnatých bučin (svahy Vápenného v Kryštofových hřbetech). Nelze však vyloučit, že tento stav je druhotný.

Dochované porosty: Plně vyvinuté porosty jsou jen v Karlovských bučinách. Přechodné typy jsou rozšířeny v Českodubské pahorkatině na vápnitých pískovcích, kde je ale řadím k as. *Tilio cordatae-Fagetum*, popř. as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum.*

---

connectilis, Stellaria nemorum. Pouze v masivu Ještědu (a ojediněle i na dalších lokalitách) se sporadicky vyskytují vysokohorské druhy *Acetosa alpestris, Circaea alpina, Ranunculus platanifolius, Streptopus amplexifolius, Veratrum lobelianum* (druhotně?). Je rovněž málo pravděpodobné, že by stávající porosty blízké as. *Aceri-Fagetum* představovaly relikt někdejšího většího rozšíření asociace. Výše uvedené vysokohorské druhy jsou vzhledem k potenciálním refugiím v Ještědském hřbetu spíše mladoholocénními (re)imigranty a i v chladnějších obdobích subboreálu a staršího subatlantiku zřejmě nebyly výrazně hojnější než dnes. V území nejspíše chyběla i *Cicerbita alpina.* Vzhledem k paleovegetačnímu vývoji Ještědského hřbetu nelze uvažovat větší rozšíření těchto indikátorů v postglaciálu (snad kromě preboreálu) a tedy ani dřívější souvislejší rozšíření tohoto společenstva.

Zkratka: **FAb**

Označení: **údolní bukové jedlina**

Fytocenologický obsah: nejednoznačné typy svazu *Fagion*

Reliéf: hlubší údolí a úžlabiny

Horninový substrát: deluviální a deluviofluviální sedimenty o malé mocnosti, většinou na podloží krystalických hornin se střední minerální silou.

Půda: KMm až KMg, deluviálně obohacená, lokálně s přechody ke GLm, s různým obsahem skeletu (někdy až RNk).

Topoklima: údolní, mírně chladné, s cirkulací výrazně závislou na denním chodu teplot.

Stromové patro: JD, BK, kl, sm (js, ol)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Carex sylvatica, Dryopteris dilatata, D. filix-mas, Galium odoratum, Lysimachia nemorum, Milium effusum, Oxalis acetosella, Phegopteris connectilis, Polygonatum verticillatum, Prenanthes purpurea, Senecio ovatus, Stellaria nemorum, Viola reichenbachiana* aj.; v pramenných polohách a při vodotečích garnitura druhů sv. *Alnion incanae*, zvl. as. *Carici remotae-Fraxinetum.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná

Variabilita: druhové složení značně kolísá v závislosti na trofických poměrech i topoklimatu, celkově ale převažují mezotrofní typy.

Potenciální rozšíření: ve svahových údolích i na vlhkých svazích v celém Ještědském hřbetu; společenstvo nahrazuje potoční luhy v sušších úsecích údolí, popř. v horní části pramenných úžlabin.

Dochované porosty: v současných porostech chybí jedle, fragmenty bylinného patra jsou početně dochovány, neboť tento ekotop je poměrně rezistentní vůči degradačním vlivům.

Zkratka: **FAc**

Označení: **obohacená klenová (jedlová) bučina**

Fytocenologický obsah: nejednoznačné typy, které lze v širším pojetí zahrnout pod as. *Dentario enneaphylli-Fagetum.*

Reliéf: zpravidla výrazné svahy středních poloh, často balvanité.

Horninový substrát: hlinitokamenitá deluvia až sutě vzniklé rozpadem minerálně silných hornin, včetně karbonátů.

Půda: KMm (KMf) až RNm (RNk), popř. RAs; nasycená, humózní, mírně obohacená vodou, zpravidla výrazněji skeletnatá.

Topoklima: svahové, stinné i slunné polohy, zpravidla s dobrou cirkulací.

Stromové patro: BK, KL, JD, jl (js, jvm, dbl, sm)

Bylinné patro: *Actaea spicata, Carex sylvatica, Dryopteris filix-mas, Chaerophyllum hirsutum, Galeobdolon montanum, Galium odoratum, Impatiens noli-tangere, Lysimachia nemorum, Oxalis acetosella, Petasites albus, Prenanthes purpurea, Pulmonaria obscura, Ranunculus lanuginosus, Senecio ovatus, Stellaria nemorum, Veronica montana* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: rekonstrukční typy mohou náležet k as. *Dentario enneaphylli-Fagetum.*

Variabilita: Jednotka zahrnuje tzv. acerózní bučiny, které jsou blízké as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*, jsou však druhově nevyhraněné (chybí v nich *Dentaria enneaphyllos*). Příbuzné vlhké typy jsou vyčleněny do subas. *impatientetosum* výše jmenované asociace (mapovací jednotka DFi). Jednotka je tak poměrně homogenní, jednotlivé porosty se liší podílem suťových dřevin a rozmanitostí bylinného patra (květnatostí).

Potenciální rozšíření: Jednotka je mapována především v JZ části Ještědského hřbetu, tj. v Hlubockém a Kopaninském hřbetu, mimo předpokládaný areál as. *Dentario enneaphylli-Fagetum* (v užším vymezení).

Dochované porosty: Vyskytují se ve fragmentech, zpravidla druhově ochuzených (degradovaných), např. u Padouchova a pod Rašovkou.

Zkratka: **GF**

Označení: **submezotrofní (jedlová) bučina**

Fytocenologický obsah: *Galio odorati-Fagetum* (pracovní označení), nezařazené typy na pomezí sv. *Fagion* a *Luzulo-Fagion*, jednotka může zahrnovat i nerozlišené ochuzené typy (porostní a degradační stádia) as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*, *Melico-Fagetum* a *Festuco-Fagetum*, popř. bohatší typ (smrkové stádium) as. *Luzulo-Fagetum*.

Reliéf: mírné i strmější svahy nižších a středních poloh.

Horninový substrát: minerálně středně silné horniny krystalinika, mimo Ještědský hřbet i na horninách jiného typu.

Půda: KMm nasycená až kyselá, výše s přechody do PZk.

Topoklima: svahové i pahorkatinové, mírně teplé až mírně chladné, s dobrou i zhoršenou cirkulací.

Stromové patro: BK, jd (sm, bo)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa, Dryopteris dilatata, D. filix-mas, Galeobdolon montanum, Galium odoratum* (lok.?), *Gymnocarpium dryopteris, Luzula luzuloides, Maianthemum bifolium, Melica nutans, Oxalis acetosella, Polygonatum verticillatum, Prenanthes purpurea, Rubus fruticosus* agg., *Senecio ovatus, Vaccinium myrtillus* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: Rekonstrukční typy se vyznačují bohatším bylinným patrem, které v řadě případů odpovídá svazu *Fagion* (viz výše uvedené 3 asociace). Čistě bukové (druhotné) porosty mají spíše ráz acidofilních až holých bučin, porosty s jedlí mají bylinné patro typicky vyvinuto.

Variabilita: Široce pojatá jednotka zahrnuje lesní typy kategorie S (svěží). V nepočetných zachovalých porostech převažují indikačně „slabé" druhy jako *Athyrium filix-femina, Dryopteris* sp., *Rubus fruticosus* agg., *Senecio ovatus*, poměrně časté jsou ale i typy kapradinové (s převahou *Dryopteris filix-mas*). V důsledku dlouhodobého antropogenního ovlivnění (pěstování stanovištně nepůvodních dřevin, holoseče, hrabání opadu aj.) nelze spolehlivě stanovit původní druhovou skladbu.

Potenciální rozšíření: Jedna z nejběžnějších mapovaných jednotek v Ještědském hřbetu, která na příznivých ekotopech zasahuje v různých obměnách i do Liberecké kotliny a Podještědí.

Dochované porosty: Většinu potenciálních stanovišť zaujímají druhotné porosty s převažujícím smrkem, roztroušeně (zvl. v Kryštofových hřbetech) jsou dochovány i porosty bukové, které lze považovat za relativně přirozené.

Zkratka: **LFl**

Označení: **(jedlová) bučina biková**

Fytocenologický obsah: *Luzulo-Fagetum luzuletosum* (TÜXEN 1937) HARTMANN 1953 em. MORAVCOVÁ-HUSOVÁ 1964.

Reliéf: mírné i strmější svahy a konvexe nižších a středních poloh.

Horninový substrát: kyselé krystalické horniny.

Půda: KMm kyselá až KMd, poněkud bohatší než u následující jednotky.

Topoklima: svahové, převážně mírně teplé, někdy mírně insolační, s dobrou cirkulací.

Stromové patro: BK, dbl (jd).

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Carex pilulifera, Convallaria majalis* (lok.), *Festuca ovina* (lok.), *Hieracium murorum, H. laevigatum, Luzula luzuloides* (dif.), *Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Poa nemoralis, Prenanthes purpurea, Solidago virgaurea* (lok.), *Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: rekonstrukčně slabá příměs náročnějších bylin.

Variabilita: V závislosti na topoklimatu a extremitě půdy ustupuje buk dubu, naopak v živnějších typech se objevuje přimíšená lípa a javor. Lokálně je vyvinuta forma s *Poa nemoralis* (západní svah Ovčí hory), podobné porosty lze očekávat i v Liberecké kotlině, kde je *Poa nemoralis* dosud hojně rozšířena uvnitř staré zástavby města Liberce. V teplejších polohách společenstvo plynule přechází do as. *Luzulo albidae-Quercetum*, na živnějších půdách pak do as. *Melampyro nemorosi-Carpinetum* subas. *luzuletosum.*

Potenciální rozšíření: Jednotka je nesouvisle rozšířena v nižších polohách Kryštofových hřbetů, menší měrou pak v Žitavské pánvi (ve východní části Liberecké kotliny, tj. již ± mimo zájmové území, je naopak hojně zastoupena) a v Podještědí. Celkově je vzácnější než subas. *deschampsietosum*, ale hojnější než var. *Calamagrostis arundinacea.*

Dochované porosty: Řada dobře zachovalých porostů se nachází západně od Chrastavy, na Ovčí hoře i přímo v městě Liberci (areál LVT u Vítězné ul., pod sídl. Králův háj, další porosty v okolí Radčic a Kateřinek, fragmenty i na dalších místech). V Podještědí je to např. menší bučina na břehu Ještědského potoka v Žibřidicích, fragmentárně na Krkavčím návrší v Křižanech aj.

Zkratka: **LFd**

Označení: **(jedlová) bučina metličková**

Fytocenologický obsah: *Luzulo-Fagetum deschampsietosum flexuosae* MARKGRAF ex MORAVCOVÁ-HUSOVÁ 1964

Reliéf: konvexe a svahy převážně středních, někdy i vyšších poloh, na nejchudších půdách i v nižším stupni reliéfu

Horninový substrát: minerálně slabší krystalické horniny (fylity, svory, kvarcity), kvádrové pískovce.

Půda: KMd, ve vyšších polohách PZk, často mělká a skeletnatá, degradovaná.

Topoklima: svahové i rovinné, mírně teplé až chladné, s dobrou i zhoršenou cirkulací.

Stromové patro: nižší stupeň – BK, dbl, jd (bř); vyšší stupeň – BK, jd, sm (jř, kl).

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa* (dom.), *Calamagrostis villosa, Carex pilulifera, Dryopteris dilatata, Maianthemum bifolium, Prenanthes purpurea, Senecio ovatus, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: nevýznamná, v rekonstrukčních typech snad o něco bohatší druhová garnitura.

Variabilita: Druhová skladba je značně uniformní, určité odchylky jsou ve složení stromového patra: v nejnižších polohách přistupuje *Quercus robur*, ve vyšších tvoří porosty buk, jedle a smrk, vtroušeně přistupuje klen a jeřáb. Do jednotky jsem zahrnul i výrazně chudé (mechové) typy na mělčích půdách vysýchavých konvexí (rozšířené např. na Ovčí hoře). Tyto porosty jsou zřejmě degradačními stádii zde popsané jednotky. V typologické mapě jsou vyznačeny edafickou kategorií „M".

Potenciální rozšíření: Jeden z nejběžnějších typů přirozené vegetace Ještědského hřbetu, s velkým výškovým rozpětím (300-850 m n. m.), roztroušeně i v Podještědí a Liberecké kotlině.

Dochované porosty: dosti četné, pokrývající celé zájmové území a zasahující až do hřebenových poloh (vrch Nad Pláněmi, 850 m).

Zkratka: **LFc**

Označení: **bučina až jedlina se třtinou rákosovitou**

Fytocenologický obsah: as. *Luzulo-Fagetum* var. *Calamagrostis arundinacea* (as. *Calamagrostio arundinaceae-Fagetum* /HARTMANN et JAHN 1967/SÝKORA 1972).

Reliéf: výrazné, někdy kamenité svahy nižších a středních poloh.

Horninový substrát: zvětraliny žul, vzácněji krystalických hornin.

Půda: KMm kyselá až KMd, středně hluboká, často na balvanitých svazích či s výraznějším podílem hrubého skeletu.

Topoklima: svahové a úpatní, mírně teplé, někdy mírně insolační, většinou s dobrou cirkulací, při úpatí akumulační.

Stromové patro: BK (JD) (dbl).

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Brachypodium sylvaticum* (lok.), *Calamagrostis arundinacea* (dom.), *Convallaria majalis, Galeobdolon* sp., *Hieracium laevigatum, H. murorum, Luzula luzuloides, L. pilosa, Maianthemum bifolium, Melandrium dioicum, Moehringia trinervia, Poa nemoralis, Polygonatum verticillatum* (lok.), *Prenanthes purpurea, Solidago virgaurea, Vaccinium myrtillus, Viola reichenbachiana* (lok.).

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: Rekonstrukčně snad vyšší podíl jedle a náročnějších podrostových druhů.

Variabilita: V závislosti na expozičním klimatu lze odlišit teplejší variantu s přechody do sv. *Carpinion*, popř. *Genisto germanicae-Quercion* (příměs dubu, popř. lípy a habru) a chladnější variantu s výraznějším zastoupením až dominancí jedle.

Bučiny s dominantní *Calamagrostis arundinacea* v Jizerských horách hodnotí SÝKORA (1971) v rámci samostatné asociace *Calamagrostio arundinaceae-Fagetum* HARTMANN et JAHN 1967, což zdůvodňuje zvláštním syngenetickým postavením těchto porostů. V pozdější práci věnované vegetaci Klíče v Lužických horách (SÝKORA 1972a) obsah této jednotky poněkud zúžil, resp. vymezil indikační skupinou druhů *Calamagrostis arundinacea* (dif.), *Digitalis grandiflora* (dif.), *Dryopteris filix-mas, Galeobdolon* sp., *Lilium martagon* a *Solidago virgaurea*. I v tomto pojetí ale zůstává asociace poměrně široká a lze v ní vylišit přinejmenším dva ekologicky i floristicky vyhraněné typy (subasociace?): (a) bohatší s vazbou na neovulkanické elevace, v zachovalých porostech se stálou účastí *Digitalis grandiflora* a s pestřejší druhovou garniturou, na níž se významně podílí druhy indikující acidofilní doubravy až dubohabřiny (např. *Campanula persicifolia, Convallaria majalis, Genista germanica, Poa nemoralis, Polygonatum multiflorum, Quercus robur, Q. petraea, Steris viscaria*);

(b) chudší typ je diferencován spíše negativně, zpravidla v něm chybí *Digitalis grandiflora*, druhové složení se velmi podobá as. *Luzulo-Fagetum*. Třtinové bučiny v zájmovém území náleží právě druhému popsanému typu. SÝKORA (1972) uvádí z PR Hamrštejn v Ještědském hřbetu dva fytocenologické snímky druhově bohatých lipových bučin s *Calamagrostis arundinacea*. Tyto porosty nenáleží do žádného z uvedených typů a v mapě potenciální přirozené vegetace jsem je pro jednoduchost shrnul pod as. *Tilio cordatae-Fagetum*. Podrost třtiny rákosovité v dnešních bučinách, popř. dalších formacích je umožněn přirozeným prosvětlením na konvexním či jinak otevřeném (balvanitém až skalnatém) reliéfu a má zjevně reliktní charakter. Není vyloučeno, že jde o pozůstatky vysokostébelných niv sv. *Calamagrostion arundinaceae* z pozdního glaciálu až staršího holocénu. Přetrvání třtiny do dnešní doby umožnilo právě přirozené prosvětlení, zatímco v méně exponovaných polohách byla *Calamagrostis arundinacea* (pokud tam vůbec dříve rostla) nejpozději koncem boreálu zatlačena stínomilnou květenou, šířící se v uzavřených listnatých formacích. Vysoké stáří porostů *Calamagrostis arundinacea* také vysvětluje, proč tato tráva dnes tvoří podrost nejen v bučinách, ale i v jedlinách, smíšených doubravách, borech aj. Porosty blízké as. *Calamagrostio arundinaceae-Fagetum* (mám zde na mysli typ s *Digitalis grandiflora*) se nevyskytují pouze v severních Čechách, ale ve velmi vyhraněné podobě jsem je pozoroval i ve Slavkovském lese a Tepelských vrších. Chudší typ lze zastihnout téměř na celém území ČR.

Syntaxonomické postavení bučin s *Calamagrostis arundinacea* není dosud vyřešeno a jméno asociace *Calamagrostio arundinaceae-Fagetum* se u nás běžně neužívá, přestože porosty tohoto typu nejsou na našem území vzácností (MORAVEC et al. 1982: 245, 1995). Z hlediska druhové skladby je oprávněné vyčlenit do samostatné asociace bohatší typ (a), zatímco chudší typ (b) je možné považovat za variantu či subasociaci v rámci as. *Luzulo-Fagetum*. Z vývojového (syngenetického) hlediska by bylo správnější hodnotit všechny porosty s *Calamagrostis arundinacea* samostatně, neboť je zřejmé, že prodělaly odlišný vývoj, než kontaktní „stinné" formace. Odlišení dílčích typů je pak možné na úrovni subasociací v rámci as. *Calamagrostio arundinaceae-Fagetum*, případně na úrovni samostatných asociací.

Potenciální rozšíření: Typická jednotka nižších poloh Liberecké kotliny, kde téměř souvisle sleduje svažité břehy Lužické Nisy na vystupujícím žulovém podloží, vyznívá proti proudu některých pravostranných přítoků – Černé Nisy, Ruprechtického a Jizerského potoka. Menší měrou je rozšířena v Chrastavské kotlině a v nižší části Ještědského hřbetu, mezi Zittau a Ostritz je rozšířena i v Německu.

Dochované porosty: Přes relativně omezené potenciální rozšíření jednotky v silně urbanizovaném území Liberce se dosud dochovala alespoň ve fragmentech celá řada porostů, a to i uvnitř souvislé zástavby (!), např. v Rochlicích, pod Colosseem, zejména pak v podobě řady remízků mezi Starými Pavlovicemi a Svárovem. Zachovalé porosty se nacházejí i mimo město Liberec. Hojně jsou bučiny s *Calamagrostis arundinacea* rozšířeny na neovulkanických elevacích Lužických hor. Většinou jde o druhově velmi chudé fytocenózy, které často přecházejí do fyziognomicky podobných bučin s *Calamagrostis villosa* (VIŠŇÁK 1999).

Poznámka. Na místo tří uvedených typů asociace *Luzulo-Fagetum* je v mapě často uváděna pouze zobecňující značka LF. Toto označení bylo použito pro plochy, u nichž má potenciální vegetace nejednoznačný obsah (odlesněná území, popř. větší heterogenní plochy).

Zkratka: **CF**

Označení: **montánní jedlosmrková bučina třtinová**

Fytocenologický obsah: as. *Calamagrostio villosae-Fagetum* MIKYŠKA 1972

Reliéf: mírné svahy a plošiny vyšších poloh

Horninový substrát: minerálně středně silné a slabší horniny krystalinika (fylity, svory)

Půda: PZk, hluboký, často skeletnatý, s humusem typu moder až mor

Topoklima: svahové a hřebenové, mírně chladné, převážně stinné, s dobrou cirkulací

Stromové patro: BK, jd, sm (kl, jř)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa* (dif.), *Dryopteris dilatata* (dif.), *Maianthemum bifolium, Oxalis acetosella, Phegopteris connectilis, Polygonatum verticillatum* (dif.), *Prenanthes purpurea, Senecio nemorensis, S. ovatus, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: část potenciálních typů vzešla z dřívějších submezotrofních jedlobučin

Variabilita: Druhově chudé a tedy vcelku homogenní společenstvo, které se na rozdíl od porostů téže asociace v Jizerských horách vyznačuje zpravidla nižší pokryvností *Calamagrostis villosa* (přechodný typ k *Luzulo-Fagetum deschampsietosum*). Ve vyšších polohách Ještědu jednotka plynule přechází do as. *Calamagrostio villosae-Piceetum* subas. *fagetosum.*

Potenciální rozšíření: Souvisle v hřebenových polohách Ještědského hřbetu, ve výškách nad 500 m, místy sestupuje i níže (degradační fáze?). Jednoznačné odlišení od jednotky LFd na podkladě typologické mapy (a vzhledem k nevyhraněnosti jednotky ani na základě terénního šetření) není možné.

Dochované porosty: Na většině stanovišť se rozkládají druhotné smrčiny, popř. paseky a holiny vzniklé jejich obnovou i kalamitním rozpadem. Zachovalé porosty jsou jen maloplošné – Ještěd, Vápenný, Dlouhá hora. Třtinové bučiny (a jejich smrková stádia) jsou běžně rozšířeny ve středních a vyšších polohách Lužických hor, kde se zpravidla vyznačují neobyčejnou druhovou chudostí a uniformitou (VIŠŇÁK 1999).

Zkratka: **DrF**

Označení: **jedlová bučina kapradinová**

Fytocenologický obsah: as. *Dryopterido dilatatae-Fagetum* (AUGUSTIN 1991) KUČERA et JIRÁSEK 1994

Reliéf: skeletnaté, dosti strmé svahy středních až vyšších poloh

Horninový substrát: hrubě kamenité zvětraliny minerálně chudších krystalických hornin

Půda: RNm a RNk kyselý

Topoklima: svahové, mírně chladné, se suťovou ventilací

Stromové patro: BK, JD, sm

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Blechnum spicant, Calamagrostis villosa, Dryopteris dilatata* (dom.), *D. filix-mas* (lok.), *Gymnocarpium dryopteris* (lok.), *Oxalis acetosella, Phegopteris connectilis, Prenanthes purpurea, Senecio nemorensis, Senecio ovatus, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: rekonstrukční porosty snad s omezenou příměsí náročnějších bylin, nejasný je podíl jedle na stromovém patře

Variabilita: V zájmovém území ji nelze posoudit, společenstvo tvoří přechody k as. *Luzulo-Fagetum deschampsietosum, Calamagrostio villosae-Fagetum* a ve vyšších polohách Ještědu i k as. *Dryopterido dilatatae-Piceetum.*

Potenciální rozšíření: Těžiště výskytu je ve středních a vyšších polohách Hlubockého hřbetu, maloplošně (v málo vyhraněné podobě) byla jednotka mapována i v dalších částech Ještědského hřbetu.

Dochované porosty: Vyskytují se pouze malé fragmenty silně obnovně rozpracované a mladé smrkobukové porosty s pasekovým podrostem. Většinu potenciálních lokalit zaujímají smrkové monokultury.

Zkratka: **PF**

Označení: **borodubová bučina na pískovcích**

Fytocenologický obsah: *Pino-Fagetum* SCAMONI (1956) 1959; as. *Melampyro-Fagetum* OBERDORFER 1957 p. p.)

Reliéf: v závislosti na hloubce a kvalitě půdy zaujímá nejrůznější polohy, zpravidla mírnější svahy, plošiny, popř. hřebeny a vrcholy

Horninový substrát: nevápnité kvádrové pískovce a sedimenty podobných fyzikálně-chemických vlastností

Půda: KMa (KMd), mírně vysýchavá, různě hluboká půda

Topoklima: pahorkatinové, mírně teplé, s dobrou i poněkud zhoršenou cirkulací

Stromové patro: BK, BO, jd, dbl-dbz, sm, bř

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Luzula luzuloides* (lok.), *Maianthemum bifolium* (lok.), *Melampyrum pratense, Pteridium aquilinum, Vaccinium myrtillus.* Úplné složení není známé.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: dalekosáhlou degradací půd většinou došlo v historické době k posunu stanovištních podmínek od formací s výraznějším zastoupením buku (± převahou?) a jedle k formacím s hojnou borovicí a přimíšeným dubem.

Variabilita: V práci DOBRÝ et al. (1973) jsou rozlišeny tři ekologicky vymezené varianty: (a) vlhčí s *Pteridium aquilinum* v údolních polohách (rekonstrukčně zřejmě s výrazným zastoupením jedle); (b) typická v rovinných a mírně svažitých polohách; (c) sušší na konvexích, s přechody do brusinkových borů až jedlin. V reálných porostech je třeba předpokládat značnou proměnlivost ve složení stromového patra, mj. i v závislosti na stupni půdní degradace. Bohatší typy jsou ± identické s *Luzulo-Fagetum deschampsietosum*, chudší mají spíše ráz borů a chudých jedlin.

Potenciální rozšíření: Jednotka je vůdčím typem pískovcového terénu v Podještědí, v jednotlivých částech území i na jednotlivých ekotopech ale značně kolísá vzájemný podíl buku, borovice a jedle, přičemž každá z těchto dřevin může lokálně převažovat.

Dochované porosty: Původní porosty byly beze zbytku nahrazeny kulturními bory, přičemž vzhledem k chudosti a vysýchavosti půd tento proces dílem proběhl spontánně již v počátcích kolonizace. Dochované fragmenty bučin v pískovcové oblasti zaujímají spíše anomální (tj. bohatší stanoviště) a vykazují spíše afinitu k as. *Luzulo-Fagetum.* Charakter této jednotky je tedy do značné míry hypotetický a nelze jednoznačně říci, jaký byl vztah buku a borovice (a jedle?) v původních porostech. SÝKORA (1974) předpokládá, že se jednalo o ± čisté bučiny, naopak SCAMONI (1964) popisuje z Brandenburska bor s bukovou výplní (podúrovní). Vyšší vitalitu buku podmiňuje jemnozrnnější substrát a větší humidita podnebí a v takovém případě lze očekávat i výpadek borovice. Z archivních dokladů a z fragmentárních paleobotanických poznatků se zdá, že borovice

v severní části Podještědí nebyla v minulosti dominantní dřevinou (a již vůbec jí nebyl dub), naopak hojně je uváděna jedle, o něco později i smrk. Buk, který většinou rostl v suboptimu, mohl být zatlačen již v počátcích kolonizace. Původní složení podještědských lesů proto nadále zůstává značně nejisté.

Zkratka: **LQ**

Označení: **acidofilní (buková) doubrava exponovaných svahů**

Fytocenologický obsah: as. *Luzulo albidae-Quercetum* HILITZER 1932

Reliéf: termicky zvýhodněné strmé svahy

Horninový substrát: žuly, popř. chudší krystalické horniny

Půda: KMm kyselá (popř. KMd), často mělká a lehčí, někdy skeletnatá

Topoklima: svahové, termicky zvýhodněné, výrazně insolační, s relativně dobrou cirkulací

Stromové patro: DBL, dbz (lok.), bk, bo, bř

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Carex pilulifera, Festuca ovina* (lok.), *Hieracium murorum, H. laevigatum, H. sabaudum, Luzula luzuloides* (dif.), *Poa nemoralis, Silene nutans* (lok.), *Steris viscaria, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v rekonstrukčních porostech zřejmě vyšší příměs jedle a buku

Variabilita: Druhově chudé porosty této jednotky jsou poměrně homogenní, společenstvo má blízko ke kyselým dubovým bučinám (*Luzulo-Fagetum*), od nichž je nelze jednoznačně odlišit. Většina současných kyselých doubrav vzešla z porostů as. *Luzulo-Fagetum*, zpravidla vlivem prosvětlení, změny mezoklimatu a dalších antropogenních zásahů.

Potenciální rozšíření: Jednotka je v území jen vzácně zastoupena na J až Z exponovaných strmých svazích, maloplošně pak osidluje výrazné, často skalnaté konvexe v pásmu acidofilních bučin. Její celkové rozšíření je tedy nevýznamné a vztahuje se zřejmě jen na teplejší část Žitavské pánve.

Dochované porosty: Řada porostů této asociace je vyvinuta ve svazích nad Lužickou Nisou, popř. jejích přítoků (Černá Nisa, Jeřice) v SV části území. Z velké části jde ale o náhradní společenstva po jiných typech vegetace (sv. *Luzulo-Fagion*, popř. *Carpinion*).

Zkratka: **VQ**

Označení: **chudá borová doubrava brusinková**

Fytocenologický obsah: as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum* OBERDORFER 1957

Reliéf: vysýchavé konvexe v teplejší části území

Horninový substrát: kvádrové pískovce a jejich lehké zvětraliny

Půda: PZa, vzácněji LIm silikátová

Topoklima: vrcholové a hřebenové, mírně teplé až termicky zvýhodněné, s dobrou cirkulací

Stromové patro: DBZ (dbl), BO, jd, bř

Bylinné patro: *Agrostis capillaris, Calluna vulgaris, Cetraria islandica, Cladonia sylvatica, C. rangiferina, Rhodococcus vitis-idaea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: Rekonstrukčně patrně výrazné zastoupení jedle a tím i blízkost asociace *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, podíl dubu byl vzhledem k chladnějšímu klimatu zřejmě menší, jak to naznačuje i model druhové skladby, v němž na srovnatelném ekotopu převládá jedle s borovicí. Potenciálně je silně zastoupena borovice, což souvisí s půdní degradací.

Variabilita: Společenstvo vykazuje obtížně vymezitelné přechody k chudým jedlinám (přechody k as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*) i přirozeným borům (as. *Dicrano-Pinetum*). Je možné, že v typické podobě, tj. s dominantním *Quercus petraea* se nikde v území nevyskytuje, což má souvislost s poměrně chladným podnebím.

Potenciální rozšíření: Výrazně maloplošné výskyty v teplejší části Podještědí, v chladnějších polohách ji nahrazuje as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum.*

Dochované porosty: Nejsou známy, neboť na všech potenciálních ekotopech se prosadila borovice a dub je nanejvýš slabě přimíšen.

Zkratka: **LAb**

Označení: **submezotrofní jedlina na pseudoglejích**

Fytocenologický obsah: as. *Luzulo pilosae-Abietetum* MRÁZ 1957 (včetně bohatších typů na přechodu k podsv. *Galio-Abietenion*)

Reliéf: více méně akumulační reliéf různého typu (úvaly, málo svažitá deluvia i výraznější úžlabiny)

Horninový substrát: pleistocénní sedimenty, zejména kyselé svahoviny, včetně plošně omezených údolních a úžlabinových deluvií

Půda: PGm, PGl, LMg (KMg), různě nasycená, zpravidla hluboká, hlinitá půda

Topoklima: údolní a přechodné svahové, mírně teplé a mírně chladné, se zhoršenou cirkulací až stagnací chladného vzduchu

Stromové patro: JD, dbl, bk, sm (js, jvm)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Calamagrostis epigeios, Frangula alnus* (E2), *Galium rotundifolium* (lok.), *Holcus mollis, Luzula pilosa, Lysimachia nemorum, L. nummularia, Mycelis muralis, Oxalis acetosella, Pteridium aquilinum, Rubus idaeus, R. fruticosus* agg., *Veronica officinalis* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: Rekonstrukční typy snad čistě jedlové, pod vlivem výraznějšího zamokření, potenciální mají většinou mezofilnější charakter, s vyšším podílem listnaté příměsi. V nižších polohách výraznější příměs dubu, na pískovcích přistupuje borovice a smrk (viz níže).

Variabilita: Jednotka zahrnuje široké spektrum ekotopů a lze jí tak rozlišit nejméně na 4 varianty: (a) úžlabinový a údolní typ – druhově bohatší porosty, často s příměsí buku, klenu, popř. dalších listnáčů; (b) dtto, ale v pískovcové oblasti, s *Pteridium aquilinum* a s přistupujícím smrkem a borovicí; (c) plošinový typ středních poloh – typická jedlina se slabou příměsí dalších dřevin, na sušších půdách ovšem tato příměs roste; (d) plošinový typ teplejší části území s výraznou příměsí dubu letního, který je zřejmě výškovým a regionálním (?) vikariantem as. *Abieti-Quercetum.*[1] Na živnějších půdách nižších poloh je

[1] Tuto asociaci v území nepředpokládám jednak z důvodů klimatických, jednak z důvodu absence většiny indikačních druhů, jako jsou *Carex digitata* (v území dosti vzácný druh, vázaný na odlišné ekotopy), *Epipactis helleborine, Galium rotundifolium* (oba se vyskytují jen zřídka), *Hieracium racemosum* (zcela chybí). Nakonec i subdominanta stromového nadrostu – *Quercus petraea* – je v území většinou nahrazena druhem *Quercus robur*, nerovnoměrné rozšíření má také diferenciální *Carpinus betulus.*

tato jednotka vystřídána porosty as. *Carici-Quercetum*, na sušších stanovištích v nejteplejší části území pak smíšenými listnatými lesy z blízkosti as. *Tilio-Carpinetum*.

Potenciální rozšíření: Na úpatních svahovinách Ještědského hřbetu je tato jednotka všeobecně rozšířena, na menších plochách se vyskytuje i v dalších částech území.

Dochované porosty: Z důvodu faktického vyhynutí jedle v oblasti zachované porosty zcela chybí, druhové složení lze však odvodit z četných náhradních porostů se smrkem, dubem a dalšími dřevinami.

Zkratka: **VAb**

Označení: **chudá borová jedlina**

Fytocenologický obsah: as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum* OBERDORFER 1957 p. p.[1]

Reliéf: vysýchavé konvexe v chladnější části území

Horninový substrát: nevápnité kvádrové pískovce a jejich lehké zvětraliny

Půda: PZa, mírně vysýchavý

Topoklima: vrcholové a hřebenové, popř. úžlabní, mírně chladné, s dobrou i zhoršenou cirkulací

Stromové patro: BO, JD, sm, bř (dbl-dbz)

Bylinné patro: *Agrostis capillaris, Avenella flexuosa, Calluna vulgaris, Cetraria islandica, Cladonia sylvatica, C. rangiferina, Melampyrum pratense, Pteridium aquilinum* (lok.), *Pyrola minor, Rhodococcus vitis-idaea, Vaccinium myrtillus*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: V rekonstrukčních porostech tvořila byla jedle zřejmě výraznou dominantou, zatímco potenciálně je vytlačována borovicí, částečně snad i dubem.

Variabilita: Jednotka tvoří součást složitého vegetačního komplexu arenických půd v Podještědí. Na živnějších, hydricky normálních půdách přechází do as. *Pino-Fagetum*, na vlhčích, mírně zahliněných půdách do as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, naopak na nejchudších, extrémně vysýchavých ekotopech do as. *Dicrano-Pinetum*. V teplejším mezoklimatu je na srovnatelných půdách nahrazena as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*. Jednotka samotná vykazuje dílčí variabilitu pouze ve složení stromové etáže, zatímco druhově chudé bylinné patro má stabilní složení.

Potenciální rozšíření: Četné maloplošné výskyty v Podještědí, zejména v jeho severní části. Pravděpodobně ještě v 18. století byly porosty srovnatelného typu rozsáhle

---

[1] Jednotka je částečně srovnatelná s as. *Deschampsio flexuosae-Abietetum* HUSOVÁ 1968, popsanou z jižních Čech, z lokalit převážně v údolí Vltavy. Autorkou uváděné porosty ovšem vykazují odchylnou ekologickou a floristickou charakteristiku, než porosty předpokládané v našem zájmovém území. Jedná se o smíšené jedliny (s menší příměsí buku, smrku, borovice a dubu zimního) na příkrých stinných svazích, převážně na podloží pararul; bylinné patro je druhově velmi bohaté (ve 2 snímcích 50 druhů, v jednom dokonce 60 druhů!), převažujícími podrostovými druhy jsou zpravidla *Calamagrostis arundinacea, Avenella flexuosa, Oxalis acetosella*, popř. *Luzula luzuloides* a *Vaccinium myrtillus*. Významná je účast druhů troficky náročnějších, často i mírně termofilních (sv. *Carpinion*), jako např. *Actaea spicata, Dryopteris filix-mas, Impatiens noli-tangere, Lathyrus vernus, Myosotis sylvatica, Senecio ovatus, Urtica dioica, Campanula persicifolia, Carex digitata, Galium sylvaticum*. Potenciální ekotopy v zájmovém území jsou zřetelně oligotrofní, zahrnují rovinaté až středně členité terény a bylinné patro i pod jedlí by bylo nepochybně značně chudé, patrně ne s více než 20 druhy. Místním poměrům tak mnohem lépe odpovídá as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*, která v dostatečné šíři pokrývá ± oligotrofní ekotopy od submontánních do horských poloh (OBERDORFER et al. 1992). V citované práci jsou rozlišovány mj. varianty s *Pteridium aquilinum* a *Calamagrostis villosa*, které lze v území potenciálně odlišit. Rovněž celá druhová garnitura (byť ne na úrovni popisovaných forem a ras) se dobře kryje s floristickými poměry zájmového území. Argumentem pro upřednostnění tohoto jména je i to, že asociaci *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum* v Ralské pahorkatině mapovali i SÝKORA (1974) a KOPECKÝ et al. (1995), kteří museli mít o as. *Deschampsio flexuosae-Abietetum* povědomí.

zastoupeny v Janovickém lese. Část historických výskytů této jednotky patrně připadá na vrub borodubové bučiny (as. *Pino-Fagetum*), z níž v důsledku středověké degradace (lesní pastva, hrabání steliva) vymizel buk.

Dochované porosty: Nevyskytují se z důvodu vyhynutí jedle, historicky je však jedle v Podještědí evidována jako dominantní dřevina, jednoznačně hojnější než borovice.

Zkratka: **PAb**

Označení: **chudá smrková jedlina**

Fytocenologický obsah: as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum* OBERDORFER 1957 p. p.

Reliéf: kamenité až balvanité svahy vyšších poloh, skalní výchozy

Horninový substrát: hrubě rozpadavé krystalické horniny, minerálně velmi slabé (zejména kvarcity)

Půda: LIm, RNm kyselý, popř. mělký PZm až PZk, hrubě skeletnatý; silně oligotrofní půdy na výchozech kvarcitů

Topoklima: hřebenové, chladné, někdy insolační, se suťovou ventilací

Stromové patro: SM, JD, jř (bk, bo)

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa* (lok.), *Homogyne alpina, Huperzia selago, Melampyrum pratense, Melandrium dioicum, Solidago virgaurea* cf. *alpestris, Rhodococcus vitis-idaea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: Potenciálně lze očekávat zatlačení jedle smrkem a jeřábem.

Variabilita: Odchylky lze předpokládat ve složení stromového patra, na příznivějších stanovištích lze očekávat přechody k as. *Luzulo-Fagetum deschampsietosum*, v klimaticky extrémnějších polohách k as. *Calamagrostio villosae-Piceetum viccinetosum.* Jedle obecně ustupuje v polohách exponovaných vůči větru.

Potenciální rozšíření: na několika lokalitách v hřebenových polohách v okolí Ještědu (Černá hora, Ještěd a blízké menší lokality, Černý vrch, Černý kopec).

Dochované porosty: Jedle byla v minulosti nahrazena smrkem a tyto porosty se již vlivem imisí z větší části rozpadly. SÝKORA (1967b) dokládá ještě z 60. let bohatý výskyt jedle na západních svazích Ještědu a na jeho základě tu vymezuje rekonstrukční kyselé jedliny (sv. *Vaccinio-Abietion*). Dnes tu jedle úplně chybí.

Zkratka: **CAb**

Označení: **podmáčená jedlina**

Fytocenologický obsah: as. *Carici remotae-Abietetum* HUSOVÁ 1998

Reliéf: výraznější deprese a plochá údolí středních poloh

Horninový substrát: spíše maloplošné a nepříliš mohutné deluviální a deluviofluviální sedimenty na podloží minerálně slabších hornin (žuly, fylity, svory aj.)

Půda: GLm (kyselý), PGG, PGo (kyselý), PZG

Topoklima: údolní a rovinné, mírně chladné, s výraznější akumulací studeného vzduchu

Stromové patro: JD, sm, oll

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Calamagrostis villosa* (lok.), *Deschampsia cespitosa, Equisetum sylvaticum, Frangula alnus* (E2), *Juncus acutiflorus, J. effusus, Lysimachia nemorum, L.*

vulgaris, Maianthemum bifolium, Mycelis muralis, Oxalis acetosella, Rubus sp., *Senecio ovatus, Vaccinium myrtillus, Vignea brizoides, V. remota* aj.

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: V potenciálních porostech snad vyšší podíl olše nebo smrku.

Variabilita: Dosti široká jednotka, která tvoří spojovací článek mezi potočním luhem (as. *Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae* nebo *Piceo-Alnetum*) a podmáčenou smrčinou (as. *Equiseto-Piceetum*). Postavení na trofickém a hydrickém gradientu modifikuje složení stromového i bylinného patra, takže v případě většího množství zachovalých porostů by jednotka byla nepochybně členěna do více asociací nebo alespoň subasociací. Blízkými a vikarizujícími asociacemi podmáčené jedliny jsou: *Carici remotae-Fraxinetum* (živnější půdy středních poloh), *Piceo-Alnetum* (živnější půdy vyšších poloh), *Equiseto-Piceetum* (chudší, zrašelinělé půdy v různých polohách), popř. *Luzulo pilosae-Abietetum* (méně zamokřené půdy středních poloh).

Potenciální rozšíření: Jednotka je maloplošně rozšířená na řadě lokalit v Ještědském hřbetu a menší měrou i v Liberecké kotlině (potoky odvodňující okrajové části Jizerských hor).

Dochované porosty: Stanoviště této jednotky dnes zaujímají náhradní smrkové nebo olšové porosty.

Zkratka: **DPi**

Označení: **reliktní bor**

Fytocenologický obsah: as. *Dicrano-Pinetum* PREISING et KNAPP ex OBERDORFER 1957

Reliéf: výrazné pískovcové elevace s vystupujícím podložím

Horninový substrát: nevápnité kvádrové pískovce

Půda: LIm a mělký RNm na pískovcových výchozech

Topoklima: hřebenové a vrcholové, mírně teplé, zpravidla insolační, s dobrou cirkulací

Stromové patro: BO! (dbl-dbz, bř, jd)

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Calluna vulgaris, Cladonia* sp. (lok.), *Dicranum scoparium, Leucobryum glaucum* (lok.), *Melampyrum pratense* (lok.), *Pleurozium schreberi, Rhodococcus vitis-idaea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: V rekonstrukčních typech mohou být zahrnuty i porosty s vyšším podílem dubu a jedle.

Variabilita: Jednotka je kontaktní vůči brusinkovým jedlinám (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum*), v teplejších polohách též k brusinkovým doubravám (as. *Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*). Na méně extrémních stanovištích má proto přechodný ráz vzhledem k těmto jednotkám.

Potenciální rozšíření: Výrazně maloplošná jednotka se sporadickým rozšířením na výchozech pískovců při lužické poruše a v Podještědí.

Dochované porosty: Společenstvo se dochovalo na všech potenciálních lokalitách, neboť borovice je tu ekologicky nezastupitelnou dřevinou.

Zkratka: **EP**

Označení: **podmáčená (jedlová) smrčina přesličková**

Fytocenologický obsah: as. *Equiseto-Piceetum* J. ŠMARDA 1950 nom. invers.

Reliéf: výraznější deprese a plochá údolí vyšších poloh

Horninový substrát: zvětraliny minerálně slabých hornin krystalinika

Půda: PZG, PGo a GLo (kyselý)

Topoklima: údolní a rovinné, chladné, s výraznější akumulací chladného vzduchu

Stromové patro: SM, jd, ol (bř, kl)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa, Dryopteris dilatata, Equisetum sylvaticum, Juncus filiformis, Oxalis acetosella, Polytrichum commune, Sphagnum sp., Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: v potenciální dřevinné skladbě může být přimíšená jedle zcela nahrazena smrkem

Variabilita: Odchylky ve složení fytocenózy jsou jen mírné, na výrazně zrašelinělých půdách se porosty blíží as. *Mastigobryo-Piceetum.*

Potenciální rozšíření: Jednotka je sporadicky rozšířena v okolí Ještědu, ve výškách nad 750 m, vždy na malých ploškách. Příbuzné porosty lze očekávat i při okraji Liberecké kotliny v nivě Lučního potoka.

Dochované porosty: Souvislý porost se nikde nedochoval, neboť na potenciálních stanovištích les vlivem imisí odumřel a dnes zde nalezneme jen mladé smrkové výsadby (v nižších polohách i s bukem). Kulturní podmáčené smrčiny z blízkosti Hořeních Pasek již řadím do as. *Carici remotae-Abietetum*, přestože v nich smrk měl nepochybně značné zastoupení.

Zkratka: **CPf**

Označení: **buková smrčina třtinová**

Fytocenologický obsah: *Calamagrostio villosae-Piceetum* subas. *fagetosum* (MIKYŠKA 1972) JIRÁSEK 1995

Reliéf: mírné i výraznější svahy vyšších poloh

Horninový substrát: minerálně slabší horniny krystalinika a jejich hrubší zvětraliny

Půda: PZm, popř. PZk, středně hluboké půdy, zpravidla s vyšším obsahem skeletu

Topoklima: svahové a hřebenové, velmi chladné, s dobrou i mírně zhoršenou cirkulací

Stromové patro: SM, bk, jd (kl, jř)

Bylinné patro: *Athyrium filix-femina, Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa* (opt.), *Phegopteris connectilis, Polygonatum verticillatum, Rubus idaeus, Senecio nemorensis, Streptopus amplexifolius* (lok.), *Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: V rekonstrukčních typech vyšší podíl jedle, možná i buku.

Variabilita: Druhová skladba je stabilní, kolísá pouze zastoupení *Calamagrostis villosa* – viz varianty *typicum* a *vacciniosum* (JIRÁSEK 1995). Na chudších stanovištích společenstvo přechází do as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum.*

Potenciální rozšíření: Jednotka je souvisle rozšířená ve vrcholových polohách Hlubockého hřbetu (vyjma vlastního Ještědu).

Dochované porosty: Současné porosty jsou relativně přirozené, byť s nepůvodním ekotypem smrku a zřejmě s ochuzeným bylinným patrem. Většinu ploch této jednotky dnes zaujímají kalamitní holiny a mladé porosty.

Zkratka: **DrP**

Označení: **kapradinová (jedlobuková) smrčina**

Fytocenologický obsah: as. *Dryopterido dilatatae-Piceetum* SÝKORA ex SOFRON 1981

Reliéf: skeletnaté, dosti strmé svahy vyšších poloh

Horninový substrát: hrubé zvětraliny kvarcitů, svorů a fylitů

Půda: RNp, nenasycený se surovým humusem

Topoklima: svahové, chladné a velmi chladné, se suťovou ventilací

Stromové patro: SM, jd, bk

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa, Dryopteris dilatata* (opt.), *Galium saxatile, Oxalis acetosella, Polytrichum formosum, Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus.*

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: zřejmě nevýznamná

Variabilita: Poměrně vzácné společenstvo, tvořící nezřetelný přechod k as. *Calamagrostio villosae-Piceetum*, popř. *Dryopterido dilatatae-Fagetum.*

Potenciální rozšíření: Na nevelkých plochách ve vyšší poloze Ještědu a na Červeném kameni; jednotka je srovnatelná s lesním typem 7N1.

Dochované porosty: Zachovány jsou pouze fragmenty, většina porostů je v různém stupni obnovy.

Zkratka: **CPv**

Označení: **jeřábová smrčina**

Fytocenologický obsah: as. *Calamagrostio villosae-Piceetum vaccinietosum myrtilli* JIRÁSEK 1995

Reliéf: sutě na většinou příkrých svazích pod vrcholem Ještědu

Horninový substrát: hrubě větrající kvarcit, menšinově svory a fylity

Půda: RNm a RNp s převahou hrubého skeletu s výrazně kyselou reakcí

Topoklima: svahové, velmi chladné, s výrazným vlivem větru, se suťovou ventilací

Stromové patro: SM, JŘ

Bylinné patro: *Avenella flexuosa, Calamagrostis villosa, Dryopteris dilatata, Oxalis acetosella, Polytrichum formosum, Rhodococcus vitis-idaea, Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus* (opt.).

Diference rekonstruované a potenciální přirozené vegetace: V rekonstrukčních porostech snad určitá příměs jedle.

Variabilita: V klimaticky méně extrémních polohách přechází společenstvo do as. *Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum.*

Potenciální rozšíření: Křemencový vrchol Ještědu.

Dochované porosty: Přirozené porosty se vlivem imisního zatížení rozpadly a jejich místo zaujala přípravná stádia s jeřábem a jívou.

