

**UNIVERZITA KARLOVA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
KATEDRA FYZICKÉ GEOGRAFIE A GEOEKOLOGIE**



**TYPOLOGIE KRAJINY V OBLASTI ČESKÉHO RÁJE
LANDSCAPE TYPOLOGY IN THE AREA OF THE BOHEMIAN
PARADISE
(diplomová práce)**

Zuzana MERHAUTOVÁ

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc.

PRAHA 2009

Prohlašuji, že jsem zadanou práci diplomovou prací vypracovala sama a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje.

Praha 23.8. 2009

Podpis

.....

Poděkování:

Mé poděkování patří především Doc. RNDr. Zdeňkovi Lipskému, CSc. za čas a trpělivost, které mi během psaní této práce věnoval. Dále bych ráda poděkovala RNDr. Tomáši Chumanovi, Ph.D. a Mgr. Stanislavu Grillovi za odborné rady a připomínky.

Abstract:

Landscape typology deals with the classification and description of cultural and natural landscape. European landscapes are going through irreversible changes that are mainly caused by intensive agriculture as well as they are affected by phenomena such as globalization and unification. The traditional structure of the European landscape is disappearing. Landscape typology can serve us as a base for monitoring of these changes. There are many different methods of how to classify the landscape, which is a complicated object of interest.

This thesis presents the landscape typology in the area of Bohemian Paradise using the objective statistical method of cluster analysis. Cluster analysis is a set of tools for building groups (clusters) from multivariate data objects. The aim is to construct groups with homogeneous properties – landscape types. To classify the landscape of Bohemian Paradise, only quantifiable data in digital format were used. Land Cover, relief, moisture and soils were included in input layers. The classification was made in Twinspan – a software using the ordination method to classify the landscape in the divisive hierarchy.

The typology of the area of Bohemian Paradise was divided into four hierarchical levels and at the last fourth level 16 types of landscape were identified. The results were verified in the terrain. The landscape types delimited by Twinspan correspond with the real character of the study area.

Obsah

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE	9
1.1 ÚVOD	9
1.2 CÍLE PRÁCE	10
2 KRAJINA	11
2.1 DEFINICE KRAJINY	11
2.2 HETEROGENITA KRAJINY	13
2.3 STRUKTURA KRAJINY	14
3 ÚVOD DO PROBLEMATIKY TYPOLOGIE KRAJINY	17
3.1 DŮVODY VYTVÁŘENÍ KRAJINNÝCH TYPOLOGIÍ	17
3.2 ZÁKLADNÍ METODICKÉ PŘÍSTUPY	19
3.3 PŘÍKLADY KONKRÉTNÍCH METOD TYPOLOGIE KRAJINY	21
3.3.1 <i>Metody expertní interpretace</i>	21
3.3.2 <i>Metody objektivní interpretace</i>	24
3.3.2.1 <i>Metoda klastrové analýzy</i>	25
3.3.2.1.1 <i>Klastrová analýza a její využití pro studium krajiny</i>	27
4 PROBLEMATIKA VSTUPNÍCH VRSTEV	29
4.1 ZÁVISLOST KRAJINNÝCH SLOŽEK	29
4.2 MĚŘÍTKO	33
4.3 PROJEKT ELCAI – VÝBĚR ŘÍDÍCÍCH PRVKŮ	33
5 CHARAKTERISTIKY VSTUPNÍCH VRSTEV	35
5.1 CHARAKTERISTIKY PŘÍRODNÍ KRAJINY	35
5.1.1 <i>Reliéf</i>	35
5.1.2 <i>Klima a vláha</i>	36
5.1.3 <i>Geologie a půdy</i>	38
5.2 CHARAKTERISTIKY KULTURNÍ KRAJINY	39
5.2.1 <i>CORINE Land Cover</i>	40
5.2.1.1 <i>Heterogenita a struktura krajiny</i>	41
5.2.1.2 <i>Ekologická stabilita krajiny</i>	42
6 ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ – OBLAST ČESKÉHO RÁJE	44
6.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	44
6.2 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	45
6.2.1 <i>Geologické poměry v oblasti Českého ráje</i>	45
6.2.2 <i>Klimatické a hydrologické poměry v oblasti Českého ráje</i>	47
6.2.3 <i>Půdní poměry v oblasti Českého ráje</i>	49
6.2.4 <i>Vegetace v oblasti Českého ráje</i>	52
6.2.5 <i>Ochrana přírody v oblasti Českého ráje</i>	53
6.2.6 <i>Charakteristiky kulturní krajiny Českého ráje</i>	54
7 METODIKA PRÁCE	59
7.1 ODVOZENÍ HETEROGENITY KRAJINY V OBLASTI ČESKÉHO RÁJE	59
7.2 VSTUPNÍ DATA DO TYPOLOGIE KRAJINY	59
7.2.1 <i>Reliéfová rozmanitost a vlhkostní podmínky oblasti</i>	60
7.2.2 <i>Přehled vstupních dat do typologie krajiny oblasti Českého ráje</i>	61
7.3 POSTUP TVORBY TYPOLOGIE KRAJINY ČESKÉHO RÁJE	64

7.4 INDIKÁTORY DĚLENÍ	67
7.5 NÁZVY KRAJINNÝCH TYPŮ	68
8 VÝSLEDKY PRÁCE – VYMEZENÉ TYPY KRAJIN V OBLASTI ČESKÉHO RÁJE	70
8.1 PRVNÍ HIERARCHICKÁ ÚROVEŇ – DVA TYPY KRAJIN	70
8.2 DRUHÁ HIERARCHICKÁ ÚROVEŇ – ČTYŘI TYPY KRAJIN	74
8.3 TŘETÍ HIERARCHICKÁ ÚROVEŇ – OSM TYPŮ KRAJIN	80
8.4 ČTVRTÁ HIERARCHICKÁ ÚROVEŇ – ŠESTNÁCT TYPŮ KRAJIN	88
8.4.1 <i>Krajinné typy vyčleněné postupným dělením typu krajina skal a kopců</i>	88
8.4.2 <i>Krajinné typy vyčleněné postupným dělením krajinného typu rovinatá zemědělská krajina.....</i>	95
9 DISKUSE.....	107
9.1 DISKUSE VSTUPNÍCH DAT	107
9.2 DISKUSE ZVOLENÉ METODY	109
9.3 DISKUSE VÝSLEDKŮ	110
10 ZÁVĚR	112
POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE	113
PŘÍLOHY	120

Seznam grafických prvků:

Seznam tabulek:

Tab. 1: Vstupní vrstvy (projekt ELCAI).....	34
Tab. 2: Heterogenita krajiny v oblasti Českého ráje.....	56
Tab. 3: Ekologická stabilita v oblasti Českého ráje.....	58
Tab. 4: Vstupní data – výškové třídy.....	61
Tab. 5: Vstupní data – půdní kategorie.....	62
Tab. 6: Vstupní data – třídy krajinného pokryvu.....	63
Tab. 7: Vstupní data – třídy dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů.....	63
Tab. 8: Ukázka výpočtu ploch tříd CORINE Land Cover ve čtvercové mřížce.....	65
Tab. 9: Rozloha typů krajín – 1. hierarchická úroveň.....	71
Tab. 10: Rozlohy typů krajín – 2. hierarchická úroveň.....	78
Tab. 11: Rozlohy typů krajín – 3. hierarchická úroveň.....	85
Tab.12: Rozlohy typů krajín – 4. hierarchická úroveň.....	102

Seznam map:

Mapa 1: Poloha zájmového území.....	44
Mapa 2: Oblast Českého ráje.....	45
Mapa 3: Geologické poměry oblasti.....	47
Mapa 4: Klimatogeografické členění oblasti a základní říční síť.....	49
Mapa 5: Půdní poměry oblasti.....	51
Mapa 6: Potenciální přirozená vegetace oblasti.....	53
Mapa 7: Krajinný pokryv zájmového území dle databáze CORINE Land Cover.....	55
Mapa 8: Heterogenita krajiny v oblasti Českého ráje.....	56
Mapa 9: Ukázka heterogenní krajiny v povodí Žehrovky ve čtvercové síti 500x500 m.....	57
Mapa 11: První hierarchická úroveň - dva typy krajín.....	65
Mapa 12: <i>Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou kambizemí a mozaikou lesů, luk, polí a pastvin a geologické poměry oblasti.....</i>	71
Mapa 13: Druhá hierarchická úroveň – čtyři typy krajín.....	77
Mapa 14: Třetí hierarchická úroveň – osm typů krajín.....	84
Mapa 15: Čtvrtá hierarchická úroveň – šestnáct typů krajín.....	101

Seznam grafů:

Graf 1: Zastoupení nadmořských výšek v typech krajín (1.hierarchická úroveň).....	72
Graf 2: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (1.hierarchická úroveň).....	72
Graf 3: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (1.hierarchická úroveň)	73
Graf 4: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v typech krajiny (1. hierarchická úroveň)	73
Graf 5: Zastoupení výškových tříd v typech krajín (2. hierarchická úroveň).....	78
Graf 6: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (2. hierarchická úroveň).....	79
Graf 7: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (2. hierarchická úroveň)	79
Graf 8: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinných typech (2. hierarchická úroveň)	80
Graf 9: Zastoupení výškových tříd v typech krajín (3. hierarchická úroveň).....	86
Graf 10: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (3. hierarchická úroveň).....	86
Graf 11: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (3. hierarchická úroveň)	87
Graf 12: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinných typech (3. hierarchická úroveň)	87
Graf 13: Zastoupení nadmořských výšek v typech krajín (4.hierarchická úroveň)...	103
Graf 14: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (4.hierarchická úroveň).....	104
Graf 15: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (4.hierarchická úroveň)	105
Graf 16: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v typech krajiny (4. hierarchická úroveň)	106

Seznam obrázků:

Obr. 1: Typy klastrové analýzy.....	26
Obr. 2: Závislostní pyramida přírodních složek krajiny	29
Obr. 3: Diagram závislosti krajinných složek.....	31
Obr. 4 : Schéma závislosti krajinných struktur	32
Obr. 5: Princip funkce Identity	64
Obr. 6 : Princip divizního dělení v Twinspan – tři hierarchické úrovně	67
Obr. 7: Princip vytvoření názvu krajinného typu	69

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE

1.1 Úvod

Typologie krajiny se zabývá členěním krajiny na jednotlivé krajinné typy na základě určitých vlastností. Vymezení typů je náročný proces, při kterém je nutné znát a rozumět procesům a dějům, které se v krajině odehrávají. Proto vymezení na jednotlivé typy krajiny předchází popis krajiny, při kterém se sbírají data a informace o krajině. Klasifikace krajiny je analytická činnost, při které je krajina diferencována do typů (Sklenička, 2002a).

Počátky vymezování krajinných typů souvisely především s potřebou krajinných ekologů vytvořit klasifikaci svého objektu zájmu – tedy krajiny. Klasifikace a třídění dat je součástí všech vědních oborů. V současnosti se vytváření typologií krajin stalo součástí legislativy týkající se ochrany životního prostředí a krajinného plánování. Příkladem je dokument Evropská úmluva o krajině, který Česká republika ratifikovala v roce 2004. Ratifikací úmluvy se každý stát zavazuje k vymezení vlastních typů krajin na celém území, k analýze jejich charakteristik, sil a tlaků, které je mění, a k zaznamenávání těchto změn. Klasifikace krajiny by měla usnadnit hodnocení a ochranu krajiny na všech úrovních politického plánování. Ochranu krajiny by tak měly brát v potaz všechny státní rezorty, jejichž činnost se týká krajiny: kromě resortu životního prostředí i ministerstva kultury, zemědělství, místního rozvoje, sociálních věcí, hospodářství, školství.

Typologie krajiny jako téma diplomové práce bylo vybráno především proto, že se jedná o širokou, neustále se vyvíjející problematiku související s ochranou životního prostředí. V práci bude představena jedna konkrétní metoda klasifikace současné kulturní krajiny, která se zaměří jen na kvantifikovatelné prvky krajiny, které lze rozčlenit a klasifikovat dle přísně objektivních měřítek. Metoda je aplikovatelná na jakékoli území, je možné podle ní vyčlenit typy krajin na lokální, regionální či národní úrovni. Do klasifikace vstupují jen kvantitativní data, výhodou metody je však možnost vstupní data různě kombinovat a měnit, zejména dle požadovaného účelu výsledné typologie.

Účelem typologie krajiny v oblasti Českého ráje je především vymezení a představení typů krajin, které se v oblasti nacházejí. Oblast Českého ráje je rozmanitou krajinou, vzniklé typy krajin by tedy měly být názorné a dobře ohraničené.

1.2 Cíle práce

Cílem této práce je vytvoření typologie krajiny v oblasti Českého ráje.

V rešeršní části bude představena problematika typologie krajiny. Tato teoretická část práce bude zahrnovat kapitoly zabývající se pojmem krajina a jejími vlastnostmi – strukturou a heterogenitou. Podrobněji se bude věnovat shrnutí a popisu základních metodických přístupů ke klasifikaci krajiny a důkladněji bude rozebrána problematika vstupních vrstev do typologie.

Druhá část textu se bude zabývat již konkrétním územím – oblastí krajiny Českého ráje. Tato druhá část práce zahrnuje i její hlavní cíl, a sice vymezení typů krajiny v oblasti Českého ráje. Bude zde představena jedna konkrétní metoda klasifikace krajiny – metoda klastrové analýzy. Klastrová analýza je objektivní vícerozměrnou statistickou metodu umožňující klasifikaci na několika hierarchických úrovních. Využita budou pouze exaktní, kvantifikovatelná data v digitálním formátu.

Vymezené typy krajiny budou prezentovány pomocí mapových výstupů a grafů. Slovní popis jednotlivých typů se zaměří na charakteristické vlastnosti daného typu – tedy specifika, kterým se typ odlišuje od ostatních.

Dosažené výsledky budou následně ověřeny v terénu.

Tato diplomová práce by měla představit především typy krajin v oblasti Českého ráje a posloužit jako příspěvek do problematiky typologie krajin a jejich metodických problémů.

2 KRAJINA

2.1 Definice krajiny

Krajina je velmi komplikovaný a obtížně definovatelný objekt zájmu. Neustále se vyvíjí a mění v prostoru i v čase. Vlivy, které působí na vzhled současné krajiny, jsou přírodního i antropogenního původu a vzájemně se prolínají. Komplikovanost krajiny potvrzuje i množství jejích definic a možností pojetí. Na krajinu lze pohlížet buď jako na prostředí, ve kterém žijeme, či jako na přírodní systém, nebo ji chápat jako prostor ekonomický, jehož zdroje využíváme. Malíři a básníci zase nahlízejí na krajinu jako na umělecký objekt. S pojmem krajina pracují nejen krajinní ekologové, ekologové, geografové a biologové, ale je ústředním pojmem např. v zemědělství, architektuře a dalších oborech. Vnímání pojmu krajina je značně subjektivní. Forman a Godron (1993) považují krajinu za komplikovaný komplex, ovšem vnitřně hierarchicky uspořádaný. Na krajinu nahlíží jako na „heterogenní území tvořené shlukem vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, které se stále opakují, rozsah je většinou několik kilometrů v průměru a větší.“ (Forman, Godron, 1993).

Je též nutné rozlišit pojem krajina přírodní a krajina kulturní. Přírodní krajina je krajina nepoznamenaná člověkem a v našich podmínkách už prakticky neexistuje. *Je formována pouze přírodními procesy* (Lipský, 1998). „Přírodní krajina je útvar, který se vytváří působením přírodních, abiotických i biotických krajinoformujících procesů bez ovlivnění antropogenními faktory nebo jen s minimálním působením na jeho charakter.“ (Sklenička 2002a).