10. Automatizovaná tvorba map přirozené vegetace

Vytvoření mapy přirozené vegetace klasickým postupem, tj. studiem reziduí přirozené vegetace v terénu, sledováním indikačně významných druhů a význačných stanovištních charakteristik a hledáním analogií mezi nimi, je velmi zdlouhavou prací, kladoucí značné požadavky na erudici mapovatele. Mapovací legenda a prostorové rozmístění mapovacích jednotek je nakonec značně ovlivněno subjektivitou zpracovatele: vegetační mapy téhož území tak mohou v pojetí různých autorů nabízet značně odchylný obraz přirozené vegetace[1]. Obtížné je i vedení hranic mezi mapovacími jednotkami v území se silně pozměněným vegetačním krytem nebo topograficky nepřehledném. Na mnoha místech a u některých jednotek zvlášť nejsou k dispozici spolehlivé floristické indikátory a jednotky je nutné vymezit stanovištně, což může přinést další obtíže. Z těchto důvodů je pochopitelná snaha o automatizovanou tvorbu vegetačních map s využitím vhodného algoritmu, který by práci nejen urychlil, ale dal i výsledné mapě jednoznačnější náplň, nezávislou na osobě mapovatele.

Možných postupů je celá řada. Především je třeba stanovit obsah automaticky vymezených mapovacích jednotek. Mohou to být (a) fytocenologicky definované jednotky, (b) formační jednotky, (c) kvantitativní zastoupení jednotlivých rostlinných druhů, zejména dřevin. První případ má nejblíže ke klasickým vegetačním mapám, v druhém případě jde o mapování vegetačních stupňů či jednotek definovaných převažujícími rostlinnými druhy, popř. jejich ekologicko-morfologickými skupinami, s eventuální doplňující ekologickou charakteristikou (viz STG podle ZLATNÍKA; vymezení širších formačních jednotek na klimatickém základě provedl v globálním měřítku BOX /1981/). Třetí případ již předpokládá složitý matematický model, na jehož výstupu může být v ideálním případě až fytocenologický snímek předpokládaného společenstva ve stanoveném časovém horizontu (KESSEL 1979).

Automatizovaná tvorba vegetačních map je založena na předpokladu, že vegetace je odrazem svého prostředí, tj. souboru limitujících stanovištních proměnných. Každému rostlinnému společenstvu, druhu či populaci odpovídá určitý interval hodnot dané proměnné, přičemž v rámci tohoto intervalu lze rozlišit optimum a oboustranné pesimum. Tyto intervaly jsou porovnávány s lokální stanovištní nabídkou – míra jejich podobnosti pak do značné míry rozhoduje o tom, s jakou pravděpodobností se příslušná mapovací jednotka, popř. rostlinný druh na lokalitě uplatní. Tento na pohled jednoduchý a elegantní postup ale skýtá mnohá úskalí. Ta se týkají výběru „řídících" stanovištních proměnných, kterých nesmí být příliš mnoho ani příliš málo, ještě více však stanovení „ekologických intervalů" a nalezení optim v rámci nich. Velmi závisí na tom, s jakými mapovacími jednotkami pracujeme. Rysem fytocenologicky definovaných jednotek je jejich často značná ekologická a floristická heterogenita (např. as. *Luzulo-Fagetum* zahrnuje vedle nesmíšených bučin i výrazné směsi s proměnlivým přimíšením dubu, jedle a smrku, ještě ne-

[1] Jak jsem již dříve zmínil, platí to i pro východní část Zákupské pahorkatiny, kde jsou za vůdčí jednotku považovány jednou borové doubravy, resp. acidofilní doubravy (MIKYŠKA et al. 1968-1972), jindy kyselé bučiny (DOBRÝ et al. 1973, SÝKORA 1974), v navazujícím území pak mozaika doubrav a jedlin (KOPECKÝ et al. 1985). Lesní typologická mapa zde naopak předpokládá bory s podružnou příměsí dubu a buku. Jiným příkladem je spor o rekonstrukci vegetace v Popradské kotlině, který před lety proběhl na stránkách Preslie (NEUHÄUSL et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ 1968, 1969, MAGIC 1969). Zjevné rozpory existují také mezi běžnými vegetačními mapami a výsledky paleopalynologických průzkumů, z nichž obecně vyplývá vyšší zastoupení buku a jedle a naopak menší podíl dubu a lokálně i smrku, v porovnání s mapami rekonstrukční přirozené vegetace.

stálejší složení mají společenstva svazů *Alnion incanae* a *Carpinion*). Některé fytocenologické jednotky jsou diferencovány prezencí či absencí několika slabě dominantních druhů, jejichž výskyt lze jen s malou úspěšností predikovat. Pokud pracujeme s jednotlivými druhy (většinou dřevinami), musíme zahrnout do úvahy i kompetiční vztahy, které mohou být velmi složité. Takto mapovaná vegetace bude mít spíše potenciální než rekonstrukční obsah, neboť jen stěží může zohlednit vývojové faktory, které se týkají i časově proměnlivých fytogeografických limitů (postupné šíření dřevin i bylin v holocénu z glaciálních refugií). Nejjednodušší je situace u formačních modelů, kde pracujeme s dosti širokými, ekologicky zpravidla dobře definovanými jednotkami (viz např. VINŠ et al. 1996). Rubem této jednoduchosti je ale nemožnost vymapovat dnes neznámé (reálně neexistující či opominuté) jednotky a zachytit intraformační variabilitu.

Východiskem každého vegetačního modelu je sběr geobotanických a ekologických dat a jejich následné vyhodnocení. Geobotanická data jsou nejčastěji reprezentována fytocenologickými snímky, které by měly v dostatečném počtu zahrnovat úplnou stanovištní variabilitu studovaného území (úhrnem jde minimálně o 500-1000 snímků pro území v řádu stovek km^2). Snímkový materiál je nutno klasifikovat, nejlépe za pomoci numerických metod. Ekologická data jsou dvojí povahy: jednak tvoří přílohu botanických dat (fytocenologických snímků – to je žádoucí, ne však nezbytně nutné, neboť potřebné údaje lze odvodit ze stanovištních map, ovšem pouze za předpokladu jednoznačné lokalizace snímkové plochy a přesnosti stanovištních map), jednak jsou podkladovým materiálem pro aplikaci modelu na dané území – tj. simulaci vegetace (pojem viz FISCHER 1994). Jde tedy o prostorově uspořádána data v podobě map stanovištních proměnných: mapy klimatických faktorů, reliéfu, geologické stavby, půdních typů, případně o mapu krajinného pokryvu (land cover). Legendy těchto tématických map jsou dále upraveny agregací příbuzných typů, za účelem snížení počtu mapovacích jednotek. V dalším kroku je sledována frekvence výskytu vegetačních jednotek reprezentovaných klasifikovanými soubory fytocenologických snímků podél jednotlivých ekologických gradientů. Na těchto hodnotách je pak založen samotný model. Nejznámějším je stochastický model využívající BAYESŮV pravděpodobnostní princip. Model spočívá ve stanovení pravděpodobnosti určité vegetační jednotky v daném stanovištním vektoru (komplexu sledovaných stanovištních proměnných) na základě porovnání s rozdělením pravděpodobností (frekvencí) vstupních geobotanických dat. Pro každou stanovištní proměnnou se vytvoří kontingenční tabulka, jejíž jeden rozměr tvoří výčet mapovaných vegetačních jednotek a druhý hodnoty, resp. intervaly sledované proměnné, v jejich průsečíku je pak reálně zjištěná frekvence výskytu. Aplikace modelu pak znamená vyhledání dílčích pravděpodobností pro každou vegetační jednotku a každou stanovištní proměnnou, „celková" pravděpodobnost se pak získá multiplikací dílčích pravděpodobností. Výstupem modelu jsou pak pravděpodobnostní hodnoty pro všechny mapované jednotky, přičemž se může vyskytnout i několik jednotek s ± srovnatelnou pravděpodobností výskytu. Tento model vzhledem ke své relativní jednoduchosti doznal již řadu aplikací – viz např. FISCHER (1994), KIENAST et al. (1995), LINDACHER (1996), TICHÝ (1997b), citace dalších, autorem neviděných prací viz KUČERA (1997). Výhodou modelu je to, že jej lze použít pro simulaci aktuální vegetace a tedy i verifikovat na základě srovnání s realitou. Pokud se z modelu vyloučí antropogenní faktory (zpravidla proměnná land cover/land use), lze odvodit i potenciální přirozenou vegetaci (LINDACHER 1996). Problém ale spočívá v tom, že tato vegetace může být tvořena pouze jednotkami, zastoupenými v dnešní krajině, resp. obsaženými v kontingenčních tabulkách. V tom spatřuji i největší omezení popisovaného modelu: vegetace je tu pojata organismálně, často v rámci široce vymezených, někdy ekolo-

gicky a floristicky značně heterogenních jednotek. Z výstupů není zřejmě zastoupení jednotlivých dřevin a v případě, že je simulována jiná, než aktuální vegetace, je nemožné podchytit hypotetické, dnes neznámé jednotky[1]. Mimoto je věrohodnost výstupů silně závislá na kvalitě, resp. množství a variabilitě vstupních dat, což se odráží ve značné časové náročnosti. Dalším nedostatkem je potřeba kvalitních mapových podkladů, popisujících základní stanovištní proměnné. V domácích podmínkách to může představovat určitý problém. Je pak otázkou, zda je ještě takový model prostředkem usnadnění a urychlení vegetačního mapování (resp. simulace) a zda nedat přednost tradičním postupům.

Uvedené důvody mne vedly k tomu, že jsem hledal jinou cestu modelování vegetace pro zájmové území.

Klasifikační klíč

Nejtriviálnější možnost, jak tyto nároky obejít, představuje tzv. klasifikační klíč. Jde o výrazné zjednodušení výše popsaného modelu, kdy se počet stanovištních proměnných redukuje na 2-3 a hodnoty těchto proměnných (pokud již nejsou kategoriální povahy) se rozdělí do několika intervalů. Kombinací takto stanovených hodnot získáme řádově desítky „stanovištních typů", jimž lze empiricky přiřadit vegetační ekvivalent (za předpokladu alespoň základní znalosti vegetačních poměrů zkoumaného území). V podstatě model postupuje podle podobného algoritmu, jako geobotanik, mapující přirozenou vegetaci, zejména pak v územích antropogenně silně pozměněných, kde musí vycházet především z charakteristik prostředí. Klasifikační klíč lze nejsnáze provozovat v prostředí tabulkového kalkulátoru, s využitím vyhledávacích funkcí. Vstupem je zakódovaná kombinace stanovištních proměnných („stanovištní typ"), výstupem symbol či plné označení očekávané vegetační jednotky, která má fytocenologický obsah (lze rozlišovat i přechodné typy). Efektivnost tohoto nástroje vynikne zejména ve spojení s geografickými informačními systémy (zde postačí i méně nákladné aplikace), lze jej ale využít i pro vyhodnocení ručně vyhotovených stanovištních map. Jednoduchost modelu je pochopitelně vykoupena jeho menší přesností a omezenou použitelností. V porovnání se sofistikovanějšími modely tento nástroj ignoruje některé stanovištní proměnné, které mohou mít pro vegetaci lokální důležitost. Na rozdíl od konvenčních vegetačních map pomíjí klasifikační klíč fytogeograficky podmíněnou variabilitu – to je ale vlastnost do jisté míry společná všem nedynamickým modelům.

Základem jednoduchého klasifikačního klíče, vyhotoveného pro zájmového území, je níže připojená tabulka. Hledací funkce v tabulkovém kalkulátoru vybere vegetační jednotku, odpovídající stanovištním proměnným na vstupu. Těmi jsou zde půdní typ/substrát a délka vegetační sezóny (ta je vypočtena klimatickým modelem). V dalším kroku jsou připojeny korekční tabulky, které zohledňují hygricitu podnebí a reliéfové zvláštnosti. Klasifikační klíč jsem jen zkusmo aplikoval na vybraná stanoviště, vegetační mapy jsem vzhledem k pracnosti nevyhotovoval.

---

[1] Zvláště aktuální je to při mapování potenciální přirozené vegetace zájmového území. Zde předpokládám na rozsáhlých plochách (smíšené) jedliny a borové bučiny, tj. jednotky, které v současné vegetaci prakticky chybí. Pokud bych zde postupoval uvedeným způsobem, obdržel bych nejspíše dubové bučiny (v prvním případě), resp. bory s menší příměsí dalších dřevin (v druhém případě). Obraz přirozené vegetace území by tak byl značně zkreslen.

Tabulka č. 15: Příklad klasifikačního klíče

půdní typ	délka vegetační sezóny												
substrát	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
FMg						CFr	CFr	CFr	AAl	AAl	PFr	PFr	
FMm								LAb	LAb	LAb	QF	MCt	MCt
GLa					EP	EP	EP	EAb	EAb	EAb	EAb		
GLm					PAl	CFr	CFr	CFr	AAl	AAl	PFr	PFr	
GLo					MP	MP	MP	EAb	EAb	CAl	CAl	CAl	
HMm57									MF	MF	QF	MCt	MCt
HMg57								LAb	LAb	LAb	CQ	CQ	MCt
HMl57									MF	MF	QF	MCt	MCt
HMl63								GF	MF	MF	QF	QF	QF
HMl63/71								GF	GF	GF	QF	QF	QF
KMa37	Cpv	CPv	CPv	CPf	CPf	CF	CF	LFv	LFv	LFl	LFc	LQ	LQ
KMa42	Cpv	CPv	CPv	CPf	CPf	CF	CF	LFv	LFv	LFs	LFs	LQ	LQ
KMa57							DF	DF	MF	MF	QF	MCl	MCl
KMa63/42								LFv	LFv	LFs	LFs	LQ	LQ
KMa71									PF	PF	PF	PQ	PQ
KMd37		CPv	CPv	CPv	CPv	VAb	VAb	LFm	LFm	LFm	LFm	LQ	LQ
KMd42		CPv	CPv	CPv	CPv	VAb	VAb	LFm	LFm	LFm	LFm	LQ	LQ
KMl57							DF	DF	MF	MF	QF	MCt	MCt
KMm15							GF	GF	TF	TF	QF	MCt	MCt
KMm63							GF	GF	TF	TF	QF	MCt	MCt
KMv								CpF	CpF	TF	TF	MCt	MCt
LM57									MF	MF	QF	MCt	MCt
LM63								GF	MF	MF	QF	QF	QF
LMg57								LAb	LAb	LAb	CQ	CQ	MCt
LMg63								LAb	LAb	LAb	CQ	CQ	MCt
OMg										SpAl	SpAl		
PG42								LAb	LAb	CQ	CQ		
PG57								LAb	LAb	CQ	CQ		
PG63								LAb	LAb	CQ	CQ		
PZa							VAb	VAb	VAb	VQ	VQ	VQ	
PZk			CP	CP	CPf	CPf	CF	CF	LFd	LFd			
RA								DF	CpF	CpF	CpF	MCt	
RN37			CPv	CPv	DrP	DrP	DrF	DrF	DrF	DrF	LQ	LQ	
RN42			CPv	CPv	DrP	DrP	DrF	DrF	DrF	DrF	LQ	LQ	

MODEL KVANTITATIVNÍHO SLOŽENÍ STROMOVÉHO PATRA

Odlišný přístup představuje kvantitativní model potenciálně přirozené vegetace, který pracuje pouze s druhy stromového, částečně i keřového patra. Výstupem modelu tedy nejsou „diskrétní" vegetační jednotky ve smyslu curyšsko-montpellierské školy, ale procentické vyjádření relativního zastoupení uvažovaných dřevin (stromů, v několika případech i keřů). Kvantitativní povaha výstupu má za následek, že model generuje nekonečný počet „mapovacích jednotek", které se liší co do počtu zastoupených dřevin i co do jejich vzájemného poměru. Tímto způsobem lze tedy teoreticky podchytit i jemné ekologicky podmíněné odchylky a druhové kombinace, s kterými se dnes ± nesetkáváme. Tím je předznamenána i použitelnost modelu pro různé časové horizonty.

Charakteristika modelu

Prezentovaný model kvantitativní skladby stromového patra je založen – podobně jako předchozí nástroje – na porovnávání ekologických požadavků dřevin s aktuální stanovištní nabídkou. Model do značné míry předpokládá individualistické chování dřevin, korigované pouze jednoduchými kompetičními vztahy. Dřeviny se tak mohou do značné míry „svobodně" mísit a vstupovat do nejrůznějších druhových kombinací. Obě tyto skutečnosti – řídící vliv stanovištních proměnných a individualistické chování dřevin znamenají, že výstupem modelu je především vyjádření stanovištního potenciálu pro dřeviny. V reálných porostech mohou některé dřeviny kompetičně zcela převládnout a uvažované přimíšené dřeviny (byť je jejich vliv v modelu redukován) úplně vytlačit. Model a priori nereflektuje vývojově podmíněné odchylky dané postupným šířením dřevin v postglaciálu a jejich prosazováním se v porostech – jde tedy o model statický, který neindikuje rekonstrukční, ale potenciální přirozenou vegetaci. Z těchto charakteristik plyne, že vstupní údaje (stanovištní proměnné) lze libovolně modifikovat a získat tak přibližný obraz potenciálně přirozené vegetace odpovídající hypotetickým stanovištním poměrům, ať již v časové retrospektivě či projekci. Snadným úkonem je i vyčlenění některých dřevin z modelu a stanovení „náhradní přirozené vegetace", v níž tyto dřeviny z jakékoliv příčiny chybí.

Model je postaven tak, aby byl využitelný přinejmenším pro území celé střední Evropy. Můj původní záměr vytvořit univerzální model pro převážnou část Evropy se nesetkal s příliš velkým úspěchem – jedním z hlavních důvodů je zřejmě existence lokálních (resp. regionálních) populací až drobných taxonů dřevin se specifickými ekologickými požadavky, jejichž rozlišení a zahrnutí do modelu je nanejvýš obtížné.

Základní principy modelu

Matematický aparát, na němž je model postaven, je velmi jednoduchý. Pro každou dřevinu, zahrnutou do modelu, se spočítá hodnota tzv. relativní vitality w_i. Podíl této hodnoty k sumě všech relativních vitalit pak odpovídá podílu dřeviny na druhové skladbě. Protože pro jednoduchost předpokládáme celkovou pokryvnost stromového patra 100 %, má obdržený výsledek po vynásobení 100 již hodnotu procentického zastoupení:

$$F_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} 100 \qquad \sum_{i=1}^{n} F_i = 100\% \qquad [1]$$

Relativní vitalita pak vychází z porovnání stanovištní nabídky s ekologickými nároky uvažovaných dřevin. Zde je třeba řešit dva problémy: (a) jak numericky vyjádřit dílčí vitality pro jednotlivé stanovištní proměnné, (b) jak zajistit integraci těchto dílčích proměnných do jediné integrální veličiny.

K vyjádření ekologických optim lze v zásadě použít dvou postupů: pro každý faktor vytvořit ordinální stupnici a na ní pak pro každý druh stanovit jednoznačné optimum, popř. vyčlenit druhy, které se jeví vůči dané proměnné indiferentní. Tato metodika je značně rozšířená, neboť znalosti ekologických optim lze využít k indikaci prostředí rostlinným krytem. Ve středoevropském prostoru byla dosud vypracována celá řada přehledů ekologických optim („indikačních čísel") pro většinu cévnatých rostlin příslušné země – ZÓLYOMY, BÁRATH et al. (1967), ELLENBERG (1974, 1979), LANDOLT (1977), ZARZYCKI (1984), AMBROS (1986), v novější době i pro mechy a lišejníky (ELLENBERG et al. 1992), a také několik softwarových produktů, které umožňují efektním způsobem provádět klasi-

fikaci prostředí pomocí vegetace (vedle starších produktů pro sálové počítače to je FLORA_D – FRANK et KLOTZ /1990/ a VEGBASE – WERNER et PAULIßEN in ELLENBERG et al. 1992). Využití těchto čísel je ale pro náš model málo vhodné, neboť z jediné semikvantitativní hodnoty není zřejmá šířka amplitudy, natož pak tvar její křivky. Proto jsem upřednostnil druhý postup, tj. definování křivek, z nichž lze přímo odečíst hodnotu „dílčí vitality", odpovídající dané hodnotě stanovištní proměnné. Dílčí vitalita w_{ijk} nabývá hodnot mezi 0 a 1, přičemž 1 odpovídá ekologickému optimu.

Druhý úkol – spojení dílčích vitalit w jsem provedl formou součinu, neboť je tím zajištěna platnost LIEBIGOVA zákona minima (limitující je faktor, který je v minimu) a současně i zákona substituce faktorů. Jestliže jedna z dílčích vitalit má hodnotu 0, pak i relativní vitalita wi bude mít nulovou hodnotu. Abych zvýraznil omezující účinek proměnných, které jsou v pesimu, použil jsem transformaci ln(20x+1). Vlastností této logaritmické transformace je i zmírnění strmosti křivky u hodnot blízkých optimu.

Relativní vitalitu w_i pak určuje vztah

$$w_i = \prod_{j=1}^{m} \ln(20v_{ijk} + 1) \qquad [2]$$

Pokud bychom použili tento model bez dalších úprav, zjistili bychom, že většina dřevin má poměrně vyrovnané zastoupení (s výjimkou extrémních stanovišť, která vyhovují jen omezenému počtu stromových druhů) a že dřeviny pionýrské jsou zastoupeny přinejmenším stejnou měrou, jako dřeviny klimaxových stádií. Tento nesoulad se skutečností jsem ošetřil dvěma prostředky, jejichž podstata je velmi podobná. V prvním případě jde o kompetiční exponent C_i, který je druhově specifickou konstantou, jíž se umocňuje výše získaná hodnota w_i. Tento exponent potlačí dřeviny pionýrských stádií a dřeviny s nižší kompetiční silou a naopak zesílí vliv dřevin klimaxových, zejména buku. Takový „kompetiční model" je sice primitivní, ale rozhodně funkčnější než složitější modely, které jsem se pokoušel vytvořit na základě kompetičně významných vlastností dřevin jako je výška, dlouhověkost, tvorba a tolerance stínu (viz tab. č. 13).

Druhým „opravným prostředkem" je dilatační exponent D, který je společný všem dřevinám. Úkolem tohoto exponentu je zesílit rozdíly mezi dřevinami slabě a silně zastoupenými a potlačit tak smíšenost porostů (tam, kde byly nekorigované relativní vitality u jednotlivých dřevin ± vyrovnané, se mnoho nezmění). V upravené podobě pak hodnotu w_i vyjadřuje vztah:

$$w_i' = \left[\left(\prod_{j=1}^{m} \ln(20v_{ijk} + 1) \right)^{C_i} \right]^{D} \qquad [3]$$

Po dosazení těchto hodnot do vzorce [1] již obdržíme poměrně korektní hodnoty relativního zastoupení dané dřeviny. Korektnost výsledku je pochopitelně závislá na vyladění modelu, počínaje definicí křivek ekologických amplitud a konče stanovením opravných exponentů. V neposlední míře závisí i na výběru řídících stanovištních proměnných a na přesnosti odvození stanovištních proměnných z lokalit, pro něž neexistují lokální měření a šetření.

Výběr dřevin pro model. Do modelu je zahrnuto celkem 26 dřevin – 24 stromů a 2, resp. 3 keře. Jsou to (kromě keřů) všechny hlavní dřeviny přirozeně rozšířené v lesích ČR – z významnějších tu chybí jen *Cerasus avium, Populus nigra* a *Salix alba*, z méně významných *Betula pubescens, Populus tremula, Sorbus aria, S. torminalis, Taxus baccata.* Dřeviny stromového vzrůstu jsou v modelu zastoupeny druhy:

Abies alba, Larix decidua, Picea abies, Pinus mugo, P. sylvestris; Acer campestre, A. platanoides, A. pseudoplatanus, Alnus glutinosa, A. incana, Betula pendula, Carpinus betulus, Fagus sylvatica, Fraxinus excelsior, Salix fragilis, Sorbus aucuparia, Quercus petraea, Q. pubescens, Q. robur, Tilia cordata, T. platyphyllos, Ulmus campestris, U. glabra, U. laevis.

Dřeviny převážně keřového vzrůstu zastupují pouze *Corylus avellana* a *Padus avium* (výše uváděná *Pinus mugo* je považována za součást stromového patra, zatímco líska a střemcha rostou téměř vždy ve stromovém podrostu), malý počet keřů je ovlivněn i skutečností, že se mi nepodařilo nalézt vhodný algoritmus, který by stanovil celkovou pokryvnost keřového patra.

Model by bylo pochopitelně možné rozšířit o další dřeviny, je však nutné mít pro tyto dřeviny dostatečný počet věrohodných lokalit popsaných klimadiagramem, aby z nich bylo možné odvodit křivky ekologických amplitud. Definice těchto křivek je časově náročnou činností a zavedením dalších dřevin do modelu může docházet k jeho „znečištění", každopádně pak ke zpomalení výpočtů. Zmíněné znečištění modelu spočívá v tom, že zavedením většího počtu ekologicky podobných druhů se zvyšuje potenciální smíšenost, neboť tyto druhy zpravidla nelze potlačit kompetičními exponenty. Např. při zavedení tří druhů dubu s podobnými ekologickými charakteristikami roste zastoupení rodu *Quercus* oproti variantě, kdy jsou uvažovány jen dva druhy či dokonce jenom jeden, současně je oslabena role dominantní dřeviny.

Výběr řídících stanovištních proměnných. Stanovištní proměnné je nutno volit tak, aby splňovaly následující předpoklady:

a) jejich hodnota byla snadno zjistitelná, resp. odvoditelná ve všech částech sledovaného území a byla dostupná pro materiál, na jehož základě budou odvozeny ekologické křivky;

b) měly dostatečnou vypovídací schopnost pro vegetaci, tj. aby na jejich hodnotách byla závislá vitalita dřevin;

c) vykazovaly v zájmovém území zřetelnou variabilitu (pokud by nabývaly podobných hodnot, nemělo by jejich použití v lokálním modelu smysl);

d) aby jich bylo co nejméně, zároveň však aby nedošlo k opomenutí žádné stanovištní proměnné, která může mít pro větší počet dřevin nebo významnější dřeviny limitující vliv.

Z uvedeného je zřejmé, že správný výběr řídících proměnných je důležitým předpokladem výstižnosti modelu. Vyšší počet řídících proměnných zvyšuje pravděpodobnost chyby, která je dána nepřesnostmi ve vyladění ekologických křivek, naopak při menším počtu proměnných mohou být některé lokálně významné faktory opomenuty a model pak ve specifických případech generuje neadekvátní výstupy.

Řídící stanovištní proměnné lze obligátně rozdělit na klimatické a edafické, zatímco antropogenní faktory lze pominout, neboť uvažujeme pouze potenciálně přirozenou vegetaci neovlivněnou lidskou činností. Výběr stanovištních proměnných v rámci těchto dvou skupin jsem provedl do značné míry subjektivně, neboť chování dřevin podle těchto gra-

dientů (pokud nejsou kategoriální povahy) má unimodální charakter a nelze je tedy postihnout korelačním koeficientem.

Z klimatických faktorů jsem posuzoval:

- průměrnou lednovou teplotu (T_I)
- průměrnou červencovou teplotu (T_{VII})
- průměrnou roční teplotu (T_{rok})
- průměrnou teplotu teplého půlroku (T_{IV-IX})
- roční amplitudu průměrných měsíčních teplot (T_{ampl}, tj. T_{VII-TI})
- délku trvání období s průměrnou teplotou 10 °C a vyšší („sezóna" - *sez*)
- průměrný roční úhrn srážek (R_{rok})
- průměrný úhrn srážek v teplém půlroce (R_{IV-IX})
- humiditu (LANGŮV dešťový faktor) pro celý rok (R_{rok}/T_{rok})
- humiditu pro letní půlrok (R_{IV-IX}/T_{IV-IX})
- hygrickou oceánitu [$(R_{IV-IX}-R_{X-III})/R_{rok}$]
- ariditu pro celý rok [modifikace LANGOVA dešťového faktoru: $R_{rok}/(T_{rok}+10)$]
- humiditu letních měsíců (VI-VIII, zjednodušeně jako $3R_{VII}/T_{VII}$)
- index dle MEYERA [$(T_{VII}/R_{rok}).1000$]
- „smíšenou oceánitu" [(podíl zimních srážek.100)/T_{ampl}]
- index dle MORAWETZE (R_{X-III}/T_{ampl})
- pluvioindex dle EMBERGA [$(R_{rok}.1000)/(T_I+T_{VII}+273{,}2\ .\ 2)/(2\ T_{ampl})$]

Do přehledu jsem nezahrnul klimatické veličiny, které mají sice pro vegetaci velkou (možná i nejvyšší) vypovídací hodnotu, ale nejsou obecně dostupné: jde o sumy teplot nad určitou teplotní hranici (v domácích podmínkách nad 8 °C – AMBROS 1990 sec. MÍCHAL 1992), humiditu vztaženou na měsíce s průměrnou teplotou 5 °C a vyšší, termickou oceánitu (vyžaduje znalost teploty jarních a podzimních měsíců) a relativní výpar resp. klimatický ukazatel zavlažení (rozdíl potenciálního výparu a ročních srážek) či hydrotermický koeficient.

Z výše uvedených veličin vegetaci nejlépe „popisují" délka vegetační sezóny (období s teplotou 10 °C a vyšší)[1] a průměrná teplota teplého půlroku. Dobrou vypovídací hodnotu má i průměrná teplota července, jako nejteplejšího měsíce roku (s výjimkou vyšších poloh, kde bývá nejteplejší srpen). Menší použitelnost mají v domácích podmínkách srážkové ukazatele. Sumy srážek samy o sobě neposkytují informaci o dostupnosti vláhy pro rostliny a proto se musí kombinovat s teplotními charakteristikami (ideální je pochopitelně znalost potenciálního, popř. i skutečného výparu, jejichž hodnoty ale nejsou obecně dostupné). Nejjednodušším a v praxi nejpoužívanějším vyjádřením vztahu srážek a teploty je Langův dešťový faktor neboli humidita (R_{rok}/T_{rok}). Pro vegetaci má největší

[1] Především na této veličině založil RUBNER (1953) svoji klasifikaci klimatu Země pro lesnické účely.

význam vztažení Langova faktoru na měsíce s průměrnou teplotou alespoň 5 °C; pro hromadné zpracování dat je ale tato metoda málo použitelná, neboť vyžaduje znalost teplot a srážek pro nejméně 6 měsíců v roce. Určitým zjednodušením, použitelným ale pouze pro „mezotermní" oblasti, je vztažení humidity na teplý půlrok (IV-IX). Hodnotu (termické) oceánity, resp. kontinentality nejsnáze postihuje rozdíl průměrných teplot nejteplejšího a nejchladnějšího měsíce roku, tj. zpravidla července a ledna (T_{ampl}).[1]

Na základě výše uvedeného jsem do první verze modelu zahrnul tyto klimatické veličiny:

- průměrnou teplotu teplého půlroku (T_{IV-IX})
- humiditu teplého půlroku (Hum_{IV-IX})
- rozdíl průměrné teploty měsíců července a ledna (T_{ampl})

Při práci s klimatickými a vegetačními daty z lokalit mimo střední Evropu se ale tento výběr ukázal jako nedostatečný. Délka vegetační sezóny se tu již výrazně odchylovala od „teplého půlroku" a bylo nutné ji nahradit délkou období s teplotou 10 °C a více. Tu však nebylo možné extrapolovat přímo, musela se vypočíst z extrapolovaných hodnot průměrné teploty měsíce ledna a července. Protože teplotní křivka má přibližný tvar horní poloviny sinusoidy, bylo možné položit vztah

$$sez = \frac{\pi - 2\arcsin\left[\left(20 + T_{ampl} - 2T_{VII}\right)/T_{VII}\right]}{2\pi/365} \qquad [4]$$

Přesnost hodnot vypočtených podle tohoto vzorce byla většinou velmi uspokojivá. U 194 klimatických stanic z ČR a SR činil medián absolutní hodnoty odchylky vypočtených od literárních hodnot 4,19 maximální odchylky kolem ±15 se týkaly několika slovenských stanic (průměrné trvání období s teplotou nejméně 10 °C je u sledovaných stanic asi 150 dní). Menší spolehlivost měly vypočtené sezóny u souboru 235 evropských klimatických stanic, které pokrývaly i tak klimaticky kontrastní oblasti jako jsou pobřeží Atlantiku, mediterán, boreální zónu či ruské a ukrajinské stepi. Zde činil medián absolutních odchylek 6,61, maximální zjištěná odchylka byla +37. Největší nesoulad byl u skandinávských stanic, kde docházelo ke značnému nadhodnocení: teplotní křivky jsou tu v porovnání se sinusoidou „špičatější", tj. léto je krátké a vyšší průměrné teploty jsou tu ovlivněny dlouhým polárním dnem. Záporné odchylky (podhodnocení) nedosahovaly tak extrémních hodnot a týkaly se většinou stanic s teplejším ± kontinentálním klimatem. Uvedená přepočítávací funkce je pro model plně využitelná, neboť chyby do 5 dní jsou prakticky zanedbatelné a chyby do 10 dní ještě únosné. V lokalitách, kde se uplatňují výraznější odchylky lze přitom provést korekce.

[1] Složitějším vyjádřením termické oceánity, resp. kontinentality je rozdíl průměrných teplot podzimních a jarních měsíců dělený rozdílem průměrné červencové a lednové teploty (ZUKRIGL 1973). Podobných syntetických veličin (koeficientů), získaných výpočtem z naměřených hodnot byla vyvinuta celá řada. Některé z nich uvádí kromě citovaného autora i SCAMONI (1960: 25-26).

Tabulka č. 16: Odchylky ve výpočtu délky vegetační sezóny od skutečnosti

	CZ+SK	Evropa
N	194	235
MIN	0,00	0,00
1. kvartil	2,30	3,15
2. kvartil	4,19	6,61
3. kvartil	6,91	11,38
MAX	15,44	37,03

Z dalších klimatických veličin jsem doplnil průměrnou teplotu července (T_{VII}), která je významná pro některé teplomilnější dřeviny (pro území ČR má jen omezený význam) a do jedné z verzí modelu i lednovou teplotu (T_I), která naopak může eliminovat dřeviny nesnášející extrémní mráz. Tato veličina pak nahradila rozdíl červencových a lednových teplot (T_{ampl}), jehož vypovídací schopnost byla poměrně malá.[1] LANGŮV dešťový faktor jsem nahradil tzv. ariditou, což je modifikace, v níž je roční teplota zvýšena o hodnotu 10, aby veličina dosahovala kladných hodnot v lokalitách s nulovou a nižší průměrnou roční teplotou (současně se zmírní růst indexu v perhumidním klimatu). Pro zpracování lokalit se (sub)mediteránním klimatem se ukázala potřeba vylišit lokality se suchým létem. K tomuto účelu poslouží humidita letních měsíců (června až srpna), tj. podíl srážek a teplot v uvedeném období (přesnější, ale prakticky nedosažitelnou veličinou by byla délka období, během něhož klesá humidita pod určitou hodnotu). Předpokládá to ovšem znalost šesti hodnot, z toho pěti nových. Maximálním zjednodušením problému je odvození letní humidity z teplot a srážek měsíce července. Takto získaná hodnota sice poskytuje určitou informaci, ale v řadě případů je zavádějící, neboť chod srážek v měsících červnu až srpnu může být lokálně značně proměnlivý a červencové srážky jsou jen zřídka reprezentativní pro všechny tři měsíce. To se potvrdilo i při odlaďování ekologických křivek, kdy tyto byly u mnoha dřevin jen slabě korelovány s rozšířením dřeviny podél tohoto gradientu.[2] V určitých případech se však letní humidita projevila jako limitující faktor a proto jsem jí zahrnul mezi řídící stanovištní proměnné. Novější verze modelu tak zahrnovaly následující klimatické faktory:

- průměrná teplota měsíce ledna – F
- průměrná teplota měsíce července – F

[1] Významnější roli sehrávají pozdní mrazy, které eliminují celou řadu dřevin oceánického klimatu. Riziko pozdních mrazů lze ale jen obtížně kvantifikovat: není možné je jednoduše vyvodit z žádné z měřených veličin (např. z teplotních minim, jak to činí SCAMONI /1960: 18-21/), neboť je výrazně ovlivněno reliéfem (často i mikroreliéfem) a má souvislost se sněhovou pokrývkou a se sumou „vegetačně aktivních" teplot (nad 8 °C). Na horách jsou běžné přízemní mrazíky v květnu a místy i v červnu, ale protože zde mnohdy ještě leží sníh, resp. nedochází dosud k rašení listů zmlazujících dřevin, nemají na vegetaci škodlivý vliv. Naopak v nižších polohách, kde se sníh dlouho neudrží a teploty od konce března rychle rostou, mohou způsobit značné škody již přízemní mrazy, které přicházejí v polovině dubna.

[2] Vhodnou alternativou humidity by byla hodnota průměrné relativní vlhkosti vzduchu za měsíce červen až srpen, případně za celý půlrok. Otázkou je ale opět dostupnost dat potřebných pro odladění křivek ekologických amplitud. Ve výpočtových referenčních bodech (na území ČR) jsou tyto údaje již k dispozici (problém je tedy se zahraničními stanicemi).

- rozdíl průměrné teploty měsíců července a ledna (T_{ampl}) – F
- délka období s průměrnou teplotou nad 10 °C („sezóna“)
- aridita (pro celý rok)
- humidita letních měsíců, vztažená na červenec (Hum_{VII}) – F

V žádné z verzí modelu nebylo použito více jak 5 těchto proměnných: faktory, které se použily jen v některých verzích jsem výše označil písmenem „F“ (tj. fakultativní).

Posledním klimatickým faktorem, který zaujímá v modelu zvláštní postavení, je světelný příkon („světlo“). Jedná se o relativní hodnotu přímého slunečního záření, v závislosti na expozici a svažitosti stanoviště. Tomuto faktoru jsem přikládal z hlediska formování lesního ekosystému menší pozornost (zmlazení se vyvíjí alespoň pod částečným zástinem dožívajících stromů) a proto jsem se nepokoušel o jeho složité odvozování tak, jak to činí např. FISCHER (1994). Převzal jsem pouze tabulku závislosti tepelného příkonu na expozici a sklonitosti svahu (zdroj neznámý). Tabelované hodnoty mají platnost pouze pro naše zeměpisné šířky (50° s. š.) a týkají se přímého, nikoliv celkového záření. Reálné hodnoty se od tabelovaných více či méně liší v důsledku rozdílné délky trvání slunečního svitu, která souvisí s oblačností a do určité míry i se srážkovými úhrny.

Ke klimatickým faktorům lze zahrnout i proměnnou „anomálie“. Tato komplexní proměnná popisuje reliéfově podmíněné stanovištní zvláštnosti, které mohou mít pro některé dřeviny limitující vliv a zároveň je nelze zahrnout do jiných použitých proměnných. Dosud jsem vymezil následující kategorie:

N – normální, tj. bez odchylek od obecného schématu;

F1 – mírné mrazové polohy (sníženiny, kotliny); občasný výskyt pozdních mrazů redukuje citlivější dřeviny;

F2 – výrazné mrazové polohy (mrazové pánve, hluboké kotliny s ± kontinentálním klimatem); výrazně radiační klima s četnými pozdními mrazy při chybějící sněhové pokrývce a relativně vysokých průměrných teplotách eliminují citlivější dřeviny;

S – stinné údolní polohy, termicky vyrovnanější oproti normálu (relativně oceánické), se sníženým světelným příkonem;

W – exponované hřebenové a vrcholové polohy vystavené silnému větru; vítr mechanicky poškozuje citlivější dřeviny a zvyšuje transpiraci, srážky jsou spíše nižší oproti normálu, světelný příkon je zvýšený;

R – lužní polohy s periodickými záplavami, eliminace dřevin, které k tomuto režimu nejsou přizpůsobeny

Je zřejmé, že výčet specifických ekologických jevů není úplný a mohl by být doplněn např. o místa se zvýšenou akumulací sněhu, lavinové dráhy či oblasti postihované častými požáry. Pro většinu uvažovaných situací je však tento výčet dostatečný.

„Anomálie“ plní dvojí funkci: jednak jsou řídící proměnnou, kde každé dřevině je pro každou kategorii přiřazena určitá hodnota dílčí vitality, jednak slouží ke korekci některých dalších proměnných, jako je světlo nebo srážkové úhrny.

Edafické faktory jsem pojal rovněž jednoduchým, schematizujícím způsobem. Vlastnosti půdního pokryvu jsem redukoval na tzv. edafické a hydrické řady, tedy ± kategoriální proměnné, které ve svém geobiocenologickém schématu zavedl ZLATNÍK (1976b)[1]. Kombinací těchto dvou komplexních veličin lze vyjádřit důležité vlastnosti většiny evropských půd (a jejich substrátů) a do jisté míry lze postihnout i nuance, které z běžně pedologické terminologie nejsou zřejmé. Nelze ovšem zamlčet slabiny takového řešení. Trofické a hydrické řady např. nedokáží postihnout rozdílnou propustnost půd (tj. zrnitostní skladbu), jejich fyziologickou hloubku a některé specifické chemické vlastnosti (nelze samostatně vyšetřit např. půdy zasolené či hadcové). Odlišeny rovněž nejsou periodicky zaplavované půdy lužních poloh. Některé půdy s rozdílným vegetačním potenciálem jsou hodnoceny ± stejným kódem (např. černozem stejně jako zralejší rendzina). Některé tyto nedostatky jsem potlačil zavedením pomocných trofických a hydrických řad – úplný přehled uvádím níže. Optimálním řešením by bylo zavést jako proměnnou půdní typ a substrát, popř. ke stávající trofické a hydrické řadě doplnit půdní druh (granulometrie) a fyziologickou hloubku, což by umožnilo redukci počtu trofických a hydrických řad. Problémem je ale vyladění „amplitud" (dílčích vitalit) pro tyto veličiny, které již ve stávajícím jednoduchém schématu představuje nemalý problém.

Tabulka č. 17: Přehled trofických řad a meziřad a jejich základních vlastností (KYNČL et AMBROS in LÖW et al. 1995, upraveno)

Symbol	*Název*	*Forma humusu*	*pH*	*V [%]*	*C/N*
A	oligotrofní	mor	<3,8	<10	>25
AAB	*suboligomezotrofní*	*přechodné znaky*			
AB	oligomezotrofní	surový mor	>3,8	>10	>25
ABB	*submezotrofní*	*přechodné znaky*			
B	mezotrofní	typický modr	<6,2	<60	<22
BC	mezotrofně nitrofilní	kyselý mul	>4,2	>20	>12
BD	mezotrofně bázická	mulovitý až typický modr	>6,2	>15	<25
C	eutrofně nitrofilní	eutrofní mul	>5,0	>40	10-12
CD	nitrofilně bázická	vápnitý mulovitý modr až mul	>6,8	>80	<7
D	eutrofně bázická	vápnitý modr, ev. mor (tanglhumus)	>7,2	100	<7

kurzívou jsou vyznačeny meziřady nově zavedené

[1] Tento koncept je dnes využíván jako standardní metodika pro hodnocení stanovištního potenciálu v dokumentacích ÚSES (LÖW et al. 1995).

Tabulka č. 18: Přehled hydrických řad a podřad s jejich charakteristikou (KYNČL et AMBROS in LÖW et al. 1995, upraveno)

Symbol	*Název*	*Charakteristika*
1	zakrslá	extrémně mělké půdy, často s vystupujícím horninovým podložím, se zásobou vody v půdě klesající dočasně (>2 měsíce) pod BV
2	skromná	méně extrémní mělké půdy s nejvýše krátkodobým poklesem zásob půdní vody pod BV
2a	- základní	na nejrůznějších lehčích substrátech kromě případů níže uvedených
2p	*- na arenických substrátech*[1]	vysýchavé arenické půdy s vysokou propustností, nízkým obsahem humusu a nízkou zásobou živin
2r	*- na skeletech*	vysýchavé hrubě skeletnaté půdy (kamenité, částečně zazemněné sutě) z hrubozrnně větrajících hornin
3	normální	půdy jen mírně prosýchající, dočasně (<6 měsíců) se zásobou půdní vody klesající pod BSD a nevystupující dlouhodobě nad MKK
3a	- základní	odpovídající řadě s výjimkou níže uvedených případů
3p	*– na arenických substrátech*	vláhově příznivější arenické půdy údolních a roklinových poloh, propustné, chudé humusem a živinami
3r	*– na skeletech*	vláhově příznivé (svěže vlhké) hrubě skeletnaté půdy na ± zazemněných sutích z jemnozrnně větrajících hornin
3s	svěže vlhká	půdy neprosýchající, ± trvale svěží, se zásobou půdní vody neklesající pod BSD, většinou udržující se okolo PK
4	zamokřená[2]	půdy zpravidla hlubší (>60 cm), těžší a hůře propustné, se zásobou vody v půdě dočasně (< 6 měsíců) nad MKK, střídavě zamokřované, s krátkodobým proschnutím (< 2 měsíce), bez přímého vlivu hladiny podzemní vody
4a	*– údolní*	- mozaika půd řad 3, 3s a 4 (maloplošně i 5a) v údolní koténě s ovlivněním proudící vodou, částečně odpovídá i sušším nížinným (tvrdým) luhům
4b	– plošinová	- viz charakteristiku řady 4
5	mokrá	půdy různě hluboké, ovlivněné vysokou hladinou podzemní vody, ± trvale mokré, s dlouhodobou (> 6 měsíců) zásobou vody v půdě nad MKK, většinou neklesající pod PK
5a	– s proudící vodou	půdy se silně kolísající hladinou podzemní vody, případně občas zaplavované, zásoba půdní vody může vystupovat krátkodobě i nad PVK
5b	– se stagnující vodou	hladina podzemní vody během roku ± vyrovnaná, se zásobou vody v půdě dočasně (>2 měsíce) na hodnotě PVK, s anmoorovými formami humusu
6	rašelinná	půdy ± trvale (> 6 měsíců) nasycené vodou, se zásobou vody v půdě blížící se PVK, s rašelinnými formami humusu
6a	– trvale zamokřená	- odpovídá charakteristice řady
6b	*– odvodněná (mineralizující)*[3]	- půda s kolísavým vodním režimem, v letním období jen svěže vlhká

BV – bod vadnutí, BSD – bod snížené dostupnosti, PK – polní kapacita, MKK – maximální kapilární kapacita, PVK – plná vodní kapacita; kurzívou jsou vyznačeny meziřady nově zavedené

---

[1] Tuto podřadu uvádí ZLATNÍK (1976) a je běžně používána i v dokumentacích ÚSES, v přílohách práce LÖW et al. (1995) ale není rozlišována. Z hlediska hydrického režimu snad není mezi půdami vysýchavých arenických a jiných substrátů větší rozdíl, z ekologického hlediska jsou ovšem rozdíly velmi zřetelné a protože je nelze podchytit v trofických řadách, považuji za nutné tuto podřadu (stejně jako podřadu 3p) odlišovat.

[2] ZLATNÍK (1976) i LÖW et al. (1995) zahrnují do této řady a příslušných STG většinou jen výrazné pseudogleje, zatímco půdy se slabším pseudoglejovým ovlivněním (včetně tzv. půd uléhavých) zůstávají mimo systém. Proto jsem pojetí této hydrické řady poněkud rozšířil i na méně vyhraněné pseudoglejové půdy.

[3] Tuto podřadu jsem vymezil pro potřeby zmapování vegetace vyluhovacích polí chemické těžby ve Stráži pod Ralskem, kde došlo k velkoplošnému odvodnění humolitů. V jiných územích jsou půdy tohoto typu jen vzácně zastoupeny a proto není třeba podřadu samostatně vylišovat.

Definice křivek ekologických amplitud. Stanovení dílčích vitalit, odpovídajících hodnotám jednotlivých řídících proměnných představovalo nejobtížnější a zároveň časově nejnáročnější úkol. Bylo nutné vyjít z reálných dat o rozšíření dřevin podél všech sledovaných gradientů, přičemž tato data musela mít alespoň semikvantitativní povahu. Dalším požadavkem bylo, aby každá ze stanovištních proměnných byla ve sledovaném souboru dat zastoupená co největším rozptylem hodnot, tj. aby bylo možné s dostatečnou přesností stanovit chování dřeviny v různých intervalech gradientu.

Vstupními daty byly údaje o potenciální přirozené vegetaci vztažené k lokalitám v okolí 200 českých a slovenských, resp. 235 evropských klimatických stanic[1]. Klimatické údaje pro tyto lokality jsem získal z tabulek VESECKÝ et al. (1961), resp. odečetl z klimadiagramů v atlasu WALTER et LIETH (1964). Při výběru klimadiagramů jsem se snažil, abych pokryl pokud možno rovnoměrně celou Evropu (s přihlédnutím ke klimatickým zvláštnostem dílčích oblastí) a zároveň aby klimadiagramy vycházely z dostatečně dlouhých pozorování, alespoň částečně srovnatelných s pozorovacím obdobím domácích stanic (1901-1950). Z uvedených zdrojů jsem odečetl průměrnou lednovou, červencovou a roční teplotu, délku období s teplotami nad 10 °C, červencový a roční úhrn srážek. Další potřebné proměnné bylo již možné z těchto veličin snadno vypočítat. Vegetační data měla dvojí povahu. Na prvním místě to byla zkratka přirozené vegetační formace, odvozené z různých geobotanických map (pro území ČR a Slovenska jsem využil geobotanických map v měřítku 1:200 000, pro většinu Evropu jsem musel použít méně kvalitní data, zčásti obsažená v publikaci MAYER /1984/). Na druhém místě byly údaje o relativním zastoupení hlavních dřevin v daném území. Přitom jsem musel přihlížet spíše k „fyziologickým" než k „ekologickým" amplitudám, neboť nižší zastoupení či absence některých dřevin mohou být podmíněny kompetičními vztahy či specifickými půdními poměry (např. v Dolní Lužici chybí buk nikoliv z klimatických důvodů, ale kvůli naprosté převaze chudých písčitých půd, totéž platí o absenci většiny troficky náročnějších dřevin na oligomezotrofních půdách, které v rozsáhlých územích zcela převažují). Výskyt dřevin v klimaticky podchycených lokalitách jsem vyjadřoval podle semikvantitativní stupnice, která měla odlišnou podobu u tuzemských a zahraničních lokalit. U domácích (a slovenských) stanic byla stupnice čtyřčlenná, neboť potenciální vitalitu bylo možné stanovit s větší jistotou. U zahraničních stanic byla stupnice původně trojčlenná, ale dodatečně vznikla potřeba rozšířit jí začleněním mezistupňů, takže byla nakonec pětičlenná (tyto mezistupně jsou použil zejména v případě, kdy jsem měl o vegetaci příslušné lokality věrohodnější údaje). Rozdílný byl i počet vyhodnocovaných dřevin: u „domácích" stanic jsem hodnotil pouze 7 dřevin (jd, sm, dbl, dbz, bk, hb, lps), zatímco u „evropských" to bylo 21 druhů (kromě již uvedených to byly bo, md, tis, dbp, lpv, jvm, kl, bbk, js, jlh, jlv, jlp, oll, olš). Četné méně obvyklé dřeviny (převážně se submediteránním rozšířením), jako např. *Pinus mugo, P. nigra, Acer monspessulanum, A. opalus, A. tataricum, Carpinus orientalis, Castanea sativa, Fraxinus ornus, F. oxycarpa, Ostrya carpinifolia, Quercus cerris, Q. frainetto, Q. pyrenaica, Tilia tomentosa* aj. jsem musel z výpočtů vyloučit, neboť jsem je měl doložené jen z omezeného počtu lokalit. Přitom některé tyto dřeviny figurovaly jako dominanty v teplejší části Evropy (duby), pro jejíž území se tak model stal nepoužitelným.

Semikvantitativní údaje o vitalitě, resp. zastoupení dřeviny v porostech jsem transformoval na hodnoty 0,2 až 1, aby se zvětšila „vzdálenost" mezi slabou a silnou vitalitou. U „evropských" lokalit byla tato transformace mírnější, s přihlédnutím k menší úrovni znalostí o tamější vegetaci (zvláště pak o dřevinách, které netvoří dominantu klimaxových porostů). Tento odchylný postup nebyl na závadu, neboť křivky ekologických amplitud

[1] Do souboru evropských stanic byl zařazen i reprezentativní výběr 25 českých a 15 slovenských stanic.

jsem ladil odděleně pro „domácí" a pro „evropské" stanice a hodnoty vypočtené z křivek jsem v modelech odděleně i používal.

Tabulka č. 19: Semikvantitativní stupnice pro výskyt dřevin – ČR + Slovensko

stupeň	*význam*	*transformace*
1	lokální příměs, nižší vitalita	0,2
2	významnější příměs, vitalita průměrná	0,5
3	subdominanta až dominanta, ± optimální růst	0,75
4	dominanta porostů, zřejmé optimum	1

Tabulka č. 20: Semikvantitativní stupnice pro výskyt dřevin – Evropa

stupeň	*význam*	*transformace*
1	okrajový výskyt, nízká vitalita	0,3
1-2	méně významná příměs, spíše nižší vitalita	0,5
2	výraznější příměs, průměrná vitalita	0,7
2-3	subdominanta až dominanta, ± optimální růst	0,85
3	výrazná dominanta porostů, zřejmé optimum	1

V dalším kroku jsem soubory vegetačních a klimatických dat seřadil podle hodnot jednotlivých klimatických proměnných a tyto rozdělil na menší podsoubory podle ± rovnoměrných intervalů hodnot zkoumaného parametru. Tímto opatřením jsem zabránil tomu, aby průměrované hodnoty nebyly zkresleny nerovnoměrným zastoupením klimatických stanic podél jednotlivých gradientů (např. v ČR se většina klimatických stanic nachází v oblasti s mírně teplým klimatem, zatímco v oblastech s velmi teplým a zejména s chladným podnebím je jich zastoupeno podstatně méně). V podsouborech stanic s hodnotou sledované proměnné v poměrně úzkém rozpětí hodnot (počet stanic v těchto podsouborech se pohyboval zhruba mezi 4 a 30) jsem spočetl průměrnou hodnotu parametru a průměrnou hodnotu transformované vitality příslušné dřeviny. Lokality (stanice), v nichž daná dřevina nefigurovala, jsem z výpočtu vyčlenil, neboť její absence nemusí znamenat, že se nachází mimo ekologickou amplitudu sledované proměnné. Nepřítomnost dřeviny může mít fytogeografické důvody, ještě častěji je ale způsobena edafickými poměry nebo nedostatkem jiného faktoru. Pokud bych u těchto stanic postavil vitalitu rovnou nule, snížilo by to hodnotu průměru a zásadně zkreslilo křivku, odladěno na základě těchto hodnot.

Samotné ladění křivek jsem prováděl tak, že průměrné vitality a průměrné hodnoty intervalů, na něž se vztahovaly jsem přenesl do grafu. V něm jsem se jimi snažil proložit křivku, zkonstruovanou na základě rovnice

$$y = \frac{1}{A} e^{-0,5\,\mu-\max} \qquad [5]$$

kde μ je poloha optima, *max* hodnota optima (zpravidla 1) a A šířka amplitudy

V řadě případů postačila k odladění jediná symetrická křivka, ve složitějších případech jsem musel použít dvě křivky s odlišnou polohou optima a/nebo šířkou amplitudy. Interval mezi vrcholy obou křivek byl pak propojen na hodnotě 1. Zvláštním případem byly

křivky aridity a humidity, které byly po dosažení optima neklesající. Vycházel jsem z předpokladu, že nadbytek vláhy nepůsobí jako limitující faktor – pokud ovšem nezpůsobuje zamokření půdy, popř. nadměrnou oblačnost, což jsou ovšem vedlejší důsledky, které je nutno posuzovat odděleně. Neklesající, popř. nerostoucí křivky jsem zjistil i v dalších speciálních případech, které ale nebyly tak četné. Ladění křivek spočívalo v ručním dosazováním různých hodnot A a μ, s případnými dalšími transformacemi zprůměrovaných vitalit. Indikátorem úspěšnosti byla suma absolutních odchylek očekávaných a vypočtených hodnot – s laděním jsem přestal ve chvíli, kdy tato úhrnná odchylka dosáhla minimální hodnoty. Při stanovení ekologických limitů, resp. pesim jsem přihlížel i k areálovým mapám dřevin (MEUSEL et al. 1965, 1978, KRÜSSMAN 1968) v kombinaci s klimatickým atlasem Evropy. Takto jsem mohl v některých případech posunout ekologické meze nad rámec, jenž vyplýval z přeci jen omezeného datového souboru. Získané parametry křivek jsem pak využil pro vytvoření tabelovaných hodnot ekologických amplitud, které tvoří základ modelu. Pomocí vyhledávací funkce model hledá hodnotu dílčí vitality odpovídající nejbližší hodnotě ekologického gradientu. Tento způsob práce jsem zvolil proto, že je výpočetně méně náročný na „strojový čas" i proto, že některé křivky mají složitější tvar a bylo by nutné je odvozovat z polynomu vyššího stupně.

Jiný postup jsem musel zvolit u stanovení dílčích vitalit pro edafické proměnné – trofické a hydrické řady, pro „anomálie" a „světlo". Výjimečnost těchto proměnných spočívala v tom, že jsem pro ně neměl k dispozici využitelná vegetační a ekologická data, z nichž by se daly potřebné hodnoty alespoň zčásti odvodit. S výjimkou „světla" šlo navíc o kategoriální proměnné, jimž lze jen stěží přiřadit nějakou funkci. Musel jsem tedy příslušné hodnoty stanovit empiricky, což při značně odlišném chování jednotlivých dřevin podle těchto komplexních gradientů znamenalo veliké riziko chyby. Důsledkem tohoto subjektivního přístupu byla skutečnost, že v řadě případů jsem musel hodnoty dílčích vitalit u edafických proměnných znovu a znovu dolaďovat – na základě subjektivních představ, jak by se dřeviny měly chovat v daných podmínkách. Složitá byla i situace u proměnné „anomálie" s níž byly zároveň svázány korekce některých dalších proměnných: zde jsem musel hledat správnou míru mezi těmito korekcemi a vlivem samotné proměnné. Vliv proměnné „světlo" jsem poněkud oslabil tím, že relativní vitalita tu kolísá v poměrně úzkém intervalu, čímž se snižuje riziko zkreslení výsledku.

Uspořádání a prostředí modelu.

Model je konstruován tak, aby umožnil ruční vkládání dat i jejich hromadné zpracování, nevyžadující zásahy během zpracování jednotlivých řádků, resp. databázových vět. Vstupní data tvoří pouze 6 položek:

- číslo referenční klimatické stanice či výpočtového bodu
- střední nadmořská výška
- průměrná expozice
- průměrná svažitost
- půdní typ (lze nahradit kombinací trofické a hydrické řady)
- anomálie (tj. zejména ekologicky význačné reliéfové formy)

Všechny ostatní proměnné nezbytné pro chod modelu jsou vypočteny z těchto dat a z klimatických dat pro daný referenční bod (stanici). Referenčními daty jsou: nadmořská výška stanice, průměrná lednová, červencová a roční teplota, srážkový úhrn za červenec a celý rok, délka období s průměrnou teplotou 10 °C a více (tento údaj je nepovinný). Převod referenčních dat na data odpovídající studované lokalitě, resp. polygonu v prostředí vektorově orientovaného GISu je zajištěn pomocí jednoduchých konverzních vztahů, které vycházejí z rozdílu nadmořských výšek, expozice, svažitosti a případných reliéfově podmíněných „anomálií". Protože model využívá jednoduchých extrapolací, je žádoucí, aby zejména u rozsáhlejších a reliéfově složitých území bylo použito více referenčních bodů, pro něž budou hodnoty klimatických proměnných vypočteny sofistikovanějším způsobem. Platí to zejména o srážkách, pro něž nelze odvodit žádný obecně platný vztah (HOSTÝNEK 1984).

Na výstupu z konvertoru jsou již hlavní klimatické proměnné, odpovídající dané lokalitě. Paralelně pracuje konvertor půd, který na základě definovaného klíče převede kód půdní jednotky na kombinaci trofické a hydrické řady. Další článek je fakultativní – jde o konvertor paleoekologický dat, který slouží k výpočtu potenciálně přirozené dřevinné skladby odpovídající dřívějším obdobím postglaciálu, resp. konce glaciálu. Příslušné období se volí na vstupu, zatím jsem do modelu zahrnul pouze období, pro něž byl dr. Rybníčkovou konstruovány paleovegetační mapy (RYBNÍČKOVÁ 1985): DR 3 (10 500 BP), PB (10 000 BP), BO (8000 BP), AT (6000 BP), SB (4000 BP), SA 1 (2000 BP) a SA 2 (0 BP), samostatnou položku tvoří simulace očekávaných klimatických změn (cl_change). Jednoduchou úpravou lze možnosti konvertoru rozšířit tak, že bude možno vkládat přímo roky BP v kroku např. 500 let. Konvertor pracuje – jako celý model – na velmi jednoduchém principu: na hlavní klimatické proměnné se aplikují korekce, převzaté, resp. odvozené z teplotních a srážkových křivek uvedených v práci LOŽEK et CÍLEK (1995). I když se průběh těchto křivek místy značně liší od dosavadních představ paleobotaniků, rozhodl jsem se je respektovat, neboť jsem nenalezl žádnou jinou práci, kde by takto přesvědčivým a detailním způsobem byly holocénní teploty a srážky pojednány. V případě klimatické změny jsem vycházel z údajů v práci VINŠ et al. (1996), kde jsou uvedeny korekce podle klimatického modelu GISS, vztažené na r. 2010 a 2030 (použil jsem pozdější letopočet, u něhož je vliv oteplení výraznější). Půdy jsou konvertovány na základě retrospektivy jejich předpokládané geneze. Ke každému půdnímu typu jsou přiřazeny vývojově mladší ekvivalenty, odpovídající danému období. Součástí konvertoru je i restrikce do modelu zahrnutých dřevin, která zohledňuje postupnou migraci dřevin z glaciálních refugií do řešeného území.

V dalším stupni již dochází k výpočtu řídících proměnných, na základě hlavních klimatických dat, která vystupují z paleoklimatického konvertoru. Hodnota lednové teploty je v případě vyšších srážkových úhrnů, neboť v těchto lokalitách je menší pravděpodobnost holomrazů, které by mohly poškodit mladé dřeviny. Z rozdílu lednové a červencové teploty je vypočtena roční amplituda teplot (T ampl), z týchž hodnot je odvozena i délka vegetační sezóny, která může být případně korigována prostřednictvím reálné délky vegetační sezóny referenčního bodu. Z průměrných ročních teplot a srážkových úhrnů je vypočtena aridita, z týchž hodnot pro měsíc červenec je pak odvozena humidita letního období. Proměnné červencová teplota, světlo, trofické a hydrické řady a anomálie vstupují do modelu bez dalších korekcí.

Podle použitých řídících proměnných jsem vyhotovil tři verze modelu (nepočítaje v to starší verze, které byly v mnohém jednodušší):

- verze 3.11 používá 9 proměnných, z výše uvedených není použita lednová teplota;

- verze 3.12 LT je odlehčenou verzí, většinou postačující pro domácí poměry: používá pouze 6 proměnných – sezónu, ariditu, světlo, trofické a hydrické řady a anomálie;
- verze 3.20 pracuje s 9 proměnnými, namísto veličiny T ampl pracuje s lednovou teplotou, která nebyla v předchozích verzích vůbec použita.

Uvedené řídící proměnné vstupují do „jádra modelu" v němž probíhá vyhledání příslušných dílčích vitalit a výpočtu celkové relativní vitality w_i podle vztahu [3]. Vypočtené hodnoty jsou převedeny na 100 % a zobrazeny ve výstupních řádcích. Hodnoty pokryvnosti lísky a střemchy nejsou do sumy pokryvností ostatních dřevin zahrnuty, neboť jsou považovány za součást keřového patra, které je vedeno odděleně (tato část modelu není zcela dořešena, a tak mají údaje o pokryvnosti těchto dvou druhů jen orientační význam). Z procentického zastoupení dřevin je odvozen kód příslušné formace. Tento kód odpovídá zvyklostem lesnické typologie (viz např. RANDUŠKA, VOREL et PLÍVA 1983), tj. např. zkratka hbDB znamená habrovou doubravu s převládajícím dubem a přimíšeným habrem. Dominanta je tedy uvedena na posledním místě (tvoří „kmen" pojmenování) a zvýrazněna velkými písmeny. Dřeviny významně přimíšené jsou uvedeny na přednějších místech a malými písmeny. Samozřejmě je možné uvádět i více přimíšených dřevin, popř. i dřevin dominantních (jsou-li tyto ± rovnoměrně zastoupené). V klasifikátoru, obsaženém v modelu, jsem jako hranici pro uvedení dominanty volil 40 % zastoupení, přimíšené dřeviny jsou uváděn tehdy, dosahují-li 15 % zastoupení[1]. Pokud dřevina dosáhne více jak 80 % zastoupení, je považována za superdominantu a zvýrazněna vykřičníkem. Troficky nejnáročnější dřeviny, tj. javory, lípy, jilmy a jasan jsem souhrnně označil jako „suťové" a v případě, že jsou v porostu zastoupeny více jak 20 %, objeví se v názvu formace předznačení „suť." Je-li těchto dřevin více jak 40 % podíl, je formace označena jako „suťový les", při více jak 80 % jako suťový les s vykřičníkem. Aby názvy smíšených porostů nebyly matoucí, vyčlenil jsem z dřevin suťových stanovišť habr, který se běžně vyskytuje i na jiných ekotopech. Vedle tohoto klasifikátoru může model fakultativně sestavit tzv. výčetku, tj. soupis všech dřevin, jejichž zastoupení překračuje určitou mez (obvykle 5 %), seřazených podle klesajícího zastoupení.

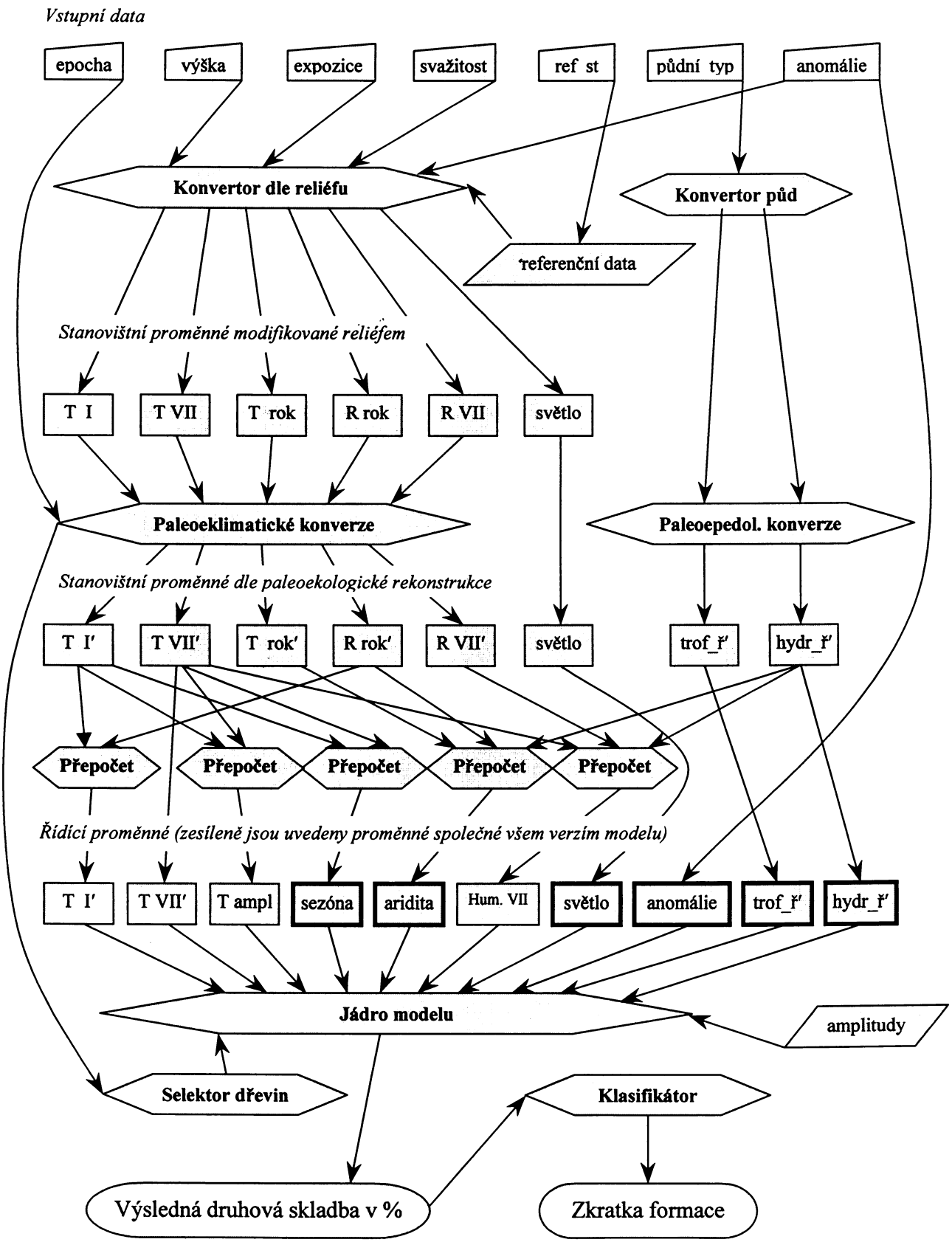
Model je postaven v prostředí tabulkového kalkulátoru MS Excel97, starší verze jsem vyvíjel v produktu QuattroPro/Win 5.0, který sice nabízel podstatně větší výkon (díky silnému makrojazyku), v některých ohledech byl ale méně komfortní.

Použitelnost modelu, věrohodnost výstupů

Popsaný model se jeví jako pohodlný prostředek pro stanovení potenciálně přirozené dřevinné skladby prakticky libovolného území v rámci střední Evropy (po rozsáhlejších úpravách i v odlehlejších částech Evropy), zejména pak ve spojení s vektorově orientovaným GISem. Jeho výhodou jsou minimální požadavky na vstupní data a také možnost účelové modifikace stanovištních proměnných. Tak lze odvodit nejen dnešní potenciální přirozenou vegetaci, ale jak bylo již naznačeno i potenciální přirozenou vegetaci odpovídající dřívějším či naopak budoucím obdobím. Nezbytným předpokladem těchto aplikací je ovšem seriózní rekonstrukce či predikce stanovištních poměrů pro sledované období. Další možností je vyřazení či potlačení některých dřevin ve výpočtu, čímž lze simulovat např. vyhynutí určité dřeviny či všeobecný pokles její vitality, popř. její záměrnou eliminaci hospodářskými zásahy. Rovněž je možné simulovat chování v území nepůvodní, intro-

[1] Nižší hranice pro stanovení dominantní dřeviny než 50 % vychází z podstaty modelu, který v řadě případů generuje smíšenější porosty, než bychom očekávali. Např. na typicky bukových stanovištích jen zřídka podle modelu vychází větší podíl buku než 70-85 %.

Struktura modelu potenciálně přirozené dřevinné skladby



dukované dřeviny, předpokládá to ovšem definování jejích ekologických amplitud a stanovení kompetičních vztahů.

Věrohodnost výstupů může být předmětem diskusí. Skutečností je, že výsledky nelze spolehlivě verifikovat, neboť model generuje potenciálně přirozenou druhovou skladbu, která je hypotetickou kategorií, bez možnosti reálného srovnání. Do určité míry může být měřítkem správnosti výsledků dobrá geobotanická mapa (pokud zachycuje rekonstrukční vegetaci, je nutné mít na mysli, že jde o předpokládaný výsledek složitého vegetačního vývoje, nikoliv o vyjádření stanovištního potenciálu!) nebo interpretace paleobotanických výzkumů. Jde ovšem jen o velmi hrubá měřítka, která mohou ukázat pouze na chyby většího rozsahu.

Orientační představu fungování modelu poskytují následující výstupy, pořízené pro většinu klimatických stanic bývalého Československa. Jedná se o výstupy z verze 3.20, která pracuje s 9 řídícími proměnnými, včetně průměrné teploty měsíce ledna. Tato verze produkuje poněkud větší zastoupení jehličnatých dřevin, zejména smrku, v porovnání s dalšími verzemi. Výsledky jsou v řadě případů zkresleny skutečností, že vstupní data k jednotlivým stanicím byla jen zběžně nastavená a výpočet byl proveden pro všechny dřeviny zahrnuté do modelu (tj. nebyla provedena selekce dřevin, které se v daném území z fytogeografických příčin nevyskytují). Paušálně byl vyčleněn pouze modřín, jehož přirozený areál je velmi úzký a který by jinak „infiltroval" do druhové skladby v mnohých lokalitách (kromě toho považuji ekologické amplitudy modřínu za špatně vyladěné[1]). Půdní proměnné jsem většinou ponechal na „normálním" nastavení „AB 3", na hlinitých půdách nižších poloh jsem volil „B 3", další korekce jsem provedl jen v případě velmi specifických ekotopů, zastoupených velkoplošně v okolí sledované lokality. Tato nastavení nejsou důsledná a proto použité hodnoty uvádím v tabulce. Nevyužil jsem také proměnnou a zároveň korektor „anomálie", v jehož vyladění spatřuji ještě nedostatky. Podotýká, že při pečlivém nastavení všech vstupních hodnot by výstupy v řadě případů vypadaly jinak, než jak je zde prezentováno.

Tabulka č. 21: Vypočtená druhová skladba – Česká republika

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aš	669	AB	3	LF-Pch/AU	jdsmBK	37 %	63 %	bk 51, jd 17, sm 15, ostatní 17
Banín, vodárna	398	AB	3	LF/C:F	BK	29 %	71 %	bk 49, sm 13, bo 9, dbl 8, jd 7, dbz 6, ostatní 8
Bedřichov, Nová Louka	780	AB	3	F	jdsmBK	43 %	57 %	bk 51, sm 23, jd 19, ostatní 7
Bělá pod Bezdězem	304	AB	3	PQ(Q)	dbBK	11 %	89 %	bk 44, dbz 23, dbl 14, bo 9, ostatní 10
Benecko	886	AB	3	F(A)-Fm	jdsmBK	44 %	56 %	bk 49, sm 22, jd 20, ostatní 9
Benešov	367	AB	3	C-Qa	dbBK	10 %	90 %	bk 46, dbz 24, dbl 13, bo 8, ostatní 9
Bernartice, H. Heřmanice	253	B	3	C(AU,Qa)	bkDB	4 %	96 %	dbz 25, dbl 21, bk 20, hb 10, lps 8, lis (E2) 12, ostatní 16
Bílá Třemešná, přehrada	332	AB	3	F/Qa/LF	dbBK	24 %	76 %	bk 51, sm 11, dbl 10, bo 9, dbz 8, ostatní 11
Bílá, Salajka	722	AB	3	F(Pch,AU)	jdsmBK	44 %	56 %	bk 43, jd 21, sm 19, ostatní 17
Bílčice	550	AB	3	F	jdsmbk	51 %	49 %	bk 31, sm 23, jd 21, bo 8, bř 6, dbl 6, ostatní 5
Bítovánky	590	AB	3	LF/F:AU	smBK	41 %	59 %	bk 41, sm 20, jd 14, bo 7, dbl 6, bř 6, ostatní 6
Bohdalov, Hor. Mlýn, ZR	575	AB	3	LF:AU, Pch	jdsmbk	50 %	50 %	bk 35, sm 26, jd 17, bo 7, ostatní 15
Bojkovice	301	B	3	C(AU)	dbbk	6 %	94 %	bk 26, dbz 20, dbl 19, hb 9, lps 7, lis (E2) 14, ostatní 19

[1] Příčinou byl jednak minimální počet klimaticky podchycených lokalit a jejich nevelká klimatická variabilita, jednak i taxonomická, resp. klimatypová variabilita, která vyžaduje, aby byl samostatně hodnocen alpský, resp. karpatský modřín a polonský modřín.

(pokračování tabulky č. 21)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Brandýs n. L.	180	B	3	C/Ulm/PQ	DB	2 %	98 %	dbz 34, dbl 26, hb 15, lps 9, ostatní 16
Brno	223	B	3	C:AU(Q)	DB	4 %	96 %	dbz 30, dbl 28, hb 13, lps 10, ostatní 19
Broumov	410	AB	3	C(AU)	dbBK	21 %	79 %	bk 54, dbz 9, dbl 8, bo 7, sm 7, jd 7, ostatní 8
Bruntál	547	AB	3	F(AU)	jdsmBK	43 %	57 %	bk 41, sm 19, jd 17, bo 7, dbl 5, bř 5, ostatní 6
Březinky	400	AB	3	C(AU)	dbBK	21 %	79 %	bk 52, dbz 10, dbl 9, bo 8, sm 7, jd 5, ostatní 9
Březiny, Libverda, DC	141	B	3	C:F(AU)	bkDB	4 %	96 %	bk 28, dbz 22, dbl 19, hb 9, lps 6, lís (E2) 16, ostatní 16
Budišov	483	AB	3	LF(Qa)	dbBK	23 %	77 %	bk 42, dbl 13, bo 13, dbz 11, sm 7, bř 6, ostatní 8
Buchlovice	266	B	3	C	(suť.) bkDB	5 %	95 %	dbl 24, dbz 20, bk 17, hb 11, lps 9, kl 5, lís (E2) 7, ost. 14
Bystřice n. Perš.	554	AB	3	LF	smBK	35 %	65 %	bk 45, sm 19, bo 10, dbl 9, jd 6, ostatní 11
Bystřice p. Hostýnem	318	AB	3	AU/C	dbBK	15 %	85 %	bk 53, dbz 16, dbl 10, jd 7, bo 6, ostatní 8
Bzenec	204	B	3	Q:C, S(Qp, Ulm)	hbDB	2 %	98 %	dbz 33, dbl 26, hb 16, lps 10, ostatní 15
Čáslav	249	B	3	C(AU)	bkDB	5 %	95 %	dbz 25, dbl 22, bk 19, hb 9, lps 8, lís (E2) 9, ostatní 17
Čerchov	1036	AB	3	Fm/F	jdsmBK	42 %	58 %	bk 52, sm 24, jd 16, ostatní 8
Česká Lípa	285	AB	2p	PQ/Qa(AU)	dbbkBO	44 %	56 %	bo 40, bk 33, dbz 12, dbl 8, ostatní 7
Česká Třebová	394	AB	3	C(AU)-F:LF	dbBK	24 %	76 %	bk 53, jd 11, dbz 8, sm 7, dbl 7, bo 7, ostatní 7
České Budějovice	383	AB	4	Qa/AU	jddb	49 %	51 %	jd 37, dbl 28, bk 14, sm 8, lís (E2) 6, ostatní 13
Český Dub	330	AB	2p	LF/PQ(AU)	bobk	52 %	48 %	bo 39, bk 33, jd 9, dbz 6, dbl 5, ostatní 8
Český Krumlov	534	AB	3	C(Q)/Qa-F	BK	24 %	76 %	bk 53, sm 9, jd 8, bo 7, dbz 7, dbl 7, bř 5, ostatní 4
Dačice	495	AB	3	LF(AU)	dbBK	25 %	75 %	bk 46, bo 12, dbl 10, sm 10, dbz 8, bř 6, ostatní 8
Desná, Souš	772	AB	3	F-Pc/Fm	jdsmBK	43 %	57 %	bk 49, sm 21, jd 20, ostatní 10
Deštné	649	AB	3	F	jdsmBK	37 %	63 %	bk 54, jd 18, sm 15, ostatní 13
Dobrá, Keřkov, HB	490	AB	3	Qa(-LF)	jdBK	35 %	65 %	bk 47, jd 15, sm 13, bo 6, dbl 6, ostatní 13
Dolní Roveň	228	B	3	Ulm:C	bkDB	5 %	95 %	bk 26, dbz 22, dbl 20, hb 8, lps 7, lís (E2) 13, ostatní 17
Domašice, Obrok	320	AB	3	PQ(C)	bodbbk	40 %	60 %	bo 38, bk 30, dbz 15, dbl 10, ostatní 7
Domašov, Šumná, SU	559	AB	3	F	BK	30 %	70 %	bk 55, jd 14, sm 11, ostatní 20
Domažlice	425	AB	3	Qa(AU)	jddb	36 %	64 %	dbl 38, jd 29, bk 11, lís (E2) 19, ostatní 22
Doupov (zaniklá obec)	580	BD	3	C(AU)-F	BK	16 %	84 %	bk 56, sm 7, kl 6, dbl 6, jd 6, lís (E2) 7, ostatní 19
Drahany	630	AB	3	F(LF)	jdsmbk	51 %	49 %	bk 33, sm 25, jd 19, bo 7, bř 6, ostatní 10
Drnholec	185	B	3	C/Q/Ulm	hbDB	2 %	98 %	dbz 32, dbl 24, hb 23, lps 11, ostatní 10
Dřemovice (zaniklá obec)	524	AB	3	F	jdsmbk	50 %	50 %	bk 32, sm 22, jd 19, bo 8, bř 6, dbl 6, ostatní 7
Dubňany	190	B	3	Q(Ulm)	(suť.) hblpDB	1 %	99 %	dbz 24, hb 17, dbl 17, lps 14, bbk 13, jvm 6, ostatní 9
Dvorce, U Kamlara, BR	600	AB	3	F(LF)	jdsmbk	50 %	50 %	bk 32, sm 23, jd 18, bo 9, dbl 7, bř 6, ostatní 5
Ervěnice	234	B	3	Ulm/C:Qa	hbDB	4 %	96 %	dbz 33, dbl 26, hb 18, lps 11, ostatní 12
Frýdek-Místek	290	B	4	CF:C/AU	jdDB	24 %	76 %	dbl 47, jd 19, bk 11, lís (E2) 16, ostatní 23
Frýdlant v. Č.	290	ABB	3s	Qa/LF(C,A,AU)	dbBK	10 %	90 %	bk 53, dbl 15, dbz 8, jd 7, lís (E2) 34, ostatní 17
Hamry, CR	605	AB	3	LF(AU)	jdsmBK	44 %	56 %	bk 41, sm 20, jd 19, bo 5, ostatní 15
Harrachov, Nový Svět	683	AB	3	Fm	jdsmBK	36 %	64 %	bk 56, jd 18, sm 16, ostatní 10
Havlíčkův Brod	455	AB	3	Qa(AU)	BK	26 %	74 %	bk 53, jd 12, sm 8, dbz 7, dbl 7, bo 6, ostatní 7
Heřmanovice	625	AB	3	F	jdsmBK	36 %	64 %	bk 50, jd 16, sm 15, ostatní 19
Hlinsko	590	AB	3	LF(AU)	jdBK	35 %	65 %	bk 48, jd 15, sm 15, bo 6, ostatní 16
Hodonín	169	B	3	Q:Ulm	(suť.) hbdb	1 %	99 %	dbz 23, hb 17, dbl 15, bbk 12, lps 11, jvm 6, bk 6, ost. 10
Horská Kvilda, Březník	1167	AB	3	Pch/Fm(F, V)	smBK	38 %	62 %	bk 58, sm 26, jd 11, ostatní 5
Hořice (JC)	355	ABB	3	C:Qa(AU)	dbbk	8 %	92 %	bk 32, dbl 18, dbz 18, hb 6, lps 6, kl 5, lís (E2) 15, ost. 15
Hr. Králové, Nový Hr. Král.	278	B	3	C/Ulm:PQ	bkDB	7 %	93 %	bk 23, dbl 23, dbz 21, lps 7, hb 6, bo 5, lís (E2) 9, ost. 15
Hranice na Moravě	255	B	3	C:Ulm(LF,F)	dbBK	13 %	87 %	bk 44, dbz 20, dbl 15, bo 9, ostatní 12
Hrotovice	405	AB	3	C(Qa, P)	bobkDB	17 %	83 %	dbz 26, bk 25, dbl 21, bo 16, ostatní 12
Humpolec, Dusilov	510	AB	3	LF	dbbk	22 %	78 %	bk 37, dbl 14, dbz 9, sm 9, jd 9, kl 6, lís (E2) 10, ost. 16
Hustopeče	193	B	3	Q/Qp/C(Ulm)	DB!	5 %	95 %	dbz 57, dbl 26, bk 5, ostatní 12
Hutisko	497	AB	3	F(LF,AU)	jdsmdb	59 %	41 %	jd 39, dbl 22, sm 18, bk 9, lís (E2) 6, ostatní 12
Cheb	483	ABB	4	Qa(AU)	smJD	69 %	31 %	jd 48, sm 17, bk 13, dbl 12, ostatní 10

(pokračování tabulky č. 21)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chlum u Třeboně	461	AAB	4	Qa:AU	dbbk	21 %	79 %	bk 35, dbl 14, dbz 10, jd 10, sm 8, kl 5, lís (E2) 9, ost. 18
Chrudim	270	B	3	C(AU)	bkDB	6 %	94 %	bk 26, dbz 22, dbl 20, hb 8, lps 7, lís (E2) 13, ostatní 17
Ivančice	209	B	3	C:AU(Qa)	(suť.) hbDB	2 %	98 %	dbz 31, dbl 27, hb 16, lps 10, ostatní 16
Jablunkov	401	B	3	AU/Qa:C-F	dbBK	20 %	80 %	bk 40, dbl 12, jd 11, dbz 10, sm 6, lís (E2) 11, ostatní 21
Jaroměř	260	B	3	Ulm/C(Qa)	dbBK	16 %	84 %	bk 53, dbz 13, dbl 11, bo 8, ostatní 15
Ještědský hřbet – průměr	600	AB	3	0	BK	24 %	76 %	bk 66, jd 13, sm 8, ostatní 13
Jihlava	526	AB	3	F:LF, AU	dbBK	21 %	79 %	bk 52, dbz 10, dbl 9, bo 8, sm 7, jd 5, ostatní 9
Jindřichův Hradec	478	AB	3	Qa(AU)	dbbk	19 %	81 %	bk 36, dbl 14, dbz 10, sm 8, jd 7, kl 6, lís (E2) 10, ost. 19
Kadaň	289	B	3	C:Q(AU)	DB	5 %	95 %	dbz 34, dbl 29, hb 12, lps 11, ostatní 14
Karlovice	293	B	3	LF:C,AU	dbBK	14 %	86 %	bk 58, dbz 13, dbl 9, bo 7, ostatní 13
Karlovy Vary	385	AB	3	F/Qa:C,A(AU)	dbBK	17 %	83 %	bk 57, dbz 12, dbl 8, jd 7, bo 6, ostatní 10
Klatovy	421	AB	3	Qa(AU)	dbbk	14 %	86 %	bk 40, dbz 22, dbl 15, bo 12, ostatní 11
Kleť	1084	AB	3	Fm-F	jdsmBK	43 %	57 %	bk 51, sm 23, jd 19, ostatní 7
Klínovec	1244	AB	3	Pc	SM	81 %	19 %	sm 77, bk 14, ostatní 9
Kolín	203	B	3	Ulm/C/PQ(Qa)	DB	6 %	94 %	dbz 54, dbl 24, bk 9, bo 6, ostatní 7
Králický Sněžník	1374	AB	3	Pc (sa)	KOSSM	98 %	2 %	sm 50, kos 49, ostatní 1
Králův Dvůr	237	B	3	Q/C:AU	DB	13 %	87 %	dbz 49, dbl 24, bo 13, bk 6, ostatní 8
Krašov	678	AB	3	LF/PQ	dbbk	24 %	76 %	bk 28, dbl 20, sm 15, bo 8, kl 6, bř 6, dbz 5, ostatní 12
Krnov	316	B	3	AU:C/Qa	bkDB	7 %	93 %	bk 23, dbl 21, dbz 21, hb 8, lps 7, lís (E2) 11, ostatní 20
Kroměříž	204	B	3	Ulm/C	(suť.) DB	3 %	97 %	dbz 26, dbl 25, hb 13, bk 12, lps 9, lís (E2) 6, ostatní 15
Krpy	226	B	3	C(AU)	(suť.) DB	4 %	96 %	dbz 28, dbl 26, hb 12, lps 10, bk 8, ostatní 16
Křivoklát	223	B	3	C:F(Qa)	DB	10 %	90 %	dbz 47, dbl 24, bk 11, bo 10, ostatní 8
Kunčice, SU	600	AB	3	F	jdBK	33 %	67 %	bk 41, jd 16, sm 14, dbl 8, lís (E2) 6, ostatní 21
Kunratice u Prahy	288	B	3	C(AU.Qp)	bkDB	14 %	86 %	dbz 40, dbl 22, bk 15, bo 14, ostatní 9
Kunštát	458	AB	3	LF/C-F	BK	32 %	68 %	bk 48, sm 13, jd 11, bo 8, dbl 7, dbz 5, ostatní 8
Kvilda	1058	AB	3	Pch:AU/Fm	jdsmBK	52 %	48 %	bk 43, sm 34, jd 17, ostatní 6
Labská, přehrada	691	AB	3	Fm(AU)	jdsmBK	45 %	55 %	bk 41, jd 23, sm 19, ostatní 17
Lednice	164	B	3	Ulm:C, Q	hbDB	3 %	97 %	dbz 34, dbl 26, hb 17, lps 10, ostatní 13
Lenešice	181	B	3	Ulm/Q:C	hbDB	3 %	97 %	dbz 33, dbl 26, hb 18, lps 10, ostatní 13
Libáň	225	B	3	C(AU)	bkDB	9 %	91 %	bk 34, dbz 34, dbl 17, bo 8, ostatní 7
Liberec	402	AB	3	LF/C(AU)	dbBK	20 %	80 %	bk 45, jd 12, dbl 11, dbz 10, lís (E2) 14, ostatní 22
Liblice	227	B	3	C:Ulm(Qa,Q)	DB	4 %	96 %	dbz 32, dbl 27, hb 13, lps 9, bk 5, ostatní 14
Liblín	296	B	3	C/Qa(AU)	DB	14 %	86 %	dbz 48, dbl 25, bo 14, bk 6, ostatní 7
Libštát	450	AB	3	LF(F,AU)	smbk	32 %	68 %	bk 39, sm 20, dbl 10, jd 8, kl 5, ostatní 18
Litoměřice	174	B	3	Ulm/Q(C,Qp)	hbDB	5 %	95 %	dbz 31, dbl 25, hb 18, lps 11, bo 5, ostatní 10
Litomyšl	347	B	3	C(AU)	dbBK	19 %	81 %	bk 56, dbz 11, jd 9, dbl 8, bo 6, ostatní 10
Lučany n. Nis., Důl	657	AB	3	F	jdBK	30 %	70 %	bk 62, jd 16, sm 11, ostatní 11
Lysá hora	1317	AB	3	Pc	SM!	86 %	14 %	sm 83, bk 7, jř 7, ostatní 3
Malá Úpa, Dol. Malá Úpa	960	AB	3	Fm(F,AU)	jdsmBK	42 %	58 %	bk 52, sm 24, jd 16, ostatní 8
Mariánské Lázně	581	AB	3	F/LF(AU)	BK	30 %	70 %	bk 43, sm 14, jd 12, dbl 9, dbz 5, lís (E2) 6, ostatní 17
Mělník	188	B	3	AU:Q,C(Qa)	(suť.) hbDB	2 %	98 %	dbz 24, dbl 16, hb 16, lps 12, bbk 11, jvm 6, bk 5, ost. 10
Milešovka	835	D	3	F/C	jdsmbk	52 %	48 %	sm 34, bk 31, jd 15, ostatní 20
Mladá Boleslav	221	B	3	C(AU,Qa)	bkDB	12 %	88 %	dbz 39, dbl 21, bk 20, bo 12, ostatní 8
Moravská Třebová	347	AB	3	C(AU)-LF	dbbk	23 %	77 %	bk 31, dbl 16, sm 11, jd 8, dbz 8, kl 6, lís (E2) 7, ost. 20
Náměšť na Hané	274	B	3	C(Ulm)-Qa	(suť.) DB	6 %	94 %	dbl 26, dbz 21, bk 14, hb 10, lps 9, lís (E2) 6, ostatní 20
Napajedla	203	B	3	C:Ulm	bkDB	9 %	91 %	dbz 37, bk 25, dbl 21, bo 9, ostatní 8
Nepomuk	470	AB	3	LF/F	dbBK	20 %	80 %	bk 57, dbz 9, jd 9, dbl 6, bo 6, sm 6, ostatní 7
Neveklov	412	AB	3	Qa/C	dbBK	14 %	86 %	bk 48, dbz 18, dbl 12, bo 9, ostatní 13
Nosetín, Větrov	616	AB	3	LF	BK	29 %	71 %	bk 56, jd 13, sm 11, ostatní 20
Nová Pec, Želn. myslivny	735	AB	3	F:Pch(V)	jdsmBK	36 %	64 %	bk 50, jd 16, sm 15, ostatní 19

(pokračování tabulky č. 21)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nová Ves (LB)	356	AB	3	C/F(AU)	dbbkJD	54 %	46 %	jd 41, dbl 22, bk 16, sm 10, lis (E2) 6, ostatní 11
N. Ves n. Luž., Žofiina Huť	490	AB	4	AU/Qa(P)	dbBK	25 %	75 %	bk 52, jd 10, dbz 8, sm 8, dbl 7, bo 7, ostatní 8
Nové Město na Moravě	614	AB	3	LF(AU)	jdsmbk	48 %	52 %	bk 29, sm 23, jd 22, dbl 8, ostatní 18
Olomouc	215	B	3	Ulm/C	bkDB	12 %	88 %	dbz 29, bk 28, dbl 22, bo 11, ostatní 10
Ondřejov, N. Viska,CK	930	AB	3	F(Pch)	jdsmbk	56 %	44 %	bk 38, sm 29, jd 27, ostatní 6
Opava	272	ABB	3s	C:AU	bkDB	7 %	93 %	bk 23, dbl 21, dbz 21, hb 8, lps 7, lis (E2) 11, ostatní 20
Osoblaha	238	B	3	C/B(AU)	DB	13 %	87 %	dbl 55, jd 10, bk 9, hb 6, lis (E2) 16, ostatní 20
Ostrava	212	ABB	4	CF(AU)	dbBK	8 %	92 %	bk 49, dbz 24, dbl 12, bo 5, ostatní 10
Pacov (PM)	580	AB	3	Qa	BK	30 %	70 %	bk 50, sm 13, jd 9, bo 8, dbl 7, dbz 5, ostatní 8
Pancíř	1214	AB	3	Fm	smBK	33 %	67 %	bk 63, sm 25, jd 8, ostatní 4
Pelhřimov	487	AB	3	Qa(AU)	dbBK	21 %	79 %	bk 52, dbz 10, dbl 9, bo 8, sm 7, jd 5, ostatní 9
Peruc	333	AB	3	C(Ulm,Qa,Q)	bkDB	13 %	87 %	dbz 35, bk 22, dbl 21, bo 12, ostatní 10
Písek	373	AB	3	C-Qa,F(Qp,AU)	bkDB	16 %	84 %	bk 29, dbz 28, dbl 18, bo 14, ostatní 11
Plzeň	354	AB	3	Qa:C(AU,Q)	bkDB	14 %	86 %	dbz 40, dbl 22, bk 15, bo 14, ostatní 9
Počátky (PM)	605	AB	3	F/LF	jdsmbk	41 %	59 %	bk 37, jd 19, sm 19, dbl 7, ostatní 18
Podbořany	316	B	3	C/Qa(Ulm)	boDB	29 %	71 %	dbz 36, bo 29, dbl 24, ostatní 11
Polička	555	AB	3	LF(AU)-F	jdsmBK	43 %	57 %	bk 44, sm 20, jd 19, ostatní 17
Praděd	1490	AB	3	sa	–	100 %	0 %	kos 99, ostatní 1
Praha, Klementinum	197	B	3	C:Ulm	DB!	5 %	95 %	dbz 60, dbl 26, bo 5, ostatní 9
Prachatice	600	AB	3	Qa(AU)/F-LF	dbBK	26 %	74 %	bk 44, jd 14, dbl 9, sm 9, dbz 7, lis (E2) 10, ostatní 17
Přelouč	218	B	3	C/Ulm(PQ)	DB	3 %	97 %	dbz 27, dbl 23, bk 14, hb 11, lps 8, lis (E2) 8, ostatní 17
Přerov	213	B	3	Ulm:C	bkDB	9 %	91 %	bk 34, dbz 31, dbl 18, bo 8, ostatní 9
Příbram, Březové Hory	520	AB	3	LF/Qa(AU)	dbBK	15 %	85 %	bk 53, dbz 15, dbl 11, bo 9, ostatní 12
Přísečnice, Špičák	790	AB	3	LF:Pch,AU	jdsmbk	52 %	48 %	bk 39, jd 28, sm 24, ostatní 9
Radhošť, Skalíkova louka	945	B	3s	F/Fm(LF)	jdsmBK	43 %	57 %	bk 49, sm 21, jd 20, ostatní 10
Rakovník	318	AB	3	Qa(AU,C)	boDB	19 %	81 %	dbz 41, dbl 25, bo 19, bk 7, ostatní 8
Rejvíz	737	AB	3	Fm:Pch, F	jdsmBK	45 %	55 %	bk 41, jd 23, sm 19, ostatní 17
Roudnice n. L.	187	B	3	Qa/Q,C:Ulm	DB	14 %	86 %	dbz 48, dbl 25, bo 14, bk 6, ostatní 7
Rožnov p. Radh.	374	AB	3	AU/C(Qa)-F(LF)	dbBK	20 %	80 %	bk 40, dbl 12, jd 11, dbz 10, sm 6, lis (E2) 11, ostatní 21
Slavkov u Brna	212	B	3	AU:C,Q(Qp)	DB	11 %	89 %	dbz 45, dbl 26, bo 11, bk 9, ostatní 9
Sněžka	1603	AB	3	sa	–	100 %	0 %	kos 100, ostatní 0
Soběnov	640	AB	3	F	BK	27 %	73 %	bk 54, jd 12, sm 9, bo 6, dbz 6, dbl 5, ostatní 8
Sokolov	402	AB	3	Qa (LF)	dbBK	11 %	89 %	bk 55, dbz 17, dbl 10, bo 8, ostatní 10
Staré Sedlo, Orlík, Pl	396	AB	3	C-Qa	bkDB	12 %	88 %	bk 35, dbz 28, dbl 17, bo 11, ostatní 9
Strakonice	400	AB	3	Qa:AU(C,Q)	dbbkBO	43 %	57 %	bo 42, bk 22, dbz 17, dbl 11, bř 6, ostatní 2
Stráž (TC)	451	AB	3	PQ(AU,F)	dbBK	13 %	87 %	bk 48, dbz 19, dbl 13, bo 9, ostatní 11
Stříbro	412	AB	3	Qa(P, LF)	DB	7 %	93 %	dbl 26, dbz 24, bk 14, lps 9, hb 7, bo 6, lis (E2) 5, ost. 14
Suchdol n. O.	280	B	3	C(Ulm)	dbBK	16 %	84 %	bk 48, dbz 16, dbl 12, bo 7, jd 6, ostatní 11
Sušice	469	AB	3	Qa:AU	dbBK	16 %	84 %	bk 57, dbz 12, dbl 8, bo 8, ostatní 15
Světlá p. Luží, Jägerdörfel	650	AB	3	F(AU)	jdsmBK	44 %	56 %	bk 44, jd 20, sm 20, ostatní 16
Šluknov	365	AB	3	Qa(AU)-LF	dbBK	21 %	79 %	bk 45, jd 13, dbl 10, dbz 10, sm 5, lis (E2) 14, ostatní 17
Štěchovice	210	B	3	C(AU)-Qa	bkDB	9 %	91 %	dbz 42, dbl 22, bk 19, bo 9, ostatní 8
Štity	467	AB	3	F(AU)()-LF)	jdsmbk	41 %	59 %	bk 40, jd 16, sm 16, bo 8, dbl 7, bř 5, ostatní 8
Tábor	441	AB	3	Qa(C)	dbBK	19 %	81 %	bk 48, dbz 13, dbl 11, bo 11, sm 5, ostatní 12
Telč	527	AB	3	F(AU)-LF	smdbbk	35 %	65 %	bk 29, sm 21, dbl 14, jd 9, kl 5, bo 5, ostatní 17
Teplice, Trnovany	228	B	3	C:Q(ulm,Qa)	DB	2 %	98 %	dbz 34, dbl 26, hb 15, lps 9, ostatní 16
Tišnov	274	B	3	C:AU(Qa,Q)	bkDB	13 %	87 %	bk 30, dbz 27, dbl 20, bo 12, ostatní 11
Trutnov	427	AB	3	F:LF(AU)	BK	25 %	75 %	bk 57, sm 10, jd 9, bo 6, dbz 6, dbl 6, ostatní 6
Třeboň	433	AB	3	Qa(AU)	bkDB	7 %	93 %	bk 23, dbl 21, dbz 21, hb 8, lps 7, lis (E2) 11, ostatní 20
Uhříněves	295	B	3	C(AU)	(suť.) DB	4 %	96 %	dbz 28, dbl 26, hb 12, lps 10, bk 8, ostatní 16