V reálném světě se setkáváme téměř výlučně s krajinou kulturní, jejíž vývoj započal už v neolitu, kdy člověk začal krajinu přetvářet a zcela měnit její tvář. Kulturní krajina se neskládá už jen z přírodních složek, ale obsahuje též prvky a složky, které jsou výsledkem lidské činnosti a mohou krajinu negativně i pozitivně ovlivňovat. Vztahy mezi těmito jednotlivými složkami jsou mnohem komplikovanější a hůře předvídatelné neboť dynamika krajiny je působením člověka velmi ovlivňována. Následují příklady definic kulturní krajiny:

„Kulturní krajina je typ krajiny, který vznikl cílevědomou činností člověka a následnou přeměnou krajiny přírodní.“ (Žigrai, in Supuka, Štěpánková, 2004)

„Kulturní krajina je výsledkem kultury využívání země. Obsahuje dvě základní skupiny krajinotvorných prvků, a to historické krajinné struktury a prvky současné krajinné struktury.“ (Supuka, Štěpánková, 2004).

„Charakter kulturní krajiny je kromě přírodních faktorů determinován i prvky socioekonomickými.“ (Sklenička, 2002a).

V definicích kulturní krajiny je již zahrnut člověk a jeho aktivity. Sklenička a Žigrai chápou kulturní krajinu především jako krajinu, kterou formují a přetvářejí socioekonomické aktivity člověka. Supuka a Štěpánková dále upozorňují na význam historického vývoje krajiny. Kulturní krajina je rovněž i prostorem, který na člověka esteticky a psychologicky působí.

Geosystémový přístup nahlíží na krajinu jako na komplex, jehož všechny složky jsou ve vzájemné interakci a všem se věnuje přibližně stejná pozornost. To znamená, že všechny složky krajiny (atmosféra, pedosféra, hydrosféra, biosféra, antroposféra atd.) jsou navzájem spjaty (Novotná, 2001, Netopil a kol., 1984). Krajinu jako geosystém definovali např. Demek, Quitt a Raušer (1976). Krajina se v jeho pojetí vyznačuje přirozenými hranicemi, vnitřní stejnorodostí, individuální strukturou a zákonitým souhrnem jevů a procesů. Je to geosystém, který je otevřený, vyvíjející se v prostoru a v čase. V geosystémovém uspořádání je důležitá struktura, dynamika a vývoj krajiny. Struktura je vytvářena rázem vzájemných vztahů a vzájemného působení mezi jejími jednotlivými složkami. Základní strukturální jednotky pak tvoří prvky a složky (složka se skládá z více prvků).

Na krajinu jako geosystém je nahlíženo i v této práci. Typ krajiny je výsledkem součinnosti jednotlivých krajinných složek.

Ekosystémový přístup ke studiu krajiny se naopak soustředí především na ekologické vztahy mezi jednotlivými složkami (Novotná, 2001). Příkladem definice krajiny v ekosystémovém (též biocentrickém pojetí) je např. definice geobotanika Sádla (1998):

„Krajina je jednou z organizačních úrovní života, je začleněna do strukturální hierarchie živých soustav: organely – buňka – tkáň – orgán – jedinec – populace – společenstvo – krajina. V této řadě vzrůstá komplexnost a počet vazeb“ (Sádlo, 1998).

Definice krajiny je též obsažena v zákoně o ochraně přírodě a krajiny (zákon č. 114/1992 Sb.):

„Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.“

Evropská úmluva o krajině (2000) definuje krajinu takto:

„Krajina znamená část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů.“

2.2 Heterogenita krajiny

Heterogenita je základní vlastností krajiny (Forman, Godron, 1993). Heterogenita je základním uspořádáním každé krajiny. Každé uspořádání je vytvářeno a ovlivňováno procesy v krajině a zároveň je producentem nových procesů. Na krajinné uspořádání je možné nahlížet v různých prostorových i časových měřítkách (Farina, 1988).

Prostorová heterogenita je v krajinné ekologii vždy spjata s krajinným uspořádáním nebo krajinnou strukturou (Gustafson, 1998 in Bolliger, Wagner, Turner, 2007). Prostorová heterogenita má dopad na mnoho ekologických procesů jako je proces vzniku půd, zvětrávání, rozšíření rostlin a živočichů či toky živin a energie. Prostorovou heterogenitu lze dále dělit na vertikální a horizontální. Horizontální prostorová heterogenita je nejvíce spojena s termínem land cover a land use, představuje nerovnoměrné rozložení krajinného pokryvu vlivem lidské činnosti. Vertikální prostorovou heterogenitu si lze představit jako vertikální průřez vegetací, a je tedy spojována spíše s přírodní krajinou. Časová heterogenita vyjadřuje variabilitu jednoho místa v čase (Farina, 1998).

Heterogenita může být způsobena pestrostí abiotického prostředí (nadmořské výšky, geologického podloží, reliéfu, klimatu) a disturbancemi přírodního původu (např. oheň, vítr) - tedy „primární heterogenita“. Např. klimatické faktory podmiňují rozšíření stromů na zemi (Bolliger, 2002 in Bolliger, Wagner, Turner, 2007, Chuman, Romportl, 2006).

Heterogenita může být též podmíněna člověkem – „sekundární heterogenita“. Antropogenní vlivy (především socioekonomická politika) mají velký dopad na „tvarování“ krajinné struktury (Bürgi a kol., 2007 in Bolliger, Wagner, Turner, 2007, Chuman, Romportl, 2006).

Opakem heterogenity je homogenita. Homogenní krajina vzniká při dlouhém nerušeném vývoji. Za homogenní krajinu lze považovat takovou krajinu, kde shluky sousedních krajinných plošek se významně neliší po celém studovaném území. Homogenní krajina je relativní pojem, vždy záleží na použitém měřítku. Obecně však krajina směřuje ke stejnorodosti, pokud není narušována disturbancemi. Mírné disturbance zvyšují heterogenitu krajiny a silné disturbance mohou vést zase k homogenní krajině (Forman, Godron, 1993).

2.3 Struktura krajiny

S heterogenitou krajiny je těsně spjata struktura krajiny. Strukturu krajiny lze popsat jako několikaúrovňový hierarchický model. Se změnou úrovně se mění i měřítko a naopak. Nižší úrovně jsou charakterizovány menším časovým i prostorovým měřítkem (King, 1991).

Existuje několik pojetí struktury krajiny. Lze rozlišovat (Forman, Godron, 1993 in Lipský, 1998):

- mikroheterogenitu – soubor jednotlivých krajinných složek podobných v celém sledovaném území
- makroheterogenitu – kde se soubor krajinných složek v jednotlivých částech krajiny markantně odlišuje

V jiném pojetí lze strukturu krajiny dělit na:

- prostorovou (horizontální a vertikální)
- časovou

Horizontální struktura vyjadřuje způsob rozmístění krajinných složek v prostoru (Lipský, 1998). V horizontální struktuře se rozlišují tři základní krajinné elementy (Forman, Godron, 1993):

- krajinná matrice
- krajinné enklávy (plošky)
- krajinné koridory

Geografické pojetí horizontální strukturu krajinu dělí na krajinné jednotky – jednotky chorické úrovně. Koncept krajinné jednotky byl rozpracován Zonneveldem (Zonneveld, 1995 in Lipský, 1998). Krajinná jednotka je chápána jako část země

(krajiny), která je v použitém měřítku relativně homogenní. Krajinná jednotka je nezávislá na měřítku – je možno ji vyčlenit na jakékoli hierarchické úrovni. Terminologie jednotlivých úrovní není sjednocena. Neef (Neef, 1967 in Demek, 1999, Neef, 1967 in Horník a kol., 1986, Neef, 1967 in Lipský, 1998) vyčlenil úrovně krajinných jednotek takto:

- geotop (též) ekotop – nejmenší komplexní fyzickogeografická jednotka, je relativně homogenní
- mikrochora – komplex složený ze dvou a více geotopů spjatých horizontálními vztahy
- mezochora – komplex složený ze dvou a více mikrochor
- makrochora – komplex složený ze dvou a více mezochor
- megachora – rozsáhlá krajina, na přechodu k geosférické dimenzi

Vertikální krajinná struktura zahrnuje jednotlivé geosféry (hydrosféru, biosféru, pedosféru, atmosféru aj.), kde lze rozlišit i další jednotlivé vrstvy, např. stromová patra v lese (Tlapáková, 2006).

Vertikální strukturu lze dále v kulturní krajině dělit na strukturu primární, sekundární a terciární. Jejich vývoj je sice vzájemně propojen, ale řídí se rozdílnými zákonitostmi (Löw, Míchal, 2003).

Primární struktura krajiny zahrnuje přírodní faktory, které mají vliv na utváření vzhledu krajiny. Primární struktura vznikala nezávisle na člověku a zahrnuje složky, které působí a přetrvávají i v krajině přeměněné člověkem. Jsou to především (Löw, Míchal, 2003):

- geologické poměry
- podnebí, klimatické faktory
- půdy a půdní poměry
- nadmořská výška a topografie povrchu
- hydrologické poměry

Dnešní typy přírodních krajin jsou výslednicí spolupůsobení uvedených faktorů, k nimž ještě patří původní (potenciální) vegetace a disturbance (Forman, Godron, 1993). Je velmi obtížné určit, která ze složek má nejpodstatnější vliv na vývoj a utváření krajiny. Pro tuto práci je však důležité komplexní působení těchto faktorů.

Sekundární struktura krajiny je tvořena výtvořou člověka přetvářejícího primární strukturu krajiny (Löw, Míchal, 2003). Antropogenní faktor při hodnocení kulturní

krajiny nelze opomenout. Evropská krajina byla přetvářena člověkem již od neolitu. Byl zvrácen přirozený vývoj přírody, vytvořily se rozsáhlé bezlesé plochy, krajina se stala mozaikou lesů, polí, luk, pastvin a sídlišť (Ložek, 2007).

Mezi hlavní složky sekundární struktury krajiny patří současná vegetace, způsob využití půdy, ale i rozložení liniových a plošných prvků v krajině (Wascher, 2006).

Terciární struktura je pak kulturně-historickým subsystémem krajiny a vzniká paralelně se sekundární strukturou krajiny (Low, Míchal, 2003).

Časová struktura přírodní krajiny je závislá především na rytmice krajinotvorných pochodů a jimi vyvolávaných stavů krajiny – například sezónní změny počasí (Demek, 1999). V kulturní krajině je tato rytmika narušována lidskou činností (Forman, Godron, 1993).

3 ÚVOD DO PROBLEMATIKY TYPOLOGIE KRAJINY

3.1 Důvody vytváření krajinných typologií

Forman a Godron ve svém díle „Krajinná ekologie“ (1993) naznačují, že lidská potřeba vše třídit je patrná už odedávna a třídění je základem všech vědeckých oborů. Teprve pak je možné nacházet a chápat souvislosti mezi jednotlivými jevy a vytvářet prognózy. Typologie krajiny se zabývá vymezením určitých typů a popsáním jejich společných a rozdílných vlastností (Vorel, 2006). Ve vědeckých oborech, které se zabývají krajinou a jejími složkami, vznikaly mapy přírodních krajín mnohem dříve než mapy krajín kulturních, neboť tyto posléze jmenované jsou metodicky mnohem náročnější. Navíc mapy a typologie kulturních krajín vycházejí částečně z map krajín přírodních. S popisem krajiny a jejím tříděním a je spjato i její následné zhodnocení – tedy formulace výsledků. Hodnocení krajiny a následná analýza procesů a tlaků, které ji formují, napomáhá nejen k usnadnění studia krajiny, ale i ke stanovení priorit péče o běžnou (Romportl, 2005) i chráněnou a vzácnou krajinu (Cibulka, 2005). Typologie krajiny poskytují základní představu o rozmanitosti krajiny a jsou využitelné k prognózování jejích možných budoucích změn (Löw, Míchal, 2003).

Klasifikace kulturních krajín se dostává do popředí hlavně v posledních letech, a to především za účelem ochrany krajiny a krajinného rázu. *Klasifikace a vymezení krajinných typů má bezprostřední vazbu na hodnocení a ochranu krajinného rázu* (Lipský, Romportl, 2007a) a vytváří i praktický podklad pro jeho tvorbu (Vorel, 2006). Nutnost ochrany krajinného rázu byla v České republice zakotvena již v roce 1992 zákonem o ochraně přírody a krajiny (zákon č. 114/1992 Sb.). Zde byl krajinný ráz definován „jako přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti“.

Typologické krajinné mapy by tak měly mít k dispozici všechny úřady zabývající se územním plánováním a rozvojem. Krajinné typologie dávají rychlou a přesnou informaci o charakteru území a usnadňují správní agendu (Cibulka, 2005). Jsou důležitým podkladem v oblasti komplexních pozemkových úprav či pro tvorbu revitalizačních a krajínotvorných opatření (Lipský, Romportl, 2007b).

Evropská úmluva o krajině je patrně nejvýznamnějším dokumentem posledních let, který se zabývá ochranou přírody a krajiny. Úmluva byla vytvořena Radou Evropy v roce 2000 a dosud ji ratifikovalo 30 evropských států (stav k 28. 7. 2009, <http://conventions.coe.int/>). Význam úmluvy tkví především v tom, že poprvé v historii by měla být zajištěna ochrana všem typům krajin, tedy nejen krajinám přírodním a jim blízkým, ale krajinám kulturním. V krajinách silně narušených a zničených by měla být zavedena opatření na zlepšení jejich stavu. Státy, které úmluvu podepsaly, uznávají, že *„krajina je všude důležitou součástí kvality života lidí: v městských oblastech a na venkově, v narušených oblastech stejně jako v oblastech vysoce kvalitních, v oblastech pozoruhodných i běžných“*. A dále se státy zavazují k *„zavedení a provádění krajiné politiky, zaměřené na ochranu, správu a plánování krajiny“*.

Nakonec zřejmě nejdůležitější část úmluvy, alespoň ve vztahu ke krajinným typologiím:

Článek 6 – Zvláštní opatření:

Za aktivní účasti zainteresovaných stran a za účelem zlepšení úrovně znalosti svých krajin se každá strana zavazuje:

- i vymežit své vlastní typy krajin na celém svém území*
- ii analyzovat jejich charakteristiky, síly a tlaky, které je mění*
- iii zaznamenávat jejich změny*

To znamená, že ratifikací úmluvy je každý stát povinen vytvořit klasifikaci krajin vyskytujících se na jeho území, což následně usnadní hodnocení a ochranu krajiny na všech úrovních politického a urbánního plánování. Ochranu krajiny by měly brát v potaz všechny státní rezorty, jejichž činnost se může týkat krajiny: kulturní, zemědělský, sociální, školský i hospodářský rezort.

Česká republika úmluvu podepsala v roce 2002 a 1.10. 2004 se pro ni stala závaznou. V rámci implementace úmluvy vznikl i projekt Typologie české krajiny. Řešitelem tohoto projektu byl Doc., Ing. arch. Jiří Löw a kol. Výsledkem byly tři typologické řady (dle charakteru osídlení krajiny, dle využití krajiny a dle reliéfu). Mapové výstupy jsou k nahlédnutí na Portálu veřejné správy České republiky a na webových stránkách ministerstva životního prostředí ([http://www.mzp.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPJCFHNS8R?OpenDocument&Click=](http://www.mzp.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPJCFHNS8R?OpenDocument&Click=)).