(pokračování tabulky č. 21)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ústí n. L.	186	B	3	C:AU(Qa,Q)	hbDB	3 %	97 %	dbz 33, dbl 26, hb 17, lps 10, ostatní 14
Valašské Klobouky	379	B	3	C(AU)-F(LF)	dbBK	24 %	76 %	bk 53, jd 11, dbz 8, sm 7, dbl 7, bo 7, ostatní 7
Vimperk	686	AB	3	LF:Qa/F	jdBK	32 %	68 %	bk 41, jd 16, sm 14, dbl 8, lis (E2) 6, ostatní 21
Vizovice	302	B	3	C(Ulm)	jddb	44 %	56 %	dbl 32, jd 32, bk 14, sm 8, lis (E2) 6, ostatní 14
Vodňany	395	AB	4	AU/C-Qa	bkDB	8 %	92 %	bk 22, dbl 22, dbz 21, lps 7, hb 6, bo 5, lis (E2) 9, ost. 17
Vsetín	344	B	3	C(AU)-F	dbbk	14 %	86 %	bk 31, dbl 17, dbz 13, jd 7, hb 6, lps 6, kl 5, lis 9, ost. 15
Vyškov	251	B	3	C:Ulm	(suť.) DB	4 %	96 %	dbl 30, dbz 26, hb 14, lps 11, ostatní 19
Znojmo	306	B	3	Qa/C(Q, Ulm)	DB	7 %	93 %	dbz 49, dbl 24, bk 13, bo 7, ostatní 7
Žamberk	430	AB	3	C/F(AU, A)	jdBK	35 %	65 %	bk 48, jd 15, sm 15, bo 6, ostatní 16
Žďárský Pot., Alfréd. mysl.	1078	AB	3	Fm(F)	jdbkSM	61 %	39 %	sm 44, bk 31, jd 16, jř 6, ostatní 3
Žlutice	504	AB	3	Qa:C(AU)	bodbbk	17 %	83 %	bk 35, dbz 23, dbl 16, bo 15, bř 5, ostatní 6

Tabulka č. 22: Vypočtená druhová skladba – Slovensko

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Banská Bystrica	343	BD	3	C/CF (U,Fs,Qp)	dbbk	17%	83%	bk 33, dbl 22, dbz 10, bo 8, sm 5, ostatní 22
Banská Štiavnica	585	ABB	3	C(Qc)/A:LF	dbbk	16%	84%	bk 33, dbl 16, dbz 12, jd 7, kl 5, lps 5, hb 5, lis (E2) 11, ostatní 17
Bardejovské kúpele	300	B	3	Fs(-C,F)	(suť.) sm	42%	58%	sm 26, jd 15, dbl 13, jlh 12, jvm 10, lps 10, bk 5, ostatní 9
Bratislava, Vajnory	133	BC	3s	U(Sx), zon:Cr/AQ/C	(suť.) hbdb	1%	99%	dbz 24, hb 15, dbl 15, lps 12, bbk 12, jvm 6, bk 6, ostatní 10
Dobšiná	458	BD	3	C-F(Fs)	bojddb	53%	47%	jd 25, dbl 23, bo 17, bř 11, sm 11, ostatní 13
Ďumbier, chata	1740	AB	2r	Ms(P,AP)	–	100%	0%	kos 99, ostatní 1
Gelnica	372	B	3	C-F(Al)	jddbbk	28%	72%	bk 36, dbl 23, jd 16, sm 6, bo 6, ostatní 13
Hurbanovo	115	BD	2	AQ:U	(suť.) lpDB	1%	99%	dbz 29, dbl 18, lps 14, hb 13, bbk 11, ostatní 15
Kamenica nad Cirochou	178	BD	3	C:AU-Fs	jdDB	28%	72%	dbl 42, jd 20, sm 7, lps 6, hb 5, stř (E2) 7, lis (E2) 5, ostatní 20
Kežmarok	618	B	4	PA:CP(Qp)	jdsmdb	64%	36%	sm 35, jd 27, dbl 23, ostatní 15
Královský Chlmec	122	B	4	U:Cr,AQ	(suť.) DB	2%	98%	dbl 31, dbz 21, hb 15, lps 13, ostatní 20
Krásny Brod	308	B	3	C:Al	jdsmdbbk	43%	57%	bk 20, sm 20, jd 18, dbl 15, bo 5, ostatní 22
Levice	155	B	3	U/Cr:Qc	hbDB	1%	99%	dbl 52, hb 16, lps 9, jlv 8, lis (E2) 8, ostatní 15
Liptovský Hrádok	648	B	4	CP:PA,Al	jdsmdb	71%	29%	sm 40, jd 30, dbl 18, ostatní 12
Martin	390	B	4	C/U(Qp)	(suť.) BK	16%	84%	bk 43, dbl 10, sm 7, kl 7, jd 6, lps 6, lis (E2) 6, ostatní 21
Nitra	141	BD	3	Cr/U:C,Qc	DB!	4%	96%	dbz 59, dbl 27, ostatní 14
Oravská Lesná	769	AB	3	A:PA,Al	jdSM	74%	26%	sm 50, jd 21, bk 12, jř 9, ostatní 8
Oravská Podhora	676	AB	3	A:Al	jdsmbk	60%	40%	sm 28, jd 25, bk 24, bř 6, bo 6, ostatní 11
Oravská priehrada	598	AB	3	A(Al)	jdsmbk	60%	40%	sm 28, jd 25, bk 24, bř 6, bo 6, ostatní 11
Oravský Podzámok	493	AB	3	Fs/C/Al(-A,F)	smdbJD	73%	27%	jd 43, sm 29, dbl 16, ostatní 12
Poprad	683	B	4	CP:PA(V)	SM	64%	36%	sm 43, jd 14, dbl 13, bř 7, bo 6, bk 6, ostatní 11
Prešov	270	B	3	C:Al(Qs)	(suť.) db	6%	94%	dbl 30, lps 15, bk 13, hb 11, jlh 6, kl 5, jvm 5, lis (E2) 9, ostatní 15
Spišská Nová Ves	466	B	3s	CP:Al,PA	bosmdb	59%	41%	sm 30, bo 23, dbl 16, bř 11, bk 9, jd 6, ostatní 5
Štrbské Pleso	1330	AB	3	P	bkSM	65%	35%	sm 56, bk 28, jd 9, jř 6, ostatní 1
Tatranská Kotlina	752	AB	3	A/CF (PA, AP)	jdsmbk	65%	35%	sm 31, jd 30, bk 16, dbl 6, ostatní 17
Turzovka	471	B	3	A:Al(F)	BK	30%	70%	bk 47, jd 13, sm 10, dbl 8, bo 8, dbz 7, ostatní 7
Východná	755	AB	3	PA:CP(Al)	jdSM	71%	29%	sm 42, jd 21, bk 10, bř 8, bo 7, jř 7, ostatní 5

Vysvětlivky (pro obě tabulky): 1 – název stanice, 2 – nadmořská výška v m, 3 – použitá edafická řada, resp. meziřada, 4 – použitá hydrická řada, resp. podřada, 5 – zkratka jednotky rekonstrukční přirozené vegetace podle Geobotanické mapy ČSSR (MIKYŠKA et al. 1968; MICHALKO et al. 1986), 6 – zkratka vypočtené formace (dominanta >40 %, subdominanta >15 %), 7 – podíl jehličnatých dřevin, 8 – podíl listnatých dřevin, 9 – setříděný výčet dřevin se zastoupením větším než 5 %

Výpočty jsem provedl zároveň s využitím dalších verzí modelu, které se liší v řídících proměnných. Verze 3.11 a 3.20 zohledňují – na rozdíl od verze 3.12 LT – kontinentalitu, ovšem každá jiným způsobem – u první pomocí roční amplitudy průměrných měsíčních teplot, u druhé pomocí průměrné lednové teploty. V kontinentálněji laděném prostředí je tak zvýhodňován smrk, borovice, částečně i jedle, dub letní a lípa srdčitá, což je zvláště markantní u verze 3.20. Z vypočtené průměrné míry nepodobnosti mezi souborem sledovaných klimatických stanic je proto zřejmá blízkost verzí 3.11 a 3.20, podobně je tomu i u „stanovištních typů" v zájmovém území (celková míra podobnosti je tu ovšem nižší, vzhledem k menší klimatické variabilitě; edafické variabilita je naopak výrazně větší). Na Slovensku, kde rozdíly v kontinentalitě hrají větší roli a jsou ze strany fytocenologů i velmi rozdílně interpretovány, jsou odlišnosti jednotlivých verzí modelu nápadně větší.

Tabulka č. 23: Míra nepodobnosti (Euklidovská distance) mezi výstupy z jednotlivých verzí modelu, 26 proměnných (druhů), bez standardizace

Soubor	3.11/3.12 LT	3.11/3.20	3.12 LT/3.20
České a slovenské stanice, průměr z 201 hodnoty (v závorce jen slovenské)	0,172 (0,550)	0,107 (0,223)	0,172 (0,510)
Ještědský hřbet (zprůměrované polygony), průměr ze 178 hodnot	0,132	0,091	0,107

Zřetelnější rozdíly ukazuje tabulka průměrného zastoupení hlavních dřevin ve výstupech z jednotlivých verzí. Pro české a slovenské stanice z něj plynou následující poznatky:

- verze 3.11 generuje nejvíce dubu (zejména dubu letního) a suťových dřevin;
- verze 3.12 LT generuje nejméně dubu a borovice, zato však výrazně nejvíce buku a suťových dřevin; celkový podíl jehličnanů je u ní nejnižší;
- verze 3.20 je výrazně „jehličnatá", na výstupech má nejvíce smrku, jedle i borovice, vykazuje nejvyšší podíl smrku a nejvyšší úhrnné zastoupení jehličnanů, a to hlavně na úkor buku, kterého je u této verze nejméně. Podíl dubů a buku je tak v průměru ze souboru sledovaných stanic téměř vyrovnaný.

Poněkud odlišné jsou výsledky pro stanovištní typy zájmového území., kde se uplatňuje především větší variabilita půdních poměrů (trofických a hydrických řad), rovněž je tu zohledněn vliv různých expozic a svažitostí. Model 3.12 LT vykazuje nejméně dubu, zato však nejvíce jehličnanů, především smrku. Naopak nejméně jehličnanů produkuje verze 3.11. Celkově ale platí, že rozdíly mezi výsledky nejsou v zájmovém území tak markantní jako v souboru stanic z území ČR a Slovenska.

Tabulka č. 24: Průměrné zastoupení dřevin ve výstupech z různých verzí modelu

dřevina	CZ+SK			Ještěd		
	3.11	3.12 LT	3.20	3.11	3.12 LT	3.20
sm	6,3 %	7,9 %	10,5 %	8,7 %	11,8 %	9,4 %
jd	7,9 %	7,7 %	9,1 %	15,9 %	16,0 %	16,3 %
bo	4,8 %	2,6 %	6,1 %	8,3 %	8,2 %	9,6 %
dbl	15,6 %	11,9 %	13,9 %	9,6 %	8,0 %	9,0 %
dbz	14,3 %	13,5 %	13,9 %	4,8 %	3,6 %	4,2 %
dbl+dbz	29,9 %	25,4 %	27,8 %	14,5 %	11,6 %	13,3 %
hb	4,3 %	6,5 %	3,1 %	0,6 %	0,7 %	0,6 %
bk	31,6 %	34,5 %	29,6 %	36,1 %	35,8 %	34,9 %
lps	2,9 %	6,8 %	3,1 %	0,8 %	0,5 %	1,0 %
lpv	0,7 %	0,6 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %
jvm	1,4 %	0,7 %	1,2 %	0,7 %	0,5 %	0,7 %
kl	1,7 %	1,4 %	1,9 %	1,8 %	1,9 %	1,9 %
jlh	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,6 %
js	0,1 %	0,1 %	0,1 %	2,3 %	3,2 %	2,8 %
oll	0,1 %	0,0 %	0,1 %	2,9 %	3,4 %	3,0 %
olš	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,5 %	0,8 %	0,8 %
bř	2,2 %	2,7 %	2,7 %	2,6 %	3,0 %	2,9 %
bbk	1,4 %	0,9 %	1,0 %	x	x	0,0 %
jlv	0,1 %	0,2 %	0,1 %	x	x	0,0 %
jlp	0,2 %	0,1 %	0,1 %	x	x	0,0 %
stř (E2)	0,1 %	0,1 %	0,2 %	3,0 %	5,3 %	6,1 %
lís (E2)	5,7 %	2,4 %	3,2 %	9,7 %	4,9 %	7,2 %
suťové	**13,3 %**	**17,7 %**	**11,2 %**	**7,0 %**	**7,5 %**	**7,8 %**
jehličnaté	**21,1 %**	**20,0 %**	**27,4 %**	**32,9 %**	**36,0 %**	**35,2 %**
listnaté	**78,9 %**	**80,0 %**	**72,6 %**	**67,1 %**	**64,0 %**	**64,8 %**

x – druhy nebyly zahrnuty do výpočtu

VÝPOČTY DŘEVINNÉ SKLADBY PRO PRALESOVITÉ REZERVACE

Nepočetné zbytky českých a moravských pralesů lze považovat za nejzachovalejší ukázky přirozené lesní vegetace na našem území. I když i ony nebyly v průběhu staletí zcela uchráněny od lidských zásahů, jejich struktura a dřevinné složení je v mnohem méně pozměněném stavu, než četné lesní porosty, které považujeme za přirozené. Dendrometrické a vegetační poměry našich pralesů nejdůkladněji studoval PRŮŠA (1985, 1999), který se zaměřil na celkem 10 objektů, situovaných většinou do vegetačních stupňů buku, jedle a smrku. Ze zaznamenaného dřevinného složení je patrná odlišnost vůči okolním přirozeným lesům, která se obecně projevuje výraznějším smíšením a hojnou příměsí jedle a smrku i v nadmořských výškách, kde jsou fytocenologicky zpravidla mapovány ± nesmíšené bučiny. Výpočty dřevinné skladby s pomocí modelu verze 3.20 jsem provedl pro všechny tyto objekty, s nastavením stanovištních proměnných podle údajů obsažených v citované Průšově práci. Protože řada pralesů zahrnuje heterogenní stanoviště, anebo stanoviště obtížně postižitelná jednoznačným nastavením edafických proměnných, provedl jsem v nutných případech několik variantních výpočtů.

Prales Lanžhot (NPR Ranšpurk)

Lužní les na soutoku Moravy a Dyje se složitou stanovištní mozaikou a velmi pestrou dřevinnou skladbou. Podle počtu stromů celkově převažují: bbk 30 % (invazní dřevina), js 24 %, hb 20 %, db 12 %, jl 7 %, lp 5 % a další.

Výsledky výpočtů:

BC4[1]: dbl 35, hb 16, lps 12, jlv 10, jvm 5, jlp 4, kl 4, js 4, oll 3, bbk 1 aj.

CD4: dbl 17, hb 15, jlv 14, lps 12, js 10, jlp 8, jvm 7, kl 4, oll 4, bk 3, bbk 3, jlh 2

Hodnocení: Výsledky jsou přibližně v souladu s reálnou situací, nepostihují ale invazi babyky a naopak vykazují značný podíl klenu a mléče, které nejsou Průšou uváděny (na podobných ekotopech se nicméně vyskytují). Nižší podíl jasanu spadá na vrub nastavení hydrických řad – v řadě 5 by již jasan převažoval (ekotop tvrdého luhu je velmi specifický a v modelu pro něj není přesné nastavení edafických proměnných). Výraznější smíšenost porostů je charakteristickým rysem modelu, který nedokáže dokonale simulovat kompetiční vztahy.

Prales Doutnáč

Stepní a lesostepní formace v Českém krasu jsou charakterizovány převahou *Quercus pubescens*, s lokálně významnou příměsí jasanu, muku, břeku, habru, babyky, mléče, lípy a hrušně, bohatě je vyvinuto i keřové patro. V zapojeném lesním porostu převládá dub zimní. Nejextrémnější polohy zaujímá kostřavová step s dominantní *Festuca valesiaca*, resp. *F. rupicola*.

Výsledky výpočtu:

380 m n. m., SW/40°, D2: dbp 36, dbz 18, dbl 13, bbk 9, hb 8, jlp 7, lps 3, lpv 2, jvm 2 aj.

Hodnocení: Výsledky jsou značně závislé na edafických podmínkách a na reliéfu. Při nastavení hydrické řady 1 již převažuje dub šipák, naopak při nastavení BD2 převládá dub zimní s habrem a dalšími listnatými dřevinami (v podstatě *Melampyro-Carpinetum*). Oproti skutečnosti je nevýrazně zastoupen jasan, kde se jedná patrně o specifický ekotyp, snad reliktní povahy, s nímž není v modelu počítáno (jasan s podobnou ekologickou charakteristikou je dnes rozšířen v lesostepní oblasti Ukrajiny a Ruska).

Prales Polom

Jde o zbytek jedlobukového pralesa na Českomoravské vrchovině, v nadmořské výšce 545-625 m. Původní porost je v rozkladu a invaduje do něj smrk z okolních hospodářských lesů. Podle počtu stromů tvoří sm 77 %, bk 12 %, kl 7 % a jd 1 %; podle kruhových ploch sm 65 %, bk 27 %, kl 4 %, jd 3 %; jedle dožívá a nezmlazuje, buk silně trpí okusem, klen je naopak na postupu.

Výsledky výpočtu

AB3: bk 59, jd 15, sm 9, dbl 4, dbz 4, bř 4

B3: bk 45, jd 19, sm 11, dbl 9, dbz 5, kl 5, bř 3

---

[1] Použité nastavení edafických proměnných, tj. trofické a hydrické řady.

Hodnocení: Jediný rozpor je patrný v poměrně vysokém zastoupení dubů, zejména na bohatších půdách (pokud bychom uvažovaly půdy pseudoglejově ovlivněné, dosáhl by až 20 %). Dub je v území zřejmě kompetičně zatlačen, ale protože stávající porosty odrážejí ještě do značné míry chladnou periodu 1. poloviny minulého století, nelze nepůvodnost dubu a priori potvrdit.

Prales Razula

Jedlobukový prales v Javorníkách, na slovenské hranici, v nadmořské výšce 660-812 m, na bohatém flyšovém podloží. Podle počtu stromů zaujímá bk 56 %, jd 30 %, sm 14 %, podle kruhových ploch má bk 48 %, jd 41 %, sm 11 %, z čehož je zřejmé, že jedle je zastoupena ve vyšších tloušťkových třídách a postupně ustupuje.

Výsledky výpočtu:

B3s jd 33, bk 31, sm 23, dbl 5, kl 4

BD3s bk 54, jd 18, sm 11, kl 6, jlh 5, dbl 4, jvm 3

BD3 bk 82, jd 7, kl 4, sm 2, dbl 2, dbz 2

Hodnocení: Výsledek je opět velmi závislý na nastavení edafických proměnných – těžkým živným půdám na flyši odpovídá nejlépe kombinace BD3s. Výpočet s tímto nastavením se také nejvíce přibližuje realitě, pouze je zde vyšší podíl smrku a dalších listnatých dřevin, které nejsou Průšou uváděny (v širším území se ale v lesích vyskytují).

Prales Salajka

Dobře zachovalý jedlobukový prales v centrální části Beskyd, na podloží flyšových jílovců. Stromové patro tvoří podle počtu kmenů: bk 53 %, jd 37 %, sm 9 %, kl 1 %; podle kruhových ploch: bk 42 %, jd 49 %, sm 7 %, kl 1 %.

Výsledky výpočtu:

B3s jd 35, bk 33, sm 24, kl 4, dbl 3

BD3s bk 59, jd 20, sm 11, kl 6, jlh 4

Hodnocení: Výsledky jsou velmi podobné jako v případě Razuly, pouze podíl dubu je nižší. Vyšší podíl smrku oproti skutečnosti spadá do jisté míry ve vyladění dílčích vitalit smrku u edafických proměnných.

Prales Žákova hora

Objekt v nejvyšších polohách Žďárských vrchů s velmi členitým ekotopem, v němž se prolínají stanoviště hydricky normální s různými trofickými poměry, stanoviště pseudoglejově ovlivněná i podmáčená (prameniště). Celkově převládá (podle počtu stromů) bk se 77 %, následují sm 12 %, kl 11 %; podle kruhových ploch: bk 68 %, sm 23 %, kl 9 %. Jedle, která byla v minulosti hojná, z pralesa ustoupila.

Výsledky výpočtu (pro nadmořskou výšku 760 m):

AB3 bk 72, jd 15, sm 7, bř 3, jř 2, bo 2

B3 bk 62, jd 21, sm 10, kl 4, dbz 2, bř 2

B4 jd 62, sm 17, bk 12, dbl 6, kl 3

Hodnocení: Výsledek se blíží realitě, problematická je slabá příměs dubu, menší příměs pionýrských dřevin (bo, bř, jř) v oligotrofně-mezotrofní meziřadě je relevantní pro rozpadové stádium.

Prales Stožec-Medvědice

Jde o fragmenty původních suťových porostů na výrazných rankerech na podloží biotitického granodioritu, v nadmořské výšce 840-900 m, na strmých stinných expozicích. Zastoupení dřevin podle počtu stromů činí: bk 36 %, sm 35 %, jlh 20 %, kl 6 %, jd 3 %; podle kruhových ploch: bk 45 %, sm 29 %, jlh 17 %, jd 5 %, kl 4 %. Vysoké zastoupení smrku spadá především na vrub umělé obnovy, v původním stavu byl nejspíše méně četný, než odumírající jedle.

Výsledky výpočtu (pro nadmořskou výšku 870 m, svah N/30°)

BC3s jd 38, bk 36, sm 17, kl 6, jlh 3

BC3r jd 37, kl 27, jlh 11, bk 11, sm 5, jvm 4, js 3

C3r kl 33, jd 24, jlh 18, bk 9, js 6, sm 2

Hodnocení. Výsledek je zásadně ovlivněn nastavením edafických proměnných. V mezotrofně-eutrofní meziřadě převládá jedle, doprovázená podle míry „zasuťování" buď bukem nebo klenem. V eutrofně-nitrofilní meziřadě je již patrná převaha klenu, opět ale s hojnou jedlí. Všechna tři výše uvedená nastavení se v území patrně vyskytují, poslední (nejextrémnější) ale spíše jen maloplošně. Reálná převaha jilmu nad klenem, stejně jako absence mléče má vývojové příčiny a nelze je s použitím ekologicky orientovaného modelu predikovat.

Prales Boubín

Rozsáhlý a dobře zachovalý objekt v JV části Šumavy, v nadmořských výškách 920 až 1110 m, na ± mezotrofní půdě, lokálně i na vlhkých deluviích, pseudoglejových až podmáčených (ojediněle i rašelinných) půdách. Normální hydrická řada převažuje asi na 2/3 plochy. Zastoupení dřevin podle počtu stromů v r. 1972 činilo: sm 55 %, bk 39 %, jd 6 %; podle kruhových ploch: sm 57 %, bk 32 %, jd 11 %. Druhová skladba silně kolísá podle stanoviště, v hydrické řadě 3 mírně převažuje buk, na ostatních plochách smrk.

Výsledky výpočtu (pro nadmořskou výšku 1000 m, odvozeno z klimatických dat pro Vimperk):

ABB3 bk 58, jd 22, sm 16, jř 3, bř 2

B4 jd 62, sm 27, bk 8, kl 3

s nastavením klimatických dat dle Průši (hodnoty odvozené z Atlasu podnebí ČSR pro Kubovu Huť):

ABB3 bk 41, sm 29, jd 25, jř 4, bř 2

B4 jd 57, sm 39, bk 5

Hodnocení: Z výsledků je patrné, že jsou značně ovlivněny nastavením klimatických dat, především pak lednové teploty. V případě mrazivých zim s nízkou sněhovou pokrývkou by byl smrk značně zvýhodněn před bukem a zčásti i jedlí, a to zřejmě v rozsahu větším, než je z výpočtů patrné. Rozpor proti skutečnosti tvoří vypočtená převaha jedle nad smrkem i na pseudoglejových stanovištích (ne však podmáčených, kde zřetelně převládá smrk). Smrk se jako dominanta neuplatnil ani v nadmořské výšce 1100 m, kde dnes do-

minuje spolu s dožívající (dříve ještě hojnou) jedlí. Při nastavení edafických proměnných na AB3 má v této výšce buk dle výpočtu dokonce jasnou převahu s 67 %, resp. 47 % (podle použitých klimatických dat). Nepovažuji to za chybu modelu, neboť na Šumavě je řada lokalit (zvl. v Královském hvozdu), kde jsou ve srovnatelných nadmořských výškách dochovány zbytky ± nesmíšených bučin. Převaha smrku na Boubíně může mít vývojové příčiny nebo být odrazem specifických mezoklimatických poměrů, které nebyly v modelu uvažovány (tato část Šumavy je zjevně sušší a patrně i poněkud kontinentálnější než např. zmíněný Královský hvozd).

Prales Žofín

Jde o největší a nejdéle chráněný prales na našem území. Rozkládá se v nadmořské výšce 735-825 m na podloží biotitického granodioritu, s členitým reliéfem, podmiňujícím pestrou stanovištní mozaiku. Významně jsou zastoupena vlhká a podmáčená stanoviště, nechybí ani kamenité půdy a bohatší hlinitá deluvia. Zastoupení dřevin podle počtu stromů činí: bk 79 %, sm 15 %, jd 5 %, kl+jlh 1 %; podle kruhových ploch: bk 62 %, sm 23 %, jd 14 %, kl+jlh 1 % – z toho lze odvodit pozvolný ústup jedle a smrku ve prospěch šířícího se buku.

Výsledky výpočtu (pro nadmořskou výšku 780 m, nutná úprava klimat. dat[1]):

AB3	bk 66, jd 17, sm 14, jř 3
B3s	bk 46, jd 26, sm 22, kl 3, jř 3
B4	jd 59, sm 29, bk 9, kl 3
B5	sm 54, jd 26, oll 3, jř 3

Hodnocení. Vypočtené hodnoty jsou v dobrém souladu se skutečností, uvedené stanovištní typy přitom nejsou vyčerpávající.

Prales Bílá Opava

Jde o vysokohorské lesy v Hrubém Jeseníku, sledované autorem (PRŮŠA 1985) v transektu mezi nadmořskými výškami 1200-1400 m, na nepříliš příkrém svahu severní orientace. Ve výšce 1200 m byla popsána zapojená klimaxová smrčina, ve výšce 1250 m je již rozvolněná a zakrslá, ve 1300 m je hodnocena jako jeřábová smrčina, od 1350 m začíná klečová smrčina, která záhy přechází ve smrkovou kleč a ve výšce kolem 1390 m je již kleč bez smrku. Kleč není v území původní – byla tu vysazena – a tak její výškové rozšíření nemusí zcela odrážet stanovištní potenciál.

Výsledky výpočtů (pro edafickou kombinaci AB3, svah N/10°):

1200 m	sm 81, bk 8, jř 8, jd 3
1250 m	sm 89, jř 6, bk 4
1300 m	kos 56, sm 42, jř 2
1350 m	kos 69, sm 31
1400 m	kos 93, sm 7

[1] Nejbližší klimatická stanice (Soběnov) leží v nižší poloze, s mírně subkontinentálním klimatem a nebylo ji tak možné pro Žofínský prales použít. Převzal jsem proto klimatická data uváděná Průšou.

Hodnocení. Výpočet je značně závislý na nastavení klimatických dat, která v těchto polohách již mohou vykazovat značnou variabilitu. Neméně významné je i nastavení edafických proměnných. Při použití kombinace AB2r (silně propustná skeletnatá půda) roste podíl jeřábu až na 25 % a kleč se jako „statisticky významná" (v podílu nad 50 %) objevuje již od 1240 m.

NĚKTERÉ NEDOSTATKY A OMEZENÍ MODELU

Výše uvedené výsledky jsou v poměrně dobré shodě s pozorovanou realitou, resp. s předpokládanou přirozenou vegetací. Není tomu tak ale vždy – zejména u zahraničních (zde neuváděných) lokalit byly vypočtené hodnoty značně odlišné od literárních údajů (ve většině případů jsem bohužel neměl možnost tyto převzaté údaje konfrontovat se skutečností). Některé nesrovnalosti lze řešit různými korekcemi vstupních dat, jak bylo ukázáno výše. Často ale ani tyto zásahy nevedou k uspokojivými výsledkům. Problémy nastávají např. s vylišením bučin v poměrně aridních oblastech, jako např. v některých částech Francie, u nás ale i Křivoklátsku (KOLBEK, MORAVEC et al. 1995). Problematické je také odlišení jedlin od bučin, resp. jedlobučin v tzv. bezbukových oblastech slovenských Karpat, s použitím modelu nelze docílit vysoké zastoupení habru ve východním Pobaltí, z hlediska dnešních ekologických podmínek se jeví nevysvětlitelné areálové hranice řady dřevin. Tyto rozpory mohou mít mnoho příčin, které lze přibližně rozdělit do tří skupin. První se týká kvality vstupních dat, resp. jejich úplnosti (absence stanovištních proměnných, které lokálně mohou mít limitující význam). Druhá skupina se týká konstrukce modelu, použitého matematického aparátu, řešení kompetičních vztahů, vyladění ekologických amplitud atd. Třetí skupina zahrnuje „vnější příčiny", které dávají tušit, že přirozená vegetace není pouze vyjádřením stanovištního potenciálu, ale i odrazem složitého a nerovnoměrného postglaciálního vývoje vegetace a ekotopů, aklimatizace a ekologické specializace dřevin, které jsou neopakovatelné a statickým modelem zcela nepostižitelné. Tyto příčiny nejenže významně omezují použití modelu, ale mají i závažný dopad na chápání pojmu (potenciální) přirozené vegetace a možnosti jejího mapového vyjádření.

A) Kvalita vstupních, resp. řídících dat

Vstupní data jsou přebírána z klimatických stanic, odečítána z klimatických dat, popř. odvozována z měřených hodnot pro lokality, pro něž chybí měření. U měřených klimatických veličin je nutná časová srovnatelnost, většina dat, na nichž byly odladěny křivky ekologických amplitud, se vztahuje na období 1901-1950. Hodnoty za jiná období a zejména průměry za období kratší 30 let mohou vést k nesprávným výsledkům (týká se to hlavně srážek, jejichž deficit může ve vypočtené skladbě výrazně potlačit buk). Větší nepřesnost ovšem vzniká při extrapolaci dat pro konkrétní ekotopy, kde se významně uplatňuje nadmořská výška a reliéf. Značnou chybou může být za určitých situací (v podnebí výrazně oceánickém či výrazně kontinentálním) výpočet délky vegetačního období. Samostatnou otázkou je výběr řídících proměnných, tj. správnost jejich volby a úplnost. Týká se to i edafických proměnných, které reálné půdní poměry charakterizují jen velmi schématicky. Převod reálných půd na kombinaci trofických a hydrických řad nemusí být jednoznačný, přitom nastavení edafických proměnných může modifikovat druhovou skladbu velmi zásadním způsobem. Uvedené problémy se ale týkají spíše konstrukce modelu a proto jsou tam i blíže diskutovány.

B) Konstrukce modelu

B1) Použitý matematický aparát. Multiplikativní princip, na němž model pracuje, je vcelku primitivní a má mj. za následek, že výsledek je citlivý na chybně odvozené hodnoty dílčích vitalit (pravděpodobnost chyby roste i se zvyšováním počtu řídících stanovištních proměnných). Rovněž není ošetřena situace, kdy jedna dřevina je k určité proměnné indiferentní, zatímco jiná na ní reaguje. Pokud by se první dřevině přiřadila dílčí vitalita rovna jedné, bude zvýhodněna před druhou vždy, pokud tato nedosáhne svého plného optima (situaci nelze řešit ani tak, že se příslušná proměnná u první dřeviny „vypne", neboť jde o násobitel s hodnotou větší než 1). Nepochybně by bylo možné, postavit model na složitějším matematickém aparátu, vyžádalo by si to ale použití speciálního matematicko-statistického software a náležitě kvalifikovaného řešitele. Z prezentovaných výsledků je nicméně zřejmé, že i tento triviální model poskytuje ve většině případů uspokojivé výstupy.

B2) Kvalita dat, na jejichž základě byly stanoveny ekologické amplitudy. Tento bod považuji za velmi důležitý. Soubor dat, s nimiž jsem při ladění křivek pracoval, byl vzhledem k variabilitě klimatických proměnných v evropském prostoru poměrně malý. Údaje o výskytu dřeviny v klimaticky podchycených lokalitách jsou vyjádřeny pouze v hrubé stupnici a nemusí vždy odpovídat skutečnosti. Ne vždy bylo možné podchytit mezní výskyty na daném ekologickém gradientu, přitom přesné stanovení ekologických limitů je pro správné odladění křivek a jejich použití v modelu věcí zásadní důležitosti. Ještě větší chybou mohou být zatíženy hodnoty dílčích vitalit u edafických proměnných: ty byly stanoveny čistě subjektivně a dodatečně musely být vícekrát korigovány. Výše uváděním nedostatkům bylo možné do značné míry předejít pečlivějším sběrem dat, v ideálním případě formou vlastních šetření v terénu[1]. Je však zřejmé, že v celoevropském měřítku by bylo něco podobného nereálné.

B3) Výběr řídících proměnných a způsob jejich odvození ze vstupních dat. Stanovištní proměnné, s nimiž model pracuje, jsem vybral na základě kompromisu mezi dostupností dat a jejich vypovídací hodnotou pro vegetaci. Jistě bylo možné nalézt řadu proměnných, ať již klimatických či edafických, které by proměnlivost dřevinné skladby vysvětlovaly lépe (např. již zmíněné sumy teplot nad 8 °C, koeficient zavlažení, termická oceánita, z edafických proměnných pak granulometrie a hloubka půdy, chemismus půdy atd.). Jejich výpočet by ovšem vyžadoval větší počet údajů pro referenční body z nichž by musely být pro počítanou lokalitu extrapolovány či interpolovány. Odvozování (v podstatě odhadování) většího počtu proměnných pak znamená větší riziko chyby. Současně by bylo nutné všechny tyto veličiny získat pro lokality, z nichž byly odvozeny křivky ekologických amplitud – to by znamenalo v lepším případě podstatně větší pracnost (pro zahraniční stanice jsem teplotní a srážkové údaje odečítal přímo z klimadiagramů), v horším nemožnost tyto údaje získat (rychlost větru a/nebo relativní vlhkost vzduchu pro stanovení potenciálního výparu). Jinou otázkou je věrohodnost použitých extrapolací, kde jsem použil obecných lineárních vztahů, které jsou poměrně spolehlivé pro změnu teploty podle gradientu nadmořské výšky, zatímco pro srážky mají jen omezenou použitelnost (GREGOR 1929, HOSTÝNEK 1984). Přesnějších výsledků lze dosáhnout s použitím regresní funkce (která je většinou nelineární), odvozené z dostatečného počtu měřených referenčních bodů. V případě srážek je ale třeba mít na mysli, že jsou výrazně modifiko-

[1] Vedle naměřených klimatických veličin by pro každou lokalitu bylo žádoucí zhodnotit vitalitu dřevin ve vztahu k různým tam zastoupeným půdním typům a tuto vitalitu vyjádřit detailnějším způsobem, např. zjišťovat průměrnou výšku dřevin, jejich fertilitu, frekvenci semenných roků, úspěšnost zmlazení a odrůstání náletů.

vány reliéfem a jejich spolehlivější odvození vyžaduje nasazení speciálních klimatických modelů . Tyto modely mají ale smysl jen tam, kde se srážky uplatňují jako limitující faktor, tedy nikoliv v územích s výrazně humidním podnebím, jako je tomu v případě Ještědského hřbetu.

B4) Zjednodušení kompetiční problematiky. Složitá otázka kompetice dřevin je v modelu redukována na přidělení neměnných kompetičních exponentů každé dřevině. Tyto exponenty byly stanoveny empiricky a později ručně dolaďovány. Dřeviny s vyšším kompetičním exponentem jsou na výstupu modelu zvýhodněny před dřevinami s exponentem o nižší hodnotě. Dřevina s vyšším exponentem ale nikdy zcela nepotlačí dřeviny s nižšími exponenty, pokud jejich relativní vitalita je s touto dřevinou srovnatelná. Znamená to, že ± monodominantní porosty, jako jsou doubravy, bučiny či jedliny, generuje model jen v tom případě, že se konkurenční dřeviny nacházejí v ekologickém pesimu. To je ale v rozporu s poznatky fytocenologie, která tyto nesmíšené porosty rozlišuje a klasifikuje jako v přírodě ± převažující. K tomu je ovšem třeba poznamenat, že v původních, antropogenně neovlivněných lesích tomu tak vždycky nebylo a v řadě oblastí byly smíšené porosty běžnějším jevem než porosty nesmíšené (viz smíšenost našich pralesů, popsaných výše, ale i grafické popisy mnoha objektů z celé Evropy v práci MAYER 1984). Současný stav je výsledkem staletí trvajícího zasahování člověka do druhového složení lesů a dnešní nesmíšené bučiny, doubravy, smrčiny atd. jsou často jen důsledkem záměrné i neúmyslné pauperizace.

Z uvedeného ovšem nelze vyvozovat, že by se model z hlediska řešení kompetičních vztahů choval korektně. Nejmarkantněji je to vidět u druhů výrazně nižšího vzrůstu a přitom světlomilných, jako je kleč. Model „nerozezná", že stromová etáž smrků (byť s velmi nízkou relativní vitalitou) vytváří stín, pro existenci kleče nepřijatelný a vykazuje významnou příměs kleče ve smrčině (tento zavádějící výsledek jsem alespoň potlačil tím, že se kleč ve výstupu objeví jen tehdy, jestliže by její zastoupení dosáhlo více jak 50 %). Model také jen částečně odráží empiricky známou vegetační stupňovitost (ZLATNÍK 1975, 1976a, b, RANDUŠKA, VOREL et PLÍVA 1983, MÍCHAL 1992 aj.). Zatímco přechody doubrav a bučin jsou poměrně dobře podchyceny, není zřetelně vymezen typický bukový stupeň (s výjimkou eutrofně bázické trofické řady) a málo výrazný je i jedlobukový stupeň. Naopak ve vyšších polohách lze odlišit stupeň jedlosmrkobukový a bukosmrkový, přičemž buk doprovází smrk ve značném zastoupení i v nadmořských výškách kolem 1200-1300 m. [1] Použité kompetiční schéma je třeba vidět jako určité omezení modelu a podle toho i posuzovat jeho výstupy: např. je-li zastoupení buku vyšší než 70 %, lze již uvažovat čisté bučiny, podobně tomu bude u dalších dřevin. Na druhou stranu ale nelze nikdy vyloučit, že model zachycuje primární stav, který zůstává našemu poznání skryt. To byl i důvod, proč jsem se nepokusil o dodatečné korekce výstupů např. na základě výše uvedené úvahy o více jak 70 % zastoupení.

---

[1] „Na vině" je tu i širší termická amplituda jedle, která vychází z evropských dat a možná příliš úzká termická amplituda buku, který je v teplejších polohách relativně znevýhodněn (z poměrů v západní Evropě se ale zdá, že jeho absence v teplejším klimatu je dána spíše relativní ariditou než příliš vysokými průměrnými teplotami). Použité teplotní amplitudy odvozené z evropských dat se tak do značné míry liší od termických dat pro hlavní dřeviny na Slovensku – cf. MINĎÁŠ, LAPIN et ŠKVARENINA (1996). Svoji roli – z hlediska celkového zastoupení jedle – sehrávají i nastavené kompetiční exponenty: zatímco u buku jsem použil hodnoty 2,57-2,58 (podle verze modelu), u jedle to bylo jen 2,52-2,53 a u smrku 2,50-2,51. Nižší exponent u jedle je dán potřebou ± vyrovnaného vztahu vůči smrku, zvýšit exponent současně u jedle a smrku by znamenalo zavést vysokou příměs smrku i do nízkých poloh, které jsou uvažovány jako „čistý" bukový stupeň. Optimálním řešením by bylo zpřesnění klimatických a edafických amplitud jedle, ev. i buku a smrku, které by pak umožnilo jedli kompetičně posílit a dosáhnout tak jejího vyššího zastoupení ve směsi s bukem. Je však možné, že uspokojivého efektu by bylo dosaženo i citlivým nastavením dílčích vitalit u edafických proměnných.

B5) Vliv reliéfu. Je známo, že reliéf podstatným způsobem modifikuje klimatické charakteristiky (nejvíce v přízemní vzduchové vrstvě, rozhodující pro zmlazování dřevin) a tím i složení vegetačního krytu (GEIGER 1961). Modifikace se týkají světelného příkonu, teplotních poměrů (průměrných i extrémních hodnot), srážek a druhotně i edafické charakteristiky. Spolehlivé odvození těchto reliéfově podmíněných odchylek od „normálu" (dobře větraná rovina) není většinou možné a často si vyžaduje nasazení složitějšího klimatického modelu. Pro potřebu této práce jsem se uchýlil ke značným zjednodušením, která mohou mít v určitých případech za následek značné zkreslení výsledků. Faktoru „světlo" jsem přiřadil menší váhu, již proto, že nálety odrůstají většinou v polostínu až stínu a dospělé stromy jsou vůči světelným poměrům do značné míry přizpůsobivé. Řídící klimatické proměnné jsou odvozeny na základě reliéfu a nadmořské výšky podle jednoduchého a nepříliš spolehlivého schématu. Značnou roli může hrát modifikace srážek reliéfem (včetně srážek horizontálních), její predikce je však velmi obtížná, ne-li nemožná. Podobně je tomu i s vymezením mrazových poloh, které mohou být podmíněny i ± nenápadnými terénními tvary, mapově nepodchytitelnými. Je zřejmé, že reliéf sehrál při formování vegetace podstatný, někdy i zásadní vliv. Z mapy potenciální přirozené vegetace Křivoklátska (KOLBEK, MORAVEC et al. 1995) je např. patrné střídání poloh bučin a habrových doubrav již při vcelku malých změnách reliéfu; tento vegetační kontrast se mi přitom vůbec nepodařilo modelem podchytit (podobně je tomu i místy v Českém středohoří, kde nebylo možné docílit dominance buku, především z důvodu srážkového deficitu). Vyhraněné reliéfové zvláštnosti jsem řešil zavedením komplexní proměnné „anomálie", která může mít značnou váhu. Nastavení dílčích vitalit pro jednotlivé dřeviny je však u této proměnné pouze subjektivní, stejně jako je subjektivní vymezení příslušných ekotopů.

C) Vnější příčiny

C1) Postglaciální vývoj vegetace a ekotopů.

Složení přirozené vegetace, jak nám je ukazují paleobotanické výzkumy i studium zachovalých lesních porostů, nelze vždy vysvětlit pouze vlastnostmi ekotopu. Ve středoevropském prostoru jsou dokladem toho především ± nesmíšené jedliny, které vystupují na stanovištích, jež by odpovídala bučinám, resp. jedlovým bučinám. Pokud buk téměř nebo zcela chybí, jako např. ve vnitrokarpatských kotlinách a přilehlých horských úbočích, lze se domnívat, že buk do území z paleoklimatických příčin neproniknul a prostor ovládla jedle, často společně se smrkem a dalšími dřevinami subkontinentálního klimatu. Tento výklad ale nelze dost dobře uplatnit v případě, že se buk vyskytuje alespoň jako příměs v nevelké vzdálenosti, jako např. na Oravě (MICHALKO et al. 1986), u nás pak ve Slavkovském lese a v mnoha dalších územích (cf. RYBNÍČEK et RYBNÍČKOVÁ 1978). Zde se patrně jedle rychle rozšířila ještě před nástupem buku, který se pak již vůči ní nedokázal prosadit. Nelze sice vyloučit, že převahu jedle umožnily i zvláštní stanovištní podmínky, z rozboru dostupných klimatických a půdních dat se ale zdá, že jde o ekotopy umožňující existenci vitálních bučin. Uváděný případ jedlin jistě není ojedinělý, zvláště pak v širším evropském prostoru. V oceánické Evropě v mladším holocénu silně expandoval buk, který tu jako dominanta přežívá často i tam, kde by z ekologického hlediska měl dominovat dub, pravděpodobně se ale vyskytuje i opačná situace (doubravy na západě Jutského poloostrova?). Ve všech těchto případech jde o ± reliktní formace, které by se za současných klimatických podmínek nejspíše již nevytvořily (toto konstatování pochopitelně neplatí o reliktní vegetaci obecně, neboť např. u většiny reliktních borů z ekologických příčin nepřichází v úvahu jiná varianta přirozené vegetace). Tím je dána i odlišnost rekonstruované a potenciální přirozené vegetace; nelze souhlasit s rozšířeným názorem, že přirozená vegetace podle těchto koncepcí se v konkrétním území podstatněji neliší.

V některých územích může být totiž pravdou opak, přičemž je třeba mít na vědomí, že obraz rekonstruované a potenciální přirozené vegetace lze získat s použitím ± odlišných metod (v prvním případě jde o spíše paleobotanický výzkum, ve druhém spíše o stanovištní šetření). V případě potenciální přirozené vegetace je situace komplikována ještě tím, že klimaxová stádia v lokalitách se zachovalou (reliktní) vegetací nemusí být shodná s klimaxem na lokalitách, kde se původní vegetační kryt nedochoval. Pro oba koncepty přirozené vegetace to tak znamená značnou míru nejistoty. Z hlediska použitého modelu je pak zřejmé, že jeho výstupy odrážejí pouze stanovištní potenciál, bez ohledu na reálné složení zachovalých zbytků přirozené vegetace. Protože mapy přirozené vegetace – ať již rekonstruované nebo potenciální – vycházejí na prvním místě z porostních „reliktů", nelze výpočty modelu beze zbytku konfrontovat s těmito mapami.

C2) Vnitrodruhová variabilita dřevin s ekologickými projevy.