3.2 Základní metodické přístupy

Cílem při vytváření typologie krajiny je vymezení krajinných typů. Příkladem mohou být následující krajinné typy (klasifikace LANMAP, Wascher, 2005):

- kontinentální kopcovitá krajina s převahou sedimentů a orné půdy
- městská krajina
- alpinská vysokohorská skalnatá krajina s minimem vegetace

Jsou to opakovatelné typy krajiny, je tedy možné se s nimi setkat v různých částech Evropy. Mají určité specifické vlastnosti, kterými se odlišují od ostatních typů krajiny, a zároveň společné znaky, kterými se zařazují do stejného krajinného typu (Lipský, Romportl, 2007a).

Krajinu lze též členit na individuální jednotky. Individuální jednotky se vymezují na základě jedinečných a neopakovatelných vlastností, kterými se daná jednotka odlišuje od ostatních (Lipský, Romportl, 2007a). Krajinná jednotka je část území, která by měla být z hlediska zkoumaných charakteristik a v rámci užitého měřítka relativně homogenní. Míra homogenity je tedy závislá na zvoleném měřítku. Velikost jednotky též závisí na další plánované formě hodnocení a využití (Sklenička, 2002a).

Krajinu lze posuzovat na různých úrovních, od lokální až po makroregiony. Dle toho se také značně liší výsledné typologie krajiny. Pokud se vytváří typologie krajiny velkého území, např. celé Evropy, není zároveň možné dostatečně zdůraznit a vyčlenit malá, ale často jedinečná území. Na druhé straně není možné aplikovat regionální či národní typologii krajiny na větší území. Národní a regionální typologie bývají totiž dosti podrobné a výsledná klasifikace by pak byla na větším území nepřehledná a neúčelná (Merhautová, 2007).

Typologie krajiny lze dělit na typologie krajiny přírodních a kulturních. Přírodní krajina se v našich podmínkách již téměř nevyskytuje. Při tvorbě komplexní typologie kulturní krajiny může typologie přírodní krajiny sloužit jako důležitý podklad. Při porovnání map přírodní krajiny s mapami kulturní krajiny je též velmi dobře vidět míra antropogenního ovlivnění a přeměny původní krajiny. Mapy přírodních krajiny, které znázorňují druhy potenciální vegetace, jsou rovněž užitečné při rekultivaci či restauraci krajiny.

Příkladem typologie přírodní krajiny může být Hadačovo členění z roku 1982, vytvořené na základě střídání vegetačních stupňů. V Atlase životního prostředí a zdraví

obyvatelstva ČSFR (1992) je představena syntetická mapa „Typy přírodních krajin“ v měřítku 1:1 000 000. Česká a slovenská krajina je zde rozdělena na tři hlavní typy přírodních krajin (krajina nížin, krajiny pánví a kotlin a krajiny pohoří). Tyto typy jsou dále podrobněji členěny. Výsledkem je 71 typů přírodní krajiny.

Ze zahraničních typologií je to např. maďarská klasifikace přírodních krajin z roku 1982. Tato typologie je koncipována do tří hierarchických úrovní a vychází z fyzickogeografických podmínek území (Wascher, 2005). Klasifikace přírodní krajiny je obsažena i v Atlase krajiny Slovenskej republiky (Miklós, 2002). Zde je představena mapa abiotických komplexů v měřítku 1: 500 000, která je syntézou map primární krajinné struktury (reliéf, klima, půdotvorný substrát a kvartérní pokryv a typy půd).

Typologie kulturních krajin vyjadřují funkční diferenciaci území a zároveň stupeň antropogenní přeměny krajiny. Informace o využití krajiny člověkem a současném krajinném pokryvu (sekundární krajinná struktura) bývají „naloženy“ na podkladu s informací o přírodním pozadí krajiny. Do typologie kulturní krajiny mohou být zahrnuty informace o krajinné mikro (makro) struktuře. Tvar, rozložení a velikost krajinných plošek jsou důležitým ukazatelem dynamiky a fungování krajiny.

Členění podle stupně antropogenní přeměny vytvořili např. Forman s Godronem (1993), kteří krajinu rozdělují na krajiny přírodní, krajiny s lesním hospodářstvím, extenzivně kultivované, intenzivně kultivované, příměstské a městské.

Typologická mapa podle využití ploch v měřítku 1: 1 000 000 je obsažena v českém „Atlasu životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR“ (1992). Krajina je zde dělena na čtyři základní typy krajin (krajina lesní, luční a skalní, krajina zemědělsko-lesní, krajina zemědělská a krajina urbanizovaná a technizovaná).

Metodický postup při sestavování typologické mapy obvykle spočívá v syntéze tematických map. Jsou to především mapy vypovídající o přírodním pozadí krajiny (mapy geologické, geomorfologické, půdní, klimatické aj.) a dále mapy zobrazující funkční využití ploch, mapy historické a další.

Wascher (2005) člení metody klasifikace na 4 skupiny:

- expertní interpretace
- expertní interpretace s podporou automatické analýzy
- čistě automatická analýza typů krajin
- automatická analýza doplněná interpretací a upřesněním autora

Při použití jakékoli metody lze postupovat při vymezení krajinných typů buď od nejjemnějších rozdílů mezi jednotlivými znaky nebo naopak. Typologie krajiny je pak vzestupná nebo sestupná (Forman, Godron, 1993). Tento přístup vychází z hierarchického uspořádání krajiny. Sestupná typologie vychází od podnebných pásem, přes regionální podnebí, vegetační stupně, geomorfologické jednotky až k vlivu člověka. Při tvorbě vzestupné typologie se postupuje opačně – krajiny se seskupují podle určitých znaků až do krajinných sérií.

3.3 Příklady konkrétních metod typologie krajiny

3.3.1 Metody expertní interpretace

Metody expertní interpretace jsou do jisté míry založené na subjektivním pohledu autora. Vstupní data do těchto klasifikací často tvoří těžko postihnutelné krajinné charakteristiky – vizuální vlastnosti, historická struktura, míra nedotčenosti krajiny a další. Expertní klasifikace často využívají např. krajinní architekti, kteří potřebují v typologii postihnout právě tato obtížně kvantifikovatelná data

Při použití expertní metody je zřejmě nejproblematictější částí typologie určení průběhu hranic mezi jednotlivými typy krajin. K vymezení hranic krajinných typů dochází “ručně”, bez pomoci počítačových analýz. Vychází se z poznatků získaných přímo v terénu a z již existujících map (topografických, tematických). Zanesení hranic závisí do značné míry na úvaze autora.

Příkladem expertní metody může být francouzská klasifikace vycházející z fyzickogeografických a kulturně-historických faktorů působících na krajinu. Hranice výsledných krajinných jednotek byly určovány přímo v terénu, kde se zakreslovaly do podkladových map (Wascher, 2005).

Manuální vymezení jednotek bylo využito v Severním Irsku. Nejednalo se však o typizaci krajiny, nýbrž o vyčlenění individuálních krajinných jednotek. Mapování probíhalo v terénu, k určení hranic napomohly též topografické a geologické mapy. U každé vymezené jednotky byla hodnocena především biodiverzita, geodiverzita a celkový ráz krajiny. Sledovala se citlivost krajiny ke změnám a současný land management. Zároveň byl navržen další postup v oblasti krajinného managementu

u každé z vyčleněných jednotek (Wascher, 2005, http://www.ni-environment.gov.uk/natural/country/country_landscape.shtml).

Typickým příkladem expertní metody je Meeusova panevropská typologie krajin. Tento nizozemský geograf představil v roce 1988 pionýrskou typizaci zemědělsky využívaných evropských krajin, která byla později dále rozpracována, a v roce 1995 rozšířena (Meeus, 1995 in Löw, Míchal, 2003).

Podklady pro vymezení typů v panevropské typologii tvořily existující národní typologie a dále se posuzovalo několik hlavních kritérií – geologické a ekologické podmínky oblasti a zemědělský a ekonomický potenciál krajiny. Při tvorbě typologie se rovněž zohledňovala historická struktura krajiny – hledala se specifika pro danou oblast, přítomnost starých polních systémů, ale i typ místní lidové architektury, starých stromů apod. Zvláštní důraz byl kladen na vizuální kritéria – hodnotila se krajinná scenérie. Stupeň otevřenosti krajiny podle Meeus (1995) prozrazuje míru lidského vlivu na krajinu. Otevřenost či uzavřenost krajiny může posloužit jako vizuální kritérium při hodnocení krajiny. Klasifikace měla poukázat na rozmanitost evropských krajin a zdůraznit krajiny vzácné a specifické, které zaslouží zvláštní ochranu. Bylo zjištěno, že rozmanitost evropských krajin směřuje k unifikaci a je značně ohrožena. (Meeus, 1995).

Meeus ve své klasifikaci využil několik značně subjektivních měřítek k hodnocení krajiny. Krajinné typy zde byly vyčleněny částečně na základě vizuálních charakteristik, které je obtížné objektivně posoudit a převést na exaktní kvantifikovaná data.

V České republice byla metoda expertní klasifikace použita např. v práci „Metodický postup posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz“ (Vorel., Bukáček, Culek, Sklenička, 2004). Nejednalo se tedy o vymezení typů krajin, ale o vyčlenění a posouzení individuálních krajinných jednotek. Posuzování krajiny probíhá přímo v terénu, hodnotí se skupiny znaků, které charakterizují přírodní, kulturní, estetické a historické hodnoty krajiny. Každý znak je zařazen do třístupňové škály podle významu – znak zásadní, spoluurčující, doplňkový. Dále se klasifikuje cennost znaků (znak jedinečný, význačný). Poslední je klasifikace znaků dle negativních a pozitivních projevů (znak pozitivní, neutrální, negativní).

Princip této metody by mohl být aplikovatelný i na vymezení krajinných typů, pro větší území by byl však značně časově náročný. Naopak využití metody na malé

území by umožnilo zohľadnení jedinečných alebo významných znakov. Metoda je pomerne subjektívna a výsledky by sa zrejme od rôznych autorov značne lišili.

Expertní klasifikace s podporou automatické analýzy byla použita například při vymezování tradičních typů krajiny ve vlámském Atlasu krajiny, který vznikl v letech 1995 – 2001. Výsledkem byla mapa v měřítku 1: 50 000. Autoři typy tradičních vlámských krajiny vymezili na základě porovnání historické a současné krajinné struktury. Podkladem byly historické mapy z let 1770 - 1780 a současné letecké snímky krajiny. Mapy a snímky byly porovnávány v prostředí GIS (Eetvelde, Antrop, 2009).

Zajímavou metodu zvolili při vymezování krajinných typů v Jižní Koreji v provincii Gholla v oblasti města Kwangju autoři Kim a Pauleit (2007). Cílem práce byla analýza krajinných změn a sil, které působí na krajinu. Autoři využili černobílých leteckých snímků oblasti v měřítku 1: 20 000, na které ručně vykreslili dva krajinné typy – zastavěné oblasti a zemědělské oblasti. Dalším zdrojem dat byla digitální topografická mapa v měřítku 1: 25 000, kde byly opět ručně vymezeny typy podávající informaci o povrchu, vegetaci a vodních plochách. Výsledné polygony byly separovány a překryty v prostředí GIS. Oblasti s podobným charakterem byly sdruženy do jednoho krajinného typu. Hlavními kritérii vymezení byly informace o využití půdy, krajinném pokryvu a topografii oblasti. Následovalo terénní šetření a rozhovory s místními obyvateli. Rozhovory a šetření se zaměřovaly především na analýzu klíčových tlaků a sil, které působí na krajinu a její biodiverzitu. Tyto informace pomáhaly zpřesnit hranice vymezených krajinných typů a zároveň byly zapojené do následné ekologické analýzy oblasti. Tato analýza se zaměřila na krajinnou heterogenitu a tvar, strukturu a vzdálenost plošek v krajině.

Takto koncipovaná metoda názorně ukazuje praktické využití krajinné typologie. Nevýhodou metody je časová náročnost a obtížná aplikovatelnost na větší území. Metoda by byla vhodná jako součást krajinného plánování v jednotlivých obcích či v chráněných územích.

3.3.2 Metody objektivní interpretace

Objektivní metody klasifikace krajiny využívají exaktních postupů. Autoři využívající objektivních metod se snaží co nejvíce potlačit subjektivní hodnocení krajiny a pracovat pouze s přesnými daty.

Typickým příkladem objektivní metody je syntéza mapových podkladů a princip superpozice. Princip superpozice spočívá v nakládání hierarchicky seřazených dílčích tematických mapových podkladů – tak vznikne syntetická mapa, která poté slouží jako podklad pro vlastní typologickou mapu (Lipský, Romportl, 2007a). Kromě syntézy mapových podkladů lze vymezit krajinné typy na základě statistického zpracování dat a s využitím prostorově orientovaných programů (Chuman, Romportl, 2008). Tvůrce má možnost do procesu zasahovat nastavením parametrů a zvolením vhodných algoritmů.

Princip superpozice byl využit při tvorbě map současné české krajiny, které byly představeny v rámci řešení grantového projektu GA ČR č. 206/95/0959, kde byly zpracovány mapy v měřítkách od 1: 10 000 (Podrobná mapa současného krajiny okolí Hustopeče u Brna) do 1:2 000 000 (Regionální mapa současné krajiny střední Evropy). Mapy vznikaly syntézou map podávající informaci o přírodním pozadí (geologické, půdní aj.) a družicových snímků, ze kterých bylo zjištěno využití ploch. Výsledkem jsou mapy současné kulturní krajiny. Syntéza mapových podkladů vznikala pomocí pauzovacího papíru (Kolejka, Lipský, 1999).

Syntézy mapových podkladů vznikají v současnosti nejčastěji v prostředí geografických informačních systémů, které umožňují práci s velkými soubory dat a v různých měřítkách. Uvedeným metodickým postupem vznikaly např. komplexní mapy v Atlase krajiny Slovenskej republiky (Miklós, 2002).

Dalším příkladem objektivní klasifikace je rakouský projekt SINUS (Landscape Structure as Indicator of Sustainable Land-Use). V rámci tohoto projektu byly vymezeny krajinné typy podle využití krajiny. Podklad tvořily snímky družice Landstat TM5. Typy krajiny se vyčlenily automatickou delineací prvků na satelitním snímků na základě segmentace obrazu podle spektrálních a texturálních znaků a dále podle tvaru jednotlivých atributů. Výsledkem byla mapa krajinného pokryvu Rakouska (Peterseil, Wrbka, 2004).

Pro území celé České republiky byla vyhotovena typologie krajiny s využitím objektově orientované klasifikace obrazu. Prvním krokem metody je výběr řídicích

a reprezentativních prvků, které budou do typologie vstupovat. Po výběru těchto prvků následuje generalizace a reklasifikace dat, podle toho v jakém měřítku má být výsledná mapa a jak podrobná má být výsledná typologie. RGB syntéza probíhá v prostředí programu ArcGIS. Třem ze vstupujících vrstev je pak přiřazen barevný kanál, jedna (nebo více) z datových vrstev vždy zůstává bez barevného vyjádření. Spektrální charakteristiku lze měnit přepínáním jednotlivých kanálů. Cílem je analýza obrazu vzniklého pouze na základě dat o přírodním prostředí, tedy vymezení typů přírodních krajín. Následuje segmentace téhož obrazu se zapojením dat o využití ploch, tedy typologie kulturní krajiny. Každý pixel se tak stává nositelem specifické kombinace syntetizovaných vrstev. Výsledkem je obraz podobný družicovým snímkům, který lze dále klasifikovat metodami dálkového průzkumu Země. Dalším krokem metody je segmentace RGB obrazu do polygonů. Segmentace probíhá v prostředí softwaru Definiens. Nejzásadnější a nejproblematictější kroky typologie – tedy vymezení krajinných typů je tak řešeno objektivní metodou. Metodu lze využít na libovolně velké území a lze využít různá vstupní data (Romportl, Chuman, Lipský, 2008).

Popsaná metoda objektově orientované klasifikace obrazu byla využita i při tvorbě nové panevropské klasifikace LANMAP. Tato mapa byla představena v rámci projektu ELCAI (European Landscape Character Areas Initiative). Vstupní vrstvy do typologie tvořily informace o klimatu, nadmořské výšce, matečné hornině a typu půdy a krajinném pokryvu. Vyčlenění krajinných typů proběhlo opět v prostředí softwaru Definiens (Wascher, 2005). Nová typologie evropských krajín LANMAP by měla sloužit jako východisko pro hodnocení krajinného rázu, identifikaci a ochranu ohrožených typů evropských krajín (Lipský, 2004).

3.3.2.1 Metoda klastrové analýzy

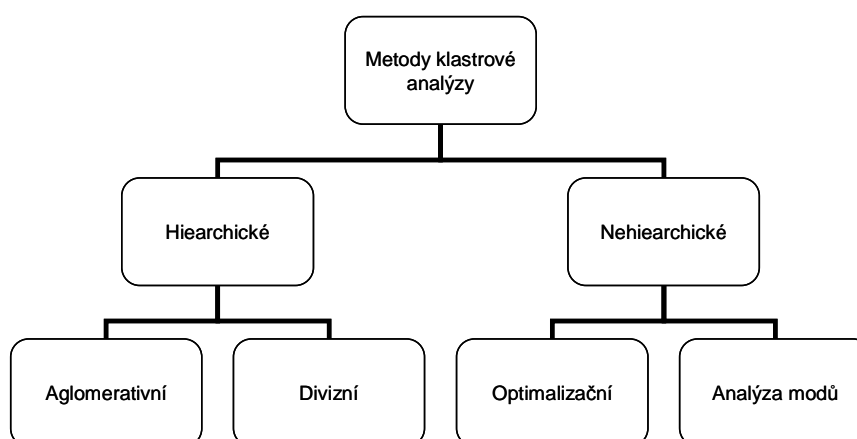
Metoda klastrové analýzy náleží mezi vícerozměrné statistické metody a bude použita v této práci pro vymezení typů krajiny v oblasti Českého ráje.

Klastrová analýza (též shluková analýza) umožňuje roztřídění množiny objektů do několika poměrně stejnorodých shluků. Cílem je dosáhnout stavu, kdy objekty uvnitř shluku jsou si podobné co nejvíce a objekty z různých shluků co nejméně. Metody této analýzy vedou k příznivým výsledkům zejména tam, kde se studovaný soubor rozpadá

reálně do tříd, tj. objekty mají tendenci se seskupovat do přirozených shluků. Použitím vhodných algoritmů se pak daří odhalit strukturu studované množiny objektů a jednotlivé objekty klasifikovat. Pak zbývá již jen najít vhodnou interpretaci pro popsání rozkladu, tj. charakterizovat vzniklé třídy (Hebák, Hustopecský, 1987).

Metody klastrové analýzy lze dělit na několik dalších skupin (Tlapáková, 2006):

Obr. 1: Typy klastrové analýzy



Zdroj: Tlapáková, 2006

Hierarchické metody směřují k hierarchické klasifikaci. Prvky shluků nižšího řádu se zde stávají prvky shluků vyššího, rozsáhlejšího řádu. Naopak nehierarchické metody používají jednoduchého dělení, které optimalizuje vnitřní homogenitu dané skupiny. Směřují k nehierarchické klasifikaci. Příkladem může být metoda K- Means (K- průměrů).

Optimalizační nehierarchické metody hledají takový rozklad množiny objektů určených ke klasifikaci, který je optimální podle vhodně zvoleného kritéria optimality rozkladu. Analýzy modů jsou nazvány podle použitého pravděpodobnostního přístupu.

Hierarchické metody se dělí podle způsobu shlukování na aglomerativní a divizní. Aglomerativní metody vychází z jednotlivých objektů, jejichž postupným seskupováním se dosáhne konečného stavu, tedy všechny objekty se spojí do jedné množiny. U divizní metody je postup opačný. Výchozí množina objektů určená pro klasifikaci je postupným rozdělováním dělena na hierarchický systém podmnožin.

Vychází z jediného shluku S a v každém kroku se jeden ze shluků rozštěpí na dva. Na konci procesu je výsledný počet shluků $S^{(n)}$.

Aglomerativní metody jsou nejčastěji využívaným typem klastrové analýzy. Aglomerační algoritmy jsou snadno programovatelné, při použití divizního algoritmu nelze odstranit chybné rozdělení objektů do shluků na počátku algoritmu bez použití speciálního procesu, který je nutné do algoritmu zabudovat.

Aglomerativních algoritmů existuje celá řada, liší se v kritériích pro spojování shluků. Je to například metoda nejbližšího souseda, metoda nejvzdálenějšího souseda, centroidní metoda (Gowerova) nebo Wardova metoda (Härdle, Simar, 2007, Hebák, Hustopecký, 1987, Tlapáková, 2006).

3.3.2.1.1 Klastrová analýza a její využití pro studium krajiny

Metoda klastrové analýzy má široké využití v mnoha odvětvích – přírodní vědy, ekonomie, marketing a další. Její využití pro klasifikaci krajiny bylo představeno např. pro území celé České republiky autory Chumanem a Romportlem (2008). Jednalo se o divizní klasifikaci v softwaru Twinspan.

Twinspan a metodu objektivní klastrové analýzy využil např. i kolektiv čínských vědců (Xianping, Mengben, Bo, Yang, 2006) v rámci kvantitativní analýzy ekologických vztahů mezi vegetací a životním prostředím v národní přírodní rezervaci Pangquangu. V zájmové oblasti bylo zjištěno 84 druhů stromů, křovin a rostlin vyskytujících se v různých nadmořských výškách. Pomocí divizní klastrové analýzy v softwaru Twinspan zde autoři vyčlenili sedm typů lesních společenstev.

Aglomerativní klastrovou metodu využili např. autoři Ruiz a Domon (2009) při analýze změn krajinné struktury v intenzivně zemědělsky využívané krajině jižního Québecu. Podklady pro analýzu tvořily letecké fotografie a katastrální mapy z let 1950, 1964, 1976, 1983 a 2001. Z těchto dat byla vytvořena databáze, která obsahovala tři třídy rozdělené do dalších kategorií (krajinný pokryv, liniové prvky a bodové prvky). K těmto třídám pak byly přiřazovány další charakteristiky, které popisují strukturu krajiny – plochy kategorií krajinného pokryvu, délky liniových objektů, počty bodových objektů, počty plošek, výpočet Shannonova indexu diverzity a další. Ze vstupních dat byla vytvořena typologie krajinné struktury za použití hierarchické aglomerativní

klastrové metody. Výsledné typy krajinných struktur v jednotlivých katastrech byly analyzovány a bylo zjištěno, že velká část sledovaného území směřuje k homogenizaci.

Metody klastrové analýzy se tedy využívají v různých typech výzkumů krajiny a je jimi dosahováno uspokojivých výsledků – ať už jsou zvoleny metody aglomerativní nebo divizní.

.

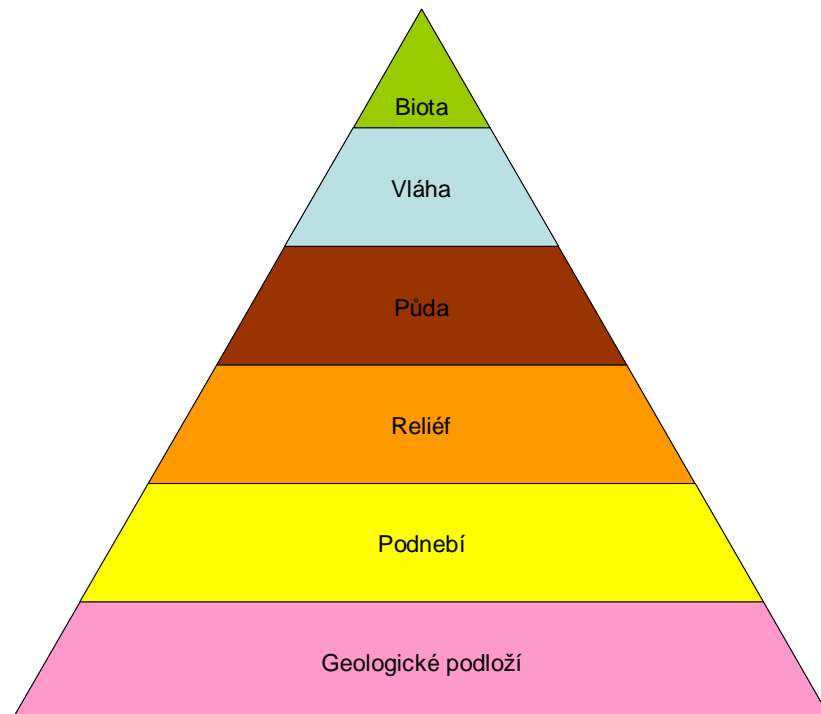
4 PROBLEMATIKA VSTUPNÍCH VRSTEV

4.1 Závislost krajinných složek

Jedním ze základních metodických problémů typologie krajiny je výběr vstupních vrstev, které charakterizují jednotlivé krajinné struktury. Krajinu lze považovat za hierarchický systém. Jednotlivé krajinné složky jsou vzájemně provázány a jsou na sobě závislé. Při vytváření typologie krajiny je možné použít různé datové vstupy. Obvykle se autor typologie snaží postihnout vlastnosti přírodního pozadí – tedy geologické, geomorfologické, klimatické a půdní charakteristiky krajiny, dále informace o reliéfu či potenciální vegetaci. Při typologii kulturní krajiny se pak využívají informace charakterizující sekundární strukturu krajiny.

Závislost jednotlivých přírodních složek krajiny byla vyjádřena v následujícím diagramu.

Obr. 2: Závislostní pyramida přírodních složek krajiny



Zdroj: Kolečka, Lipský, 2008, osobní konzultace Lipský, 2009

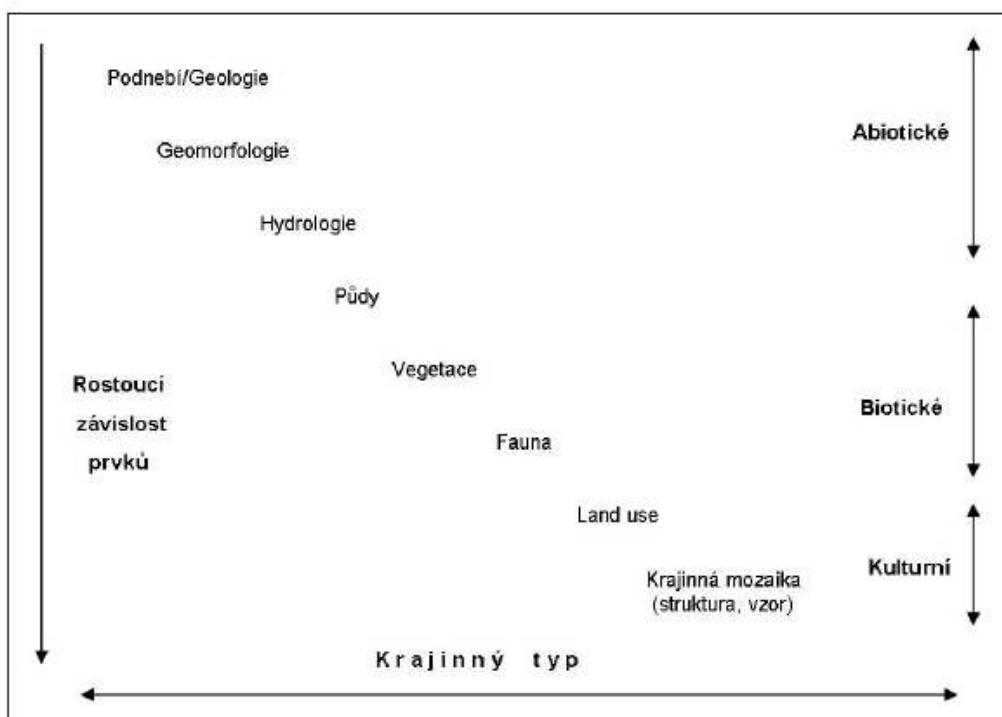
Při vytváření typologie však není nutné zahrnout všechny složky uvedené v diagramu na obrázku 2. Autor bývá často limitován dostupností vhodných datových zdrojů. Navíc, pokud by byly všechny tyto složky použity, pracovalo by se s příliš velkým objemem dat.

Jednotlivé charakteristiky přírodních podmínek krajiny jsou vzájemně zastupitelné a nemusí na ně být kladen stejný důraz (Lipský, Romportl, 2007a, Chuman, Romportl, 2008). Před samotným výběrem dat, které budou do typologie vstupovat, je nutné rozvážit, které vlastnosti krajiny budou zdůrazněny, a které naopak potlačeny. To je závislé též na celkovém charakteru krajiny. Například v zájmovém území této práce mají nezastupitelnou úlohu tvary reliéfu (jedná se o členitou krajinu v oblasti pískovcových skal). Klimatické charakteristiky zde mohou být potlačeny a nahrazeny informací o vláhových poměrech oblasti.

Závislostní pyramida (Obr. 2) nezohledňuje měřítko výsledné typologické mapy. Například klima je nezastupitelné především na globální úrovni, na lokální úrovni jsou jeho vlivy potlačeny a klima může být zastoupeno jiným prvkem, např. vegetační stupňovitostí (Lipský, Romportl, 2007a, Chuman Romportl, 2008).

Následující diagram (Obr. 3) rozšiřuje závislostní pyramidu přírodních složek krajiny o složky kulturní krajiny.

Obr. 3: Diagram závislosti krajinných složek



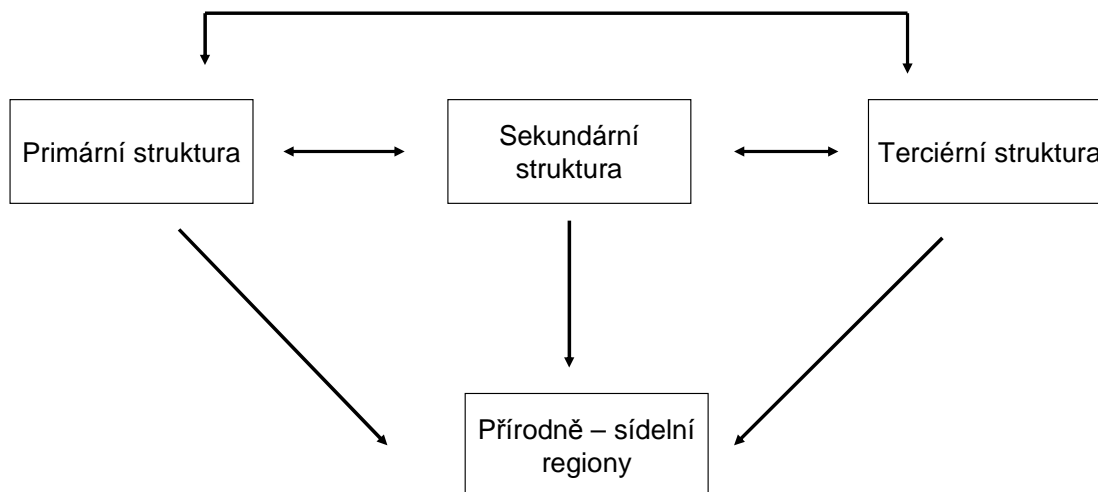
Zdroj: Múcher a kol., 2003, Lipský 2004 in Lipský, Romportl, 2007a

V diagramu na obrázku 3 byly složky krajiny rozděleny na složky abiotické (podnebí, geologie, hydrologie, půdy), složky biotické (vegetace, fauna) a dále byla zahrnuta i složka kulturní krajiny, která zahrnuje land use a krajinnou mozaiku. Diagram výstižně znázorňuje hierarchické uspořádání krajiny. Zároveň vystihuje podstatu vzestupné a sestupné typologie (kapitola 3.2). Například při vytváření sestupné typologie evropské krajiny by se krajina diferencovala nejprve na základě klimatických a geologických faktorů. Základní, nejhrubší dělení by pak podle uvedené schématu vymezilo evropské krajiny podle klimatického pásma (teplé, mírné, studené) a dále pak např. na „starou“ hercynskou Evropu a „mladou“ Evropu třetihorní (tedy oblasti alpinského vrásnění). Při tomto dělení „shora“ jsou pak prvky jako fauna či krajinná mozaika až na konci hierarchie. Naopak, při vymezení krajinných typů vzestupně, by se postupovalo od nejjemnějších rozdílů, které krajinu diferencují.