Při odlaďování modelu s využitím dat z různých částí Evropy jsem se často dostával do situace, kdy výstup byl ve značném rozporu s reálným složením vegetace (většinou ale jen zprostředkovaným přes literaturu a tedy potenciálně nepřesným). Dřeviny, které model vykazoval jako zjevné dominanty, v území reálně zcela chyběly a naopak, dřeviny, které model vyhodnotil jako podružnou příměs, tvořily dominantu reálné vegetace. K těmto situacím docházelo takřka výlučně u zahraničních lokalit, a to navzdory tomu, že použité křivky ekologických amplitud byly sestaveny i s využitím dat z těchto území. Absenci některých dřevin ve sledovaném území lze možné vysvětlit migračně, tedy tím, že příslušná dřevina se již do území během postglaciálu nerozšířila, z důvodů paleoekologických a často též časových. Recentní přirozený areál mnohých našich dřevin totiž nelze vysvětlit na podkladě aktuálních klimatických charakteristik – to se týká např. SZ a Z hranice areálu buku, S hranice areálu klenu, menší měrou i S a Z hranice areálu jedle atd. Někdy mohou stát za absencí dřeviny v území i zvláštní stanovištní faktory, které nebyly do modelu zahrnuty [1]. Dřeviny, které v daném území nejsou průkazně přirozené, je pak nutné na vstupu do výpočtů vyloučit, neboť by jinak na výstupu z modelu mohly figurovat i s velmi vysokým zastoupením. Hůře vysvětlitelná je ovšem situace, kdy nějaká dřevina roste s velkou vitalitou tam, kde by na základě rozboru stanovištních faktorů růst neměla. Zde se již naskýtá otázka, zda se již nejedná o samostatný, v modelu nerozlišený taxon či alespoň vyhraněný ekotyp.

---

[1] Jako příklad lze uvést areál buku, který by podle modelu měl velmi prosperovat na pobřeží Norského moře až za polární kruh, přitom podle SVOBODY (1955: 176) roste jen sporadicky v jižním Norsku, kde má spíše keřovitý vzrůst. Svoboda uvádí, že hranice buku ve Skandinávii ± souhlasí s délkou mrazového období nad 4 měsíce a s výskytem pozdních mrazů, na SZ jej pak limituje navíc nízká letní teplota. Podíváme-li se ale na klimadiagramy přímořských stanic v Norsku, zjistíme, že zimní teploty jsou tu mírnější než ve velké části Čech a červencové teploty jsou podobné jako v našich horských polohách. Celoročně vyrovnaný a vysoký je i úhrn srážek. Argument pozdních mrazů nemá zřejmě na pobřeží Norského moře opodstatnění – týká se jen vnitrozemí Skandinávie. Vysvětlení je tedy nutno hledat v migračních bariérách (jih Norska, kudy by musel buk ze souvislého areálu v jižním Švédsku projít, je již poměrně chladný a kontinentální), zčásti snad i v působení větru, které má za následek, že v SZ Norsku rostou prakticky již jen břízy. Také je třeba vzít v úvahu krátkou dobu, jíž měl buk na migraci, neboť do Švédska se výrazně rozšířil teprve před cca 1000 lety (HUNTLEY et BIRKS 1983) a na dalším postupu již byl limitován středověkou kolonizací. Podobně tomu asi bude na britských ostrovech, kde je buk rozšířen pouze na JV Británie, zejména na vápencovém podloží. Na vlhkém a větrném západním pobřeží jej zcela nahrazuje dub (s břízou pýřitou), vytvářející tu ve zbytcích přírodních lesů bizarní růstové formy. Nutně se ale naskýtá otázka, zda chybění buku na lokalitách, na nichž poměrně zdárně roste dub, má důvody migrační (palynologicky je buk doložen z Anglie již před 3000 lety) anebo ekologické (zamokření půd vlivem perhumidního klimatu). Zajímavá je v této souvislosti dnes již klasická práce BROCKMANN-JEROSCH (1919), která se pokouší klimatologicky vysvětlit příčinu snížené horní hranice lesa v euatlantské části Evropy. Autor dospívá k přesvědčení, že vitalita lesa je přímo úměrná kontinentalitě území, tuto závislost ale nelze jednoznačně doložit žádnou z klimatických veličin, které v práci uvádí.

Příkladem je buk na řadě francouzských lokalit (nejmarkantnější případ je na Bretaňském poloostrově), který tu vystupuje jako dominantní dřevina nebo ve směsi s dubem. Tyto lokality jsou přitom často teplejší než jižní Morava, liší se pouze teplejší zimou a vyššími srážkami, hodnota aridity (humidity) však není vzhledem k vysokým letním teplotám o mnoho vyšší. Lze se tedy domnívat, že francouzský buk je ekologicky odlišný od buku středoevropského, který je více přizpůsoben chladnějšímu a do jisté míry i kontinentálnějšímu klimatu. Je možné, že tento buk má svůj bezprostřední původ v populacích z JZ Evropy, zatímco do střední Evropy buk přišel přes Alpy, resp. přes Karpaty. [1]

Otázka klimatypů je dlouho předmětem zájmu lesníků, kteří si již v minulém století povšimli rozdílného chování dřevin různé provenience. Dnes se již bere za nezpochybnitelný fakt, že tatáž dřevina rostoucí dlouhodobě v různých ekologických podmínkách je fyziologicky vybavena právě pro své domácí prostředí a v jiném prostředí neprospívá. V řadě zemí s vyspělým lesnictvím, včetně ČR je dokonce zákonem stanovena povinnost používat při umělé obnově provenienčně vhodného osiva, aby tak nedošlo k oslabení lesních porostů jako v minulých dobách, kdy se na původ semene nebral velký zřetel. Na rozlišování klimatypů a jejich klasifikaci je také postavena rozsáhlá monografie P. Svobody „Lesní dřeviny a jejich porosty" (SVOBODA 1953, 1955, 1957). Tato kniha si sice vysloužila sžíravou (a do značné míry nezaslouženou) kritiku ze strany našich dnes velmi známých, ale tehdy mladých botaniků (na níž autor reagoval v druhém díle neméně razantní a velmi obsáhlou polemikou), skutečností však je, že vyjevuje mnohé dodnes skryté skutečnosti. Je zřejmé, že dnešní evropské areály dřevin, zejména pak těch, které měly více glaciálních refugií, nebo se na svá nynější stanoviště rozšířily v různých obdobích a z různých migračních proudů, zahrnují komplex více či méně ekologicky (řídčeji i morfologicky) diferencovaných populací. Tyto populace se dlouhodobě přizpůsobily místním podmínkám a jejich ekologická optima se ± posunula. Tato adaptace je patrně jen částečně geneticky fixována a během několika generací je možné v řadě případů dřeviny „přeučit" na nové podmínky. V některých případech jsou ovšem rozdíly v ekologických amplitudách zvláště nápadné. Např. tzv. náhorní borovice ve Slavkovském lese či v západní části Šumavy vystupuje bez výraznějšího poklesu vitality do výšek nad 1000 m, zatímco v jiných našich pohořích tamější populace borovice zřejmě nejsou schopny vystupovat do větších nadmořských výšek (platí to i pro Ještědský hřbet a jeho široké okolí, včetně Lužických hor, kde je jinak borovice běžně rozšířena). Podobně i jedle, která roste v Alpách a centrálních Karpatech, vystupuje se smrkem až k horní hranici lesa, nad pásmo horských bučin, zatímco v hercynských pohořích je zatlačena nejprve bukem a posléze smrkem. Jiným příkladem je lípa velkolistá, která preferuje živinami bohaté a vápnité půdy někdy i ve velmi teplém submediteránním klimatu, zatímco jinde roste jako relikt na kyselých substrátech montánních, někdy až subalpínských poloh. Nejinak je tomu s modřínem, kde je výrazná ekologická diferenciace zčásti taxonomicky podchycená: světlomilné populace rostou ve vysokých horských polohách (často ve směsi se smrkem nebo limbou), stinnější populace jsou schopny růst společně s listnáči, včetně buku, převážně v pahorkatinných terénech.

Takovýchto ± lokálních populací je celá řada a čím více se ekologicky odlišují od „průměru", tím více si vyžadují, aby se s nimi v modelu nakládalo jako se samostatnými druhy. Protože jich je ale velký počet a jejich areál bývá omezený, nelze pro ně spolehlivě odladit křivky ekologických amplitud. Ve svém modelu jsem se proto omezil na rozlišení středoevropské a severské borovice (s vědomím, že jde stále ještě o dosti široký a ekologicky různorodý komplex). Z hlediska modelu je nepříjemná další věc, že totiž zahrnutí těchto vyhraněných „klimatypů" pod jeden druh může zkreslit výsledek tam, kde tento klimatyp není zastoupen. Tím je věrohodnost modelových výpočtu dále oslabena.

[1] Podobných případů, kdy hranice přirozených areálů dřevin nelze jednoznačně ekologicky vysvětlit, bychom nalezli více. Jde např. o severní a zčásti i západní hranici klenu či absenci smrku ve velké části Polska a ve východním Německu. Nejasná je také podstata tzv. bezbukové oblasti na středním Slovensku (zvl. ve vnitrokarpatských kotlinách; MICHALKO et al. 1986). Nelze ji totiž zdůvodnit na základě naměřených klimatických veličin, které spadají do ekologických amplitud buku. Pokud bychom připustili vliv pozdních mrazů, který se v převzatých klimatických datech nemusí projevit, stejně nevysvětlíme absenci buku např. na severních svazích Nízkých Tater, kde místo buku zaujímá jedle ve směsi se smrkem. Nelze argumentovat ani migračními bariérami, neboť buk se v tomto prostoru lokálně a nepochybně přirozeně vyskytuje (zvl. na vápenci), a to v dobré vitalitě. Skutečná příčina zřejmě spočívá v ekologických podmínkách dřívějších dob, které mohly migraci buku znemožnit a dovolit dřívější migraci smrku a poté jedle, které pak již buk do svých porostů „nepustily". Toto vysvětlení nepovažuji za zcela uspokojivé, bližší rozbor problematiky ovšem přesahuje rámec této práce.

10.1 APLIKACE MODELU KVANTITATIVNÍHO SLOŽENÍ STROMOVÉHO PATRA V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

V ideálním případě se při nasazení modelu v určitém území postupuje tak, že se zdigitalizují prostorově orientovaná vstupní data, s nimiž bude model pracovat. Konkrétně to znamená vektorizaci reliéfových dat (nadmořská výška, expozice, svažitost), půdních jednotek a hranic území příslušných k referenčním klimatickým bodům. Tato data jsou uspořádána do tří, resp. čtyř digitálních mapových vrstev vektorového formátu:

a) základní informace o reliéfu – polygony se stanovenou průměrnou nadmořskou výškou, průměrnou expozicí a svažitostí, přičemž rozpětí nadmořských výšek uvnitř polygonu by nemělo překročit určitou mez (např. 50 m), podobně i svažitost a expozice se musí pohybovat v určitém rozmezí; těmto třem veličinám odpovídají i 3 datová pole (atributy), je možné doplnit i faktor světlo, který kvalitnější software umí z reliéfových informací vypočítat. Zdrojem dat může být digitální model reliéfu DMR-2 VTOPÚ Dobruška, což je pravidelná čtvercová síť výškových bodů s krokem 100 m. Tato vrstva může být značně složitá a proto je žádoucí menší polygony „rozpustit".

b) reliéfové zvláštnosti („anomálie") – polygony tohoto typu lze vymezit buď manuálně, na základě znalostí terénu či určitých předpokladů, nebo s pomocí vhodného algoritmu (klasifikátoru reliéfových forem); tato vrstva bude většinou jednoduchá, převážně tvořená rozsáhlým polygonem (matrix) s hodnotou N („normál");

c) klimatické sektory – jde o ± reliéfově vymezené celky, které klimaticky inklinují k příslušnému referenčnímu bodu (klimatické stanici). V případě výraznějších kontrastů je vhodné vytvořit přechodnou zónu s interpolovanými hodnotami, krajní možností je vytvoření klimatického modelu, který spočítá všechny potřebné klimatické proměnné pro každý polygon mapové vrstvy „a". S výjimkou rozsáhlejších území v řádu tisíců a více km^2 bude tato vrstva opět jednoduchá, tvořená 3-5 velkými polygony;

d) půdní pokryv – v této jediné vrstvě jsou vektorově zachyceny půdní jednotky, včetně půdotvorných substrátů. Každé půdní jednotce pak přísluší trofická a hydrická řada podle stanoveného klíče. Zdrojem dat jsou půdní, resp. lesní typologické mapy podle měřítka výstupu a podle dostupnosti. Pro měřítko 1:50 000, resp. 1:100 000 je ideální Půdní mapa ČR (1:50 000), která ale dosud nepokrývá celé území státu. Pro zemědělské půdy celé republiky je k dispozici půdní mapa okresů téhož měřítka, deponovaná ve Výzkumném ústavu meliorací a ochrany půdy v Praze-Zbraslavi. Pro výstupy v měřítku kolem 1:10 000 (a ideálně i pro měřítko 1:25 000) je nutné kombinovat lesní typologické mapy a mapy komplexního průzkumu půd, obojí v měřítku 1:10 000. Naopak pro mapy malých měřítek, zejména 1:200 000 je nejvhodnější Syntetická půdní mapa téhož měřítka, jejím nedostatkem je ovšem méně podrobné vymapování lesních půd a také to, že mapuje většinou půdní asociace, tj. komplexy půdních typů, které mohou být i ekologicky dosti kontrastní. Tato poslední vrstva je značně složitá a v případě digitalizace podkladů většího měřítka, než má být měřítko výstupní, je žádoucí menší polygony vypustit.

Výše uvedené vrstvy se postupně překryjí (procedura „overlay"), takže vznikne jediná syntetická mapová vrstva, která ponese databázové atributy všech výchozích vrstev. Protože přeryvem vznikne tříšť drobných polygonů, je opět nutné drobné polygony eliminovat, resp. přiřadit polygonům sousedním (tato funkce je ale u větších GISů samozřejmostí). Databázové věty odpovídající jednotlivým polygonům se pak překopírují do

prostředí modelu, kde se provede požadovaný výpočet, případně selekce výstupních dat. Prezentační prostředky GISu pak umožní vytvořit mapu podle požadavků uživatele: zobrazit lze klasifikované formace (obdoba tradiční vegetační mapy), kvantitativní podíl příslušné dřeviny, možné je i zobrazení polygonů odpovídajících určitým podmínkám atd.

Naznačený postup jsem byl nucen pro zájmové území nahradit méně efektním a dosti pracným vyhotovením ručně kreslených, papírových map, neboť potřebný software se pro mne nakonec ukázal nedostupným. To si vynutilo řadu zjednodušení a vedlo i k menšímu počtu vyhotovených map, jejichž ruční příprava znamená řadově větší časovou náročnost při nesrovnatelně nižší grafické kvalitě.

Uvedená zjednodušení spočívala v tom, že jsem místo 3-4 podkladových vrstev vytvořil pouze vrstvy dvě a tyto jsem ještě do značné míry generalizoval. První vrstva zahrnovala reliéf, který jsem klasifikoval v široce vymezených kategoriích: nadmořskou výšku v šesti kategoriích (s průměrnou hodnotou 250, 350, 500, 700, 850 a 950 m), expozici v pěti kategoriích (S-, V-, J-, Z-kvadrant a rovina), svažitost ve třech kategoriích (rovina, průměrné hodnoty 12 a 30°). Kombinací těchto vrstev lze získat 49 syntetických hodnot, některé z nich ovšem nejsou v řešeném území zastoupeny.

Složitější byla příprava druhé vrstvy, zachycující půdní pokryv. Zde jsem musel propojit údaje z dvou metodicky odlišných a co do hloubky zpracování značně odlišných zdrojů – lesních typologických map a map zemědělských půd. Současně jsem musel vytvořit jednotnou legendu. Agregací příbuzných půdních typů jsem obdržel celkem 28 půdních jednotek, reálně zastoupených v mapovaném území, k nim je nutné přičíst ještě 8 jednotek přechodného ranku.

Zbývající dvě mapové vrstvy jsem pro usnadnění vypustil, neboť by podstatným způsobem neovlivnily výsledek, pouze by zkomplikovaly tvorbu mapových matric. Extrapolací hodnot ze 4 nejbližších klimatických stanic (Liberec, Nová Ves, Český Dub, Česká Lípa) jsem dospěl ke zjištění, že se podstatně neliší (výraznější rozdíl je pouze u srážek, které ale vesměs dosahují hodnot nad 800 mm a nejsou tudíž pro dřeviny limitujícím faktorem). Proto jsem hodnoty klimatických proměnných z těchto čtyř stanic zprůměroval (po extrapolaci na 600 m n. m.) a tyto průměry jsem aplikoval jednotně na celé území. V případě „anomálií" byla situace složitější, neboť tyto na řadě dílčích lokalit nesporně hrají svou roli. Výraznější vlivy (mrazové sníženiny, údolí a zejména vůči větrům exponovaný vrchol Ještědu) se ale týkají spíše maloplošných lokalit, jejichž zpracování ručním překryvem (pomocí pauzáků) bylo dosti obtížné. Proto jsem od něj upustil, s vědomím, že výstupy týkající se těchto lokalit mohou být zatíženy větší chybou.

Tabulka č. 25: Kódy reliéfových kategorií a jejich význam

kód 1	výška	expozice	svažitost	kód 1	výška	expozice	svažitost
α	250 m	–	0°	Q	500 m	W	12°
β	250 m	N	12°	R	500 m	W	30°
γ	250 m	N	30°	S	700 m	–	0°
δ	250 m	E	12°	T	700 m	N	12°
ε	250 m	E	30°	U	700 m	N	30°
φ	250 m	S	12°	V	700 m	E	12°
σ	250 m	S	30°	W	700 m	E	30°
μ	250 m	W	12°	X	700 m	S	12°
π	250 m	W	30°	Y	700 m	S	30°

(pokračování tabulky č. 25)

kód 1	výška	expozice	svažitost	kód 1	výška	expozice	svažitost
A	350 m	–	0°	Z	700 m	W	12°
B	350 m	N	12°	.a	700 m	W	30°
C	350 m	N	30°	.b	850 m	–	0°
D	350 m	E	12°	.c	850 m	N	12°
E	350 m	E	30°	.d	850 m	N	30°
F	350 m	S	12°	.e	850 m	E	12°
G	350 m	S	30°	.f	850 m	E	30°
H	350 m	W	12°	.g	850 m	S	12°
I	350 m	W	30°	.h	850 m	S	30°
J	500 m	–	0°	.i	850 m	W	12°
K	500 m	N	12°	.j	850 m	W	30°
L	500 m	N	30°	.m	950 m	N	30°
M	500 m	E	12°	.n	950 m	E	30°
N	500 m	E	30°	.q	950 m	S	30°
O	500 m	S	12°	.r	950 m	W	30°
P	500 m	S	30°				

Tabulka č. 26: Kódy edafických kategorií a jejich význam

kód 2	zkratka	trofické	hydrické	půdní typ a subtyp
A	LIm(q)	A	2a	litozem typická silikátová
B	RNp, RNm(a)	AAB	2r	ranker podzolový a kyselý
C	RNm(n)	C	3r	ranker typický nasycený
D	RNk(n)	BC	3r	ranker kambizemní nasycený
E	RAm, RAk, KMv	D	2a	rendzina typická, rendzina kambizemní a kambizem rendzinová
F	HMm, HMl	B	3	hnědozem typická a luvizemní
G	HMg	B	4	hnědozem pseudoglejová
H	LMm	ABB	3s	luvizem typická
I	LMg	ABB	4	luvizem pseudoglejová
J	KMm(a)	AB	3	kambizem typická kyselá
K	KMm(n)	ABB	3	kambizem typická nasycená
L	KMa	AAB	2p	kambizem arenická
M	KMe	BD	3	kambizem eutrická
N	KMd	AAB	3	kambizem dystrická
O	KMd-mělká	AAB	2a	kambizem dystrická mělká + ranker kambizemní kyselý
P	KMl	B	3s	kambizem luvizemní
Q	KMg	ABB	4	kambizem pseudoglejová
R	PZm	AAB	3s	podzol typický
S	PZa	A	2p	podzol arenický
T	PZa-mělký	A	1	podzol arenický mělký-vysýchavý
U	PZk	AB	3s	podzol kambizemní
V	PZG, PZo	B	5	podzol glejový a organozemní
W	PGm	AB	4	pseudoglej typický
X	PGs, PGG	BC	5	pseudoglej stagnoglejový a glejový

(pokračování tabulky č. 26)

kód 2	zkratka	trofické	hydrické	půdní typ a subtyp
Y	GLm	BC	5	glej typický [1]
Z	Glo	AB	6b	glej organozemní
.a	FMm	BC	4a	fluvizem typická
.b	FMG	C	5a	fluvizem glejová
B-R	*přechod*	AAB	2r	*přechod*
E-D	*přechod*	BD	3s	*přechod*
K-U	*přechod*	AB	3	*přechod*
M-E	*přechod*	BD	3	*přechod*
M-Q	*přechod*	B	3s	*přechod*
O-B	*přechod*	AAB	2a	*přechod*
U-R	*přechod*	AAB	3s	*přechod*
W-Y	*přechod*	B	4b	*přechod*

V dalším kroku jsem provedl překryv mapy reliéfu a půd, které měly podobu pauzáků. Vznikl tak větší počet polygonů, které spadaly do cca 250 kategorií – stanovištních typů, tedy podstatně méně nežli je počet všech teoreticky možných kombinací obou komplexních proměnných (1764). Pauzák s překryvnými polygony jsem adjustoval na mapový podklad (kopii základní mapy 1:25 000) a rozmnožil na digitální kopírce, čímž jsem obdržel matrici pro prezentaci modelových výstupů.

Výčet stanovištních typů, s jejich stanovištními proměnnými jsem přenesl do prostředí modelu (verze 3.20) a provedl příslušné výpočty. Vedle potenciální přirozené vegetace odpovídající dnešku jsem vypočetl i vegetaci odpovídající dřívějším obdobím holocénu a mladšímu dryasu (paleovegetační mapy). Další výpočet simuloval vliv očekávané klimatické změny k roku 2030 (klimatický model GISS), jiný pak současnou potenciální přirozenou vegetaci s vyloučením jedle a smrku (simulace vlivu imisí), resp. s výrazným zatlačením buku (simulace vlivu lesní pastvy ve středověku). Část výsledků je znázorněna v přiložených mapách, zbývající pojednám slovně.

V důsledku zjednodušené stanovištní kategorizace jsou hodnoty některých polygonů zkreslené. Vynecháním proměnné „anomálie" jsou nesprávně hodnoceny zejména některé údolní polohy, které se pak jeví jako teplejší. Rovněž není zohledněn vrcholový fenomén Ještědu, kde je působením silných větrů oslabena kompetice buku a zčásti i jedle ve prospěch smrku. Nejsou zohledněny ani pravděpodobné mírné mrazové polohy v Podještědí, které by zvýhodnily jehličnany oproti buku, zčásti i dubu. V případě potočních niv bylo použito jednotné nastavení edafických proměnných na „BC5", tj. všechny potoční gleje jsou považovány za mezotrofně-eutrofní (trofická meziřada BC v nivách zájmového území převažuje). Výsledkem je pak jednotné hodnocení těchto poloh v rámci jasanové olšiny, zatímco podmáčené (smrkové) jedliny, odpovídající (oligo-)mezotrofním glejům, nejsou v nivách zachyceny. Opačným případem jsou pseudoglejové kambizemě, kde je použita trofická meziřada ABB, přestože v jednotlivých případech mohou být zastoupeny i řady, resp. meziřady B a BC. K další chybě dochází u organozemních glejů, na nichž se dle výpočtů významně uplatňuje borovice. Zde je příčina v nastavení dílčích vitalit borovice u trofických a hydrických řad, resp. v kompetičním modelu (hodnoty edafických proměnných AB a 6 jsou v obou případech pro borovici příznivé), zčásti i ve vyhodnocení ekotopů, kde jsou zastoupeny i troficky příznivější polohy (ABB5, B5).

Vyhotovené mapy jsou dvojího typu. První z nich představuje mapa „formační", která barevnými plochami s případnými doplňujícími symboly klasifikuje vegetaci podle převa-

[1] V detailu lze odlišit mezotrofně-eutrofní a mezotrofní glej. V zájmovém území je první typ charakteristický pro většinu lokalit v Ještědském hřbetu a druhý typ pro zasahující část Jizerských hor, lokálně i pro Podještědí. Prvnímu typu vegetačně odpovídají jasanové olšiny (s klenem, jedlí, popř. smrkem), druhému pak podmáčené jedliny s olší a smrkem.

žujících dřevin. Z důvodu omezených možností grafické interpretace (především rizika barevných posunů na kopírce) jsem musel legendu maximálně zjednodušit, takže tyto mapy obsahují jen 12-15 jednotek. Příbuzné formace jsem sloučil a musel upustit od rozlišení formací na acidofilní (oligotrofní), svěží a živné (květnaté).

V označení formací používám substantivum pro dominantu a adjektivum pro subdominantu. Pokud jsou dvě dřeviny zhruba ve vyrovnaném zastoupení, je jedna z nich vyjádřena předponou a od druhé oddělena pomlčkou (např. dubo-jedlina znamená porost s ± rovnocenným postavením dubu a jedle, naopak dubová jedlina znamená převážně jedlový porost s přimíšeným dubem). Označení uvedená u závorce ukazují na nepravidelnou příměs tam uvedených dřevin, označení „smíšený" indikuje nestálou příměs různých dřevin.

Druhým typem jsou mapy zastoupení jednotlivých dřevin. V nich je barevnou škálou (*color ramp*) zobrazen vypočtený procentický podíl dřeviny na druhové skladbě. Tyto mapy je nutno interpretovat opatrně, neboť model zřejmě generuje v důsledku nedokonalého vystižení kompetičních vztahů porosty s větším smíšením, tj. s méně výraznými dominantami. Podíl dřevin kompetičně silných (buku a patrně i jedle) je tedy spíše podhodnocen, naopak dřeviny s nižší kompetiční silou (z vymapovaných dřevin to je borovice a zčásti asi i dub letní) jsou nadhodnoceny.

Seznam vyhotovených map:

(1) Dnešní potenciálně přirozená vegetace – formační mapa

(2-7) Dnešní potenciálně přirozená vegetace – mapy zastoupení smrku, jedle, borovice, dubu letního, buku a suťových dřevin

(8) Potenciální přirozená vegetace, varianta s potlačeným bukem – formační mapa

(9) Potenciální přirozená vegetace, varianta bez jedle a smrku – formační mapa

(10) Potenciální přirozená vegetace odpovídající očekávané klimatické změně pro r. 2030 – formační mapa

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – přehledná mapa. Mapa obsahuje 12 jednotek na úrovni formací (podle převažujících dřevin). Jednotky jsou poměrně široce koncipované, založené na výstupu z automatického klasifikátoru druhové skladby, s agregací příbuzných jednotek. Použité zobrazení je velmi výhodné, neboť potlačuje efekt výrazné smíšenosti porostů, kdy dominantní dřevina jen zřídka dosahuje více jak 70 % zastoupení (tato hodnota platí pro buk, u dalších dřevin je to ale často méně než 50 %). Výsledný obraz potenciální přirozené vegetace je v dobrém souladu s výsledky tradičního vegetačního mapování (viz mapa 1:25 000) a do jisté míry i s lesní typologickou mapou. Nápadnějším rozdílem je jen nízké zastoupení smrku ve vyšších polohách Ještědského hřbetu, významný je naopak podíl dubu letního, mapovaného v rámci jednotek (buková) jedlová doubrava a smíšená jedlina – v první jednotce dub slabě převažuje, ve druhé je často zastoupen v podílu 15-40 %.

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – zastoupení smrku. Smrk je podle modelu rozšířen na většině území, zpravidla však jen jako podružná příměs. Pouze na nevelkých plochách přesahuje jeho vypočtený podíl hodnotu 15 % a jen na azonálních stanovištích hodnotu 25 %. Vyšší zastoupení smrku se váže na SV svahy Ještědského hřbetu a pseudoglejové půdy. V zastoupení smrku je tak patrný značný rozpor s lesní typologickou mapou, která řadí větší část Hlubockého hřbetu do 6. LVS s předpokládaným cca 40 % podílem smrku a ve vyšších polohách vymezuje i 7. a 8. LVS, v nichž má již smrk zřetelnou převahu.

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – zastoupení jedle. Potenciální rozšíření jedle podle výpočtů pokrývá téměř celé území, většinou se zastoupením 10-20 %.

V chladnějších polohách je jedle očekávána v podílu 20-30 %, vyšší hodnoty pak připadají na pseudoglejové půdy a vrcholové polohy Ještědu. Na pseudoglejích jedle – přinejmenším rekonstrukčně – asi převažuje, podle výpočtu jí ale významně sekunduje dub letní, takže se tu její zastoupení pohybuje většinou jen kolem 50 %. V nejnižších polohách je již dub v optimu, takže i na pseudoglejích je hojnější než jedle. Reálně by jedle byla velmi hojná i v nivních a údolních polohách, kde je však většinou mapována jen v 5-10 % podílu; důvodem je paušální hodnocení glejů trofickou meziřadou BC. Ve většině případů je zastoupení jedle pravděpodobně podhodnoceno.

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – zastoupení borovice. Více jak 5 % podíl borovice byl stanoven pro necelou polovinu zájmového území. Jedná se především o ± oligotrofní, propustnější půdy, největší podíl borovice se pochopitelně vztahuje na arenické kambizemě a podzoly v Podještědí. Zajímavý je značný podíl borovice i v pásmu potenciálních, resp. reálných acidofilních bučin: na některých ekotopech přesahuje i hodnotu 10 %. Podíl borovice na těchto stanovištích považuji za nadhodnocený, což je důsledek zjednodušení kompetiční problematiky v modelu. Ve skutečnosti by se borovice jen obtížně prosazovala v bukovém zástinu a tak se ní lze počítat jen jako s dřevinou vtroušenou, zejména pak na lehčí a mělké dystrické kambizemi. Lokálně snad může tvořit v bučinách i slabou příměs, spíše však pod 5 %.

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – zastoupení dubu letního. V tomto výpočtu jsem uvažoval pro zjednodušení pouze *Quercus robur* i když alespoň v malé části území je zřejmě přirozeně rozšířen i *Q. petraea*. Podle výpočtů tvoří dub poměrně stálou porostní příměs v nadmořských výškách pod 500 m, na JZ svazích Ještědského hřbetu již pod 600 m. Výraznějšího zastoupení dosahuje ale pouze na pseudoglejově ovlivněných půdách, kde tvoří doprovod jedle, přesto jde většinou o zastoupení do 30 % podílu. V údolních polohách, které mají většinou chladnější klima, je podíl dubu vesměs nadhodnocen, což je zapříčiněno vypuštěným proměnné „anomálie" z výpočtů. Pokud bychom předpokládali i účast dubu zimního, vzrostl by celkový podíl dubů na hydricky normálních stanovištích na 10-20 % v polohách kolem 450 m, resp. na 20-30 % ve výškách cca 350 m, lokálně na ještě větší podíl. Reálně se ovšem dub zimní vyskytuje pouze v omezeném areálu a potenciální rozšíření dubu letního nelze ze stávajících porostů jednoznačně odvodit.

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – zastoupení buku. Buk je podle výpočtů vůdčí dřevinou území, která chybí pouze v potočních a říčních nivách a velmi slabě je zastoupena i na některých pseudoglejových půdách a na arenických podzolech. Ve vlastním Ještědském hřbetu je vypočtený podíl buku většinou zřetelně nad 40 % (zbytek tvoří jedle a smrk, v teplejších polohách dub letní), jen ojediněle má však buk více jak 80 % zastoupení. Výraznější dominance připadá na půdy minerálně silné (na karbonátech a melafyrech), naopak na pseudoglejových typech půd v Liberecké kotlině a v Podještědí tvoří buk pouze příměs s 10-20 %. O něco vyšší je zastoupení buku na zdejších arenických kambizemích. Mapu lze jen obtížně srovnávat se současným stavem, neboť v lesích zcela absentuje jedle, která tvořila mimo vší pochybnost hojnou a ± všeobecně rozšířenou složku přirozených lesních porostů. V západní části Liberecké kotliny dnes nelze přirozený buk potvrdit, neboť toto území je silně odlesněno, v Podještědí sice lesy zůstaly, převažuje v nich ale borovice, která je tu velmi pravděpodobně druhotná. Nepočetné fragmenty podještědských lesů s bukem jsou jak smíšené, tak nesmíšené povahy, z čehož lze stěží vyvozovat nějaké obecnější závěry. S výjimkou těchto specifických území se ale jeví obecná převaha buku v zájmovém území jako málo sporná.

Dnešní potenciálně přirozená vegetace – zastoupení suťových dřevin. V této mapě je souborně zachyceno rozšíření habru, javoru mléče a klenu, lípy srdčité a velkolisté, jilmu horského a jasanu. Jako velmi slabá příměs (> 5 %) se tyto dřeviny vyskytují ve většině lesů, s vyšší dominancí ale jen na specifických lokalitách s příznivějšími trofickými

poměry. Jako dominantní se suťové dřeviny uplatňují pouze v machnínské průrvě, v menším rozsahu JV od Vysoké, S od vrcholu Vápenného a na Mazově horce. Vysoké zastoupení „suťových dřevin" v potočních nivách (30-40 %) připadá na vrub jasanu, který tu tvoří stálou příměs olše. V porovnání se současným stavem překvapí nízké zastoupení suťových dřevin v severní části Kryštofových hřbetů. To je zapříčiněno schematickým převodem půdních jednotek na kombinaci trofické a hydrické řady. Nejvíce těchto dřevin dnes připadá na půdy mapované jako pseudoglejové kambizemě, které jsou pak klíčovány edafickou kombinací „ABB4". Ve skutečnosti zde řadě půd odpovídá kód „BC4", přilehlých svahovým deluviím pak „BC3", na nichž mají suťové dřeviny značnou vitalitu. Podobné lokality by bylo možné vylišit i na liberecké straně Hlubockého hřbetu. Vzhledem k ručnímu zpracování mapových matric jsem ovšem musel volit schematizovaný postup, který v tomto případě vede ke zkreslení.

Potenciální přirozená vegetace – varianta s potlačením buku. Tato mapa se pokouší simulovat vliv lesní pastvy v historické době, před zavedením lesní kultury. Pro toto období je v českých lesích charakteristické vysoké zastoupení, resp. dominance jedle a často i smrku ve středních polohách. MÁLEK (1983) tuto anomálii vysvětluje a dosti přesvědčivě dokládá právě působením lesní pastvy, která vedla k silnému zatlačení bukového zmlazení ve prospěch jedle a smrku. Pro výpočet této varianty jsem použil vstupní korekci pro buk 0,1 (při hodnotách kolem 0,5 buk stále ve výsledku převažoval). Výpočet jsem vztáhl na současné klima, je však zřejmé, že v období mezi 17. a 19. stoletím se projevila i chladná perioda, označovaná jako malá doba ledová. Výsledná mapa ukazuje rozpad obvyklé vegetační stupňovitosti, resp. nahrazení buku jedlí (větší podíl buku zůstal zachován jen na minerálně silných půdách, kde je vitalita buku nejvyšší). V nižších polohách dominuje jedle s dubem letním (především na pseudoglejových půdách), v případě zmíněného ochlazení by byl podíl dubu nižší a jedle by většinou na těchto ekotopech zřetelně převládala. Na chudších půdách navazuje „stupeň" smíšených jehličnatých lesů (borovice, jedle, smrk), obvykle ještě s přimíšeným dubem; ten je příznačný i pro arenické kambizemě Podještědí. Vlastní Ještědský hřbet pokrývá směs jedle a smrku, přičemž jedle je jako vůdčí dřevina rozšířena hlavně na SV úbočích, zatímco na JZ je hojnější smrk. Ostrůvkovitě lze vylišit smíšené jedlo-bučiny, většinou i s přimíšeným smrkem. Popsaný stav je zřejmě blízký poměrům, které vyplývají z historických pramenů. Z nich je mj. zřejmé, že v severním Podještědí zcela převládala jedle, místy byl hojný i smrk (jistě i v důsledku zde neuvažovaného ochlazení). Je ovšem třeba mít na vědomí, že lesní pastva se projevila jen v určitých částech území, zatímco ve zbytku území si buk zachoval své dominantní postavení.

Potenciální přirozená vegetace – varianta bez jedle a smrku. Tato mapa má simulovat situaci, kdy dojde k úplnému vyhynutí jedle a smrku v celém území, např. v důsledku imisí. Z lesnického hlediska tak jde o model přirozené „imisní skladby", z níž se vychází při lesní obnově např. v Krušných horách. Výpočet je vztažen na současné podnebí a nepředpokládá degradační procesy v ekosystémech (včetně oslabení dřevin), k nimž by v důsledku silné imisní zátěže nezbytně došlo. Z mapy je zřejmé výrazné plošné převládnutí ± nesmíšených bučin, v nichž vypočtený podíl buku velmi často přesahuje 80 %, ve vyšších polohách, kam již nezasahuje rozšíření dubu, dokonce až 90 %. Dubové bučiny jsou soustředěny do teplejších úpatních poloh, zejména však na půdy pseudoglejově ovlivněné, na nichž má buk nižší vitalitu. Tam pak v podmínkách teplejšího klimatu přecházejí na porosty převážně dubové (s *Quercus robur*). Maloplošně jsou zastoupeny i ± čisté doubravy, opět s vazbou na pseudoglejové půdy. Zobrazená převaha dubu v údolích uvnitř Ještědského hřbetu je důsledkem nezahrnutí mezoklimatických „anomálií" a je tedy zavádějící. Uvedené hlavní formace jsou v Podještědí doplněny ještě smíšenými porosty borovice a buku, resp. dubu (zejména tehdy, když by byl do výpočtu zahrnut i dub

zimní). Ve vrcholové části Ještědu a severně od Vysoké jsou pak na chudých skeletových půdách mapovány porosty s převažujícím zastoupením pionýrských dřevin (bříza, jeřáb, popř. borovice, reálně by se uplatnila i jíva). Smíšený bor na několika menších lokalitách (zvl. v nivách Lučního a Mlýnského potoka) je mj. výsledkem nepřesné interpretace půdních poměrů – správně by těmto ekotopům odpovídala olše s břízou, možná ale i s borovicí.

Potenciální přirozená vegetace odpovídající očekávané klimatické změně pro r. 2030. Při konstrukci této mapy jsem vycházel z klimatického modelu GISS, s nastavením posunu hodnot klimatických proměnných podle práce VINŠ et al. (1996). Pro výpočtový rok 2030 je zde uvažováno zvýšení průměrné roční teploty o 2 °C, lednové cca o 4 °C a červencové o cca 1 °C. Mírný vzestup ročních srážkových úhrnů (o 7 %) bude vzhledem k teplotám nedostatečný, takže humidita poklesne (v zájmovém území, které je srážkově bohaté, to však nebude mít výraznější dopad). Výsledná mapa ukazuje značný posun vegetačních stupňů. Je to způsobeno i tím, že jsem do výpočtu zahrnul dub zimní, čímž vzrostlo celkové zastoupení dubu na hydricky normálních, resp. omezených stanovištích. Více méně nesmíšené bučiny jsou tak rozšířeny teprve nad 600 m nadmořské výšky, na JZ svazích Hlubockého hřbetu až nad 700 m, na SV svazích pak místy budou přecházet do jedlových bučin. Zastoupení smrku na hydricky neovlivněných stanovištích i ve vyšších polohách nepřekročí hodnotu 10 %, při vrcholu Ještědu se vytvoří podmínky pro výraznou příměs borovice. Ta by podle modelu měla být hojná i na organozemních glejích, kde jsou v dnešním klimatu mapovány podmáčené smrčiny, zde se však pravděpodobně uplatnila již dříve zmíněná chyba v interpretaci půd a nastavení dílčích vitalit u borovice. Střední stupeň svahů zaujímají smíšené porosty dubu a buku, které lze hypoteticky rozlišit na stupeň dubobukový a bukodubový, resp. přechodnou zónu, v níž je poměr dubu a buku ± vyrovnaný. Na půdách s pseudoglejovým ovlivněním převažuje dub letní, ve výškách nad 400 m je hojná i jedle, ovšem pouze jako příměs, nikoliv jako dominanta. Pouze v úžlabinách vyšších poloh (a ve všech chladných sníženinách, což ale výpočet nezohlednil) tvoří jedle dominantu porostů, společně s dubem letním, bukem, místy i smrkem. Na arenických kambizemích v Podještědí převažuje dub s bukem a borovicí, přičemž listnaté dřeviny mají ± zřetelnou převahu. Na příznivějších ekotopech je tak možné mapovat smíšené doubravy, v nichž tvoří borovice jen doprovodnou složku. Z mapy lze odvodit závěr, že zhruba na polovině zájmového území převládá buk, na druhé polovině dub, z dalších dominant se uplatňuje místy i borovice, v porovnání s dubem a bukem ale jen na nepatrné ploše. Hranice mezi ± doubravami a ± bučinami (přesněji bukovými doubravami a dubovými bučinami) leží velmi zhruba na vrstevnici 500 m, velmi však záleží na expozici a také na hydrickém režimu půd.

Zjištěné skutečnosti jsou v přibližném souladu s poznatky studie VINŠ et al. (1996), která se zabývá potenciálními vlivy klimatické změny na složení lesů. Z modelu vegetační stupňovitosti [1], který byl aplikován na celé území ČR, vyplývá pro zájmový region převaha dubobukového a bukového vegetačního stupně. To odpovídá výpočtům pro variantu bez dubu zimního, s dubem zimním lze v teplejší části území uvažovat i stupeň bukodubový. Regionální model pro Šumavu, který tvoří součást citované studie, předpokládá pro rok 2010 (dle klimatického modelu GISS) vymizení smrkového a zatlačení bukosmrkového lesního vegetačního stupně, pro rok 2030 se ale předpokládá výrazná regenerace bukosmrkového stupně na úkor stupně smrkobukového. Autoři to vysvětlují tak, že „po r.

[1] Nedostatkem takového modelu je, že uvažuje pouze posuny stávajících (potenciálních) vegetačních stupňů a nepředpokládá výraznější změny uvnitř nich. Z paleovegetačních výzkumů je přitom zřejmé, že vegetační stupňovitost na našem území několikrát změnila svoji podobu.

2010 budou účinky růstu srážek vyšší než účinky trendu oteplování". Domnívám se, že jde o zcela chybné předpoklady, neboť k r. 2030 sice srážky poněkud vzrostou, tento vzestup ale nebude přiměřený nárůstu teploty, takže klima bude aridnější. Pokles humidity nicméně může sehrát roli jen v polohách se srážkovým stínem (srážkové úhrny jsou na Šumavě rozloženy velmi nerovnoměrně), zatímco ve větší části území bude mít na složení vegetace prakticky nulový vliv. Daleko větší vliv ale budou mít teploty, zejména oteplení zim, které bude doprovázeno zhoršením sněhových poměrů a větším rizikem holomrazů. V každém případě toto oteplení podmíní expanzi buku na všech vhodných edafotopech. Zmíněný regionální model nelze tedy na zájmového území Ještědského hřbetu aplikovat jak z důvodu jeho metodické nesprávnosti, tak i z důvodu ekologické odlišnosti obou území. Zdařilejší je dle mého názoru analogická lesnicko-klimatologická studie pro Slovensko (MINĎÁŠ, LAPINA et ŠKVARENINA 1996). Ta využívá formačního modelu (ex HOLDRIDGE 1967), založeného na citlivých klimatických proměnných – průměrné roční „bioteplotě" (suma teplot nad 0 °C/ délka období), potenciální evapotranspiraci a ročních srážkových úhrnech. Výpočty jsou stanoveny pro rok 2070, kdy se předpokládá zdvojnásobení objemu CO_2 v atmosféře, nejsou tedy srovnatelné s modelem použitým v této práci, ani s modely výše citovanými. Podle HOLDRIDGE-modelu se předpokládá v tomto období na Slovensku značné rozšíření formace „teplý temperátní suchý les", která odpovídá submediteránním doubravám s *Quercus cerris, Q. pubescens* aj., naopak dochází k zániku formace subalpínský vlhký les. Neméně zajímavé jsou výstupy z Forest Gap Modelu, který je na rozdíl od předchozích modelem dynamickým. Model byl aplikován pro tři charakteristické lokality a pro současné a očekávané klima (dle modelu CCCM). Na Pilsku (1250 m) je podle tohoto modelu dnešní potenciální vegetací jeřábová smrčina, v důsledku klimatické změny se ale předpokládá ± vyrovnaná směs buku, smrku a javoru (klenu), který bude postupně zatlačovat buk, jenž bude zpočátku dominantní. V Dobročském pralese (850 m) dnes potenciálně převládá jedle, smrk a javor, velké zastoupen mí buk, který by však podle modelu měl postupně ustupovat ve prospěch smrku. V důsledku klimatické změny zcela vymizí jedle se smrkem, naopak zprvu převládne dub, doprovázený bukem, javorem a jasanem. Po cca 400 letech vývoje převládne javor s hojným dubem, menší zastoupení bude mít jasan a buk bude značně potlačen. Poslední lokalitou je Sitno (500 m), jehož současnému klimatu odpovídá habrová doubrava s *Quercus petraea* (převažuje) a *Q. cerris*. V důsledku klimatické změny zcela převládne *Quercus pubescens*, ostatní dřeviny podle modelu odezní během prvních 100 let vývoje. Uvedené výsledky nelze dost dobře srovnávat se zájmovým územím, především z důvodu značně odlišných stanovištních podmínek i fytogeografické situace. Nejblíže Ještědskému hřbetu má Dobročský prales, kde stojí za povšimnutí expanze javoru a jasanu. V zájmovém území lze takový vývoj předpokládat jen na vyhraněných edafotopech, s výjimkou výrazných sutí je ale třeba předpokládat stálou účast buku. Simulace Forest Gap Modelu pro Dobročský prales je ovšem přinejmenším zajímavá z toho důvodu, že ukazuje na možnost vzniku tzv. smíšených listnatých lesů („*Fraxinus-Acer*") ve středním holocénu, kdy klimatické podmínky (s výjimkou vyšších srážek) byly dosti podobné. Palynologicky tuto formaci nelze spolehlivě doložit (obě hlavní dřeviny jsou velmi špatnými producenty pylu), stejně jako statickým, stanovištně orientovaným modelem.

VYUŽITÍ MODELU K REKONSTRUKCI PALEOVEGETACE

S pomocí modelu lze do jisté míry i odhadovat dřevinné složení lesů v jednotlivých etapách postglaciálu. Z povahy modelu je však zřejmé, že nemůže jít o rekonstrukci dřívějšího stavu, nýbrž o určitou aproximaci potenciální přirozené vegetace odpovídající stavu prostředí v uvažovaném časovém úseku. Postup je oproti předchozím výpočtům složitější a zatížený mnoha nejistotami. Především je zapotřebí na vstupu do modelu vyloučit dře-

viny, které se podle paleobotanických průzkumů v širším území v daném období nevyskytovaly (migrační, resp. vývojové důvody). Dále je nutné provést paleoklimatické a paleopedologické konverze ve vztahu k recentním stanovištním proměnným. V případě paleoklimatu jsem se opřel o práci LOŽEK et CÍLEK (1995), chybějící údaje o teplotách měsíce ledna a července a červencových srážek jsem se pokusil odhadnout. Při rekonstrukci vývoje půd jsem vyšel z poznatků obsažených v pracích LOŽEK (1973), NĚMEČEK, SMOLÍKOVÁ et KUTÍLEK (1990) a RYBNÍČKOVÁ (1985). Výpočty jsem provedl s využitím modelu verze 3.20 pro 46 vybraných stanovištních typů zájmového území a pro 7 časových horizontů, vymezených daty 10500 (mladší dryas), 10000 (preboreál), 8000 (boreál), 6000 (atlantik), 4000 (subboreál), 2000 (starší subatlantik), ~50 (mladší subatlantik) BP. Ve výpočtech není zvažován dub zimní, pouze pro mladší subatlantik byly počítány obě varianty – tj. s *Quercus petraea* i bez něj. Do tabulky jsem doplnil i výpočty pro předpokládanou klimatickou změnu, opět ve variantách s *Quercus petraea* a bez něj.