Oba uvedené diagramy jsou však pouze obecnými schématy. Při vytváření jakékoli typologie je nutné též zohledňovat charakter a velikost území a měřítko výsledné mapy.

Následující schéma (Obr. 4) zachycuje závislost mezi jednotlivými strukturami krajiny, kde je každý prvek systému funkčně propojen se všemi ostatními.

Obr. 4 : Schéma závislosti krajinných struktur



Zdroj: Miklós, 2002

Geosystémové chápání krajiny naznačené pomocí schématu na obrázku 4 bylo popsáno v Atlase Slovenské krajiny (Miklós, 2002). Primární struktura zde zahrnuje jednotlivé přírodní sféry (pedosféru, biosféru, hydrosféru atd), sekundární krajinná struktura zahrnuje využívání krajiny a reálnou vegetaci a terciérní struktura je zde chápána jako aktivity obyvatelstva v krajině (sídla, průmysl, doprava). Spolupůsobením všech složek vznikají komplexní regiony, které zahrnují:

- krajinnoeologické syntézy
- prostorové vztahy a přírodně – sídelní regiony

Toto poslední schéma nezachycuje hierarchii krajinných složek, ale ukazuje jen jejich vzájemnou závislost.

Při výběru vstupních dat do typologie krajiny je tedy důležité zohledňovat hierarchickou strukturu krajiny a závislost a zastupitelnost jednotlivých krajinných složek.

4.2 Měřítko

Výběr vstupních vrstev je závislý na měřítku výsledné mapy. Volba měřítka podléhá účelu mapy a je úzce spojena se zásadami generalizace. Každé měřítko vyžaduje jiný výběr prvků do obsahu mapy, jinou generalizaci, různé formy znázorňování a úpravu znakového klíče a proporcionality a obecně tedy jiné zásady sestavování mapy (Voženílek, 2001).

Měřítko definováno jako ústřední organizující princip, podle kterého probíhá geografická diferenciací míst. Často užívaný anglický výraz “scale” je metrická vlastnost prostorové diferenciací, která rozhoduje a organizuje její druhy, čímž udává rámec konkrétní krajiny. Jako české synonymum se k anglickému “scale” může užívat “měřítko”, “dimenze”, “úroveň” nebo “rovina”. Dimenzi “scale” pak rozlišujeme časovou a prostorovou (Balej, Anděl, 2005).

Strukturu krajiny lze popsat jako několikaúrovňový hierarchický model. Se změnou úrovně se mění i měřítko a naopak. Nižší úrovně jsou charakterizovány menším časovým i prostorovým měřítkem (King, 1991).

Mapa typologie krajiny v globálním měřítku bude obsahovat jiná vstupní data než mapa v měřítku lokálním. Např. úloha klimatu, jak již bylo zmíněno výše, je na globální úrovni nezastupitelná, na lokálních úrovni je pak potlačitelná nebo nahraditelná. Na zvoleném měřítku též závisí výsledný počet krajinných typů.

4.3 Projekt ELCAI – výběr řídicích prvků

Při tvorbě komplexní klasifikace přírodní nebo kulturní krajiny záleží do značné míry na přístupu autora. Pro demonstraci rozlišných přístupů byla vytvořena tabulka 1. Tabulka vychází ze závěrečné zprávy projektu ELCAI (European Landscape Character Assessment Initiative).

Projekt ELCAI byl řešen v souvislosti s Evropskou úmluvou o krajiny v letech 2003 – 2005. Jedním z cílů projektu bylo poskytnutí systematického přehledu o současném stavu typologií, indikátorů a metod hodnocení krajinného rázu na národní a evropské úrovni (Lipský, 2005). Závěrečná zpráva projektu poskytuje systematické tabulkové přehledy se seznamy představených metod, typy představených metod a především přehledně shrnuje vstupní vrstvy, které byly do typologií zahrnuty.

Projekt se zúčastnilo 14 evropských států, které představily typologie na různých úrovních – od lokálních po národní. Typologie byly vytvořené různými metodami. Celkem se jednalo o 45 příkladů. Dále byly uvedeny nebo představeny 4 klasifikace evropské krajiny (Wascher, 2005).

V tabulce 1 jsou uvedeny různé typy vstupních vrstev a počet typologií, ve kterých byla daná vrstva využita. Ve většině případů byla pro tvorbu klasifikace důležitá primární struktura krajiny. Reliéf a tvary povrchu byly jako vstupní informace do typologie ve sledovaných 49 typologií projektu ELCAI použity ve 42 případech.

Tab. 1: Vstupní vrstvy (projekt ELCAI)

Vstupní vrstva	Počet typologií v nichž byla užita příslušná vstupní vrstva
Reliéf, tvar povrchu	42
Půdy	33
Geologie	32
Potenciální vegetace	25
Land use	20
Hydrologické poměry	18
Klima	17
Historický aspekt	17
Land cover	10
Prostorové uspořádání krajiny	9
Architektura, kulturní dědictví	9
Biodiversita	8
Land management	7
Dynamika land use	4
Celkový počet typologií	49

Zdroj: Wascher, 2005

Tabulka neposkytuje informace o tom, zda se jednalo o typologii krajiny kulturní či přírodní ani o úrovni typologie (lokální, regionální, národní). Zjednodušený přehled v tabulce však názorně ukazuje, že existuje více způsobů, jak klasifikovat krajinu a je možné využít různá vstupní data. Některé datové vrstvy jsou navíc snadno zastupitelné, jak již bylo uvedeno na příkladu klimatu. Informace o klimatických poměrech je možné nahradit např. informací o potenciální vegetaci oblasti.

5 CHARAKTERISTIKY VSTUPNÍCH VRSTEV

Kapitola č. 5 podrobněji rozebere charakteristiky konkrétních vstupních vrstev. Zaměří se jen na objektivní, kvantifikovatelné vstupy, které postihují primární a sekundární strukturu krajiny. Budou zohledňovány především ty vlastnosti krajiny, které budou využity při tvorbě typologie krajiny Českého ráje. Text se bude zabývat reliéfem, klimatem a půdními a geologickými poměry a zastupitelností těchto přírodních složek krajiny při tvorbě typologie krajiny. Z charakteristik kulturní krajiny se kapitola č. 5 zaměří především na datový vstup CORINE Land Cover a možnosti odvození dalších charakteristik kulturní krajiny z tohoto vstupu.

5.1 Charakteristiky přírodní krajiny

5.1.1 Reliéf

Kvantifikované vlastnosti reliéfu jsou jednou z nejdůležitějších vstupních vrstev do typologie. Výšková členitost je makroskopicky nejvýraznějším znakem při hodnocení krajiny (Löw, Míchal, 2003). Reliéf silně ovlivňuje subjektivní vnímání pozorovatele a jeho celkový dojem z krajiny. Forman a Godron (1993) rozlišují krajinu otevřenou a uzavřenou. Tento princip byl využit i v panevropské typologii krajiny (Meeus, 1995), ve které byly jednotlivé typy krajin charakterizovány mimo jiné otevřeností a uzavřeností. Otevřená krajina je obvykle plochá, často zemědělsky využívaná (např. „otevřené zemědělské krajiny mírného pásu“).

Nadmožská výška a genetický typ reliéfu jsou hlavními faktory prostorové diferenciaci přírodních složek krajiny. Vertikální zonalita podmíněná nadmožskou výškou reprezentuje zastoupený morfografický typ reliéfu, podnebnou oblast, zonální půdní typ, potenciální vegetaci (vegetační stupeň) a převažující ekosystém. Nadmožská výška je tedy zonální činitel (Balej, Anděl, 2005).

Genetický typ reliéfu je azonálním faktorem (zahrnuje morfostrukturu, morfogenezi a morfografický vzhled reliéfu). Tento faktor je dán homogenním souborem tvarů, které se vyznačují stejnou genezí, vzhledem (morfometrií)

a strukturním základem (morfostrukturou). V klasifikaci geneze je rozlišován tektonický pokles a zdvih, erozně denudační proces a akumulace. Vzhled je vázán na vnitřní výškovou členitost reliéfu a morfostruktura na strukturu stratigrafických jednotek, petrografických typů a úložné poměry hornin (Balej, Anděl, 2005).

Výšková členitost a typ reliéfu náleží mezi složky primární struktury krajiny. Vstup těchto informací do typologie krajiny Českého ráje je poměrně zásadní, neboť zájmové území je tvořeno výjimečným typem reliéfu – krajinným fenoménem. Krajinný fenomén představuje místo, kde je některá z krajinných složek posílena (Sádlo, 2000). Je to jedinečné, nápadné, od okolí se výrazně lišící místo nebo oblast (Löw, Míchal, 2003). Oblast Českého ráje je jednou z nemnoha oblastí v České republice, kde se nacházejí pískovcová skalní města.

Vhodným datovým vstupem pro hodnocení reliéfu je digitální výškový model terénu (Digital Elevation Model, dále DEM). DEM popisuje 2,5 rozměrný model, který obsahuje výškové body ve vztahu k referenčnímu povrchu, často bez omezení toho, co objekty vztahu k referenčnímu povrchu reprezentují. Tento termín tak charakterizuje spíš modelovací techniku, než data, která DEM popisuje (Štych a kol., 2008).

Využití DEM v geografických informačních systémech (dále GIS) je důležitou součástí mnoha prací, ve kterých je studován reliéf. DEM je využíván v přírodních vědách a vědách o Zemi, inženýrství, lesnictví, krajinném plánování a dalších oborech. GIS umožňuje celou řadu terénních analýz, kde vstup tvoří právě DEM, přičemž se jedná o poměrně jednoduché aplikace použitelné i pro rozsáhlejší území (Moreno, Torres, Quintero, 2004).

5.1.2 Klima a vláh

Klima (podnebí) lze definovat jako „*dlouhodobý charakteristický režim počasí podmíněný energetickou bilancí, cirkulací atmosféry, charakterem aktivního povrchu a lidskými zásahy*“ (Alisov a kol.1952 in Sobíšek a kol., 1993).

Na globální a kontinentální úrovni je kategorizace podnebí velmi dobře zpracována, ačkoli klimatické klasifikace vycházejí z různých hledisek a neexistuje všeobecně platná a uznávaná klasifikace klimatu. Mezi nejznámější klasifikace klimatu náleží konvenční Köpenova klasifikace (1928) či genetická Alisovova klasifikace

(1950). Obě tato členění zohledňují teplotní a srážkové nebo vlhkostní podmínky (Netopil a kol., 1984).

Pro území České republiky byly též zpracovány klimatické klasifikace. Je to např. Quittova klasifikace „Klimatické oblasti Československa“ (1971). Členění vychází z teplotních a srážkových řad z období let 1901 – 1950 a 1926 – 1950. Výsledkem je 13 klimatických oblastí na území bývalého Československa.

Dále to byla „Klimatická regionalizace České republiky“ (Moravec, Votýpka, 1998), která je založena na digitálním modelování z třicetileté datové řady tzv. „normálu“ z let 1961 – 90, naměřenými na 85 klimatologických stanicích České republiky. Kromě srážek a teploty toto členění zohledňuje další charakteristiky - vliv morfometrických charakteristik sklonitosti, expozice, slunečního ozáření, konvexity a konkavity prostorových jednotek. Výsledkem je celkem 10 typů klimatu na území České republiky.

Mapy klimatických klasifikací i samostatných klimatických charakteristik lze nalézt např. v Atlase podnebí Česka (2007), kde je základní měřítko map 1 : 1 000 000. Klimatické klasifikace jsou zde vyobrazeny celkem tři – Quittova, Koppenova a klasifikace přejatá z Atlasu podnebí z roku 1958.

Z uvedeného vyplývá, že tyto datové vstupy jsou nepoužitelné pro typologii krajiny menšího území (např. chráněného území, mikroregionu). Hrozí totiž, že zájmová oblast bude patřit např. jen do dvou nebo tří klimatických oblastí a takové rozdělení pro typologii vytvářené ve větším měřítku by bylo příliš hrubé.

Při vytváření typologie krajiny menšího území je tedy vhodné buď klimatickou charakteristiku zcela vypustit a nahradit ji např. informací o potenciální vegetaci. Možným vstupem je též podrobná topoklimatická mapa v měřítku 1: 50 000 (Plánka, 2005), která však není volně dostupná v digitální podobě. Další možností je výpočet vláhových charakteristik území. Tato možnost byla využita i v této práci. Vláhové charakteristiky byly odvozeny z digitálního modelu reliéfu a vycházejí ze sklonitosti, tvaru svahů a z orientace vůči světovým stranám. Princip metody bude rozebrán v další části práce.

5.1.3 Geologie a půdy

Geologické charakteristiky jsou v závislostní pyramidě prvků znázorněny v dolní části pyramidy – patří tedy mezi zásadní datové vstupy do typologie.

Geologie má v České republice dlouhou tradici a geologické podmínky České republiky jsou zpracovány v mapách velkých, malých a středních měřítek. K dispozici jsou geologické mapy České republiky v měřítkách 1: 25 000, 1: 50 000, 1: 200 000 a 1: 500 000 (<http://www.geology.cz>). V digitální podobě je veřejnosti přístupná geologická mapa 1: 500 000. Geologické mapy velkého a středního měřítka 1: 50 000 a 1: 25 000 jsou postupně vektorizovány. Tyto mapy v digitální podobě nejsou volně k dispozici (pouze jejich náhledy).

Informace o geologickém podloží je však částečně zastupitelná informací o půdních poměrech. Pedosféra představuje „*nespojité obal zemského povrchu, který se vyvinul zvětrávacími a půdotvornými procesy z nejsvrchnější částí litosféry a z organických látek*“ (Braniš, 1999). Pojem „půda“ pak označuje libovolný trojrozměrný výřez z pedosféry od pokryvného humusu až k hornině (Horník a kol., 1986). Jiná definice považuje půdu za zvláštní ekosystém v užším slova smyslu, protože je tvořena nejen anorganickým materiálem, který prošel složitými fyzikálními a chemickými změnami, ale obsahuje také organické látky, které vznikaly rozkladem rostlinných zbytků a je v ní a na ní rozmanitý organický život (Buzek, 1995).

Z uvedených definic vyplývá přímá závislost typu půdy na geologickém podloží. Půda je ve velmi těsných vztazích i s ostatními krajinnými složkami. Půda je dokonce označována jako „zrcadlo“ či „paměť“ krajiny. Z půdy lze odvodit charakter krajiny a naopak – z charakteru krajiny je možné usoudit, jakou má půdu (Horník a kol., 1986). Využití půdních charakteristik jako datového vstupu do typologie krajiny může tedy nahradit nejen nahradit charakteristiky geologické, ale např. též geobotanické.