Tabulka č. 27: Použité paleoklimatické konverze ve vztahu k recentnímu klimatu

období	T I	T VII	T rok	R rok	R VII
DR3 (10500 BP)	-9,0 °C	-5,0 °C	-7,0 °C	20 %	30 %
PB (10000 BP)	-6,0 °C	-3,0 °C	-5,0 °C	45 %	60 %
BO (8000 BP)	+4,0 °C	+2,5 °C	+3,0 °C	220 %	180 %
AT (6000 BP)	+3,5 °C	+1,0 °C	+2,0 °C	120 %	105 %
SB (4000 BP)	+0,8 °C	+1,3 °C	+1,0 °C	155 %	130 %
SA1 (2000 BP)	-0,6 °C	-1,0 °C	-0,75 °C	115 %	110 %
SA2 (50 BP)	0,0 °C	0,0 °C	+0,0 °C	100 %	100 %
klimatická změna	+4,0 °C	+1,0 °C	+2,0 °C	107 %	100 %

Mladší dryas. Podle výpočtů v území zcela převládá borovice, v porostech s kolísavou vitalitou, které přecházejí do lesotundry až tundry. Z dalších dřevin je na vlhkých půdách předpokládána olše (*Alnus incana*), potenciálně je zastoupen i jeřáb. Podíl břízy je poměrně nízký, stejně tak jako kleče, které jsou zastoupeny jen na vlhčích místech. Příčinou je extrémní aridita, odpovídající 20 % srážkovým úhrnům oproti dnešku. Již při zvýšení srážek na 30 % současných úhrnů ovšem podíl břízy i kleče rychle roste. Již ve výškách kolem 700 m a na chudších půdách i níže je celková vitalita dřevina natolik nízká, že lze uvažovat o silně rozvolněných porostech až tundře. Smrk a další dřeviny jsem z výpočtu eliminoval.

Preboreál. Celková vitalita dřevin vzrostla do té míry, že již pokrývají téměř všechny ekotopy. V porostech stále zřetelně převládá borovice, od cca 800 m jí nahrazuje kleč (jako potenciální příměs je ale zastoupena i v nižších polohách). Na podmáčených půdách je hojná olše (*Alnus incana*, pouze velmi slabě *Alnus glutinosa*), na vlhčích půdách, resp. ve vyšších, humidnějších polohách jsou potenciálně hojné bříza a jeřáb (u jeřábu je otázka, zda se již v území vyskytoval). Smrk a další dřeviny jsem nezahrnul do výpočtu.

Boreál. Výpočet zachycuje vlastně přelom boreálu a atlantika, během něhož dosáhly průměrné roční teploty a srážkové úhrny postglaciálního maxima. Tomu odpovídá i vypočtená vegetace, v níž rapidně ustupuje borovice, která se jako dominanta uplatňuje pouze na nejchudších (arenických) půdách a jako hojná příměs i na dystrické kambizemi. Vůdčí dřevinou je na většině ekotopů dub letní (dub zimní nebyl do výpočtu zahrnut, ale pokud by se s ním počítalo, tvořily by duby zcela převažující dřeviny na většině území),

který jako významná příměs zasahuje i do nejvyšších poloh Hlubockého hřbetu. Hojná je i lípa (zejména *Tilia cordata*) a jilmy (potenciálně lze uvažovat všechny tři domácí druhy, od 600 m ale již většinou jen *Ulmus glabra*). Ekologicky možná je účast babyky, která by na eutrické kambizemi v krajním případě dosáhla až třetinové zastoupení. Na vysýchavé rendzině ve výšce 500 m se v druhové skladbě objevuje i *Quercus pubescens*. Velmi hojná je líska, která s výjimkou nejnižších poloh tvoří potenciálně hojný podrost smíšených doubrav. Smrk se vyskytuje sporadicky ve výškách nad 800 m, jeho maximální zastoupení činí asi 6 %, na organozemních půdách v nejvyšších polohách by byl ale nepochybně hojnější.

Atlantik. Zde je zachycen přelom staršího a mladšího atlantika (období VI/VII podle FIRBASE), kdy bylo klima sice ještě teplé, ale srážkově již výrazně chudší, oproti dnešku poněkud aridnější. V tomto období jsem již uvažoval účast jedle a buku v porostech, jejich vitalitu jsem však musel na vstupu silně potlačit, neboť jinak by se běžně uplatňovaly jako dominanty, což je v rozporu s paleobotanickými poznatky. Dominantní dřevinou území je stále dub letní, který se již stahuje z nejvyšších poloh; na pseudoglejových půdách je ale i ve výšce kolem 700 m ještě velmi hojný. I přes potlačení na vstupu se silně prosazuje buk, jehož podíl činí většinou 20-40 %, s maximy ve větších nadmořských výškách. Jedle se uplatňuje pouze jako menší příměs (většinou do 10-15 %), a to jen v nejvyšších polohách. Podobné je i rozšíření smrku, který nemá nikde více než 15 %. Stále hojné, avšak již ustupující, jsou lípy, javory a jilmy, maxima dosahuje líska. Borovice a bříza jsou vázány hlavně na arenické půdy.

Subboreál. Ve smyslu JÄGEROVĚ (1969, sec. LOŽEK 1973) jde o epiatlantik, tedy období se značným kolísáním srážkových poměrů a s poměrně vyrovnanými teplotami o něco vyššími než dnes. Není jasné, zda kolísání humidity bylo doprovázeno většími změnami termické oceánity, v každém případě však ale vedly relativně aridní periody (podle LOŽKA et CÍLKA /1995/ byly před vlastním subboreálem tři) k dalekosáhlým změnám vegetace, jež vyústily v postupné převládnutí buku a jedle nad dosud dominující listnatou směsí. (Tyto změny ovšem nelze statickým modelem postihnout.) Výpočtové období (4000 BP) zahrnuje vlhkou a teplou periodu, trvající cca 300-400 let. Na vstupu jsem ještě mírně omezil buk, abych tak simuloval jeho předpokládanou postupnou aklimatizaci (jinak by na většině ekotopů figuroval jako dominanta), naopak jedli jsem již nepotlačoval. Výsledkem je mírná převaha buku na nejvíce zastoupených ekotopech a dosud hojná příměs, místy i dominance dubu letního, který je však již ve výškách kolem 700 m jen druhořadou příměsí. Jedle je oproti atlantiku sice hojnější, s výjimkou hřebenových poloh ale nikde nepřevažuje (výraznější zastoupení 30-50 % má na pseudoglejových půdách středních poloh). Na chudších půdách je dosud poměrně hojná borovice, bříza je jen slabě přimíšena. Smrk se opět poněkud rozšířil, ale s výjimkou azonálních stanovišť se stále jeví jako dřevinou nevýznamnou. Náročné listnaté dřeviny jsou stlačeny do nejnižších poloh, což souvisí i s předpokládaným zráním půd, doprovázeným zhoršováním kvality humusu a s poklesem hodnoty pH. V nižších polohách se objevuje habr, který dosahuje až 10 % podíl, na suťových a lužních ekotopech ještě mnohem více. Poměrně vysoký je dosud podíl lísky.

Starší subatlantik. Tento časový úsek je podle grafu LOŽKA et CÍLKA (l. c.) nejchladnějším obdobím od poloviny boreálu, přičemž pokles teplot je doprovázen mírným vzestupem srážek, tedy i vzestupem hydrické a pravděpodobně i termické oceánity. Tato klimatická charakteristika se zřetelně odráží ve vypočtené dřevinné skladbě. Poprvé je výrazně zastoupen smrk, s výjimkou podmáčených a rašelinných půd ale pouze jako příměs. Vůdčí dřevinou je buk (zpravidla doprovázený jedlí), na pseudoglejových půdách je velmi hojná až mírně dominantní jedle. Dub letní tvoří pouze příměs na nejteplejších ekotopech, ve výšce nad 500 m se již prakticky nevyskytuje, a to ani na pseudoglejově ovlivněných půdách. Patrný je i pokles účasti dalších listnatých dřevin a borovice, takže druhová

Vypočtená potenciální přirozená vegetace pro vybrané ekotopy zájmového území

verze 3.20

výška	expozice	svažitost	půda	DR3	PB	BO	AT	SB	SA1	SA2	SA2	klim. změna	klim. zm. +dbz
250	0	0	FMG	olBO	boOL	jsol suťový les	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	jsol suťový les	jsol suťový les
250	0	0	LMg	BO!	BO!	(suť.) DB	(suť.) DB	DB	dbJD	jdDB	jdDB	DB	DB
250	0	0	KMm(a)	BO!	BO!	DB	(suť.) DB	dbbk	BK	BK	dbBK	dbBK	bkDB
250	0	0	HMm, HMl	BO!	BO!	lpdb suťový les	lpDB suťový les	(suť.) dbbk	BK	dbBK	dbbk	(suť.) hbdbbk	DB
350	0	0	FMm	BO!	jřBO	(suť.) DB	db suťový les	db suťový les	(suť.) jdbk	(suť.) jddbbk	(suť.) jddb	db suťový les	db suťový les
350	0	0	FMG	olBO	OLBO	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	(suť.) jsol	jsol suťový les	jsol suťový les
350	0	0	HMm, HMl	BO!	BO!	lpdb suťový les	lpdb suťový les	(suť.) dbbk	jdBK	BK	dbBK	(suť.) dbbk	bkDB
350	0	0	LMg	BO!	jřBO	(suť.) DB	(suť.) DB	jdDB	dbJD	dbJD	dbJD	DB	DB
350	0	0	KMm(a)	BO!	BO!	DB	(suť.) bkDB	dbbk	BK	BK	BK	dbBK	DBBK
350	SW	30	KMm(a)	BO!	BO!	DB!	DB	bkDB	BK	BK	dbBK	DBBK	bkDB
350	0	0	KMa	–	BO!	boDB	bobkDB	bkBO	bojdBK	bobk	bobk	bodbBK	bodbbk
350	0	0	PGm	BO!	jřBO	(suť.) DB	(suť.) DB	DB	bkJD	dbJD	dbJD	DB	DB
350	0	0	GLm	olBO	OLBO	JSOL suťový les	JSOL suťový les	OL	oljdsm	(suť.) jsOL	(suť.) jsOL	JSOL suťový les	JSOL suťový les
350	0	0	PZa	–	BO!	boDB	dbbkBO	BO!	jdBO	BO	BO	bkBO	bkBO
500	0	0	HMm, HMl	BO!	BO!	lpdb suťový les	(suť.) lpdbbk	dbbk	jdBK	jdBK	jdBK	dbBK	dbbk
500	0	0	KMm(a)	BO!	BO!	DB	dbbk	jddbBK	jdBK	BK	BK	BK	dbBK
500	0	0	KMa	–	BO!	boDB	bodbbk	bkBO	bojdBK	bojdBK	boBK	boBK	bodbbk
500	0	0	PGm	břBO	jřbřBO	(suť.) DB	(suť.) DB	jddb	smJD	bkJD	bkJD	jdbkDB	jdbkDB
500	0	0	GLm	olBO	OLBO	JSOL suťový les	JSOL suťový les	OL	oljdsm	(suť.) jsOL	(suť.) jsOL	JSOL suťový les	JSOL suťový les
500	N	30	RAm, RAk, KMv	–	BO!	db suťový les	dbbk suťový les	(suť.) BK	BK!	BK!	BK	(suť.) BK	(suť.) dbBK
500	N	30	KMe	BO!	BO!	lp suťový les!	lpdbbk suťový les	(suť.) BK	BK	BK	BK	(suť.) BK	(suť.) dbBK
500	0	0	KMd	–	BO!	boDB	dbbk	jdBK	jdBK	jdBK	BK	BK	dbBK
500	SW	30	KMd	–	BO!	DB!	bkDB	bodbBK	BK	BK	dbBK	dbBK	bkDB
500	NE	30	KMd	–	BO!	boDB	dbBK	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK	BK	dbBK
500	0	0	PZa	–	BO!	dbBO	bkBO	BO	jdBO	jdBO	jdBO	bkBO	bkBO
500	0	0	LIm(q)	–	BO!	BO!	BO	jdbkBO	bojdbk	bojdbk	bojdbk	bkBO	bkBO
500	0	0	GLm-GLo	BO!	BO!	boOL	boOL	olbojd	bojdsm	olbojdsm	olbojdsm	boOL	boOL
500	0	0	KMg	BO!	jřbřBO	(suť.) DB	(suť.) DB	jddb	smJD	dbJD	dbJD	DB	DB
700	SW	30	KMm(a), PZk	BO!	břBO	boDB	dbbk	dbBK	BK	BK	BK	BK	dbBK
700	SW	30	KMe	–	BO!	lp suťový les!	(suť.) dbbk	BK	BK	BK	BK	BK	dbBK
700	SW	30	KMd	–	BO!	boDB	bodbbk	jdBK	jdBK	BK	BK	BK	dbBK
700	SW	30	PZG, PZo	boKOS	boBŘ	olJS suťový les	olJS suťový les	OL	oljdSM	oljdsm	oljdsm	jsOL	jsOL
700	0	0	GLm-GLo	–	břBO	boOL	olbo	olbojdsm	jdSM	jdSM	jdSM	olbojd	olbojd
700	NE	30	KMm(a), PZk	–	BŘBO	boDB	BK	jdBK	smBK	jdBK	jdBK	BK	BK
700	NE	30	KMd-mělká	–	břBO	boDB	bobk	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK
700	0	0	KMg	–	boBŘ	(suť.) DB	jdDB	dbJD	smJD	smJD	smJD	dbJD	dbJD
850	NE	30	PZm	–	břboKOS	kllpdb suťový les	BK	jdBK	smBK	jdsmBK	jdsmBK	jdBK	jdBK
850	NE	30	RNp-PZm (PZk)	–	boKOS	břbodb	boBK	jdBK	jdsmBK	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK
850	SW	30	RNp-PZm (PZk)	–	břBO	břboDB	bobk	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK	BK	BK
850	SW	12	PZk	–	boBŘ	lpdb suťový les	bk	jdBK	smBK	jdBK	jdBK	BK	BK
850	SW	30	RNp, RNm(a)	–	BŘBO	břboDB	břbodb	bojd	jřjdsm	jřJD	jřJD	bojd	bojddb
950	SW	30	RNp, RNm(a)	–	břboKOS	břboDB	jřbřbo	bojd	kosjdsm	jřjdsm	jřjdsm	bojdbk	bojd
950	SW	30	RNp-PZm	–	boKOS	břboDB	bobk	jdBK	BK	jdBK	jdBK	BK	BK
950	NE	30	RNp-PZm	–	–	břbodb	BK	jdBK	kossmbk	jdBK	jdBK	jdBK	jdBK
950	0	0	PZm	–	KOS!	kldb suťový les	BK	jdBK	SMBK	jdsmBK	jdsmBK	jdBK	jdBK
950	NE	30	RNp, RNm(a)	–	–	břbodb	jřbřbojd	JD	smKOS	jdsm	jdsm	bkJD	bkJD

skladba je celkově jednodušší, určována dominantním postavením buku. Líska je zastoupena s menší vitalitou jen v nižších polohách, habr má (s výjimkou specifických edafotopů) jen mizivé zastoupení, nepřekračující 2 %.

Mladší subatlantik. Vegetace tohoto období, která odpovídá současnému klimatu (resp. referenčnímu období let 1901-1950), je zobrazena na již dříve popsaných mapách. Oproti staršímu subatlantiku poněkud ustoupil smrk a jedle, naopak převládl buk, který je na převážné části území dominantní dřevinou. Zvýšil se i podíl dubu letního, ten však jen ojediněle zaujímá dominantní postavení. Pokud by byl do výpočtu zahrnut i dub zimní, vzrostlo by zastoupení dubu na sledovaných ekotopech v průměru o 45 %. Toto rozšíření by se dotklo především nižšího stupně bučin, kde by hypoteticky mohly vzniknout smíšené porosty dubu a buku, s proměnlivým zastoupením těchto dřevin. Náročné listnaté dřeviny jsou v mladším atlantiku hojnější než v subboreálu, habr je ale stále jen slabě přimíšenou dřevinou, s podílem pod 5 % (na specifických edafotopech, které nebyly ve výpočtu sledovány, by byl ale citelně hojnější).

Diskuse. Popsané vývojové etapy vegetace ukazují zřetelný nesoulad s obvyklými interpretacemi paleobotanických dat na našem území. Největší rozpor je ve vysokém zastoupením dubu na konci boreálu, v atlantiku a zčásti i v subboreálu, naproti tomu smrk je v těchto obdobích podle výpočtů jen sporadicky zastoupen nebo i chybí. Jen s využitím silné restrikce na vstupu do modelu se podařilo potlačit zastoupení buku, který již v průběhu atlantiku byl na našem území místy rozšířen a bez restrikce by se snadno stal dřevinou ± dominantní. Odchylky se objevily i u dalších dřevin, jako je borovice, jeřáb, zčásti snad i javor a jasan. Tyto rozpory mohou mít tři okruhy příčin:

(a) nedokonalost modelu, resp. jeho nepoužitelnost pro rekonstrukci paleovegetace;

(b) zkreslené vstupní údaje – nesprávný předpoklad hodnot stanovištních proměnných;

(c) odlišné ekologické a biologické vlastnosti tehdejších dřevin v porovnání s dneškem.

K bodu a) Funkčnost modelu a jeho omezení byla již diskutována dříve a proto se tu k nim nebudu vracet. Považuji ale za důležité zdůraznit, že jde o statický model, založený pouze na „indikační schopnosti" stanoviště vzhledem k nárokům jednotlivých dřevin. Dynamické procesy v ekosystému (migrace dřevin a bylin, geneze půd, směna dřevin v reakci na měnící se stanovištní poměry, a to v závislosti na časovém rozložení těchto změn, aklimatizace dřevin a jejich vnitrodruhová selekce), které během postglaciálu sehrály klíčovou roli, může model zachytit jen ve velmi triviální zkratce. Značným omezením je i kompetiční model, který a priori nevychází ze stínícího účinku dřevin a výškové diferenciace porostu (problematika podrostových dřevin, zvl. lísky, ale i stromů nižší etáže).

K bodu b) Relevance vstupních dat je u ekologicky orientovaného modelu kardinální otázkou. U klimatických proměnných jsem použil teplotní a srážkové křivky (LOŽEK et CÍLEK 1995), které nejsou zcela v souladu s dosavadními paleoklimatickými představami. Přinejmenším z nich vyplývá, že dosavadní členění postglaciálu neodráží zcela přesně jednotlivé klimatické etapy. Dále je patrné, že řada období (boreál, atlantik, subboreál *sensu lato*) je charakterizována spíše určitými trendy klimatických změn nežli homogenní, ustálenou klimatickou situací.

Pochybnosti o holocénním vývoji klimatu jsou příčinou nejednotného časového vymezení etap postglaciálu. V tabulce č. 28 uvádím pojetí čtyř různých autorů, jejichž výčet jistě není úplný. Doplnil jsem i „přirozené" členění postglaciálu podle základních klimatických charakteristik, uváděných LOŽKEM et CÍLKEM. Z přehledu je zřejmé, že se tomuto členění nejvíce blíží časové intervaly uvedené ve starší LOŽKOVĚ práci, blízké je i pojetí RYBNÍČKOVÉ, jehož hlavní odlišností je širší vymezení subboreálu na úkor staršího atlantika (podle JÄGERA a LOŽKA epiatlantika).

Tabulka č. 28: Členění postglaciálu v pojetí různých autorů (počátky období v letech BP)

Literární pramen	PB	BO	AT 1	AT 2	SB	SA 1	SA 2
FIRBAS (1949)	10150 (1350)	8800 (1300)	7500 (1500)	6000 (1500)	4500 (2000)	2500 (1500)	600-1300 (600-1300)
FRENZEL (1966)	10200 (1400)	8800 (1300)	7500 (2500)		5000 (2200)	2800 (2800)	
LOŽEK (1973)	10300 (600)	9700 (1700)	8000 (2000)	6000 [1](2800)	3200 (500)	2700 (1300)	1400[2] (1400)
RYBNÍČKOVÁ (1985)	10200 (400)	9800 (1800)	8000 (3500)		4500 (2000)	2500 (1500)	1000 (1000)
LOŽEK et CÍLEK (1995) – podle klimatických křivek	10200 (400)	9800[3] (1600)	8200[4] (2400)	5800 (2800)	3000 (600)	2400 (1300)	1100 (900)

údaje v závorkách znamenají délku období

Neméně důležitou otázkou je roční chod teplotních a srážkových hodnot. Zde jsem vycházel z analogie s recentním podnebím v různých částech Evropy a z postavení ČR na rozhraní suboceánického a subkontinentálního klimatu. Použité nastavení lednových a červencových teplot, včetně dalších klimatických proměnných, je zřejmé z tabulky č. 27. Přesné nastavení lednových a červencových teplot má zásadní vliv na výsledky výpočtů, neboť jde o řídící proměnné a o hodnoty, z nichž je odvozována délka vegetační sezóny, jako nejvýznamnější klimatická proměnná. V tomto bodě tak může dojít ke dvojí chybě – první v nastavení odchylek teplot a druhé ve výpočtu vegetační sezóny, jehož přesnost je do značné míry ovlivněna oceánitou či kontinentalitou podnebí. Na základě experimentování s nastavením klimatických proměnných mohu konstatovat, že relativně uspokojivých výsledků (ve smyslu shody s paleobotanickými výzkumy) lze dosáhnout pouze tehdy, předpokládáme-li výrazně větší odchylky u červencových než lednových teplot, tj. zimní teploty v atlantiku a subboreálu by se neměly příliš lišit od současných (v případě subboreálu je pak žádoucí záporná odchylka, doprovázená rizikem pozdních mrazů). Takto je značně zvýšena vitalita smrku, kterou podstatněji neovlivní ani adekvátní zvýšení červencových teplot. Při výrazně potlačeném kompetičním potenciálu buku a jedle (pro

[1] epiatlantik

[2] subrecent

[3] Podle teplotních a srážkových křivek je možné boreál rozdělit na dvě etapy. Starší zahrnuje období zhruba mezi lety 9800 a 8800 BP. Vzestup teplot byl v tomto období velmi rychlý, doprovázený pozvolnějším nárůstem srážek. Na konci období byla průměrná roční teplota o cca 2,0-2,5 °C vyšší než dnes a srážkové úhrny dosahovaly dnešních hodnot, celkově bylo tedy klima aridnější a zřejmě kontinentálněji laděné. Ve druhém období mezi lety 8800 a 8200 BP již teploty rostly jen mírně, zato srážkové úhrny se více než zdvojnásobily. Na jeho konci tak podle převzatých klimatických křivek byly teploty oproti dnešku asi o 3 °C vyšší a srážkový úhrn byl asi na úrovni 220 % dnešních hodnot. Klima tedy bylo výrazně humidní (perhumidní) a nepochybně oceánicky laděné.

[4] Starší atlantik je možné členit na dva úseky. První (8200-6900 BP) je obdobím s perhumidním klimatem a jen pomalu klesajícími teplotními průměry; druhé období (6900-5800) je charakterizováno prudkým poklesem srážkové činnosti na méně než polovinu předchozího úhrnu a pokračujícím postupným poklesem teplot. Na konci tohoto období je tak °asi o 2 °C tepleji než dnes, se srovnatelnými srážkovými úhrny a tedy s vyšší ariditou oproti dnešku. Toto podnebí je tak srovnatelné s výsledkem očekávané klimatické změny pro r. 2030. Mladší atlantik se vyznačuje pokračujícím trendem v poklesu teplot a značnou oscilací srážkové činnosti, kdy se střídají delší období výrazně humidní s obdobími relativně aridní. Vlastní subboreál, tj. nejsušší kratší perioda, je v podstatě pokračováním staršího atlantiku, takže z hlediska klimatického lze obě období pojímat společně.

atlantik) se pak dub a smrk stanou spolu s náročnými listnatými dřevinami (lípy, jilmy, javory, jasan) základem vegetační stupňovitosti, jak to předpokládá RYBNÍČKOVÁ (1985) a ve zjednodušené podobě i LOŽEK (1973). Je ovšem otázkou, zda oceánické období atlantiku, resp. jeho první části, můžeme spojovat s poměrně chladnou zimou a zřetelně teplejším létem oproti současné době – pravděpodobnější se jeví spíše opak. S tím pak souvisí i doba trvání sněhové pokrývky, pokud se tato vůbec u nás v klimatickém optimu mohla udržet. Deštivým zimám by pak odpovídala směs listnatých dřevin, naopak zimám s vytrvalou sněhovou pokrývkou vyšší podíl smrku. Hojné zastoupení smrku by pak umožnily i suché, mrazivé zimy, které se pravděpodobně vyskytovaly v subboreálu.

Další nesnází je rekonstrukce dřívějšího půdního krytu, kde se potýkáme s řadou nejistot. Zjednodušeně lze předpokládat, že ve starším holocénu byly půdy spíše štěrkovité až písčité, s mělkým humusovým horizontem, snadno propustné a vysýchavé, s půdní reakcí výrazně diferencovanou podle substrátu. Ve středním holocénu vykazovaly půdy z hlediska růstu většiny dřevin ideální vlastnosti, patrně byly nejlépe zásobeny živinami, vázanými na hluboký humózní horizont, s humusem typu moderu až mulu, s vyšší hodnotou pH, vláhově dobře zásobené, bez zhutnělých horizontů (uvedená charakteristika se nevztahuje na půdy na arenických substrátech). V mladším holocénu se zvyšuje hloubka půdy, ale zhoršuje se kvalita humusu a zvyšuje acidita, podíl dostupných živin klesá, prohlubuje se podzolizace, illimerizace a pseudoglejový proces, čímž se zhoršují i fyzikální vlastnosti půd. Půdy starších vývojových stádiích jsou ve svých charakteristikách nepochybně dosti odlišné od půd recentních a lze proto i očekávat, že odlišný je i vztah jednotlivých dřevin k těmto půdám. Klasifikace těchto půd pomocí kombinace trofické a hydrické řady, jak je použita v modelu, pak může být problematická a může vést i k zavádějícím výsledkům.

K bodu c) Třetí problémový okruh se týká stálosti ekologických a biologických vlastností dřevin. Interpretací pylových diagramů dospíváme často k takovému složení vegetace, které nelze jednoznačně vysvětlit pomocí paleoekologických představ. Například buk a jedle se v mnoha pylových spektrech objevují již ve starším atlantiku, avšak pouze jako menší příměs smíšených listnatých lesů, resp. smíšených smrčin. Z analýzy předpokládaných stanovištních poměrů přitom vyplývají optimální podmínky pro dominantní zastoupení buku v rámci tzv. acerózních bučin, popř. pro vysokou dominanci jedle ve složitějších směsích na pseudoglejových půdách. Podobný problém představuje již diskutovaný případ dubu a smrku, jejichž palynologicky doložené chování ve středním holocénu nelze asi klimaticky vysvětlit. V případě dubu lze připustit možnost, že jako dřevina světlomilná nemohl konkurovat smrku, případně dřevinám tvořícím tzv. smíšený listnatý les a byl zatlačen jen do nejteplejších, nízko položených lokalit. Tento „kompetiční" výklad ale nelze použít u smrku, proti jehož rozšíření v nižších, ale i středních polohách hovoří předpokládané teplé zimy. Nabízí se tak úvaha, že ekologické vlastnosti dřevin a jejich chování v porostech procházely během postglaciálu určitým vývojem, který měl nepochybně i své genetické pozadí. Zjednodušeně jde o proces aklimatizace nových imigrantů a selekce odolných a kompetičně zdatných populací.

K tomu přistupují i faktory syndynamické: dřevina, která ovládne určitý prostor, jej pouze neochotně uvolňuje jiné dřevině, pokud nejde o dřevinu kompetičně silnější. Impulsem směny může být i změna klimatického režimu, jak se to patrně stalo v subboreálu, kdy zanikly podmínky pro existenci formace smíšeného listnatého lesa, čehož využil buk s jedlí.

Nesoulad výstupů z modelu s výsledky paleobotanických výzkumů se pokusím demonstrovat na lokalitě Kameničky v Českomoravské vrchovině. Tuto lokalitu jsem vybral z toho důvodu, že je odsud k dispozici úplný pylový diagram od pozdního glaciálu až po dnešek, navíc s absolutním datováním (pomocí 14C) celkem 8 vzorků, náležejících všem hlavním etapám holocénu (RYBNÍČKOVÁ et RYBNÍČEK 1988). Jedná se o menší, oligotrofně-mezotrofní rašeliniště s rozlohou cca 0,3 ha, uvnitř ploché Kameničské kotliny, v nadmořské výšce 625 m. Recentní půdní kryt tvoří mozaika dystrických kambizemí a pseudoglejů (resp. pseudoglejových kambizemí). Výpočty dřevinné skladby jsem prováděl pro vzorky s absolutním datováním, pro něž jsem odečetl průměrnou roční teplotu a srážkový úhrn z křivek v práci LOŽEK et CÍLEK (1995). Protože pylové diagramy zahrnují lokální, extralokální a regionální spad z rozdílných ekotopů, provedl jsem výpočty pro více stanovištních typů.

11070 ±245 BP (alleröd-mladší dryas). Podíl AP činí 80 %, z čehož naprostou většinu tvoří borovice, poměrně významně je zastoupena *Salix*, méně *Betula* a *Juniperus*. Vegetaci tvořily zřejmě rozvolněné březiny s menší účastí dalších dřevin.

Výpočet: AB3 – bo 99, bř 1 (kos 2)
ABB4 – bo 85, bř 15 (se zahrnutím kleče a jeřábu: bo 55, kos 23, jř 12, bř 10)

9985 ±220 BP (preboreál). Podíl AP je 72 %, z toho většina připadá opět na borovici, podíl břízy je však o něco vyšší. Méně četný je *Juniperus* a *Salix*, sporadicky se již objevuje *Alnus, Corylus, Picea, Ulmus*.

Výpočet: AB3 – bo 84, jř 13, bř 4 (kos 8)
ABB4 – bo 51, jř 32, bř 15 (s klečí: bo 42, jř 26, kos 18, bř 13)

8145 ±295 BP (boreál). Podíl AP 75 %, borovice je na strmém sestupu (27 %), bříza poměrně hojná, ale již za optimem, nastupuje líska (zatím 15 %), objevuje se smrk (5 %), dílčího maxima dosahuje *Ulmus* (6 %), roste křivka dubu a lípy, obojí však pod 5 %. Vegetace má přechodný charakter – do borů vstupují listnaté dřeviny a zejména líska, smrk je zastoupen pouze v lokální vegetaci rašeliniště, nejspíše jen jako příměs.

Výpočet: AB3 – dbl 53, bo 21, jv 11, bř 9, lp 5... (lís 24); varianta s *Quercus petraea*: dbz 52, dbl 25, bo 10, jv 4, lp 3
ABB4 – dbl 77, lp 7, jv 5, jl 3, bo 3... (lís 37)

8080 ±190 BP (boreál). Podíl AP 79 %. Maxima dosahuje líska (25 %), nevýrazné maximum vykazují i dub, lípa a jilm, naopak borovice klesá pod 20 % a má tak v pylovém spektru podobné zastoupení jako bříza. Smrk již překračuje hranici 10 %, pozvolna stoupá i olše. Vegetační kryt pravděpodobně tvoří dub s jilmem a hojným podrostem lísky a s dožívající borovicí, která se stahuje na extrémní ekotopy. Smrk tvoří významnou složku lokální vegetace.

Výpočet: situace je shodná jako v předchozím případě, neboť zvlhčení již tak perhumidního klimatu vitalitu dřevin nijak neovlivní. Reálně se ovšem vydatná srážková činnost zřejmě projevila zamokřováním půd, což vytvořilo podmínky pro postupný nástup smrku a později i olše.

6100 ±105 BP (atlantik, sušší, dosud ale teplá a vyrovnaná perioda). Zastoupení AP je 90 %. Vysokého podílu dosahuje smrk a olše (obě dřeviny cca 25 %), stále hojná je i líska (téměř 20 %), dub s lípou jsou na ústupu, relativně vysoký je ještě podíl jilmu; borovice a bříza nedosahují ani 10 %. V nepatrném zastoupení se již objevuje buk a jedle, přičemž buk byl v pylovém diagramu zachycen jako první. Lokální vegetaci pravděpodobně tvoří převahující smrk, jehož podrost mimo vlastní rašeliniště tvoří početná líska. Složení regionální vegetace lze stanovit jen s obtížemi: v úvahu přicházejí smíšené jehličnato-listnaté porosty (smrk, jilm, dub, lípa), vyloučit nelze ani listnatou směs s hojným jasanem, javory a druhy smíšených doubrav, jak je předpokládá RYBNÍČKOVÁ (1985). Druhou variantu ovšem nelze z pylových spekter spolehlivě doložit.

Výpočet: AB3 – dbl 37, bk 21, bo 18, bř 8, jv 6 (včetně *Quercus petraea*: dbz 42, dbl 21, bk 12, bo 11, bř 5 ...)
B4 – dbl 64, lp 10, jv 7, jl 6, jd 2, ol 2, bk 1
B5 – oll 54, js 16, bo 7...
AB5 – oll 50, bo 33, sm 3, bř 3, js 2

4160 ±105 BP (subboreál, resp. epiatlantik podle JÄGERA a **LOŽKA);** vzorek zachycuje pravděpodobně kratší vlhkou a teplou periodu. Podíl AP dosahuje maxima – 95 %. V pylovém spektru dominuje smrk s více jak 30 % AP, olše s cca 20 % je již na ústupu, nižší je i podíl lísky (kolem 10 %). Buk dosahuje svého maxima s více než 15 %, zatímco křivka jedle teprve začíná stoupat. Druhy smíšených doubrav jsou dosud zastoupeny, oproti předchozímu období ale vykazují další ztrátu. Borovice a bříza mají stále nízké zastoupení. V lokální vegetaci nepochybně dominuje smrk s olší, v okolních vlhkých lesích tvoří podrost ustupující líska. V regionálním měřítku převládá buk s přimíšeným dubem a dalšími listnatými dřevinami, jejichž podíl může být lokálně dosti významný. Na vhodných ekotopech je možná i větší příměs smrku.

Výpočet: AB3 – bk 73, jd 10, dbl 6, bo 5, bř 3
B4 – jd 36, dbl 32, bk 10, lp 4, jv 4, sm 3, bř 2 (lís 28)
AB5 – bo 30, ol 29, jd 22, sm 9, bř 4, dbl 3 (lís 30)

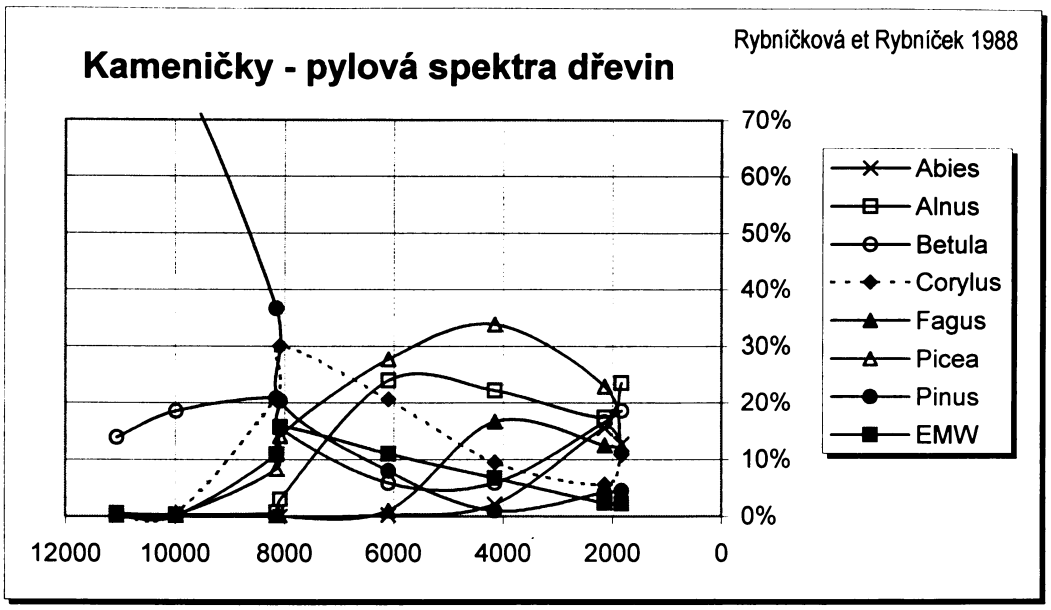
2140 ±80 BP (starší subatlantik). Podíl AP činí 86 %. Smrk je na výrazném sestupu, dosud ale zaujímá cca 20 % podíl, o něco méně je olše. Naopak dílčího maxima (téměř 15 %) dosahuje jedle, buk má zastoupení kolem 10 %. Náročnější listnaté dřeviny jsou stále vzácnější, nadále ustupuje i líska, naopak vzrostl podíl břízy. V okolní krajině lze již vystopovat první kulturní vlivy (obilniny, synantropní byliny), vliv člověka na zdejší krajinu byl ale dosud zřejmě nepatrný. Lokální vegetaci tvoří stále smrk s olší, do okolí rašeliniště ale již výrazně proniká jedle. V širším území převažuje buk s doprovodnou jedlí, příměs dubu a dalších listnatých dřevin je zřejmě jen podružná, popř. se vztahuje na vzdálenější lokality.

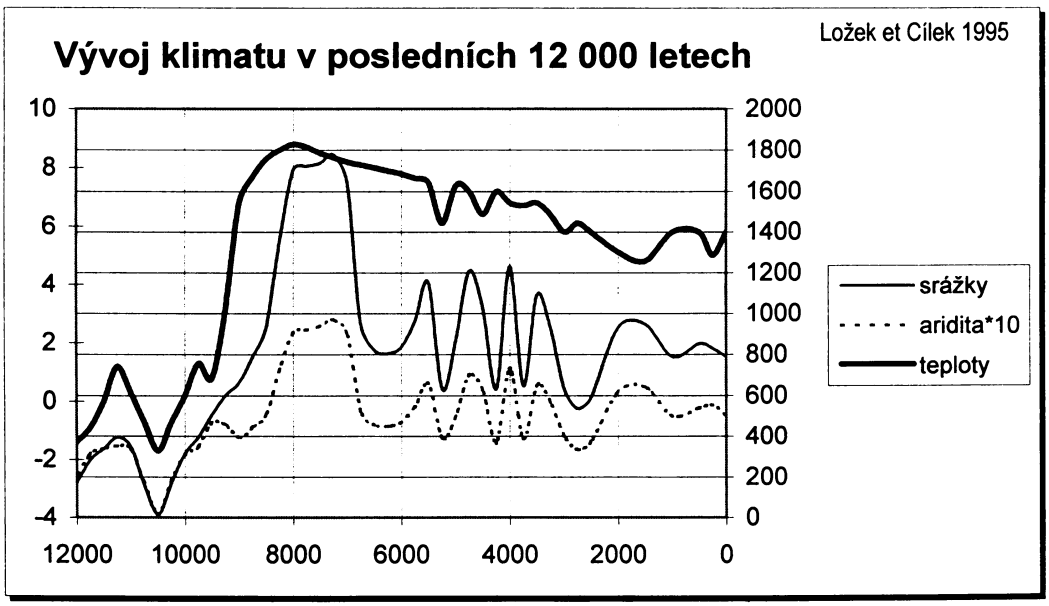
Výpočet: AB3 – bk 38, sm 26, jd 24, jř 4, bř 3
B4 – jd 55, sm 35, bk 3
AB5 – sm 61, jd 23, bo 7, jř 4, ol 3

1830 ±150 BP (starší subatlantik, v porovnání s dneškem chladnější a poněkud vlhčí období). Podíl AP činí 83 %. Oproti předchozímu vzorku poněkud ustupuje smrk, naopak se rozšířila olše a líska, vzrostl i podíl břízy. Částečně ustoupila jedle a mírně vzrostlo zastoupení buku. Svého nevýrazného maxima dosáhl habr.

Výpočet: výsledky jsou obdobné jako v předchozím případě, pouze je více smrku a jedle na úkor buku.

Z porovnání vypočtených dřevinných skladeb s interpretací pylových spekter je patrná relativní shoda v nejstarších a nejmladších obdobích, zatímco pro střední holocén (včetně konce boreálu) nejsou údaje navzájem srovnatelné. Na výstupech z modelu se za jakýchkoliv nastavení objevuje vysoký podíl dubu, bez silné restrikce by se výrazně projevil i buk. Naopak není možné dosáhnout většího zastoupení smrku.





Obtíže s aplikací modelu pro dřívější údobí holocénu tak ukazují nejen na nedostatky ve stavbě modelu, ale i na nutnost chápání postglaciálního vývoje vegetace v rámci složitých a mnohovrstevných proměn přírody, o nichž máme dosud jen kusé a nedokonalé poznatky. K této problematice se ještě vrátím v závěrečné kapitole práce.

11. Shrnutí a závěry

Předložená práce se zabývá otázkami přirozeného rozšíření dřevin a jejich zastoupení v lesních porostech v oblasti Ještědského hřbetu a v navazujících územích o rozloze téměř 200 km^2. K získání obrazu o člověkem nedotčené lesní vegetaci – ať již v pojetí rekonstrukčním či potenciálním – bylo využito více metodických přístupů: rozbor aktuálního rozšíření lesních dřevin a indikačně významných podrostových druhů, studium archivních dokladů, interpretace paleobotanických průzkumů, mapování potenciální přirozené vegetace na stanovištním základě a nasazení statického matematického modelu. Každá z těchto metod poskytuje výsledky zatížené větší či menší neurčitostí a teprve syntézou uvedených přístupů se lze dobrat k poněkud věrohodnějším, byť zdaleka ne jednoznačným a bezproblémovým závěrům.

V prvním oddílu je uvedena základní přírodovědná charakteristika území z hlediska geomorfologie a geologické stavby, půdních poměrů, klimatu, historie osídlení a fytogeografie. Z popisů je zřejmé, že studované území je ekologicky velmi pestré a kontrastní a že je lze rozdělit na tři hlavní, navzájem stanovištně i bioticky diferencované jednotky: Ještědský hřbet, Podještědí a Žitavskou pánev. Zatímco Ještědský hřbet tvoří jádro zájmového území a kromě JZ výběžku mezi Mohelkou a Jizerou je do území zahrnut celý, pak zbývající dvě jednotky jsou podrobněji pojednány pouze ve svých okrajových (kontaktních) částech. Důležitou fytogeografickou charakteristikou území je jeho okrajové postavení v západním předpolí sudetských hornatin a zároveň návaznost na sníženiny a pahorkatiny na vnější straně hercynsko-sudetského pásma (Sächsisches Hügelland, Pogorze Izerskie). Květena i vegetace území jsou tak pod zřetelným suboceánským, zároveň i lužickým vlivem a tedy často bližší zahraničním než vnitročeským poměrům.

Ve třetím oddíle se pokouším definovat pojem přirozené vegetace a přirozené druhové skladby, dále pak podávám přehled mapových podkladů zachycujících přirozenou vegetaci v celostátním i regionálním měřítku. Termín přirozená vegetace nebo přirozená (dřevinná) skladba je chápán nejednotně. Pokud máme na mysli klimax (sensu lato), jsme konfrontováni se dvěma hlavními koncepcemi: s „původní vegetací", tj. historicky podmíněným (primárním) klimaxem, který je obsahem map rekonstruované přirozené vegetace a s vegetací potenciálně přirozenou, kterou lze označit jako hypotetický „budoucí" (zpravidla sekundární) klimax, byť vztažený ± k současným podmínkám prostředí. Tyto kategorie se od sebe zásadně liší, a to nejen v principiální rovině, ale velmi často i v konkrétní náplni.

Rekonstruovaná vegetace je výsledkem složitého postglaciálního vývoje krajiny a ekosystémů, který byl zcela jedinečný a neopakovatelný. Proto i formace vzniklé tímto vývojem musíme považovat za více či méně jedinečné a beze zbytku neobnovitelné.

Potenciální přirozená vegetace je myšlenkový konstrukt, který vyjadřuje aktuální anebo mírně modifikovaný stanovištní potenciál. Zcela opomíjí časový aspekt (dobu nutnou k dosažení klimaxu) i vývojové peripetie, které by reálně musely výsledek sukcese nutně ovlivnit. V praxi je obsah této kategorie naplňován na základě stanovištní analogie, shodně jako u rekonstruované vegetace; přirozeně působící porosty jsou považovány za cílové společenstvo i na srovnatelných ekotopech, které již přirozenou vegetaci postrádají. Tento postup je ale nesprávný, neboť vývoj, který vedl ke vzniku studovaných přirozených porostů, je neopakovatelný a tyto porosty nelze proto považovat za „potenciálně přirozené". Navíc jde velmi často o porosty jen domněle přirozené či původní. Staletí antropogenních vlivů vedla k pronikavým změnám ve složení vegetace i v územích zdánlivě nedotčených a v porostech panensky působících. Pokud se přidržíme Tüxenovy defi-

nice potenciální přirozené vegetace, musíme připustit někdy i značnou divergenci obsahu přirozené vegetace rekonstruované a potenciální. V detailu (přítomnost či absence určitých druhů bylinného patra, odchylky v kvantitativním zastoupení dřevin) bude mít tato odlišnost obecnou platnost, v případě určitých lokalit ale může jít o rozdíly zcela diametrální. Tyto odlišnosti přitom spadají nejen na vrub antropogenně podmíněných změn prostředí, ale také – a to možná především – výsledků postglaciálního vývoje, který byl jedinečný a v mnohém zůstává nepoznaný.

Jiným problémem je stanovení rozsahu změn ekotopu vyvolaných dosavadní činností člověka. Jde hlavně o degradaci půd v důsledku extenzivního využívání lesů a pozdější lesní kultury, ale i o vlivy moderní zemědělské exploatace spojené s velmi podstatnými zásahy do půdního prostředí.

V další části textu si všímám klasifikace rostlinných společenstev z hlediska přirozenosti v pojetí různých autorů a nabízím i vlastní pohled. Zavádím 6-7člennou stupnici přirozenosti, která má odlišnou náplň v případě denaturalizace, tj. „odpřírodnění" a jinou v případě renaturalizace, tj. návratu k přirozenému stavu.

V komentovaném přehledu map přirozené vegetace je uvedeno celkem 15 zdrojů, z nichž 8 řeší území celého státu. Jde o mapy různých měřítek a různého pojetí, což se odráží na jejich legendách s formačním, lesnicko-typologickým, geobiocenologickým a fytocenologickým obsahem. Představy o složení přirozené vegetace se často různí, zejména pak v určitých regionech. Dobře patrné je to i v širším zájmovém území této práce. Problematická je zvláště oblast Podještědí, kde jednotliví autoři předpokládají (a) převahu borů (lesní typologické mapy), (b) acidofilních a borových doubrav (Geobotanická mapa; nová mapa potenciální přirozené vegetace ČR toto pojetí v podstatě přejímá) a (c) kyselých suboceánských bučin (regionální fytocenologické mapy). Tyto téměř protichůdné představy lze ještě doplnit o údaje historické, které odsud z 16.-18. století uvádějí jako nejhojnější dřeviny jedli a smrk, na jihu též borovici a buk. O málo přehlednější je situace v Žitavské pánvi, kde jsou v Geobotanické mapě na značné ploše vyznačeny dubohabřiny, a to i v místech, která prokazatelně patří bikovým bučinám. Tyto okolnosti ukazují na potřebu důkladného geobotanického studia v území.

Obsáhlý čtvrtý oddíl je věnován bližší ekologické a fytocenologické charakteristice lesních dřevin rozšířených v zájmovém území. Na základě ekologického rozboru přirozených areálů dřevin lze konstatovat, že většina druhů je schopna přežívat v dosti širokém rozpětí stanovišť, nezřídka přesahujícím ekologické limity, v nichž tentýž druh roste na našem území. Tyto nepřehlédnutelné rozpory svědčí ve prospěch existence ekologicky vyhraněných geografických ras („klimatypů"), které jsou vývojově podmíněny a jsou pravděpodobně i různou měrou geneticky fixovány. V charakteristice dřevin si blíže všímám i jejich rozšíření v zájmovém území na základě terénního průzkumu. Ve spektru zastoupených dřevin chybí teplomilné druhy – *Acer campestre, Sorbus torminalis, Ulmus laevis, U. minor*, dosti sporadické jsou ale i *Carpinus betulus* a *Quercus petraea*, z keřů pak mj. *Euonymus europaea, Prunus spinosa* a *Swida sanguinea*. Habr roste pouze v nejteplejší části Žitavské pánve, odkud recentně migruje proti proudu vodotečí. Podobný migrační proud je zřejmý i v Podještědí, kde habr postupuje proti proudu Ploučnice a jejích přítoků. Dub zimní je v území většinou nahrazen dubem letním, což má dosud ne zcela objasněné vývojové příčiny. Migrační proud směřuje od západu po jižním a severním úpatí Lužických hor do Liberecké kotliny, kde se dub zimní zřejmě nemohl v minulosti pro chladné a vlhké podnebí uplatnit.

Další (pátý) oddíl analyzuje rozšíření podrostových druhů indikujících určité typy (formace) lesních společenstev. Spolehlivých indikátorů ukazujících na přirozenou převahu určité dřeviny je velmi málo, vždy je třeba pracovat s širší skupinou druhů. Problémem je

přitom většinou narušenost fytocenózy, někdy i stanovištní mozaika, jíž odpovídá hned několik přirozených společenstev. Na minerálně slabých substrátech je fytocenóza druhově chudá a téměř bez indikačních druhů, což platí zvláště o degradačních stádiích, která jsou velmi častá. V důsledku těchto omezení proto většinou nelze rekonstruovat přirozenou vegetaci na výhradně floristickém základě, ale je nutné přihlédnout i k vlastnostem prostředí (stanovištní průzkum).

Samostatný oddíl je věnován výsledkům paleobotanických výzkumů. Ze zájmového území jsou k dispozici bohužel jen nepočetné práce z první poloviny 20. století, které jsou zatíženy některými metodickými nedostatky, hlavní jejich slabinou je ale publikování pouze velmi dílčích výsledků. Pro ucelenější představu jsem proto do přehledu zahrnul i práce z širšího území pokrývajícího Ralskou pahorkatinu, Jizerské hory, Frýdlantskou a Turnovskou pahorkatinu. Poměrně dobře jsou zdokumentovány Jizerské hory, kde hustá síť vrchovišť již dávno poutala zájem palynologů. V Ještědském hřbetu jsou rašeliny jen slabě a ojediněle vyvinuty, takže zde byl zkoumán jediný profil, který poskytl dosti atypická pylová spektra. Celkově je palynologická prozkoumanost území velmi neuspokojivá, což platí i pro sousední Lužické hory, které přitom nabízejí dostatek lokalit vhodných k rozboru. V tomto směru má území ještě veliké rezervy.

V sedmém oddílu jsou rozebrány archivní doklady ukazující na složení lesů v minulých stoletích. Většina jich je teprve z 19., v lepším případě z 18. století, starší jsou jen sporadické a nelze z nich odvodit bližší podobu porostů. Z období před lesní kulturou jsou uváděny smíšené i nesmíšené porosty s převahou jedle, smrku a buku, přičemž buk je jako dominanta zmiňován v lesích Ještědského hřbetu a jedle se smrkem jako převažující dřeviny v Podještědí a v Žitavské pánvi. Menší, resp. jen lokální zastoupení měla borovice s dubem, bříza a další dřeviny. Pestřejší dřevinná skladba je uváděna ze selských lesů, zatímco v panských lesích obvykle převládají 1-2 dřeviny. Historická druhová skladba se často liší od předpokládané přirozené vegetace, zejména vysokým zastoupením jedle a smrku i v relativně nízkých polohách. Tato odchylka je však valnou měrou podmíněna antropogenně (lesní pastvou, hrabáním steliva a dalšími zásahy, které znevýhodnily buk), jistou roli sehrála i chladná perioda označovaná jako malá doba ledová.

Pouze omezený význam pro poznání přirozeného složení lesů mají místní jména odvozená od jmen dřevin. V zájmovém území je takových místopisných označení poměrně málo, nejzajímavější z nich je samotný Ještěd, který bývá dáván do souvislosti s jasanem a epiteton „černý" (Černá hora, Černý vrch, Černý kopec), který by mohl ukazovat na dřívější místní převahu jedle, popř. smrku.

Důležitým výstupem této disertační práce je mapa potenciální přirozené vegetace v měřítku 1:25 000. Mapa s fytocenologickým obsahem (42 jednotek na různé syntaxonomické úrovni, navíc jsou rozlišeny i některé jednotky přechodného typu) odráží výstupy stanovištního průzkumu – lesní typologické mapy a mapy zemědělských půd, doplněné o vlastní geobotanická šetření autora. Mapované jednotky jsou sdruženy do 9 ± fytocenologicky ohraničených skupin: 1. hygrofilní listnaté lesy (*Alnion incanae, Alnion glutinosae*; 8 jednotek), 2. dubobukové lesy s habrem a lípou (*Carpinion*; 3 jednotky), 3. suťové lesy (*Tilio-Acerion*; 4 jednotky), 4. květnaté bučiny (*Fagion*; 10 jednotek), 5. acidofilní bučiny (*Luzulo-Fagion* p. p.; 6 jednotek), 6. acidofilní doubravy (*Genisto germanicae-Quercion*; 2 jednotky), 7. jedliny (*Luzulo-Fagion* p. p., *Galio-Abietenion;* 4 jednotky), 8. bory (*Dicrano-Pinion*; 1 jednotka), 9. smrčiny (*Piceion excelsae*; 4 jednotky). Z pohledu na mapu je zřejmá převaha bučinných jednotek – v Ještědském hřbetu se střídají květnaté, submezotrofní a kyselé jedlové bučiny; v Podještědí převažují borové bučiny s doprovodem kyselých bučin (*Luzulo-Fagetum deschampsietosum flexuosae*), acidofilní bučiny jsou hojné i v části Liberecké kotliny. Úpatí Ještědského hřbetu lemuje po obou stranách pás submezotrofních jedlin (*Luzulo pilosae-Abietetum*), v Žitavské pánvi na ně níže navazuje vlhká jedlobuková doubrava

(*Carici-Quercetum* aff.), která v teplejších polohách přechází do lipové doubravy (*Tilio-Carpinetum*).

V desátém oddíle se zabývám možností vytváření „simulovaných" map přirozené vegetace a potenciální přirozené druhové skladby. Příklady z literatury ukazují, že různými technikami a s různou mírou věrohodnosti lze generovat buď přímo vegetační (fytocenologické, formační) jednotky anebo zastoupení jednotlivých dřevin. Pro zájmové území jsem zvolil druhou možnost a vlastní multiplikativní model. Ten je založen na fixních ekologických vlastnostech (křivek vitalit pro sledované stanovištní proměnné) pro jednotlivé dřeviny a na jednoduchém kompetičním vztahu. Z této podstaty modelu pak vyplývají i jeho omezení: dřeviny jsou posuzovány jako geneticky homogenní populace vyrovnaných vlastností a protože je model statický, nedokáže plně zohlednit vegetační dynamiku a kompetiční vztahy. Výstupem modelu je potenciální přirozené zastoupení dřevin v porostu odpovídající definovaným stanovištním podmínkám. Tuto skladbu lze tedy vztahovat na jakýkoliv hypotetický ekotop, včetně ekotopů předpokládaných v dřívějších dobách anebo predikovaných do budoucnosti. Při interpretaci výsledků je ovšem nutné mít na zřeteli absenci dynamického faktoru, tj. sukcese a sekulárního vývoje, jejichž význam pro reálné přirozené složení vegetace je však obrovský (totéž platí o genetickém vývoji populací dřevin a jeho regionální diferenciaci).

Použitelnost modelu jsem ověřoval na souboru celkem 413 lokalit, reprezentujících klimatické stanice (174 v ČR, 27 na Slovensku, zbytek v dalších evropských zemích), pro porovnání byla využita legenda geobotanických map, v případě tuzemských lokalit i autorova představa o povaze místní přirozené vegetace. Pro většinu lokalit v ČR byly výsledky uspokojivé, alespoň z pohledu autora (objektivní posouzení je nemožné, protože neexistuje věrohodný zdroj k verifikaci výstupů). Rozporné výsledky poskytoval model u slovenských lokalit, které jsou stanovištně (zvl. klimaticky) a fytogeograficky více diverzifikovány, ještě problematičtější byly výsledky u většiny zahraničních lokalit, zvl. těch, které ležely mimo střední Evropu. Zde se již projevily tři zásadní faktory: (a) odlišné ekologické chování dřevin, které často leží v okrajové části areálu a jsou zřejmě i geneticky jinak disponovány; (b) přítomnost dalších dřevin, které nebyly do modelu zahrnuty anebo v něm byly nepřesně definovány (zvl. submediterránní duby); (c) jiná povaha stanovištních proměnných, s níž model nedokázal pracovat (např. nízká teplotní amplituda, větrnost a vysoká vzdušná vlhkost v euatlantské oblasti, suché periody a teplé zimy v submediterránním prostoru). Z výše uvedených příčin nebylo možné dosáhnout uspokojivých výsledků ani s použitím nejrůznějších korekcí a proto lze model pro tato odlehlá území označit za nepoužitelný.

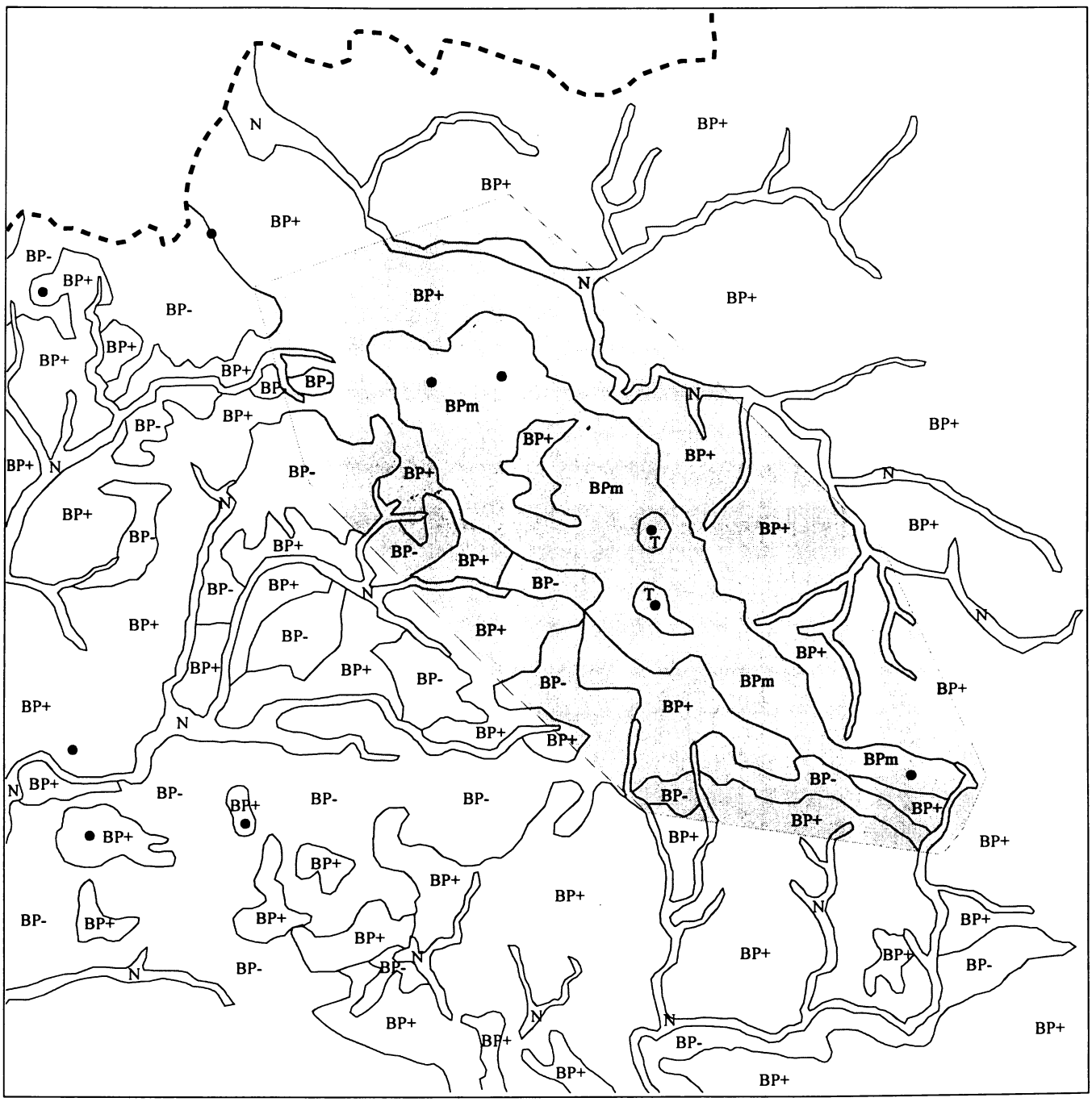
V zájmovém území jsem model aplikoval na tzv. stanovištní kategorie, které vznikly překryvem jednoduché mapy reliéfu (střední hodnoty nadmořské výšky, expozice a svažitost) a mapy půdních jednotek – celkem takto vzniklo asi 250 stanovištních kategorií. Pro každou tuto kategorii, reprezentovanou v mapě alespoň jedním polygonem, jsem spočetl druhové složení pro následující situace: (a) současné podnebí se všemi uvažovanými dřevinami; (b) dtto, ale bez dubu zimního, který se v území souvisle nevyskytuje; (c) s potlačením buku, simulace vlivu lesní pastvy v minulosti; (d) s vyloučením jedle a smrku, jakožto dřevin potenciálně „neperspektivních"; (e) pro očekávanou klimatickou změnu v roce 2030 podle klimatického modelu GISS; (f) pro předpokládané paleoklima v hlavních postglaciálních obdobích, se zohledněním retrospektivy půdního vývoje. Výpočty jsem provedl s použitím tří verzí modelů, které se navzájem lišily v použitých řídících (stanovištních) proměnných, pro prezentaci jsem nakonec použil verzi 3.20, která pracuje s průměrnou lednovou teplotou. Část výsledků je znázorněna koloritem v mapách, které ukazují jednak formaci, jednak procentické zastoupení hlavních dřevin.

Formační mapa zobrazuje poměrně dobře vegetační rozhraní, která již v podrobnějším rozboru vypočtené druhové skladby nejsou tak zřetelná. Převažují v ní 4 jednotky – ve vlastním Ještědském hřbetu bučiny (s podílem jedle do 15 %), ve vyšších polohách jedlové bučiny, při východním úpatí dominují smíšené jedliny, na západě se střídají (jedlové) boro-bučiny se smíšenými jedlinami. Mapy znázorňující zastoupení jednotlivých dřevin ukazují na jejich individualistické chování, které je důležitou charakteristikou použitého modelu. Výraznější diferenciace je podmíněna jen značným výškovým a tedy i klimatickým gradientem, jakož i půdní kontrastností. Model jen zřídkakdy vytváří skladbu s absolutní převahou jedné dřeviny, pravidlem jsou naopak pestré směsi. Všudypřítomnou dřevinou je buk a jedle, první ale jen na menší části území dosahuje zastoupení nad 60 % a druhá nad 40 %, což se zdá být v rozporu s fytocenologickou empirií. Toto nižší zastoupení je podmíněno i menší vypočtenou příměsí borovice, dubu, popř. smrku, které by se v řadě případů asi vůči buku a jedli nedokázaly prosadit. Pokud by byl v prezentovaných mapách uvažován i dub zimní, celkový podíl dubu by značně narostl a v nižších polohách by byly na značné rozloze mapovány smíšené (jedlobukové) doubravy, dub by vystoupil i do poloh, které zřejmě náležejí ± nesmíšeným bučinám.

Druhá formační mapa ukazuje situaci odpovídající dnešnímu podnebí, ale s výrazným potlačením buku. Tato mapa simuluje vliv lesní pastvy v minulých stoletích a zároveň odráží dnešní lesnickou praxi, kdy je buk pěstován hlavně jako zákonem stanovená „meliorační a zpevňující příměs", zatímco jeho většímu zastoupení se lesníci brání z důvodu horšího odbytu a nižší ceny bukového dřeva a také z důvodu obtížnějšího pěstování. Výsledky ukazují převahu jehličnatých dřevin (smrku a jedle) v téměř celém Ještědském hřbetu, v Podještědí a na chudších půdách i ve vlastním hřbetu pak i s příměsí borovice. I navzdory potlačení je však buk velmi hojný na bohatších, zvl. karbonátových podložích středních poloh (ve směsi s dubem a jedlí). V nižších polohách je mapována pestrá mozaika směsí dubu, buku, jedle a borovice.

Jednodušší obraz nabízí třetí formační mapa, v níž byla vyloučena jedle se smrkem. Jde v podstatě o modifikovanou přirozenou skladbu pro případ silného imisního zatížení, které obě tyto dřeviny diskvalifikuje (pro jednoduchost ale není uvažován oslabující vliv na další druhy, zvl. borovici). Výsledkem je logické převládnutí buku prakticky v celém Ještědském hřbetu a ve vyšší části Liberecké kotliny. V Podještědí se střídá boro-bučina s bukovou doubravou, také v teplejší části Žitavské pánve dominuje buková doubrava. Mapa ale dost nápadně odráží i současné poměry, kdy jedle je v území prakticky vyhynulou dřevinou, zatímco smrk má sníženou vitalitu a v nejexponovanějších polohách Ještědského hřbetu byl silně zdecimován. Pokud bychom zkonstruovali mapu pouze s vyloučením jedle, obdrželi bychom něco jako „dosažitelnou přirozenou vegetaci", tj. maximálně možné přiblížení potenciálně přirozenému stavu při současných problémech se zaváděním jedle.

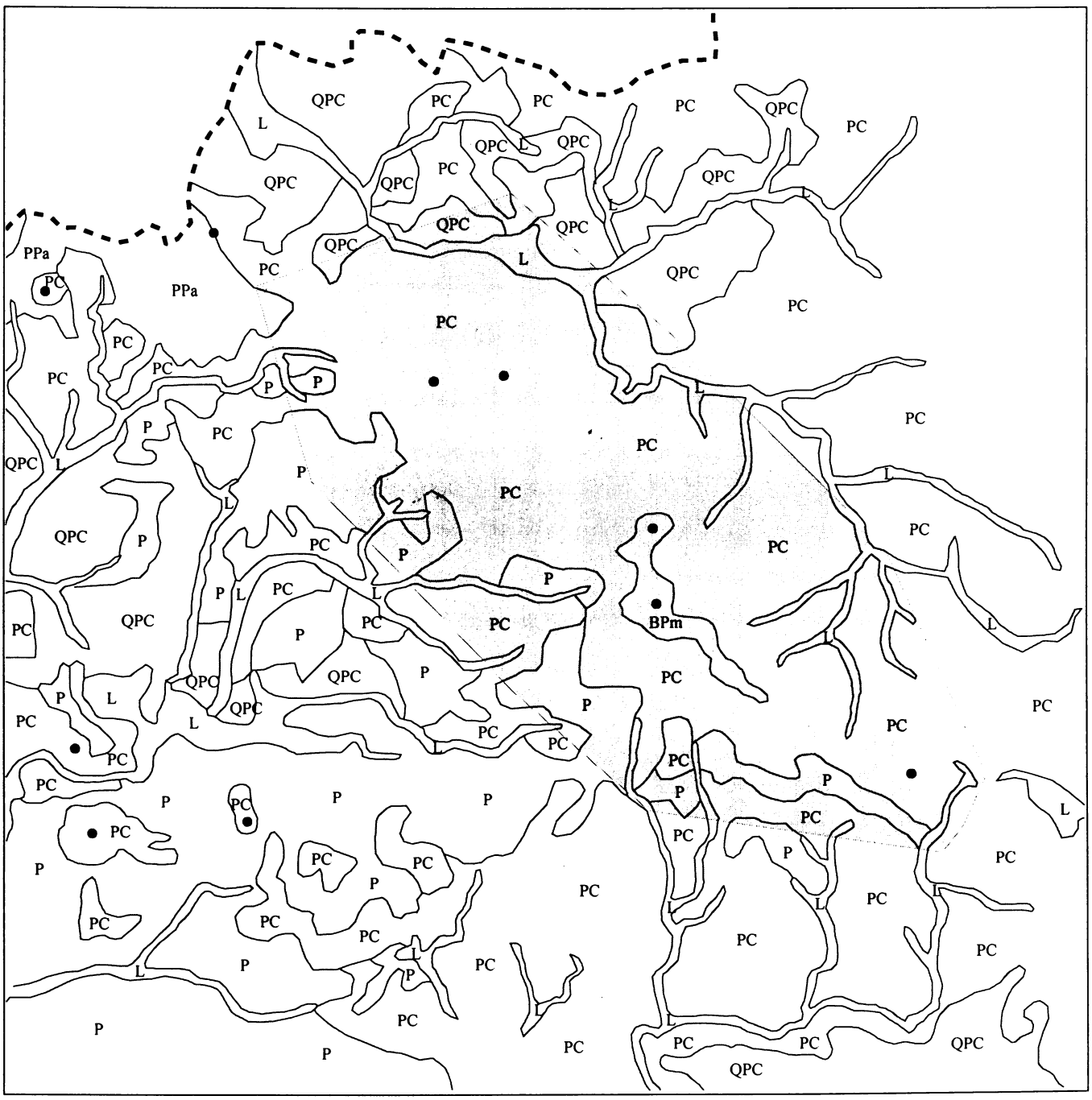
Poslední formační mapa je vyhotovena pro očekávanou změnu klimatu v r. 2030 podle modelu GISS (jde o značně pesimistický scénář). Do výpočtu jsem tentokrát zahrnul i dub zimní, čímž celkové zastoupení dubů značně narostlo. U dalších dřevin nebyly provedeny žádné korekce. Vegetace je značně diverzifikovaná, v Ještědském hřbetu je vytvořena výrazná vegetační stupňovitost s místy úplným sledem doubrava – buková doubrava – dubová bučina – bučina – jedlová bučina. Podobná situace je dnes na jižních svazích Krušných hor. Z map zastoupení jednotlivých dřevin, které jsem již nevyhotovoval, by bylo patrné jednak vysoké zastoupení dubu, jednak nižší podíl jedle na pseudoglejových půdách, kde byla značně zatlačena dubem letním. Do vyšších poloh by vystoupila i borovice, kterou lze předpokládat i ve vrcholových polohách Ještědu. Tuto mapu je ale nutné – stejně jako mapy ostatní – chápat pouze jako vyjádření stanovištního potenciálu za předpokladu jeho stálosti. Ve skutečnosti budou předpokládané změny klimatického re-



Paleovegetační mapa - preboreál (10000 BP)

legenda podle Rybníčkové (1985), upraveno

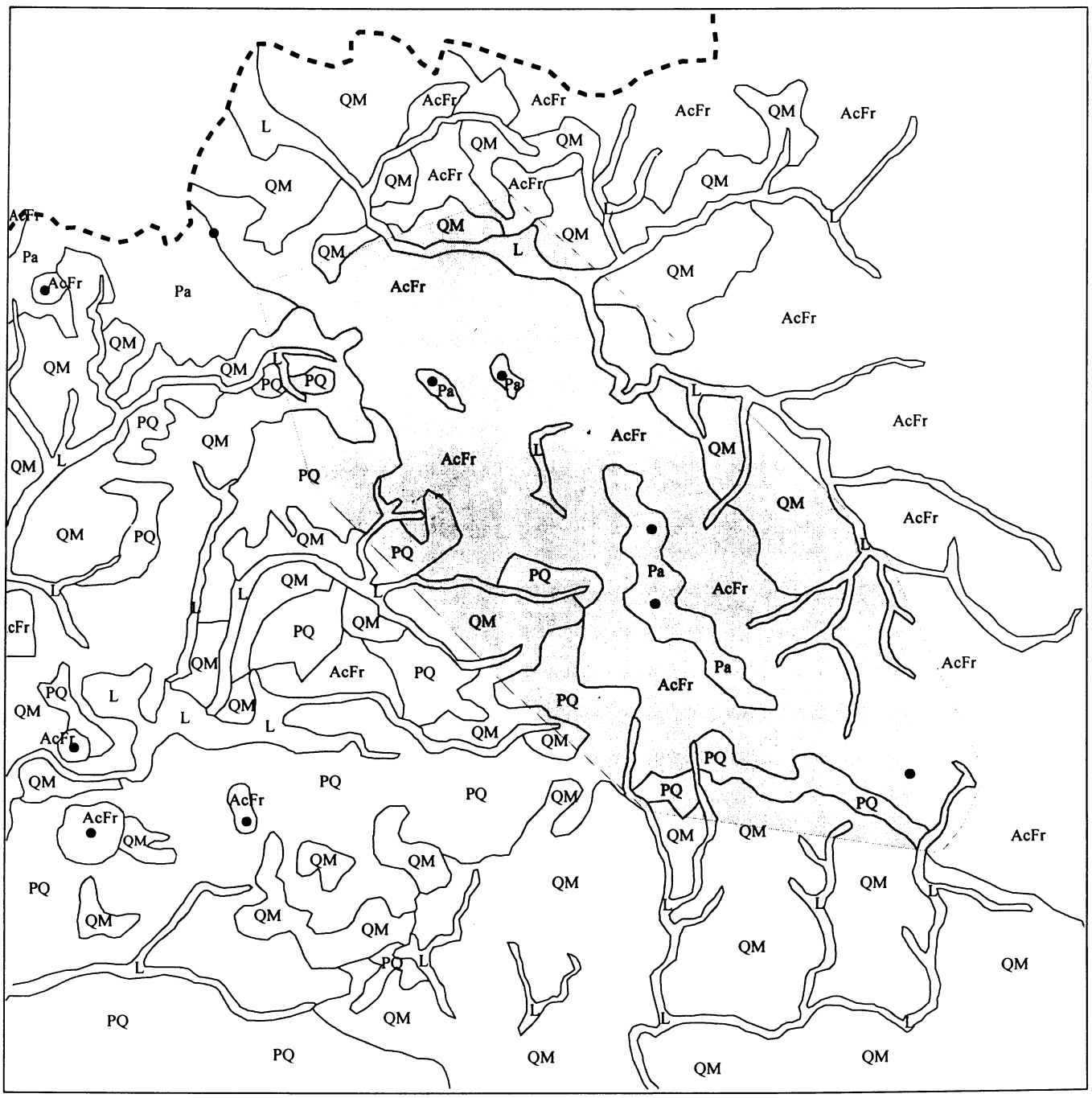
N	vysokobylinné nivy, vrbiny, parkové formace dřevin v mladých nivách
BP+	březoborové lesy, bohatší (bylinné a vysokostébelné) typy
BP–	březoborové lesy, chudší (keříčkové a krátkostébelné) typy
BPm	březoklečové porosty
T	horská tundra



Paleovegetační mapa - boreál (8000 BP)

legenda podle Rybníčkové (1985), upraveno

L lužní lesy (olšiny s různou příměsí smrku, dubu, lípy aj.)
QPC duboborové lesy s lískou
PC borové lesy s lískou
P borové lesy
PPa borosmrkové lesy
BPm březoklečové porosty



Paleovegetační mapa - atlantik (6000 BP)

legenda podle Rybníčkové (1985), upraveno

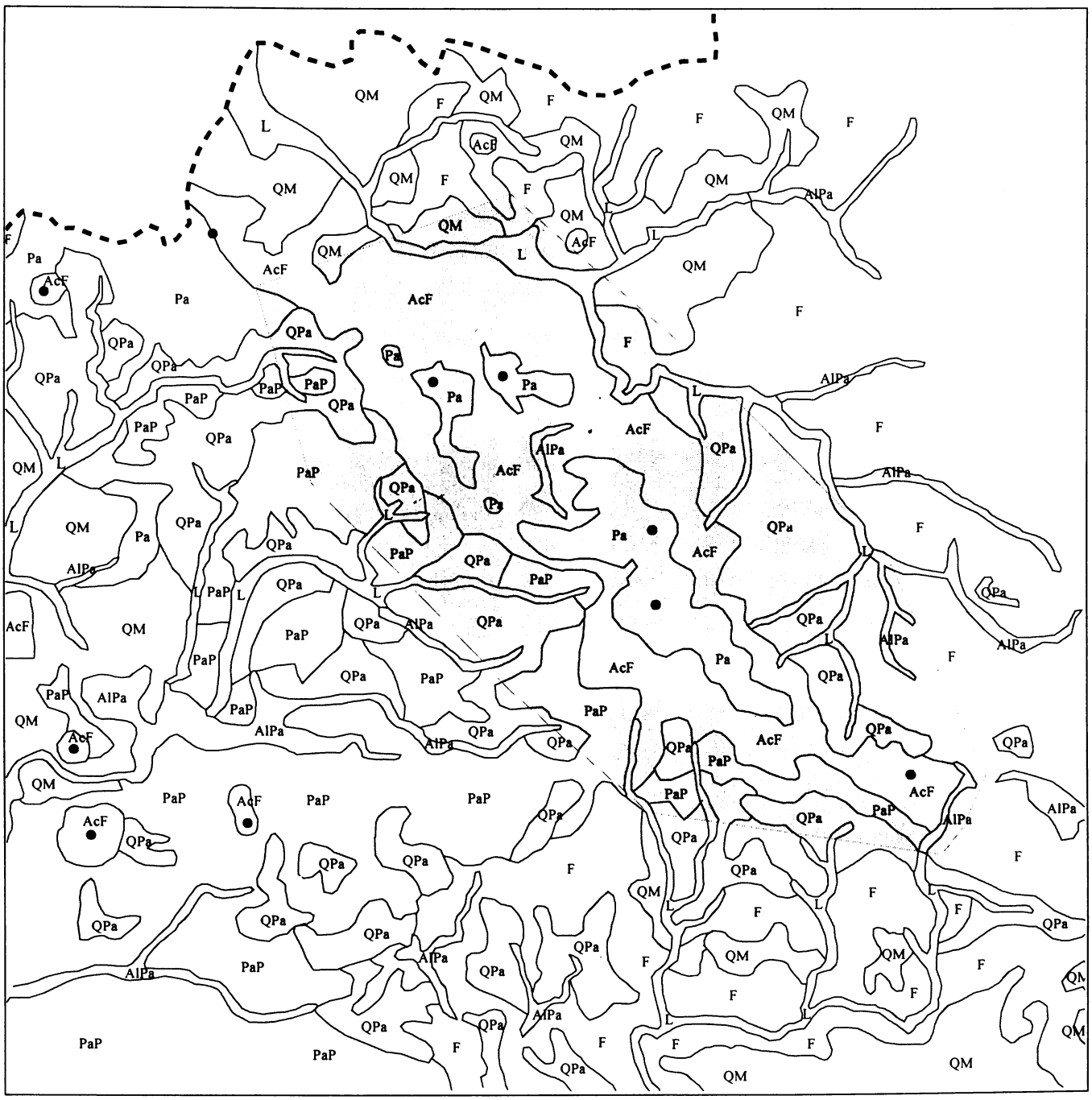
L lužní lesy nerozlišené (olšové i smrkové i s účastí dubu, jasanu aj.)

QM smíšené mezofilní a subhygrofilní (smrkové) doubravy

PQ smíšené bory (s dubem, smrkem, lípou, lískou)

AcFr smíšené listnaté lesy (javor, jasan, jilm, níže lípa a dub)

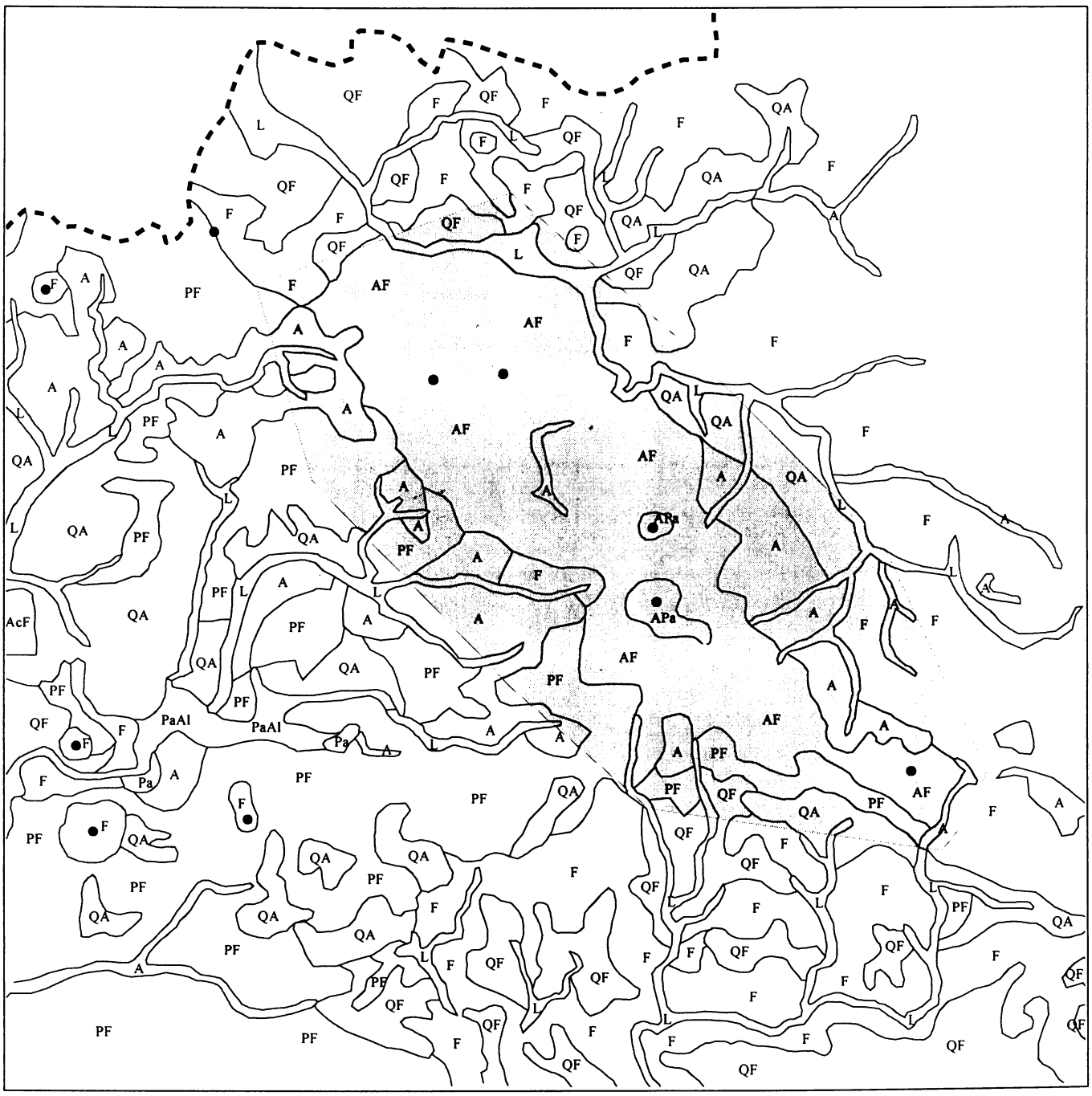
Pa smrkové lesy



Paleovegetační mapa - subboreál (4000 BP)

legenda podle Rybníčkové (1985), upraveno

L lužní lesy, převážně listnaté
AlPa podmáčené smrčiny s olší, místy i s jedlí
QM smíšené doubravy (dub, lípa, zčásti jedle, smrk, buk)
QPa lipové a dubové smrčiny až jedliny
PaP smrkové a jedlové bory
AcF smíšené bučiny (s javorem, jasanem, lípou, jilmem)
F bučiny a jedlobučiny
Pa smrčiny a jedlové smrčiny



Paleovegetační mapa - starší subatlantik (2000 BP)

legenda podle Rybníčkové (1985), upraveno

L lužní lesy, převážně listnaté
PaAl smrkové olšiny
QF dubové bučiny a lipové doubravy, částečně s jedlí
QA dubové jedliny
A jedliny a bukové jedliny
F bučiny
AF jedlové bučiny, vč. smíšených listnatých bučin (**AcF**)
PF borové bučiny, vč. nesmíšených borů
APa jedlové smrčiny
Pa smrčiny a jedlové smrčiny

žimu natolik rychlé, že se jim lesní ekosystémy nebudou schopny přizpůsobit (tím spíše, že jejich klíčová část – dřeviny – jsou ve svém rozšíření silně limitovány člověkem-lesníkem). Na vzniklý stres budou dřeviny reagovat poklesem vitality, zvýšenou náchylností k různým poškozením a pravděpodobně i předčasným úhynem. Zatímco mladé porosty budou ještě schopny určité adaptace (pokud neuschnou), starší stromy budou často odsouzeny k zániku. Problematika klimatické změny a jejího vlivu na lesy je ale natolik obsáhlá, že jí nelze pojednat v rámci této práce.

Zajímavá je i možnost využití modelu pro konstrukci (simulaci) paleovegetačních map. Vstupní hodnoty stanovištních proměnných lze odvodit z dostupných paleoekologických studií, zároveň je nutné vyloučit dřeviny, které se v daném období na našem území zřejmě ještě nevyskytovaly. Výsledky jsou bohužel velmi problematické, protože se nekryjí s tradičními představami kvartérních paleobotaniků. Největší rozpor se týká dubu a smrku ve středním holocénu: dub vychází jako dřevina velmi hojná až převažující (včetně horských poloh), což je vzhledem k relativně vysokým průměrným teplotám a enormní humiditě logické. Naopak smrk je jen slabě zastoupen a v nižších polohách s ním nelze počítat vůbec. Paleobotanické poznatky přitom svědčí o něčem zcela jiném: dub svým rozšířením v atlantiku jen o málo překračoval dnešní potenciální přirozený stav, naopak smrk byl hojný i ve středních výškách a v pozdějším období dokonce na velké rozloze dominoval. (Mezi stupeň dubu a smrku byl snad vklíněn stupeň smíšeného listnatého lesa s javorem, jasanem, jilmem, lípou atd., jehož paleobotanické doložení je však obtížné.) Vysvětlení tohoto nesouladu tkví v již zmíněné ekologické odlišnosti tehdejších a dnešních dřevin, v syndynamických vazbách a zřejmě i v obtížné definovatelnosti tehdejších stanovištních podmínek.

Pro dokreslení paleovegetační botaniky připojuji alespoň mapky, které jsou v podstatě aplikací podobných map malého měřítka, jež pro celé území bývalého Československa vyhotovila RYBNÍČKOVÁ (1985). V porovnání s územím zahrnutým do matematického modelu zahrnují mapky podstatně širší území, především větší část Podještědí. Na druhou stranu jsou ale méně podrobné a použité mapovací jednotky jsou často hrubé, což je dáno spekulativností jejich obsahu. Proto je nutno mapky chápat pouze jako subjektivní pohled na problematiku, zatím jen nedostatečně podepřený paleobotanickými poznatky. Pojetí jednotek je oproti vzorové práci (RYBNÍČKOVÁ 1985) více či méně upraveno, aby odpovídalo specifikům území, zejména celkově „jehličnatějšímu" charakteru Podještědí a navazující části Lužických hor. V mladších obdobích (SB, SA1) jsem počet mapovaných jednotek rozšířil, neboť pro rekonstrukci regionální vegetace tohoto období je k dispozici již více záchytných bodů. Mapky jsou vyhotoveny pro pět období v odstupu 2000 let – od preboreálu (10 000 BP) po starší subatlantik (2000 BP).

Jestliže shrneme poznatky získané jednotlivými výzkumnými metodami, můžeme charakterizovat dnešní potenciální přirozenou vegetaci zájmového území v krátkosti takto:

(a) **Ještědský hřbet.** Většinu hřbetu pokrývají bučiny s menší příměsí jedle, pouze na vlhčích deluviích je jedle hojnější až převažující. Ve vrcholových polohách kolem 800 metrů je stále hojnější smrk, na exponovaných skeletových stanovištích převládá smrk s jedlí. Na živinami i vláhou bohatších ekotopech jsou časté acerózní bučiny až suťové lesy. Fytocenologicky je Ještědský hřbet charakterizován převahou as. *Luzulo-Fagetum* (subas. *deschampsietosum*) a jedlosmrkových bučin blízkých as. *Dentario enneaphylli-Fagetum*, včetně přechodného typu, zde pracovně označeného jako *Galio odorati-Fagetum*. Pro severní část Ještědského hřbetu je charakteristická i as. *Carici remotae-Fraxinetum*, dalšími význam-

nými společenstvy jsou: as. *Mercuriali-Fraxinetum, Melico-Fagetum, Festuco altissimae-Fagetum, Calamagrostio villosae-Fagetum, Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum* p. p.

(b) **Žitavská pánev.** Ve vyšších polohách převládá jedle s doprovodem buku a dubu letního v as. *Luzulo pilosae-Abietetum.* V teplejších (nižších) polohách je vyšší podíl dubu (výhradně *Quercus robur*) a lípy, společenstvo je blízké as. *Tilio-Carpinetum*, avšak (regionálně) typické porosty této asociace jsou vyvinuty až v okolí Hrádku nad Nisou. Na vlhčích půdách tuto jednotku alternuje vlhká jedlodubová bučina srovnatelná s as. *Carici-Quercetum.* Na podloží granitoidů jsou uvedené jednotky vystřídány kyselou bučinou z okruhu as. *Luzulo-Fagetum*, v příkrých svazích zvl. v údolí Lužické Nisy a některých jejích přítoků s faciálním výskytem *Calamagrostis arundinacea.*

(c) **Podještědí.** Vůdčím typem území jsou chudé bučiny s proměnlivou příměsí borovice, dubu, jedle a smrku, předběžně označované jako as. *Pino-Fagetum.* V extrémnějších polohách jsou maloplošně rozšířeny brusinkové jedliny (*Vaccinio vitis-idaeae-Abietetum* p. p.), popř. reliktní bory (*Dicrano-Pinetum*). Akumulační reliéf s překryvy sprašových hlín nebo svahovin odpovídá dubobukovým jedlinám as. *Luzulo pilosae-Abietetum*, případně as. *Abieti-Quercetum.* V jižní části území jsou naznačeny přechody do sv. *Carpinion.*

Hlavní závěry disertační práce, z nichž některé jsou obecnější povahy, lze shrnout do následujících bodů:

1) Chování dřevin, tj. jejich kvalitativní a kvantitativní účast v porostech, je výsledkem souhry mnoha okolností, kde ekologické příčiny tvoří jen část komplexu. Zvláště významný je faktor vnitrodruhové variability, vztahy mezi dřevinami v porostu v časovém měřítku vývojových cyklů, sukcese a sekulárních změn. Tyto faktory jsou přitom mnohem hůře poznatelné než pouhý vztah dřevina–prostředí (ekotop).

2) Z tohoto důvodu nelze přirozenou vegetaci odvozovat pouze z rozboru stanovištních poměrů, ale ani na čistě floristicko-fytocenologickém základě; nutné je propojení obou přístupů. Stranou nelze ponechat ani poznatky paleobotanické a lesnicko-dendrologické.

3) Přirozenou vegetaci lze „exaktně" modelovat pouze jako potenciální, tj. na předchozím vývoji nezávislou, závažným problémem ale zůstává zachycení kompetičních vztahů, což je doménou dynamických modelů.

4) Ekologické požadavky dřevin se v různých částech areálu, popř. na jednotlivých reliktních stanovištích ± liší, což je důsledek postglaciálního vývoje. Z ekologického hlediska proto nelze pohlížet na geograficky různé populace téhož druhu jako na jediné ekologické individuum (platí to zejména o migračně starých dřevinách jako je borovice, bříza, smrk, dub letní).

5) V pojetí **vegetační stupňovitosti** panují značné rozpory: lesní typologové a geobiocenologové uvažují kontinualisticky, dominanty stromového patra jsou plynule vystřídány. Tradiční fytocenologie je v zajetí organismálního pojetí a pracuje s ostře ohraničenými stupni (dubový, bukový, smrkový...). Vegetační stupňovitost v individualistickém pojetí nepochybně existuje, v plném rozsahu ale nebývá všude vyvinuta. Buk má v podmínkách ekologického optima tendenci tvořit nesmíšené porosty, takže dubové bučiny jsou relativně vzácnější než bukové doubravy (neplatí pro azonální stanoviště), v minulosti byl ale buk zřejmě dalekosáhle doprovázen jedlí, takže čistý stupeň bukový nebyl běžně rozšířen. Totéž zřejmě platí o vztahu buku a smrku. „Čisté" vegetační stupně, jak je zná fytocenologie, jsou velmi často důsledkem historicky podmíněné degradace, který vyústila v dnešní domněle přirozené porostní útvary.

6) Každá z metod, zkoumajících přirozené složení lesů, má svá nezanedbatelná **omezení**. U palynologie jsou to nesnáze spojené s interpretací pylových spekter, nemožnost spolehlivého podchycení entomogamních dřevin, závislost vypovídací hodnoty pylových diagramů na umístění a povaze lokality. Nedostatkem historického studia je pouze krátký časový úsek, pro nějž jsou archiválie (často nepočetné a málo konkrétní) k dispozici, ve většině popisů je přitom zachycena již vegetace značně antropogenně pozměněná. Úskalím fytocenologie je někdy jednostranná orientace na květenné indikátory, z nichž mnohé mohou být subspontánně ovlivněny (porostní a degradační stadia) a mohou být velmi různého stáří. Naopak lesní typologie upřednostňuje ekologická hlediska (stanovištní průzkum) a má tendenci přehlížet fytogeografické souvislosti, často se také inspiruje v historickém průzkumu lesů, čímž někdy dospívá k mylným interpretacím.

7) V širším zájmovém území se vyskytují, resp. vyskytovaly okrajové typy lesních fytocenóz, které nejsou v literatuře uspokojivě vyhodnoceny. Většina jejich porostů se ale již nedochovala, takže tyto jednotky mají ± hypotetický charakter (zvláště společenstva s jedlí). K nejspornějším jednotkám v území patří: *Galio odorati-Fagetum* prov., *Tilio-Carpinetum „occidentale"*, *Carici-Quercetum* (atypické, není rovnocenné porostům ve Slezsku), *Pino-Fagetum* (chybí zachovalé porosty, není jasný vztah buku a borovice, stejně jako účast jedle, která historicky zřejmě převažovala). Problematika rekonstrukce přirozené vegetace na pískovcových stanovištích je velmi zajímavá, v rámci celé ČR značně nejednotná a zasloužila by si samostatné delší pojednání.

8) Z rozboru rozšíření některých dřevin v zájmovém území (zvl. habru a dubu zimního) se zdá, že jejich **regionální absence** na potenciálně příznivých ekotopech není zapříčiněna migračně, ale existencí dřívějších ekologických, popř. cenotických bariér. Na příznivých, často izolovaných lokalitách, mohly pak tyto dřeviny zdárně přežívat i po dlouhá období. Podobné konstatování asi platí i o tzv. bezbukové oblasti ve vnitrokarpatských kotlinách na Slovensku a o nepřítomnosti dubu zimního a habru v jižních Čechách.

9) **Postglaciální vývoj vegetace** je zastřen mnoha nejistotami a pochybnostmi, rozšíření určitých formací v dílčích údobích na první pohled odporuje předpokládanému podnebí a půdám. V teplém a perhumidním staršímu atlantiku bychom očekávali velký rozmach smíšených doubrav na většině území státu, palynologické křivky ale naopak dokládají expanzi smrku a jen oproti současnosti o málo větší rozšíření dubu; pozdější existence smíšených listnatých lesů typu *Acer-Fraxinus*, jak je předpokládá dr. Rybníčková, není přesvědčivě doložena. Nesnadno vysvětlitelný je i velmi pozvolný nástup buku, který byl zřejmě umožněn teprve srážkovou oscilací a ochlazením v mladším atlantiku a v subboreálu.

10) Lze shrnout, že naše **poznání přirozené vegetace** je stále ještě mezernaté a opírá se o dosti vratké podklady. O mylné interpretace není nouze – pro jednu a tutéž lokalitu nabízejí různí autoři často diametrálně rozdílné verze přirozené druhové skladby: fytocenologové mapují bučiny tam, kde byly ještě před 250 lety dokladovány smrkové jedliny, v jiném případě typologové předpokládají na základě historického průzkumu borové smrčiny tam, kde podle paleobotanických šetření snad dříve převládal buk s jedlí. Přiblížení se k realitě je velmi svízelné a takřka nemožné bez syntézy dílčích přístupů. Navzdory všem nedostatkům se jako nejúčinnější jeví paleobotanické metody. Ty však musí být zaměřeny na rozbory nejmladších sedimentů v ekologicky reprezentativním prostředí (tj. v žádném případě na studium rozsáhlých a hlubokých rašelin).

Poznatky získané v této práci jsou důležité i pro **lesní hospodářství**. Především staví do kritického světla věrohodnost přirozené druhové skladby v pojetí lesní typologie, ale i v jakýchkoliv dalších interpretacích. Přinejmenším pro část ekotopů (azonální a intrazo-

nální stanoviště) je stanovení přirozené vegetace nejednoznačné a nabízí hned několik možných řešení. Podceňovat nelze ani regionální variabilitu vegetace, v jejímž pozadí stojí i rozdílné genetické vybavení klíčových dřevin. Významným faktorem je také riziko klimatických změn (oteplení) a přetrvávající vlivy antropogenních stresorů. Mají-li lesní porosty těmto tlakům odolat, musí k tomu být náležitě fyziologicky vybaveny.

Toho lze dosáhnout jedině pestřejší druhovou skladbou a využitím původního genofondu dřevin se zachováním co nejširší vnitrodruhové variability. Tam, kde je to možné, musí být upřednostněna přirozená obnova, v případě umělé obnovy je třeba omezit podíl řízkovanců a semeno do školek získávat z co nejvíce stromů. S ohledem na možné oteplení je třeba zahrnovat do druhové skladby i dřeviny z nižších vegetačních stupňů (především dub), naopak by měl být potlačen smrk, s výjimkou chladnějších poloh a podmáčených půd. Velmi žádoucí je příměs ušlechtilých listnáčů – javorů, lip, jasanu a jilmu, které mají též příznivý vliv na půdu a na biotu.

Spornou zůstává perspektiva jedle, která by v případě oteplení a poklesu humidity zmenšila své potenciální (stanovištně vhodné) rozšíření. Rozhodně to ale neznamená, že má být zavržena. Jde o naši kdysi nejhojnější dřevinu, která i v případě očekávaných klimatických změn bude mít dostatek životního prostoru ve středních a vyšších polohách, zvl. na pseudoglejových a podmáčených půdách. Vzhledem k jejímu dnešnímu mizivému zastoupení ve většině našich lesů (celostátně pod 1 %) je pěstování této dřeviny nezpochybnitelné, již proto, že to mnohde znamená záchranu vymírajícího genofondu.