Základní členění půd bylo vypracováno např. pro Půdní mapu světa v měřítku 1: 5 000 000 mezinárodní organizací FAO - The Food and Agriculture Organization of the United Nations (<http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=14116>).

V České republice vzniklo několik klasifikačních systémů. Byly to např. Pelíškova klasifikace půd z roku 1964, systém KPP pro mapování zemědělských půd z roku 1967 nebo mapování lesních půd UHUL (systém Houbův, 1965, 1970). Klasifikační systémy byly postupně sjednocovány a v současnosti má Česká republika oficiální klasifikační systém, schválený Českou pedologickou společností

- Taxonomický klasifikační systém půd ČR. Knižně vyšel v roce 1991, autory byli Němeček J.a kol. (Němeček, 2002).

V digitální podobě je oficiální klasifikační systém vyhotoven v měřítku 1: 250 000 (Němeček, Kozák, 2003). Do digitální podoby jsou v současné době převáděny též syntetické půdní mapy v měřítku 1: 50 000 (Agenturou pro ochranu přírody a krajiny). Tyto mapy vycházejí z Taxonomického klasifikačního systému půd ČR, který je doplněný o některé půdní jednotky (především variety a subvariety). V současnosti je k dispozici již 107 mapových listů v tomto měřítku (<http://www.nature.cz/monitoring-pud/ctihtmlpage.php?what=1501>).

5.2 Charakteristiky kulturní krajiny

Při klasifikaci kulturní krajiny je nezbytná informace o ovlivnění krajiny člověkem. S výběrem informace, která by dostatečně postihovala kulturní krajinu, se autoři vyrovnávají různě. Z charakteristik sekundární struktury krajiny je možné využít vrstvu land cover, land use, či informace o prostorovém uspořádání krajinných prvků.

Land cover (krajinný pokryv) je definován jako současný biofyzikální pokryv Země. V užším pojetí land cover zahrnuje pouze vegetaci a lidské výtvořiny (Gregorio, Jansen, 2000). Jiná definice považuje krajinný pokryv za prostorové objekty zemského povrchu identifikované hlavně podle morfostrukturních a fyziognomických znaků. Je výsledkem dlouhodobého vlivu lidských aktivit a přírodních faktorů na primární krajinnou strukturu. Je tvořena souborem hmotných prvků, které člověk ovlivnil, částečně nebo úplně změnil nebo nově vytvořil (Miklós, 2002).

Land use (způsob využití půdy) je pak definován jako soubor lidských aktivit, které zasahují krajinný pokryv. Mezi tyto aktivity patří např. produkce, změny či udržování krajinného pokryvu (Gregorio, Jansen, 2000). Termín land use v sobě zahrnuje složku biofyzikální a socioekonomickou. Je to pojem dynamický, stejně jako jsou v čase a prostoru proměnlivé jednotlivé atributy krajiny. Zahrnuje jak formu analýzy aktuálního či historického stavu, tak hodnocení krajiny z hlediska vhodnosti pro jednotlivé způsoby využívání (Sklenička, 2002b).

Kromě krajinného pokryvu a způsobu využití půdy lze v kulturní krajině sledovat její fragmentovanost, tvar a velikost krajinných plošek a další strukturální charakteristiky.

5.2.1 CORINE Land Cover

Vhodným datovým vstupem postihujícím charakteristiky kulturní krajiny je datová vrstva „land cover“. Důvodem je především existence jednotné metodiky databáze krajinného pokryvu – tzv. projekt CORINE Land Cover. Zdrojem informací o programu CORINE jsou především webové stránky České informační agentury životního prostředí (<http://www.cenia.cz>) a projektová zpráva CORINE Land Cover (1995) uveřejněná na internetových stránkách Evropské agentury životního prostředí (<http://www.eea.europa.eu>).

Projekt CORINE Land Cover je součástí programu CORINE (Coordination of Information on the Environment), který v současné době funguje pod záštitou Evropské agentury životního prostředí (EEA).

Program CORINE si vytyčil 3 základní cíle:

- sběr dat o životním prostředí
- organizace a uchování získaných dat
- zajištění kompatibility dat a konzistentnost informací

Databáze CORINE Land Cover byla vytvořena interpretací snímků družic LANDSAT a SPOT. Kromě družicových snímků byly využity další pomocné zdroje dat – především topografické mapy, lesnické mapy, statistické údaje o krajinném pokryvu a dále např. geologické mapy, letecké snímky aj. Snímky byly pomocí RGB syntézy převedeny do nepravých barev a byl vytvořen klíč pro identifikaci jednotlivých typů povrchu, například komunikace (železnice a silnice) v tmavě modré a šedé, vodní plochy černé, louky a pastviny světle růžové a světle červené atd. Nejmenší mapovací jednotka má plochu 25 hektarů.

Databáze je dostupná ve třech hierarchických úrovních:

- Úroveň 1 (pro měřítko menší než 1:1 000 000) - obsahuje 5 tříd (urbanizovaná území, zemědělské plochy, lesy a polopřírodní oblasti, humidní území a vodní plochy)
- Úroveň 2 (1: 500 000 až 1: 1 000 000) - obsahuje 15 tříd

- Úroveň 3 (základní měřítko 1: 100 000) – obsahuje 44 tříd

Vytvoření jednotné databáze krajinného pokryvu pro celou Evropu usnadňuje sběr a analýzu informací o životním prostředí a jeho změnách. Informace o land cover či reliéfu jsou nezbytné pro fungování managementu a životního prostředí a pro využívání přírodních zdrojů. Významné je především sjednocení dat o land cover na mezinárodní úrovni, tato data byla na národních úrovních nestejnorodá, zlomkovitá a často obtížně přístupná.

Satelitní snímky jsou tedy významným nástrojem při vytváření krajinných typologií. Dálkový průzkum země umožňuje sledovat změny v krajině, podává důležité informace o konfiguraci složek krajiny, velikosti a tvaru jednotlivých plošek. Výhodou je možnost záběru velkého území a možnost periodického opakování pořizování snímků (Hesslerová, 2006).

Z datového vstupu CORINE Land Cover je pak možné odvodit další charakteristiky kulturní krajiny – např. heterogenitu a strukturu krajiny nebo ekologickou stabilitu krajiny.

5.2.1.1 Heterogenita a struktura krajiny

Při hodnocení a klasifikaci kulturní krajiny lze kromě funkčního využití ploch zjištěného z databáze CORINE Land Cover využít i jiné charakteristiky kulturní krajiny. Je to např. homogenita a heterogenita krajiny a charakteristiky horizontální struktury – tedy uspořádání krajinných elementů. Tyto charakteristiky jsou často využívány jako vstup do typologie krajiny (tabulka 1, kapitola 4.3). Databáze krajinného pokryvu CORINE Land Cover je vhodným datovým podkladem pro odvození těchto charakteristik.

Vhodné prostředí pro zhodnocení heterogenity a struktury kulturní krajiny je např. software ArcGIS. Zájmové území se obvykle překryje pravidelnou čtvercovou mřížkou. Velikost hrany mřížky by měla být zvolena tak, aby dostatečně postihovala charakter území. K analýze ve čtvercové síti slouží v ArcGIS extenze Spatial Analyst, extenze V-Late (Vector-based Landscape Analysis Tools Extension) nebo extenze Patch Analyst. Pomocí nástrojů obsažených v těchto extenzích se pak zjišťují charakteristiky plošek uvnitř jednotlivých polí mřížky. Mezi charakteristiky, které je možné zjistit pomocí těchto nástrojů, náleží např.: počet plošek, velikost plošek,

průměrná velikost plošek, analýzy okrajů, analýzy tvarů plošek, jádrové analýzy, výpočet indexů diverzity a řada dalších (Elkie, Rempell, Carr, 1999, <http://arcscripts.esri.com/>, <http://webhelp.esri.com/>)

Krajinná ploška (patch) je nelineární plocha povrchu lišící se vzhledem od svého okolí, též enkláva. (Forman, Godron, 1993).

V této práci nebyly tyto charakteristiky využity jako vstup do typologie. Byla však vytvořena mapa heterogenity krajiny, která posloužila při charakteristice kulturní krajiny Českého ráje (kapitola 6.2.6).

5.2.1.2 Ekologická stabilita krajiny

Dalším důležitým ukazatelem postihující vlastnosti kulturní krajiny je ekologická stabilita krajiny. I tento ukazatel lze snadno odvodit z datového vstupu CORINE Land Cover. Ekologická stabilita je schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého vlivu a reprodukovat své podstatné charakteristiky v podmínkách narušování zvenčí. Tato schopnost se projevuje minimální změnou za působení rušivého vlivu nebo spontánním návratem do výchozího stavu (Míchal, 1994).

Pro potřeby vytvoření územního systému ekologické stability (ÚSES) byla vytvořena kategorizace typů ekologické stability. Každé třídě CORINE byl přiřazen předpokládaný stupeň ekologické stability. (Míchal, 1994, Löw, Míchal, 2003). Nízký stupeň ekologické stability (0,5 – 1,5) označuje krajinu ekologicky nestabilní, tedy neschopnou se vyrovnávat s vnějšími vlivy. Je to krajina, která vyžaduje pro své udržení a fungování vysoký a trvalý příkon dodatečné energie. Löw s Míchalem (2003) takový typ krajiny označují jako „krajinu zcela přeměněnou lidskou činností“. Do této kategorie spadá např. třída CORINE „nezavlažovaná orná půda“.

Středně vysoký stupeň ekologické stability (1,5 – 3,5) pak náleží krajině intermediární. V takové krajině je vyrovnaný poměr relativně přírodních a člověkem zcela přeměněných vegetačních útvarů. Relativně přírodní krajina složená z ekosystémů schopných autonomní regulace se stupněm ekologické stability 3,5 – 5. Typem krajinného pokryvu jsou to např. třídy „smíšený les“ a „listnatý les“ (Löw, Míchal, 2003).

Tato kategorizace byla využita v této práci pro stručné zhodnocení ekologické stability zájmového území

6 ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ – OBLAST ČESKÉHO RÁJE

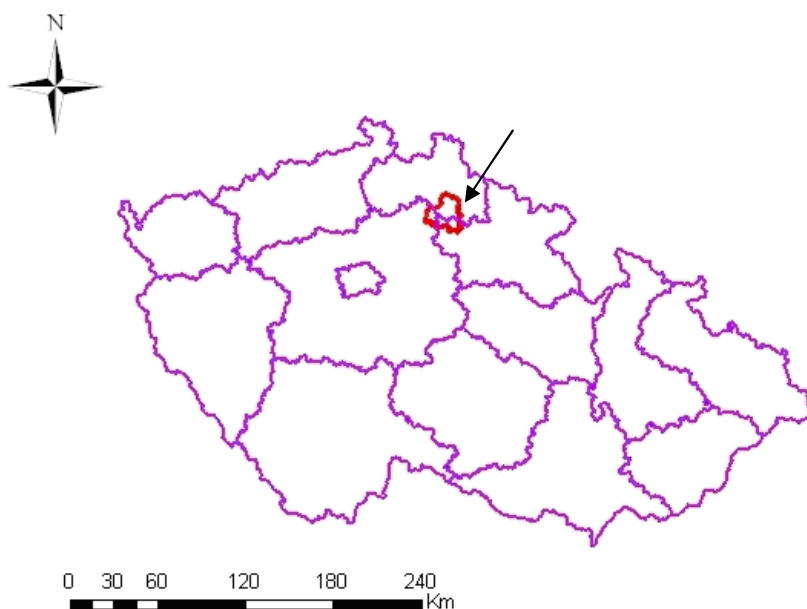
6.1 Vymezení zájmového území

Zájmové území oblast Českého ráje se rozkládá na území tří krajů – Středočeského, Libereckého a Královéhradeckého. Původním záměrem bylo zpracovat typologii krajiny pouze na území Chráněné krajinné oblasti (dále CHKO) Český ráj. Území je však roztrženo do tří celků, proto byla oblast zájmu sjednocena tak, aby tvořila logický celek. Nově ohraničené území tak tvoří kompaktní celek s různorodou krajinou. Cílem práce je vytvoření typologie kulturní krajiny a pro tento účel je vhodné zvolit rozmanité území – výsledné typy by měly být jasné a názorné.

Ořez území byl proveden v prostředí ArcGis 9.3 podle katastrálních území, které buď zasahují do CHKO Český ráj nebo se rozkládají mezi jednotlivými částmi CHKO. Severovýchod území je omezen Ještědsko-kozákovským hřbetem.

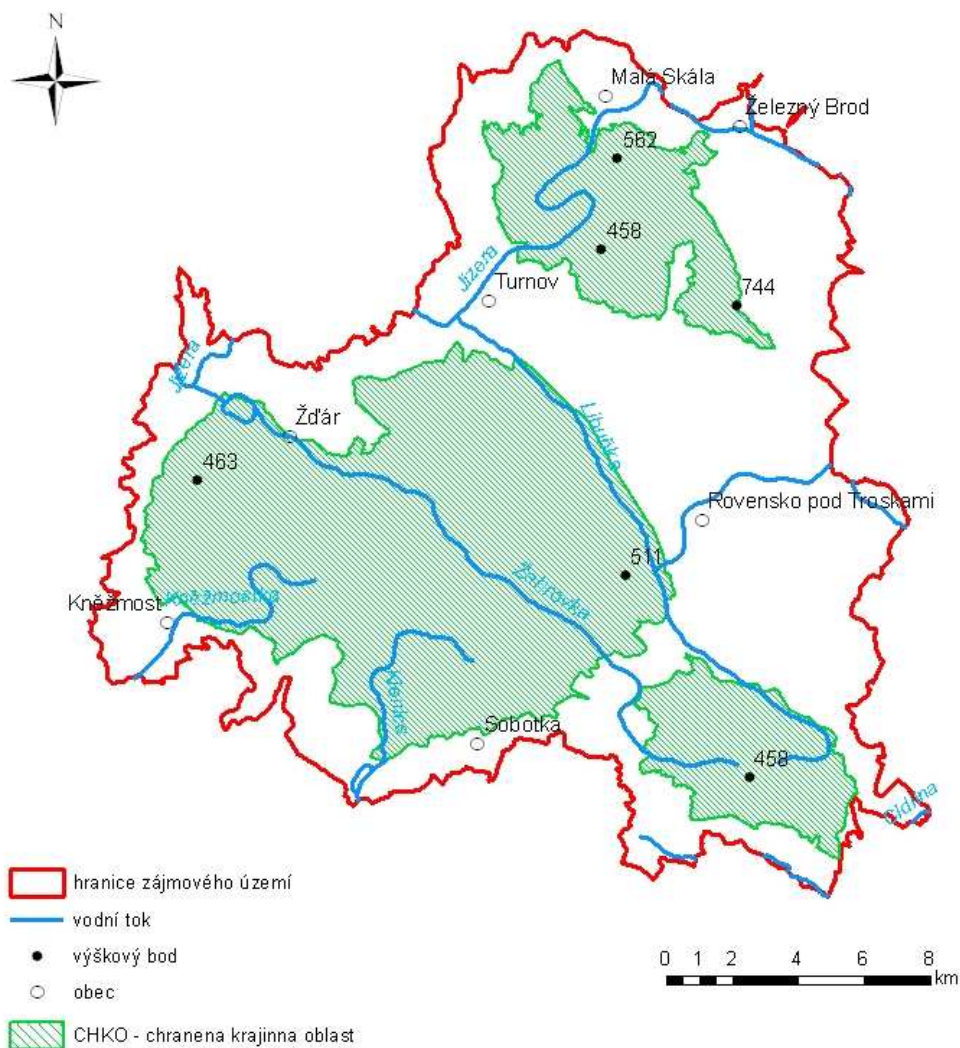
Zájmové území má rozlohu 390,09 km². Nejvyšším bodem s nadmořskou výškou 744 m je Kozákov, nejnižší bod se nachází v místě, kde řeka Jizera opouští území (nadmořská výška 226,4 m).

Mapa 1: Poloha zájmového území



Zdroj: ARCDATA Praha, 2000

Mapa 2: Oblast Českého ráje



Zdroj: ARCDATA Praha, 2000, <http://www.geoportal.cenia.cz>

6.2 Charakteristika zájmového území

6.2.1 Geologické poměry v oblasti Českého ráje

Zájmové území je z geologického hlediska součástí Českého masivu. Konsolidované krystalinické horniny jsou překryty mladopaleozoickými a mezozoickými sedimenty (Mikuláš, Cílek, Adamovič, 2006). Z velké části se jedná o sedimenty, které vyplňují českou křídovou pánev. Česká křídová pánev vznikala podél tektonické zóny labská linie SZ – JV a v počátečním stádiu byla vyplňována sladkovodními sedimenty,

po mohutné cenomanské transgresi mořskými sedimenty. Mořská záplava trvala jen asi 10 milionů let, přesto se v oblasti dochovaly mocné uloženiny, ve kterých převažují písčité a jílovité sedimenty (Mikuláš, Cílek, Adamovič, 2006, Chlupáč a kol., 2002).

Na konci křídly a hlavně v terciéru byly postiženy tzv. saxonskou tektonikou, která se projevila především zlomy, podél nichž místy proběhly až tisícimetrové vertikální pohyby. K těmto zlomům patří i lužická porucha, která prochází zájmovým územím zhruba v linii Hrubá Skála – Kozákov (Chlupáč a kol., 2002).

Vznik skalních měst byl podmíněn souhrou několika faktorů. Dynamika vody v určitém místě pánve mělkého svrchnokřídového moře rozhodla o velikosti zrna pískovce, o typu sedimentárních architektur a textur a částečně i o charakteru tmele. Různá rychlost subsidence pánevního dna měla za následek odlišné mocnosti pískovcového tělesa. Tektonické pohyby během terciéru způsobily zdvihy a poklesy ker o rozloze několik desítek km², jejich naklonění, rozpukání i typickou odlučnost kvádrů. Současné tvary a mikrotvary jsou výsledkem proudění a účinku iontů v pórovité struktuře horniny (především vápník, sodík, železo a draslík). Odpařování roztoků má erozivní (výkvěty solí) i zpevňující účinek (srážení SiO₂). Vliv na současný vzhled skalních měst mají též erozivní a zpevňující účinky vegetace, mrazová a mechanická eroze, živočišná bioeroze a horninový tlak. Všechny uvedené procesy jsou dále ovlivňovány klimatem a mikroklimatem – teplotním a srážkovým režimem. (Správa CHKO Český ráj, 2004b).

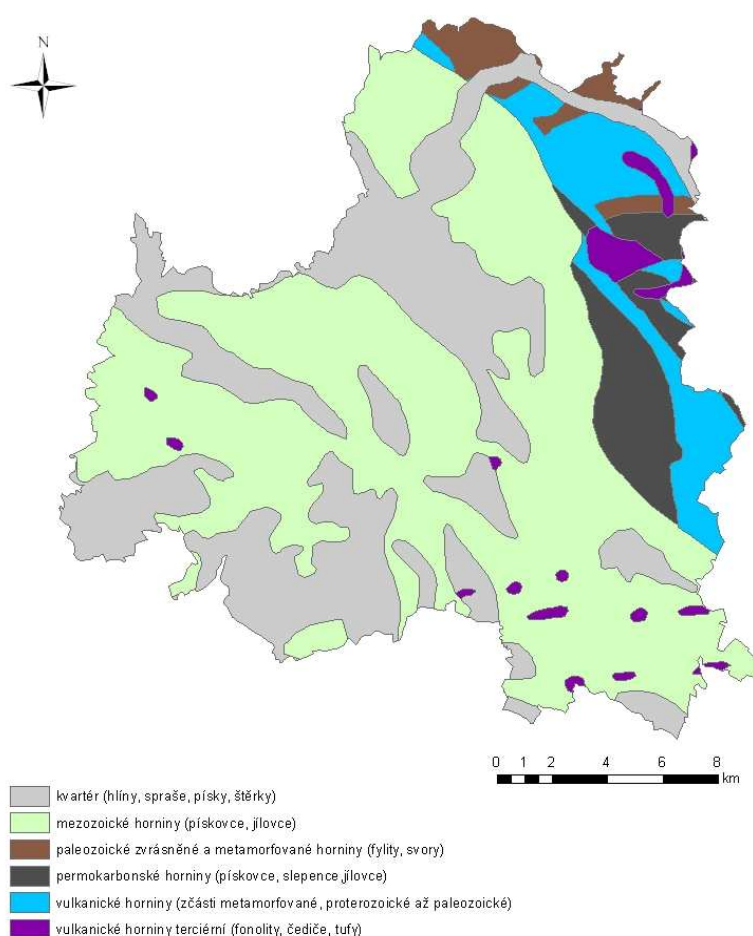
Centra vulkanických hornin se nacházejí při tzv. labské linii (sz – jv směr), která je skryta pod uloženinami české křídové pánve. Na blízkost této linie je vázána labská tektonicko-vulkanická zóna, kterou na severovýchodě omezuje lužická porucha. Vulkanická činnost na území probíhala ve třech fázích. První fáze spadá do období 80 – 50 milionu let (spodní eocén). Vyznačuje se žilnými proniky ultrabazických magmat. Z druhé fáze vulkanické činnosti (svrchní eocén – spodní miocén, 40 – 18 Ma) pocházejí povrchová, žilná a intruzivní tělesa a akumulace vulkanoklastik od ultrabazických až intermediálních horninám. Třetí fáze vulkanické činnosti spadá do období 9 – 5 Ma ve svrchním miocénu a soustřeďuje se do okolí lužické poruchy - kozákovské centrum (Chlupáč a kol. 2002).

Na přelomu terciéru a kvartéru se v nadmořských výškách kolem 400 m n. m. zachovaly šterkové akumulace původní Jizery. Pískovcová deska byla v pleistocénu rozčleněna v důsledku zahlubování erozní báze a zpětné eroze Jizery a jejích přítoků, na východě i přítoků Cidliny. Akumulační činnost měla za následek vznik

šterkopískových teras Jizery a depozici spraší a sprašových hlín na východních a jihovýchodních svazích. Svahové sedimenty jsou nejčastěji svrchnopleistocénního až holocénního stáří. Omezeného rozsahu jsou kamenná deluvia odvozená z mladých vulkanitů nebo pískovců jizerského souvrství. Z holocénních sedimentů jsou významné pískové osypy v okolí skal, výplně rozsedlin a jeskyň a pěnovce (Mikuláš, Cílek, Adamovič, 2006).

Kvartérní sedimenty nejsou v oblasti dostatečně prozkoumány a v současnosti jsou předmětem výzkumů (Datel, 2006, Ložek, 2006).

Mapa 3: Geologické poměry oblasti



Zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>

6.2.2 Klimatické a hydrologické poměry v oblasti Českého ráje

Oblast Českého ráje spadá dle klimatogeografického členění Československa (Quitt, 1971) do teplé (podoblast T2) a mírně teplé oblasti (podoblasti MT2, MT4,

MT7, MT11). Teplá oblast je charakterizována teplým a suchým létem a krátkou a mírně suchou až suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Jaro a podzim jsou krátká, mírně teplá období. V mírně teplých oblastech je již vlhčí léto, delší přechodná období a zima se vyznačuje delším trváním sněhové pokrývky. Nejchladnější region MT2 se nachází v oblasti Kozákova a na severním okraji území. Zde je krátké mírné chladné léto, chladné jaro a mírně chladný podzim. Zima je chladná a vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky (Quitt, 1971, <http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz>).

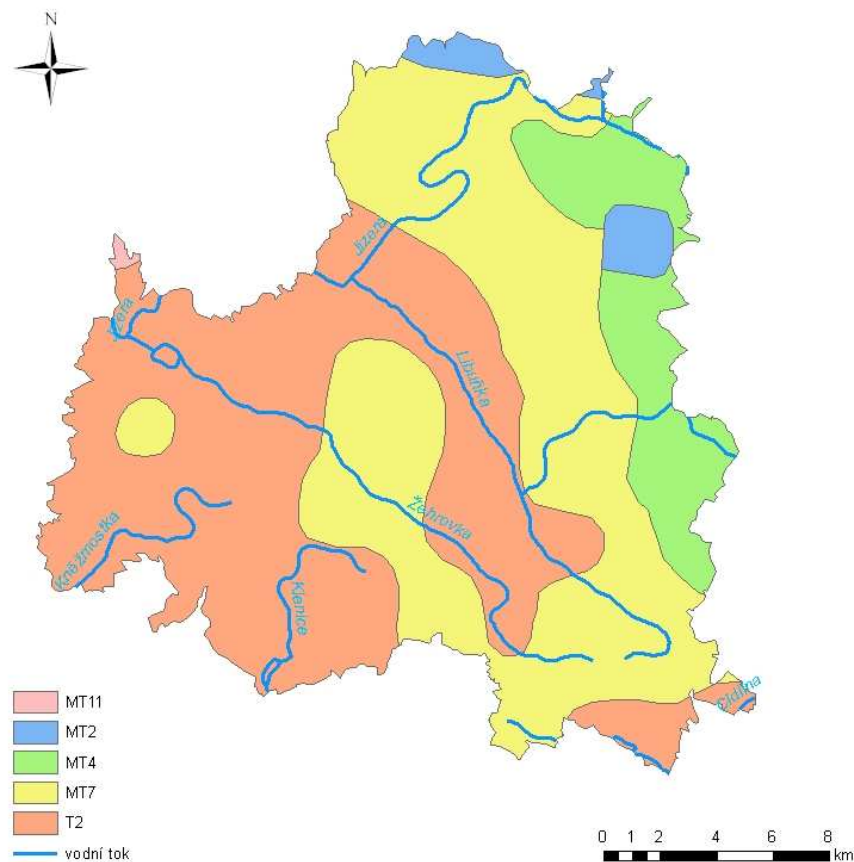
Mezoklima a mikroklima je značně ovlivněno reliéfem, který vede ke vzniku teplotních inverzí v kaňonech a extrémních podmínkách na skalních hranách.

Oblast náleží do povodí Labe a do dílčího povodí Jizery a Cidliny. Mezi významnější toky protékající oblastí jsou řeka Jizera, Žehrovka a Libuňka. Povrchová voda se kromě potoků, řek a rybníků soustředí do bažin a rašelinišť (rašeliniště Vidlák).

Jizera patří k nejvodnatějším tokům Labe. Charakteristickým znakem Jizery je několik povodňových průtoků během roku, zpravidla z jarního tání sněhu. Žehrovka pramení v Prachovských skalách, její významné přítoky jsou Jordánka, Kacanovský a Arnoštický potok. Na Žehrovcích byl vystavěn systém rybníků (Vidlák, Krčák, Věžák, Dolský rybník, Nebákov, Semínský rybník, Oběšenec a Žabakor). Hlavním přítokem Libuňky je Javorka, která pramení v oblasti Jinolických rybníků (Obora, Němeček a Vražda). K větším tokům patří ještě Klenice pramenící u Libošovic, s rybníky Bílý, Pílský, Komorník, Buškovský a Šlejferna (<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz>).

Kvádrové pískovce tvoří z hlediska oběhu vody víceméně jednotný celek. K infiltraci dochází v celé ploše rozšíření nezakrytého coniackého kolektoru. Většina podzemních vod je drenována v údolí Žehrovky a v údolích horních toků Klenice a Kněžmostky. Směr proudění podzemních vod je ovlivněn také strukturálními poměry celé křídové pánve. Do povodí Žehrovky směřuje od jihovýchodu osa hlavní křídové synklinály a právě v tomto území je soustředěno největší množství velkých pramenů (<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz>).

Mapa 4: Klimatogeografické členění oblasti a základní říční síť



Zdroj: Quitt, 1971, ARCDATA Praha, 2000

6.2.3 Půdní poměry v oblasti Českého ráje

Stručná charakteristika půd, které se vyskytují v zájmové oblasti vychází z Elektronické podoby morfogenetického klasifikačního systému půd České republiky (<http://web.czu.cz/mksp/>).

V oblasti převládají kambizemě, nejvyšší procento pak zabírá kambizem (typická), varieta kyselá. Kambizemě jsou hnědé lesní půdy nižších poloh. Původním společenstvem jsou listnaté a smíšené lesy (s převahou dubu, buku a jedle). Vznikaly na velmi rozdílných horninách, převážně nekarbonátových. Nejčastěji jsou to zvětraliny pevných silikátových hornin.

Hnědozemě patří do skupiny Luvisolů. Půdotvorným substrátem je většinou spraš a sprašová hlína, někdy jemné váte písčky, příp. polygenetické svahoviny. Původní vegetaci tvořily doubravy a habrové doubravy. Půdy jsou hluboké, s malým množstvím skeletu. Hnědozemě jsou dobře zásobené živinami, ale poněkud vysychavé. Luvizemě náleží též do skupiny Luvisolů. Vytvořily se ve vlhčím podnebí než hnědozemě a jsou méně úrodné, protože obvykle obsahují velké množství jílu a bývají těžko propustné pro vodu (časté je oglejení). Půdotvorným substrátem jsou sprašové materiály (spraš, sprašová hlína, jemné naváté písčky). Původním společenstvem byl listnatý les (tvořený hlavně dubem, bukem, habrem, lípou). Vyskytují se v rovinných terénech a na plochých úpatích svahů nejvýše do 600 m n. m. Hnědozemě i luvizemě se vyskytují na velkých plochách po celém zájmovém území.

Fluvizemě se na území se nalézají v povodí vodních toků a v okolí rybníků. Je to především okolí Komárovskeho rybníka a řeky Kněžmostky na jihozápadě oblasti a dále v povodí Libuňky, která protéká přibližně napříč celým územím. Poslední velkou oblastí výskytu fluvizemí je povodí Jizery, která protéká severní částí území. Fluvizemě jsou naplavené půdy ze skupiny půd Fluvisoly. Obvykle se nacházejí na recentních fluviálních uloženinách.