V zájmovém území zůstává dlouhodobě perspektivní dřevinou zejména buk. Jeho podíl je nutno výrazně zvýšit, hlavně ve vlastním Ještědském hřbetu (na úkor smrku), ale i v Podještědí (na úkor borovice). Žádoucí je, aby buk nerostl v nesmíšených porostech (což většinou odporuje povaze přírodních lesů), ale aspoň s malou příměsí dalších dřevin (ideálně s jedlí, popř. se smrkem, v nižších polohách s dubem, všeobecně pak s dalšími listnatými dřevinami, zvl. s klenem).

Pěstování nesmíšených doubrav je na Liberecku problematické, k dubu je nutno zajistit větší příměs buku, jedle, lípy aj. V Podještědí asi i nadále zůstane hojná borovice, její dominanci lze ale připustit jen na půdách skutečně chudých a vysýchavých. Mimo tato stanoviště lze i navzdory značné půdní degradaci zajistit výrazný podíl buku, dubu, jedle a smrku. S výjimkou smrku mají všechny tyto dřeviny nezanedbatelný meliorační účinek a zlepšují vlastnosti lesních půd.

Podkladem pro stanovení cílové druhové skladby musí být lesní typologické mapy. I když jsou zatíženy některými nedostatky, představují jedinečný souhrn informací, který je alespoň co do použitého měřítka (1:10 000) nepřekonaný. Velkou předností typologických map je – na rozdíl od map vegetačních (fytocenologických) – že na úrovni souborů lesních typů (SLT) mapují stanoviště a teprve na jejich podkladě interpretují přirozenou vegetaci. Mapování stanovišť je mnohem objektivnější činností než přímé mapování vegetace a proto mají typologické mapy trvalejší hodnotu (jsou odolnější vůči chybám). Fytocenologický obsah lesních typů a jejich souborů musí být průběžně revidován a přizpůsoben podmínkám dané přírodní lesní oblasti (PLO). Hranice typologických jednotek je třeba respektovat v běžné provozní praxi i když v lesních hospodářských plánech jsou zatím pro jednoduchost celé porostní skupiny či porosty zahrnuty do jediného, převažujícího lesního typu, resp. SLT. Větší důraz na využití typologických poznatků v lesním hospodářství se musí promítnout i do reorganizace hospodářských souborů, které jsou z ekologického hlediska neúměrně široké a jsou přizpůsobené potřebám intenzivního monokulturního hospodaření se zaměřením na smrk a borovici.

12. Seznam použitých zkratek

A) Zkratky lesních dřevin

bbk – javor babyka (*Acer campestre*)
bk – buk lesní (*Fagus sylvatica*)
bo – borovice lesní (*Pinus sylvestris*)
bř – bříza (*Betula* sp.)
db – dub (*Quercus* sp.)
dbl – dub letní (*Quercus robur*)
dbp – dub pýřitý (*Quercus pubescens*)
dbz – dub zimní (*Quercus petraea*)
hb – habr obecný (*Carpinus betulus*)
jd – jedle bělokorá (*Abies alba*)
jl – jilm (*Ulmus* sp.)
jlh – jilm horský (*Ulmus glabra*)
jlp – jilm polní (*Ulmus minor*)
jlv – jilm vaz (*Ulmus laevis*)
jř – jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)
js – jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*)
jv – javor (*Acer* sp.)
jvm – javor mléč (*Acer platanoides*)
kl – javor klen (*Acer pseudoplatanus*)
lís – líska obecná (*Corylus avellana*)
lp – lípa (*Tilia* sp.)
lps – lípa srdčitá (*Tilia cordata*)
lpv – lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*)
md – modřín opadavý (*Larix decidua*)
ol – olše (*Alnus* sp.)
oll – olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)
olš – olše šedá (*Alnus incana*)
sm – smrk ztepilý (*Picea abies*)
stř – střemcha ptačí (*Padus avium*)

B) zkrácené označení porostní skladby

Příklad: hbdbBK = habrodubová bučina

velká písmena označují dominantní dřevinu (substantivní základ), malá písmena dřevinu přimíšenou (adjektivní předznamenání)

! (za názvem dřeviny) označuje absolutní převahu této dřeviny

zkratky dřevin viz výše

C) označení postglaciálních period

PB – preboreál
BO – boreál
AT – atlantik (AT1 – starší a., AT2 – mladší a.)
SB – subboreál
SA1 – starší subatlantik
SA2 – mladší subatlantik

D) Jiné zkratky

BP – zpětný letopočet, počet let od současnosti (zkratka z angl. before present)
BPEJ – bonitované půdně ekologické jednotky
EMW – Eichenmischwälder, smíšené doubravy (*Quercus, Tilia, Ulmus*)
GIS – geografický informační systém
LHC – lesní hospodářský celek
LHP – lesní hospodářský plán
LS – lesní správa
LT – lesní typ
LVS – lesní vegetační stupeň (v pojetí typologického systému ÚHÚL)
SLT – soubor lesních typů
STG – skupina typů geobiocénů
ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
VS – vegetační stupeň (v geobiocenologickém pojetí)
ZCHÚ – zvláště chráněné území
ZÚ – zájmové území

zkratky půdních typů a subtypů viz HRAŠKO et al. (1991)

13. Použitá literatura

AMBROS Z.(1986) Fytoindikace prostředí přírodních a přirozených lesů ČSSR - Folia Univ. Agricult., Brno, Ser. A, 1-48.

ANDĚL P. et al. (1997): Krajinářské vyhodnocení přeložky silnice I/9 Česká Lípa-Nový Bor a I/13 Nový Bor-Děčín. Zpracování přírodovědných částí. – Ředitelství silnic a dálnic Praha.

ANDĚL P. et VIŠŇÁK R. (1997): Ekologický rozbor území z hlediska průchodnosti pro liniové stavby. – Ředitelství silnic a dálnic Praha.

ANDĚL P., VIŠŇÁK R. et al. (1994): Zkapacitnění silnice I/35 v úseku Nový Mlýn–Rádelský Mlýn. Hodnocení vlivů na životní prostředí podle zák. č. 244/92 Sb. – Ms., MEGA a. s., Stráž pod Ralskem [depon. in Silniční investorský útvar Liberec].

ANDĚL P., VIŠŇÁK R. et al. (1996): Dokumentace o hodnocení vlivů na životní prostředí silničního obchvatu Hrádku nad Nisou s přechodem do SRN. – Ms., MEGA a. s., Stráž pod Ralskem [depon. in Silniční investorský útvar Liberec].

Atlas podnebí Československé republiky. – Praha, 1958.

BARBER E. (1896-1911): Flora der Oberlausitz preussischen und sächsischen Anteils einschliesslich des nördlichen Böhmens. – Abh. Naturforsch. Ges., Görlitz, (1896) 22: 339-387, (1901) 23: 1-69, (1911) 27: 239-412 et (1917) 28: 371-445.

BAUDYŠ E. (1924): Poznámky ke květeně Hodkovic nad Mohelkou. – Věda Přír., 15: 130–134.

BOX E. O. (1981): Macroclimate and plant forms: An introduction to predictive modeling in phytogeography. – The Hague, Boston, London.

BROCKMANN-JEROSCH H. (1919): Baumgrenze und Klimacharakter. – Beitr. Geobot. Landesaufn., Zürich, 6: 1-255.

BUČEK A. et LACINA J. (1999): Geobiocenologie II. Učební texty. – LDF MZLU, Brno.

COUBAL M.[red.] (1998): Geologická mapa ČR (1:50 000). List 03-32 Jablonec nad Nisou. – Český Geol. Ústav, Praha.

CULEK M. [ed.] et al. (1996): Biogeografické členění České republiky. – Enigma, Praha.

ČERMÁK K. et al. [red.] (1955): Lesnický a myslivecký atlas. – Ústř. správa geodesie a kartografie, Praha.

ČVANČARA A. (1974): Zpráva o základním floristickém průzkumu (vyšší rostliny) Ralské pahorkatiny v letech 1971-1973. – In: Charvát F. [ed.], Ochranářský průzkum Hamr, Ms., Tis, Praha.

ČVANČARA A. (1976, 1977): Floristické poměry severovýchodní části Ralské pahorkatiny. I, II. – Sborn. Severočes. Mus., Ser. Natur., Liberec, 8: 3-50, 9: 3-30.

DAVID P. (1979): Ještěd (malý průvodce). – Olympia, Praha.

DEMEK J. [ed.] et al. (1987): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. – Academia, Praha, 584 pp.

DOBRÝ J. [ed.] et al. (1973): Vliv těžby na vegetaci a asanační využití vegetace. – Výzk. Zpráva, BÚ ČSAV Průhonice u Prahy.

DOMIN K. (1924): Úvahy a studie o regionálním členění Čech s hlediska geobotanického. – Spisy Přír. Fak. Karl. Univ., Praha, 9: 1-38.

DOSTÁL J. (1988): Nová květena ČSSR. 1. a 2. díl. – Academia, Praha.

DRUDE O. (1902): Der Hercynische Florenbezirk. – Die Vegetation der Erde, Leipzig.

ELLENBERG H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 3. Aufl. – Stuttgart.

ELLENBERG H. et al. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobot., Göttingen, 8: 1-258.

FANTA J. (1981): *Fagus sylvatica* L. und das *Aceri-Fagetum* an der alpinen Waldgrenze in mitteleuropäischen Gebirgen. – Vegetatio, den Haag, 44.

FIRBAS F. (1924): Studie über den Standortscharakter auf Sandstein und Basalt. (Ansiedlung und Lebensverhältnisse der Gefäßpflanzen in der Felsflur des Rollberges in Nordböhmen.) – Beih. Bot. Cbl., Prag – Dresden, 44B: 179 – 198.

FIRBAS F. (1927): Die Geschichte der nordböhmischen Wälder und Moore seit der letzten Eiszeit. Untersuchungen im Polzengebiet. – Beih. Bot. Cbl., Prag – Dresden, 45B: 145 – 219.

FIRBAS F. (1929): Die Pflanzendecke des Friedländischen. – Heimatkunde des Bezirkes Friedland in Böhmen, Friedland, 155-246.

FIRBAS F. (1949, 1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. – Bd. I, Bd. II. – Verl. Gustav Fischer, Jena.

FIRBAS F. et POHL F. (1926): Aus der Pflanzenwelt Nordböhmens. I. Über einige Grundzüge in der Gliederung der Pflanzendecke zwischen Mittelgebirge und Jeschken. – Mitt. Nordböhm. Ver. Heimatforsch. und Wanderpflege, Reichenberg, 1: 1-9.

FISCHER H. S. (1994): Simulation der räumlichen Verteilung von Pflanzengesellschaften auf der Basis von Standortskarten. Dargestellt am Beispiel des MaB Testgebiees Davos. – Veröff. Geobot. Inst. ETH Stift. Rübel Zürich, 122.

FLASAR I. et al. (1992): Přírodovědný záchranný průzkum trasy plynovodu Dubnice-Jablonec n.N. – Ms., Ústí nad Labem.

FRANK D. et KLOTZ S. (1990): Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. – Wissenschaftliche Beiträge Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale), 1990/32 (P 41).

FRANKLOVÁ H. (1995a): Mechorosty Ještědského hřbetu. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 19: 61-86.

FRANKLOVÁ H. (1995b): Bryologický výzkum vymezeného území Ještědského hřbetu. – Ms. [depon. in Severočes. Mus. Liberec et Ref. ŽP OkÚ Liberec]

FRENZEL B. (1966): Climatic change in the Atlantic/sub-Boreal transition on the Northern Hemisphere: botanical evidence. – World Climate from 8000 to 0 b. C., proceedings of the international symposium held at Imperial college, London, 18 and 19 april 1966.

GABRIEL F. et STARÁ M. (1995): Osídlení severních Čech. – Mitt. Zitt. Gesch. Mus. Ver., Zittau, 22: 28-33.

GAMS H. (1931): Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität. – Zeitschr. Gesell. Erkunde, Berlin, 9/10: 321-346.

GEIGER R. (1961): Das Klima der bodennahen Luftschicht. – Friedr. Vieweg & Sohn Verl., Braunschweig.

GREGOR A. (1929): Tepelné poměry ČSR. – HMÚ, Praha.

GROßER K. H. (1955): Die standortbildenden Elemente und das Waldbild in der nördlichen und östlichen Oberlausitz. – Abh. Ber. Naturkmus., Görlitz, 34/2: 82-143.

HADAČ E. (1969): The distribution of *Galium sylvaticum* L. and *G. schultesii* VEST. in Czechoslovakia. – Preslia, Praha, 41: 39-60.

HANTSCHEL F. (1890): Botanischer Wegweiser im Gebiete des Nordböhmischen Exkursions-Club. – Leipa.

HANTSCHEL F. (1892-1916): Beiträge zur Flora des Clubgebietes. – Mitt. Nordboehm. Exkurs.-Club, Leipa, 15: 15-28 (1892), 16: 250-257 (1893), 19: 133-140 (1896), 22: 71-73 (1899), 39: 14-21 (1916).

HÄRDTLE W. (1995): On the theoretical concept of the potential natural vegetation and proposals for an up-to-date modification. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 30: 263-276.

HARTMANN A. (1927): Flora der Oberlausitz preussischen und sächsischen Anteils einschliesslich der nördlichen Böhmens. – Abh. Naturforsch. Ges., Görlitz, 30/1: 93-126.

HARTMANN F. K. et SCHNELLE F. (1970): Klimagrundlagen natürlicher Waldstufen und ihrer Waldgesellschaften in deutschen Mittelgebirgen. – G. Fischer Verlag, Stuttgart, 176 pp.

HAŠEK M. (1950): Zbytky stromů v prehistorických dobách v okolí Turnova. – Sborn. Masaryk. Akad. Práce, Praha, 24: 193-203.

HEJNÝ S. et SLAVÍK B. [reds.] (1990): Květena České republiky. 2. – Academia, Praha.

HERBEN T. (1986): Problém využití fytocenologických znalostí v ČSSR – pokus o rozbor. – Preslia, Praha, 58: 223-229.

HOFMAN J. et HOFMANOVÁ M. (1985): O tisech v Jizerských horách. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 14: 85–109.

HOSTÝNEK J. (1984): Srážkové poměry Ještědského hřbetu (se zaměřením na dešťové srážky). – Ms. [Dipl Pr., depon. in Bibl. Kat. Fyz. Geogr. PřF UK Praha]

HOSTÝNEK J. (1993): Meteorologie, klimatologie a hydrologie. - In: Herejk J. et al., Ještědský hřeben. Vstupní inventarizační studie. – Ms. [depon. in Ref. Živ. Prostř. OkÚ Liberec].

HRAŠKO J. et al. (1991): Morfogenetický klasifikačný systém pôd ČSFR. 2. vyd. - Výzk. Ústav Pôd. Úrod., Bratislava.

HUNTLEY B. et BIRKS H. J. B. (1983): An atlas of past and present pollen maps for Europe 0–13000 years ago. – Cambridge Univ. Press, Cambridge.

HUNTLEY B. et PRENTICE I. C. (1993): Holocene vegetation and climates of Europe. – In: Wright H. E., Kutzbach J. E., Webb T. III, Ruddiman W. F., Street-Perrott F. A. et Bartlein P. J. [eds.], Global climates since the Last Glacial Maximum, Univ. Minnesota Press, Minneapolis, London.

HUSOVÁ M. (1968): Tannenmischwälder und Schuttwälder im Tal der mittleren Lužnice und oberen Moldau in Südmähren, Tschechoslowakei. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 3: 143–182.

HUSOVÁ M. (1998): Syntaxonomické a nomenklatorické poznámky ke společenstvům jedlin České republiky. – Preslia, Praha, 70: 165-178.

CHALOUPSKÝ J. [red.] (1988): Geologická mapa ČR (1:50 000). List 03-14 Liberec. – Ústř. Ústav Geol., Praha.

CHALOUPSKÝ J. [red.] (1989): Přehledná geologická mapa Krkonoš a Jizerských hor (1:100 000). – Ústř. Ústav Geol., Praha.

CHMELAŘ J. (1990): Dendrologie s ekologií lesních dřevin. 1. část – Jehličnany. – Učební texty VŠZ v Brně.

CHYTRÝ M. et VICHEREK J. (1995): Lesní vegetace Národního parku Podyjí. – Academia, Praha.

JANKOVSKÁ V. (1976): Původní lesní dřeviny v Třeboňské pánvi (jižní Čechy). – Preslia, Praha, 48: 156-164.

JANKOVSKÁ V. (1992): Vegetationsverhältnisse und Naturumwelt des Beckens Jestřebská kotlina am Ende des Spätglazials und im Holozän (Doksy-Gebiet). – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 27: 137-148.

JEHLÍK V. (1958): Floristický příspěvek ke květeně Frýdlantska a sousedních území. – Sborn. Severočes. Mus., Ser. Hist. Natur., Liberec, 1: 98-127.

JEHLÍK V. (1962): Pěstované javory Frýdlantska. – Sborn. Severočes. Mus., Ser. Hist. Natur., Liberec, 2: 123-129.

JEHLÍK V. (1967): Příspěvek k poznání synantropní květeny Jablonecka. – Sborn. Severočes. Mus., Přír. Vědy, Liberec, 3: 77-117.

JEHLÍK V. (1971): Die Vegetationsbesiedlung der Dorftrümmern in Nordböhmen. Eine Studie über synanthrope Vegetation und Flora. – Rozpr. ČSAV, Ser. Math.-Nat., Praha, 81/2: 1-91.

JEHLÍK V. (1986): Vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). – Vegetace ČSSR, Ser. A, 14: 1-368.

JENÍK J. (1961): Alpinská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. – Nakl. ČSAV, Praha.

JENÍK J. (1986): Altitudinal maxima of *Tilia platyphyllos* and their status in the Sudeten and Western Carpathians. – Preslia, Praha, 58: 199-210.

JIRÁSEK J. (1995): Společenstva přirozených smrčin České republiky. – Preslia, Praha, 67: 225-259.

KESSEL S. R. (1979): Gradient modeling. Resource and fire management. – Springer Verl., New York, Heidelberg, Berlin.

KIENAST F. B. (1995): Simulierte Auswirkungen von postulierten Klimaveränderungen auf die Waldvegetation im Alpenraum. – Angew. Landschaftsökologie, 4: 83-101. [non vidi]

KLEIN V.[red.] (1998): Geologická mapa ČR (1:50 000). List 03-31 Mimoň. – Český Geol. Ústav, Praha.

KOLBEK J. et al. (1997): Potential natural vegetation of the biosphere reserve Křivoklátsko. – Academia, Praha.

KOLBEK J., MORAVEC J. et al. (1995): Map of potential natural vegetation of the Biosphere Reserve Křivoklátsko (1:25 000). – Průhonice.

KOLEKTIV (1959): Atlas podnebí Československé republiky. – Hydrometeorologický ústav ČSAV.

KOPECKÝ K. et al. (1985): Fytocenologické podklady pro biologickou asanaci VVP Vyškov, VVP Boletice, VVP Jince, VVP Ralsko a VVP Mladá. Závěrečná výzk. zpráva – Ms., Botanický ústav AV ČR [depon. in Ministerstvo obrany ČR]

KRÜSSMANN G. (1978): Evropské dřeviny. – SZN, Praha.

KUČERA T. (1997): Vliv reliéfu na diverzitu vegetace. – Ms. [Dis. Pr., depon. in Bibl. Kat. Bot. Přír. Fak. UK, Praha]

LANDOLT E. (1977): Ökologische Zeugerwerte zur Schweizer Flora. – Veröff. Geob. Inst. ETH Stiftung Rübel, Zürich, 64: 1-208.

LHOTSKÝ J. et al. (1987): Degradace lesních půd a jejich meliorace. – SZN, Praha.

LINDACHER R. (1996): Verifikation der potentiellen natürlichen Vegetation mittels Vegetationssimulation am Beispiel der TK 6434 "Hersbruck". – Hoppea, 57: 5-143.

LORENZ W. et KOPECKÝ L. [red.] (1990): Geologická mapa ČSSR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1:200 000. List Děčín-Görlitz. - Ústř. Ústav Geol., Praha.

LÖW J. et al. (1995): Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. – Nakl. Doplněk, Brno.

LOŽEK V. (1958): Měkkýši vápencové oblasti u Padouchova na jižním svahu Ještědu. – Čas. Nár. Mus., Odd. Přír., Praha, 127: 1-73.

LOŽEK V. (1959): Měkkýši vrchu Vápenný (789 m) u Jitravy. – Čas. Nár. Mus., Odd. Přír., Praha, 128: 88-89.

LOŽEK V. (1973): Příroda ve čtvrtohorách. – Academia, Praha.

LOŽEK V. et CÍLEK V. (1995): The humidity and temperature course of the mid-european holocene. – Proceed. of „Manifestation of climate on the earth's surface at the end of holocene" held in Kolín, October 1994, Praha, pp. 79-81.

MAGIC D. (1969): Poznámky k názorom na rekonštrukciu vegetácie popradskej časti Spišskej kotliny. – Preslia, Praha, 41: 98-103.

MÁLEK J. (1961): K otázce původního areálu smrku v českých zemích. – Lesnictví, Praha, 7: 35-54.

MÁLEK J. (1965): Poznámky k pojetí původní, přírodní a přirozené skladby lesů. – Čas. Slezs. Muz., Ser. C – Dendrol., Opava, 4: 92-99.

MÁLEK J. (1983): Problematika ekologie jedle bělokoré a jejího odumírání. - Studie ČSAV, Academia, Praha, 11: 1-110.

MATOUSCHEK F. (1903-1905): Floristisches Beitrag aus der näheren und weiteren Umgebung von Reichenberg. I.,II. – Mitt. Ver. Naturfr., Reichenberg, 34: 50-59 et 36: 22-31.

MATUSZKIEWICZ W. et al. (1995): Potencjalna roślinność naturalna Polski. Mapa przegladowa 1 : 300 000. – Polska Akad. Nauk, Inst. Geogr. Przestrz. Zagospodarow., Warszawa.

MAYER H. (1984): Wälder Europas. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York.

MENZEL G. (1830-1833): Flora des Exzellensgräflichen Clam-Gallasschen Herrschaften Friedland, Reichenberg, Grafenstein und Lämberg. – Prag.

MENZEL G. (1849): Beiträge zur Flora und Fauna Jeschken- und Isergebirges. – In: Plumert J., Der Kurort Liebwerda und seine Heilquellen (ed.1), p.64-86, Prag.

MEUSEL H. et al. (1965, 1978, 1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Bd. 1, 2, 3. – Jena.

MÍCHAL I. (1992): Ekologická stabilita. – Veronica, Brno.

MICHALKO J. et al. (1986): Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. – Veda, Bratislava.

MIKYŠKA R. (1964): Über die fazielle Entwicklung des Unterwuchses in wirtschaftlich beeinflußten Wäldern. – Preslia, Praha, 36: 144-164.

MIKYŠKA R. et al. (1968-1972): Geobotanická mapa ČSSR. 1. České země. – Vegetace ČSSR, ser. A2: 1-204, Praha.

MILITZER M. (1937-1955): Flora der Oberlausitz einschließlich der nördlichsten Tschechoslowakei. – Abh. Naturforsch. Ges., Görlitz, (1937) 33/1: 7-88, (1940) 33/2: 1-53, (1942) 33/3: 22-69, (1954) 34/1: 5-71, (1955) 34/2: 5-77.

MILITZER M. (1956-1957): Veränderungen in der Flora der Oberlausitz und der nördlichen ČSR. – Abh. Ber. Naturk., Görlitz, 35/1: 43-75 et xx-xx.

MINĎÁŠ J., LAPIN M. et ŠKVARENINA J. (1996): Klimatické zmeny a lesy Slovenska. – Nár. Klim. Program SR, Bratislava.

MORAVEC J. et al. (1982): Die Assoziationen mesophiler und hygrophiler Laubwälder in der Tschechischen Sozialistischen Republik. – Vegetace ČSSR, Academia, Praha, 1-296.

MORAVEC J., NEUHÄUSL R. et al. (1991): Přirozená vegetace území hlavního města Prahy a její rekonstrukční mapa. – Academia, Praha.

MORÁVKOVÁ K. (1996a): Botanický průzkum Přírodního parku Ještěd. – Ms. [depon. in: Severočeské muzeum v Liberci et Okresní úřad Liberec]

MORÁVKOVÁ K. (1996b): Botanický průzkum údolí Mlýnského a Lučního potoka ve Vesci u Liberce. – Ms. [depon. in: Severočeské muzeum v Liberci et Okresní úřad Liberec]

MORÁVKOVÁ K. (1997): Národní přírodní rezervace Karlovské bučiny. Botanický inventarizační průzkum. – Ms. [depon. in AOPK Ústí nad Labem et OkÚ Liberec, RŽP]

MRÁZ K. (1959): Příspěvek k poznání původnosti smrku a jedle ve vnitrozemí Čech. – Pr. Výzk. Úst. Lesn. ČSR, Zbraslav-Strnady, 17: 135-180.

MRÁZ K. et PACLTOVÁ B. (1959): Pylová analysa rašelin a půd jako pomůcka při řešení aktuálních pěstebních otázek. - Sborn. ČSAZV-Lesnictví, Praha, 2: 3-20

NĚMEČEK J., SMOLÍKOVÁ L. et KUTÍLEK M. (1990): Pedologie a paleopedologie. – Academia, Praha.

NESTLER R. (1923): Die Adventivflora der Umgebung Reichenbergs. – Mitt. Ver. Naturfr., Reichenberg, 45: 32-39.

NESTLER R. (1938): Kulturflüchtlinge im Katharinberger Tal. – Mitt. Ver. Naturfr., Reichenberg, 60: 49-52.

NEUHÄUSL R. (1963): Die Waldgesellschaften der ostschlesischen Tiefebene. – Preslia, Praha, 35: 65-72.

NEUHÄUSL R. (1975): Kartierung der potentiell natürlichen Vegetation in der Kulturlandschaft. – Preslia, Praha, 47: 117-128.

NEUHÄUSL R. (1984): Umweltgemässe natürliche Vegetation, ihre Kartierung und Nutzung für den Umweltschutz. – Preslia, Praha, 56: 205-212.

NEUHÄUSL R. et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. (1968): Pokus o rekonstrukci přirozené vegetace popradské části Spišské kotliny. – Preslia, Praha, 40: 362-386.

NEUHÄUSL R. et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. (1969): Poznámky k názorům na rekonstrukci vegetace popradské části Spišské kotliny. – Preslia, Praha, 41: 398-401.

NEUHÄUSL R. et NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. (1979): Přirozená lesní vegetace Železných hor. – Studie ČSAV, Praha, 2/1979: 1-208.

NEUHÄUSLOVÁ Z. et al. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky (1:500 000). – Academia, Praha.

NEVRLÝ M. et al. (1997): Bibliografie veřejně nepublikovaných přírodovědeckých průzkumů Liberecka. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 20: 126-146.

NOVÁK P. [red.] (1993): Syntetická půdní mapa České republiky (1:200 000). List A-3 Liberec. – Výzk. Úst. Meliorací a Ochr. Půdy, Praha.

NOŽIČKA J. (1957): Přehled vývoje našich lesů. – Praha.

NOŽIČKA J. (1962): Podještědské lesy na Českodubsku do roku 1893. – Lesnictví, Praha, 8: 387-394.

NOŽIČKA J. (1972): Původní výskyt smrku v českých zemích. – SZN, Praha.

OPIZ F. M. (1820): Der Jeschkenberg. – Andrés Hesperus, Prag, 27/10: 76. [non vidi, sec. Sýkora 1972]

OPRAVIL E. (1969): Rozšíření buku (*Fagus sylvatica* L.) v československém kvartéru. – Pr. Odb. Přír. Věd Vlastiv. Úst., Olomouc, 15: 1-57.

OPRAVIL E. (1978): Smrk (*Picea* DIETR.) v československém kvartéru. – Čas. Slez. Muz., Ser. C, 27: 97-123.

OPRAVIL E. (1983): Údolní niva v době hradištní. – Stud. Archeol. Úst. Čs. Akad. Věd, Praha, 9/2: 1-80.

OTTO H.-J. (1993): Standortansprüche der wichtigsten Waldbaumarten. – Bonn.

PLAIL J. (1927): Pollenanalytische Untersuchungen einiger Hochmoore des Isergebirges. – Mitt. Ver. Heimatkunde, Reichenberg, 21: 112-128.

PLÍVA K. et PRŮŠA E. (1969): Typologické základy pěstování lesů. – SZN, Praha.

PLOCEK A. (1974): Nástin květeny Jizerských hor. – Mskr. [Dis. Pr., depon. in Bibl. Kat. Bot. Přírod. Fak. UK, Praha]

PLOCEK A. (1983-1986): Květena Jizerských hor. 2, 3, 4. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 13: 5-24, 14: 5-39 et 15: 5-52 [nedokončeno].

POHL F. et FIRBAS F. (1928): Aus der Pflanzenwelt Nordböhmens. II. – Mitt. Ver. Naturfr., Reichenberg, 50: 3-20.

POKORNÝ P. (1999): Teplomilné rostliny v chladných dobách (Tři botanické exkurze do minulosti. Pylová analýza nemusí mít vždy pravdu.). – Vesmír, Praha, 78: 367-369.

POSPÍŠIL J. et DOMEČKA K.[red.] (1996): Geologická mapa ČR (1:50 000). List 03-13 Hrádek nad Nisou. – Český Geol. Ústav, Praha.

PRŮŠA E. (1972): Porostní stadia fytocenóz a jejich využití. – Lesnictví, Praha, 18: 793-831.

PRŮŠA E. (1985): Die böhmischen und mährischen Urwälder. – Vegetace ČSSR, A 15, Praha, 580 pp. + příl.

PRŮŠA E. (1989a): Sledování vývoje pralesovitých porostů v České republice. – Zprávy České Bot. Společ., Praha, 34, Mater. 17: 55-68.

PRŮŠA E. (1999b): Dodatky typologického hodnocení k oblastním plánům rozvoje lesů. – Lesnická Práce, Praha, 78.

PUCHMAJEROVÁ M. (1936): Rašeliny Jizerských hor. – Arch. pro přírodov. Výzk. Čech, Praha, 19: 4-44.

QUITT E. (1971): Klimatické oblasti ČSSR. – Stud. Geogr., Brno, 16: 1-74 (mapa).

RANDUŠKA D., VOREL J. et PLÍVA K. (1986): Fytocenológia a lesnícka typológia. – Príroda, Bratislava.

RAUŠER J. (1971): Biogeografické členění ČSR. Soubor map fyzickogeografické regionalizace ČSR, 1:500 000). – Geogr. Úst. ČSAV, Brno.

ROTHMALER W. [red.] (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. 4. Kritischer Band. – Vrl. Volk u. Wissen, Berlin.

RUBNER K. (1953): Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. – Radebeul-Berlin.

RUDOLPH K. (1933): Palaeobotanische Untersuchung der Ablagerungen des Reichenberger Braunkohlenbeckens. – Mitt. Ver. Naturfr., Reichenberg, 55: 47-61.

RYBNÍČEK K. et RYBNÍČKOVÁ E. (1978): Palynological and historical evidence of virgin coniferous forests at middle latitudes in Czechoslovakia. – Vegetatio, Den Haag, 36: 95-103.

RYBNÍČKOVÁ E. (1973): Pollenanalytische Unterlagen für Rekonstruktion der ursprünglichen Waldvegetation im mittleren Teil des Otava-Böhmerwaldvorgebirges (Otavské Předšumaví). – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 8: 117-142.

RYBNÍČKOVÁ E. (1974): Die Entwicklung der Vegetation und Flora im südlichen Teil der Böhmisch-Mährischen Höhe während des Spätglazials und Holozäns. – Vegetace ČSSR, A7, Praha.

RYBNÍČKOVÁ E. (1985): Dřeviny a vegetace Československa v nejmladším kvartéru. – Ms. [Doktorská Dis. Pr., depon. in Bibl. Bot. Inst. Acad. Sci. Rep. Boh., Průhonice u Prahy]

RYBNÍČKOVÁ E., RYBNÍČEK K. et JANKOVSKÁ V. (1975): Palaeoecological investigation of buried peat profiles from the Zbudovská blata marshes, Southern Bohemia. – Folia Geobot. Phytotax., Praha, 10: 157-178.

RYCHTAŘÍK P. (1992): Výskyt *Aconitum vulparia* REICHENB. u Břevniště – mezní lokalita na severozápadní hranici druhu. – Severočes. Přír., Litoměřice, 26: 57-59.

SAJVEROVÁ E. (1987): Příspěvek k historii vegetace Malé Jizerské louky. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 16: 149-158.

SAMEK V. (1973): P šíření smrku (*Picea abies* /L./KARST.) v době poledové ve střední Evropě. – Pr. Výzk. Úst. Lesn. Hosp. Mysl., Zbraslav-Strnady, 43: 221-240.

SAMEK V. et PLÍVA K. (1957): Rozšíření smrku a fytocenologická charakteristika smíšených smrčin v Brdech. – Věd. Pr. Výzk. Úst. Lesa Mysl., Zbraslav, 1: 93-102.

SCAMONI A. (1960): Waldgesellschaften und Waldstandorte. – Berlin.

SCAMONI A. et al. (1964): Vegetationskarte der Deutschen demokratischen Republik (1:500 000) mit Erläuterungen. – Akademie Vrl., Berlin.

SCAMONI A. et al. (1975): Natürliche Vegetation (1:750 000). In: Atlas DDR.

SCHMIDT A. (1878-1879): Flora der Umgebung Reichenbergs. – Mitt. aus dem Ver. d. Naturfr., Reichenberg, (1879)1-40, (1879) 45.

SEELIGER E. A. (1936): Geschichte des Reichenberges Bezirkes bis zum Ausbruch des 30jähriges Krieges. – In: Gierach E. et Ressel A., Heimatkunde des Bezirkes Reichenberg in Böhmen, III. Teil, Reichenberg.

SITENSKÝ F. (1891): Über die Torfmoose Böhmens in naturwissenschaftlischer und nationalökonomischer Beziehung mit Berücksichtigung der Moore der Nachbarländer. – Arch. Naturwiss. Landesforsch. Böhmen, Prag, 6/1: 1-228.

SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fytogeografické členění ČSR. – In: Květena ČSR, díl 1., Academia, Praha.

SKALICKÝ V. et al. (1961): Příspěvek ke květeně Blatenska a přilehlých území. II. – Preslia, Praha, 33: 154-196.

SLAVÍK B. [red.] et al. (1995): Květena České republiky. 4. – Academia, Praha.

SLAVÍKOVÁ J. (1958): Einfluss der Buche (*Fagus silvatica* L.) als Edifikator auf die Entwicklung der Krautschicht in den Buchenphytozönosen. – Preslia, Praha, 30: 19-42.

SLAVÍKOVÁ J. (1976): Rekonstrukce lužního lesa u Libice nad Cidlinou. – Preslia, Praha, 48: 42-46.

SLAVÍKOVÁ J. (1978): Holzkohlen aus den Wäldern des jüngeren Holozäns in West- und Südböhmen. – Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid., Plzeň, Botanica, 11: 1-12.

SLAVÍKOVÁ J. et al. (1983): Ecological and vegetational differentiation of a solitary conic hill (Oblík in České středohoří Mts.). – Vegetace ČSSR, A 13, Academia, Praha.

SMEJKAL J. (1994): Místní ÚSES na lesní půdě v CHKO Lužické hory v obvodu LHC Česká Lípa. – Ms., ÚHÚL, pobočka Jablonec n. Nis.

SOFRON J. (1979): Příspěvek k syntaxonomii československých jedlin. - Zpr. Muz. Západočes. Kr., Plzeň, Příroda, 22: 43-52.

SOFRON J. (1981): Přirozené smrčiny západních a jihozápadních Čech. – Studie ČSAV, 7/1981: 1-128, Praha.

SOMMER J. G. (1834): Das Königreich Böhmen, statistisch topographisch dargestellt. II. – Prag.

SVOBODA J. (1995): Climate in Bohemia in the „Little Ice Age". – Proceed. of „Manifestation of climate on the earth's surface at the end of holocene" held in Kolín, October 1994, Praha, pp. 139-152.

SVOBODA P. (1953, 1955, 1957): Lesní dřeviny a jejich porosty. I., II. a III. část. – SZN, Praha.

SÝKORA T. (1967): Kruštík malolistý – *Epipactis microphylla* (EHRH.)SW. v severních Čechách. – Živa, Praha, 15: 11-13.

SÝKORA T. (1967a): Vegetace Ještědského pohoří z hlediska rozšíření přirozených porostů a chráněných rostlin. – Sborn. Severočes. Mus., Ser. Natur., Liberec, 3: 51-67.

SÝKORA T. (1967b): Fytocenologický rozbor bukových lesů v Ještědském pohoří. – Mskr. [Dipl. Pr., depon. in Bibl. Kat. Bot. Přírod. Fak. UK, Praha]

SÝKORA T. (1971): Lesní rostlinná společenstva Jizerských hor. In: Knižnice Jizerských hor, 11: 1-60, ed. Severočes. Mus., Liberec.

SÝKORA T. (1972a): Příspěvek k vegetaci skupiny Klíče v Lužických horách. – Sborn. Severočes. Mus., Ser. Natur., Liberec, 4: 53-96.

SÝKORA T. (1972b): Sporné otázky chráněného území Ještěd v severních Čechách. – Ochr. Přír., Praha, 27: 76-81.

SÝKORA T. (1973): Relikty smrčin na dně Jestřebské kotliny u Doks a v povodí Ploučnice v severních Čechách. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 8: 196 – 200.

SÝKORA T. (1974): Zpráva o fytocenologickém průzkumu Ralské pahorkatiny. – In: Charvát F. [ed.], Ochranářský průzkum Hamr, Ms., Tis, Praha.

SÝKORA T. (1976): Výsledky botanické inventarizce chráněných území v Ještědském pohoří. – Severočes. Přír., Litoměřice, 7: 15-43.

SÝKORA T. (1979): Příspěvek ke květeně Ralské pahorkatiny - Chrastný vrch (severní Čechy). - Preslia, Praha, 51: 141-152.

SÝKORA T. (1982-1984): Květena Ještědu a Podještědí – Sdruž. Rod. Př. Kraje K. Světlé, Liberec, 13: 5-8 (1982), 14: 8-12 (1983), 15: 9-12 (1984), 16: 13-16 (1984).

SÝKORA T. (1983): Taxonomie a rozšíření bříz okruhu *Betula alba* v Českém masívu. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 18: 1-14.

SÝKORA T. (1984): Fytogeografické hodnocení okrajových částí sudetského masívu. – Studie ČSAV, Praha, 1984/23: 36-42.

SÝKORA T. (1988): Geobotanický a sosiekologický posudek na meliorace zemědělských půd, úkol Křižany. – Ms. [depon. in ZO 01 ČSOP Česká Lípa]

SÝKOROVÁ J. (1993): Botanický průzkum na lokalitách Náckova louka a Vápenice na Ještědském hřebeni. – Ms. [depon. in OkÚ Liberec, RŽP]

SÝKOROVÁ J. (1995a): Chráněné rostliny Liberecka. Metodický materiál Okresního úřadu v Liberci. – Liberec.

SÝKOROVÁ J. (1995b): Přírodní rezervace Velký Vápenný. Botanický inventarizační průzkum. – Ms. [depon. in AOPK Ústí nad Labem et OkÚ Liberec, RŽP]

TAUBMANN J. A. (1895): Beiträge zur Flora des Jeschkengebirges. – Jahrb. Deutsch. Gebirgver. Jeschken- und Isergeb., Reichenberg, 1895: 64-85.

TAUBMANN J. A. (1898): Beiträge zur Flora des Jeschkengebirges. Beendigung. – Jahrb. Deutsch. Gebirgver. Jeschken- und Isergeb., Reichenberg, 1898: 43-53.

TECHNIK S. et RUDA V. (1980): Liberec minulosti a současnosti (historie a perspektivy výstavby města). – Severočes. Nakl., Ústi nad Labem, p.1-312.

TICHÝ L. (1997a): Lesní vegetace údolí Dyje v okolí Vranovské přehrady a mapa potenciální přirozené vegetace. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 32, Mater. 15: 109-130.

TICHÝ L. (1997b): Modelling potential natural vegetation in a river valley in relation to environmental factors. – Abstracts of IAVS'97 Symposium, 18-23 August 1997, České Budějovice.

TICHÝ R. (1995): Česko-lužické pomezí v pravěku a raném středověku. – Mitt. Zitt. Gesch. Mus. Ver., Zittau, 22: 28-33.

TOMAN J. et SÝKORA T. (1968): Původ druhu *Petasites kablikianus* v Ještědském pohoří. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 3: 129-133.

TRAUTMANN W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000, Blatt 85 Minden. – Schriftenreihe Vegetationsk., Bad Godesberg, 1: 1-137.

TYPLT H. (1960): *Pinus pumilio* na Ještědu. – Vesmír, Praha, 28: 138.

VESECKÝ A. [ed.] et al. (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. – Praha.

VIEWEGH J. (1997): Lesnická typologie České republiky. – Lesnictví-Forestry, Praha, 43: 29-38.

VIEWEGH J. (1999): Klasifikace lesních rostlinných společenstev (se zaměřením na typologický systém ÚHÚL). – Ms.[rukopis vysokoškolské učebnice], Praha.

VINŠ B. et al. (1996): Dopady možné změny klimatu na lesy v České republice. – Národ. klimat. program ČR, Praha, 19: 1-135.

VIŠŇÁK R. (1986): Příspěvek k poznání antropogenní vegetace v severních Čechách, zvláště v městě Liberci. – Preslia, Praha, 58: 353-368.

VIŠŇÁK R. (1992): Vegetace a flóra města Liberce. – Ms. [Dipl. Pr., depon in Knih. Kat. Bot. Přír. Fak. UK Praha.], 723 p.

VIŠŇÁK R. (1992, 1995): Květena města Liberce. I., II. – Sborn. Severočes. Muz., Přír. Vědy, Liberec, 18: 21-72, 19: 5-60.

VIŠŇÁK R. (1993a): Generel místního územního systému ekologické stability pro 13 katastrálních území v okrese Liberec (jižní a jihozápadní část Ještědského hřbetu s Kotelskou pahorkatinou). – Ms., Projekta Liberec. [depon. in RŽP OkÚ Liberec et Severočes. Museum Liberec]

VIŠŇÁK R. (1993b): Generel místního územního systému ekologické stability pro 6 katastrálních území v městě Liberci (východní úbočí Ještědského hřbetu). – Ms., Projekta Liberec. [depon. in OŽP MěÚ Liberec et Severočes. Museum Liberec]

VIŠŇÁK R. (1994): Generel místního územního systému ekologické stability pro 14 katastrálních území v okrese Liberec (severozápadní část Ještědského hřbetu a Podještědí). – Ms., Projekta Liberec. [depon. in Ref. ŽP OkÚ Liberec et Severočes. Museum Liberec]

VIŠŇÁK R. (1996): Generel místního ÚSES pro 14 katastrálních území města Liberce. – Ms., Projekta Liberec [depon. in Odbor ŽP Magistrátu města Liberce, RŽP OkÚ Liberce, Severočeské museum Liberec].

VIŠŇÁK R. (1997a): Liberecké mokřady I - vodní toky a mokřady pravostranných přítoků Lužické Nisy. - Ms., Stráž pod Ralskem.

VIŠŇÁK R. (1997b): Projekt ÚSES pro katastrální území obcí Šimonovice a Dlouhý Most. - Ms. [depon. in Referát ŽP OkÚ Liberec]

VIŠŇÁK R. (1997c): Příroda východní části Zákupské pahorkatiny a její ochrana. – Ms. [depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha]

VIŠŇÁK R. (1997d): Revize generelu místního ÚSES pro 7 katastrálních území města Liberce (Krásná Studánka-východní část, Radčice u Krásné Studánky, Kateřinky u Liberce, Rudolfov Ruprechtice, Starý Harcov, Kunratice u Liberce). – Projekta Liberec. [depon. in OŽP Magistrát města Liberce]

VIŠŇÁK R. (1997e): Příroda vrchu Tlustec a návrh na její ochranu. – Ms. [depon. in Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha]

VIŠŇÁK R. (1998a): Liberecké mokřady II - vodní toky a mokřady levostranných přítoků Lužické Nisy. - Ms., Stráž pod Ralskem.

VIŠŇÁK R. (1998b): Revize ÚSES východní části CHKO Lužické hory. – Ms. [depon. in Správa CHKO Lužické hory, Jablonné v Podještědí]

VIŠŇÁK R. (1998c): Botanické poměry severovýchodní části Ralské pahorkatiny. 1. a 2. část. – Manuskript pro Zpr. České Bot. Společ., Praha.

VIŠŇÁK R. (1998d): Poznámky k fytocenologii lesů s *Acer pseudoplatanus* v Evropě. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 33, Mater. 16: 47-58.

VIŠŇÁK R. (1999): Revize ÚSES na území CHKO Lužické hory. – Ms. [depon. in Správa CHKO Lužické hory, Jablonné v Podještědí]

VIŠŇÁK R. et al. (1996a): Biologický průzkum mokřadu v Liberci, Rochlické ulici. – Ms., MEGA a. s., Stráž pod Ralskem [depon. in Ředitelství silnic a dálnic Liberec].

VIŠŇÁK R. et al. (1996b): Biologický průzkum v trase přeložky silnice I/13 Rynoltice-Lvová, se zvláštním zřetelem na bývalý rybníček ve Lvové. – Ms., MEGA a. s., Stráž pod Ralskem [depon. in Ředitelství silnic a dálnic Liberec].

VIŠŇÁK R. et al. (1996c): Ekologické hodnocení jihozápadního obchvatu Jablonce nad Nisou. – Ms., MEGA a. s., Stráž pod Ralskem [depon. in Městský úřad Jablonec nad Nisou].

VIŠŇÁK R. et al. (1996d): Ověření negativního vlivu chemické těžby uranu na ekosystémy. – Ms., MEGA a. s., Stráž pod Ralskem [depon. in DIAMO s. p., Stráž pod Ralskem].

VIŠŇÁK R. et al. (1997): Riziková analýza sanace chemické těžby uranu ve Stráži pod Ralskem. Dílčí úkoly B. 5. Rizika vlivů na ekosystémy a B. 6. Rizika vlivů na krajinu. – Ms. [depon. in DIAMO s. p., Stráž pod Ralskem, ÚJV Řež u Prahy, MEGA a. s., Stráž pod Ralskem]

VIŠŇÁK R. et NEVRLÝ M. (1997): Biologické hodnocení cyklostezky v nivě Lužické Nisy v Liberci. - Ms., Stráž pod Ralskem a Liberec [depon. in Odbor ŽP MML et Severočeské museum v Liberci]

VOKOUN J. (1999): Typologický systém ÚHÚL a cesty k jeho dalšímu rozvoji. – Lesnická Práce, Praha, 78.

WALDHAUSER J (1997): Keltové pod Ještědem. 1. část. – Jiz. a Luž. Hory, Liberec, 1997/6: 14-16.

WALTER H. et LIETH H. (1964): Klimadiagramm-Weltatlas. – Jena.

WÜNSCH R. (1935): Pollenanalytische Untersuchung einiger Moore bei Gablonz a. N. – Mitt. Ver. Naturfreunde, Reichenberg, 57: 31-53.

WÜNSCH R. (1939): Florenliste. – In: Geling et Wünsch, Die Pflanzendecke des Bezirkes Gablonz, p. 83-142.

WÜNSCH R. (1939-1940): Über die pollenanalytische Untersuchung des Karlsberges Moores bei Gablonz (Neisse). – Natur u. Heimat, N. F. I: 29-31.

ZARZYCKI K. (1984): ekologiczne lieczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. – Inst. Botan. Pol. Akad. Nauk, Kraków.

ZLATNÍK A. (1963): Die Vegetationsstufen und deren Indikation durch Pflanzenarten am Beispiel der Wälder der ČSSR. – Preslia, Praha, 35: 31-51.

ZLATNÍK A. (1975): Ekologie krajiny a geobiocenologie. – VŠZ, Brno.

ZLATNÍK A. (1976a): Lesnická fytocenologie. – SZN, Praha.

ZLATNÍK A. (1976b): Přehled skupin typů geobiocénů původně lesních a křovinných v ČSSR. – Zpr. Geogr. Ústavu ČSAV, Brno, 13: 55-64.

ZÓLYOMI B., BARÁTH Z. et al. (1967): Einreihung von 1400 Arten der ungarischer Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. – Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung., Budapest, 4: 101-142.

ZUKRIGL K. (1973): Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. – Mitt. Forstl. Bundes. Versuchsanst., Wien, 101: 1-417.

ŽEBERA K.[red.] (1968): Mapa kvartéru a zvětralinového pláště ČSSR (1:1 000 000). – Ústř. Ústav Geol., Praha.