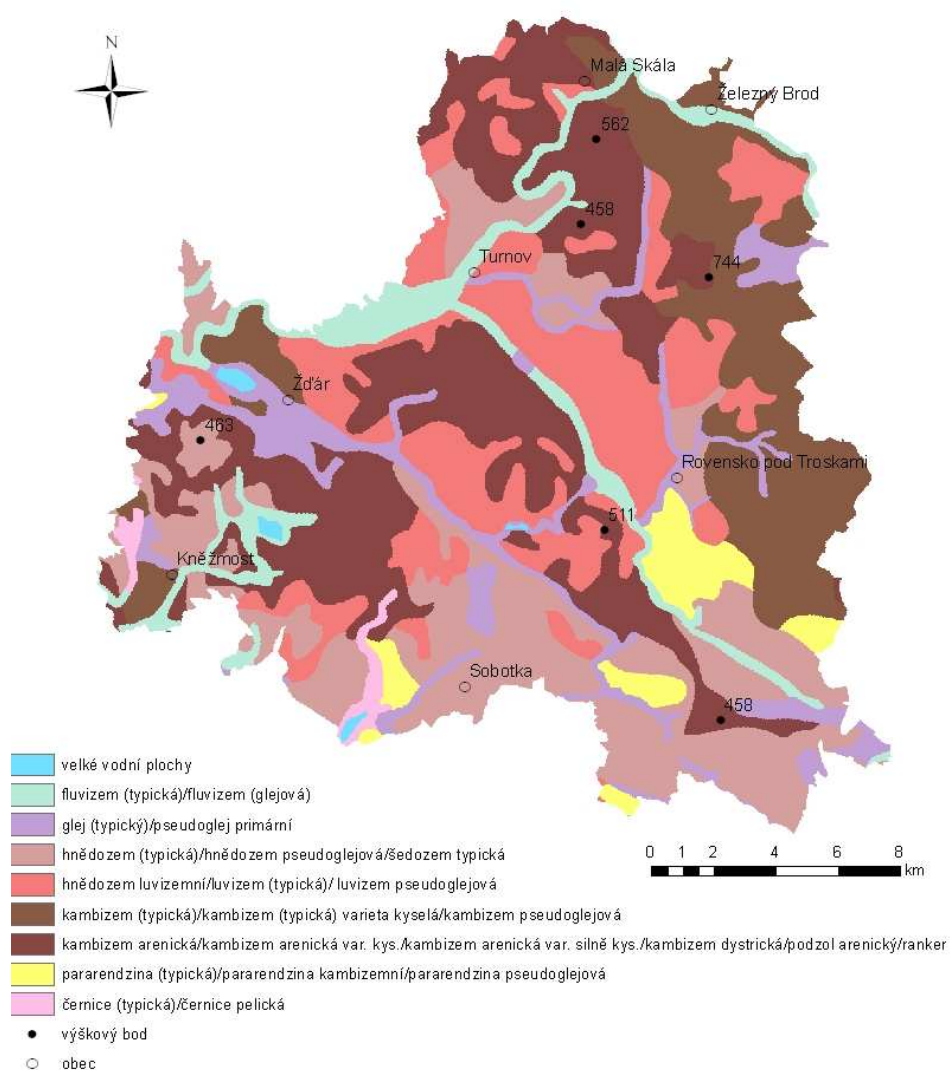
Typické gleje v oblasti nalezneme např. podél potoka Stébenka, Václavského a Dračovského potoka, v okolí Rokytnického rybníka a rybníku Hrudka, v povodí Žehrovky se Semínským rybníkem a rybníkem Nebákov, v povodí Jordánky, Kacanovského potoka a Sobotky a kolem rybníků Vražda, Němeček a Oborovský rybník. Gleje se vyznačují silným zamokřením a hromaděním organických látek. Oblasti výskytu pseudoglejů tvoří izolované plochy, jejich vytvoření bylo podmíněno místními podmínkami. Pseudogleje nepostihuje trvalé provlhčení, ale jeho střídání s vysycháním v horních částech půdy. Primární pseudogleje se vyskytují na dvoučlenných matečných horninách, kdy je jílový sediment uložen pod zrnitostně lehčím materiálem, např. sprašové hlíně.

Černice se vyskytují na jihu území v povodí říčky Klenice a soustavy rybníků, které jsou na ní vybudovány (Bukovský, Červenský a Bílý rybník). Druhou lokalitou jejich výskytu je část povodí Boseňského potoka na úseku Boseň – Býčina. Černice náleží do skupiny půd Černosoly. Půdotvorným substrátem jsou zpravidla aluviální sedimenty, často karbonátové, vždy sorpčně nasycené. Tvoří se obvykle v širokých nivách řek s lužním půdotvorným procesem, kdy tvorba půdy je již méně rušena

záplavami, hladina podzemní vody nemá velké výkyvy a bývá 1 - 2 m pod povrchem. Původním společenstvem je lužní les. Na zájmovém území tvoří jen velmi malý podíl.

Pararendziny se na území nacházejí v okolí Semínovy Lhoty a Rovenska pod Troskami, mezi Střehovem a Osekem, či v okolí Zámostí. Jsou omezeny výhradně na jižní okraj území. Tyto půdy se vyskytují na zvětralinách zpevněných karbonátovo-silikátových hornin (hlavně vápnité pískovce, šterky, slepence a brekcie, dále vápnité břidlice a slíny a vápnité spraše). Pararendziny patří spíše k úrodnějším půdám.

Mapa 5: Půdní poměry oblasti



Zdroj: ARCDATA Praha, 2000, Němeček, Kozák, 2003

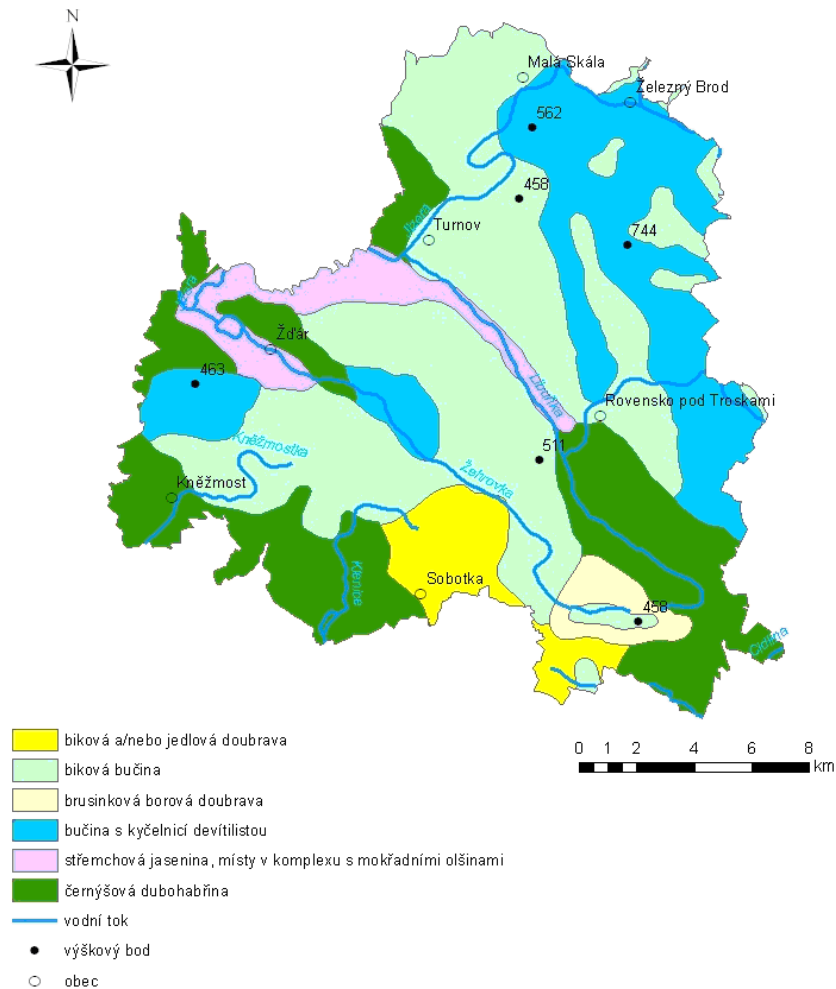
6.2.4 Vegetace v oblasti Českého ráje

V zájmové oblasti se vyskytují nejrůznější druhy porostů – reliktní bory skalních měst, smrkové monokulturální a kulturní smíšené lesy, listnaté háje, zbytky lužních lesů a další lesní biotopy, louky a pastviny na suchých stanovištích, svěží louky, vlhké a podmáčené louky, mokřady a rašeliniště, prameniště, břehové porosty, lesní lemy, meze a pole. Většina původní vegetace již vymizela, přesto se v oblasti v malé míře přirozená a polopřirozená společenstva vyskytují (<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz>).

Proměna původních porostů počala během kolonizace této oblasti ve 12. a 13. století, kdy ovšem nebyla ještě výrazná. Velký dopad měly rozsáhlé polomy v 18. a 19. století a dále škody způsobené suchem a mniškovou kalamitou v letech 1920 - 1924. Kalamitní plochy byly zalesňovány smrkem a borovicí, aby mohly být postupně vytěženy. Smrk a borovice byly postupně vysazovány po celém území (Mackovčín a kol., 2002).

Potenciální přirozenou vegetaci oblasti lze rozdělit do šesti skupin. V nejvyšších polohách převažuje bučina s kyčelnicí devítilistou a bikové bučiny. Podél vodních toků je to střemchová jasanina, místy v komplexu s mokřadními olšinami. V nižších polohách se vyskytuje černýšová dubohabřina, bikové a (nebo) jedlové doubravy a brusinkové borové doubravy (Neuhäuslová a kol., 1998).

Mapa 6: Potenciální přirozená vegetace oblasti



Zdroj: ARCDATA Praha, 2000, Neuhäuslová a kol., 1998

6.2.5 Ochrana přírody v oblasti Českého ráje

V zájmové oblasti, v krajině Českého ráje, se nachází jedno chráněné krajinné území (CHKO Český ráj), 2 národní přírodní památky, 12 přírodních rezervací, 13 přírodních památek a 15 přechodně chráněných ploch. Dále do zájmového území svými hranicemi zasahují 3 přírodní památky a jedna přírodní rezervace (Správa CHKO Český ráj, 2004a, <http://www.geoportal.cenia.cz>).

CHKO Český ráj se rozprostírá na ploše 181,5 km². Posláním CHKO Český ráj je uchování a obnova přírodního prostředí, zejména ekosystémů, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, a zachování typického charakteru krajiny

za současného rozvíjení optimálního systému využívání krajiny a jejích přírodních zdrojů. CHKO se skládá ze tří částí. Největší, centrální část byla vyhlášena již v roce 1955 a jedná se o nejstarší CHKO na území České republiky. V roce 2002 bylo chráněné území rozšířeno o severní a východní část (Správa CHKO Český ráj, 2004a).

V roce 2005 byla oblast zařazena na seznam evropských geoparků. Hranice geoparku Český ráj přesahují hranice zájmového území, jeho rozloha činí necelých 700 km². Geopark Český ráj je jediným geoparkem na území České republiky. Geoparky představují jasně vymezené oblasti se vzácnými geologickými fenomény. Pro vyhlášení geoparku je též důležité estetické a vědecké hledisko a neopakovatelnost a vzácnost území (<http://www.geoparkceskyraj.cz>).

V oblasti se nachází evropsky významné lokality soustavy Natura 2000. Jsou to Údolí Plakánek, Podtrosecká údolí, Příhrazské skály a Průlom Jizery. Dále do soustavy patří drobné lokality, které byly navrženy za účelem ochrany netopýrů - jeskyně Sklep, hrad Kost a chalupa v Podhájí pod Troskami (<http://www.natura2000.cz>).

6.2.6 Charakteristiky kulturní krajiny Českého ráje

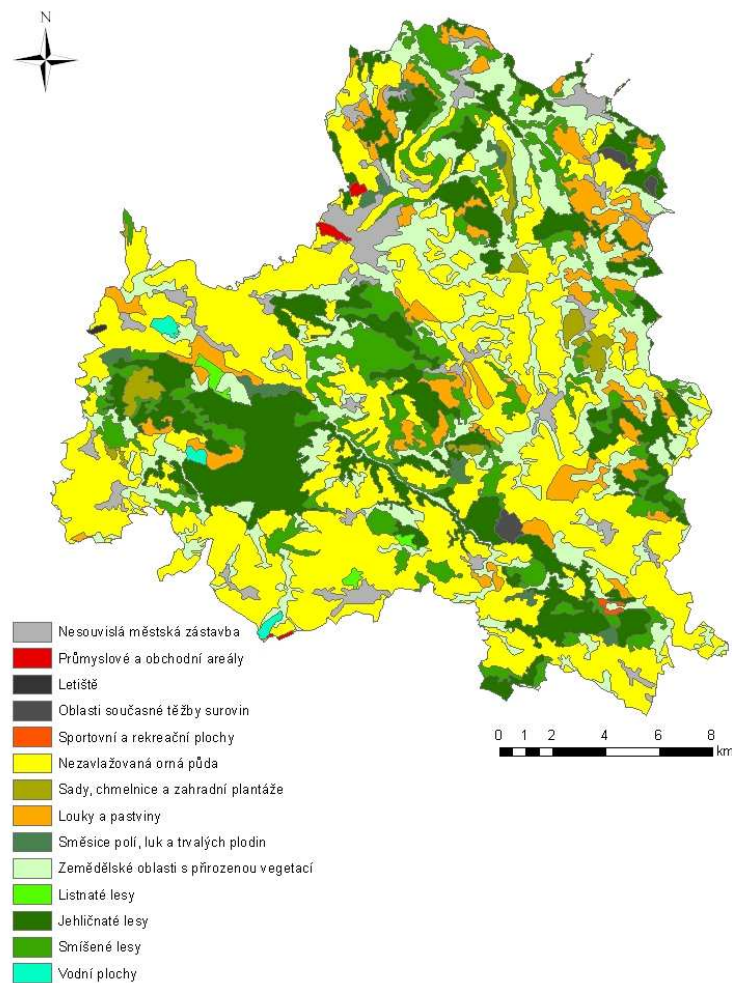
Ke zhodnocení krajinného pokryvu v oblasti Českého ráje byla využita databáze CORINE Land Cover 1: 100 000 (<http://geoportal.cenia.cz>). Na území se vyskytuje celkem 14 tříd krajinného pokryvu. Stručné definice jednotlivých tříd krajinného pokryvu v následujícím textu vycházejí z webových stránek Ministerstva životního prostředí (<http://www.mzp.cz/www/zamest.nsf/62c5044df2e98482c12564ce0052d352/8a7fb0bcc6f1ab39c125651d005c4e90?OpenDocument>).

Největší podíl na celkové rozloze zájmového území má třída nezavlažovaná orná půda (38,35 %). Nezavlažované orné půdy jsou zemědělské plochy, na kterých se pěstují obiloviny, luštěniny, okopaniny, průmyslové plodiny a plodiny na krmení. Třída zahrnuje také plošné pěstování zeleniny, květin (i ve skleníku), léčivých rostlin, sazenic stromů a také úhory. Mezi zemědělské plochy náleží též třída zemědělské oblasti s přirozenou vegetací, třída louky a pastviny, třída sady, chmelnice a zahradní plantáže a třída směsice luk, polí a trvalých plodin. Tyto čtyři třídy tvoří dohromady 27,32 % krajinného pokryvu. Louky a pastviny jsou travní plochy kosené nebo využívané na pasení dobytka, a to jak trvalé, tak dočasné nebo umělé. Nalezneme je především ve vyšších polohách zájmového území a tvoří 6,54 % krajinného pokryvu. Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací jsou oblasti s obdělávanou půdou

s roztroušenými plochami přirozené vegetace a připadá na ně podíl 18,42 %. Třída sady, chmelnice a zahradní plantáže zahrnuje ovocné sady, plantáže zahradních keřů (rybíz, maliny, angrešt apod.), trvalých plodin (např. jahody) a plochy chmelnic. Tato třída tvoří v zájmovém území jen malý podíl (1,41 %). Třída směsice luk, polí a trvalých plodin je tvořena plochami zahradních osad u měst a malými plochami u vesnic. Podíl je rovněž nízký (0,95 %).

Lesy tvoří 28,72 % celkové plochy zájmového území. V oblasti převažují jehličnaté lesy (17,57 %), následují lesy smíšené (10,82 %). Listnaté lesy tvoří zanedbatelný podíl. 5,26 % podílu krajinného pokryvu připadá antropogenním plochám a 0,34 % tvoří vodní plochy.

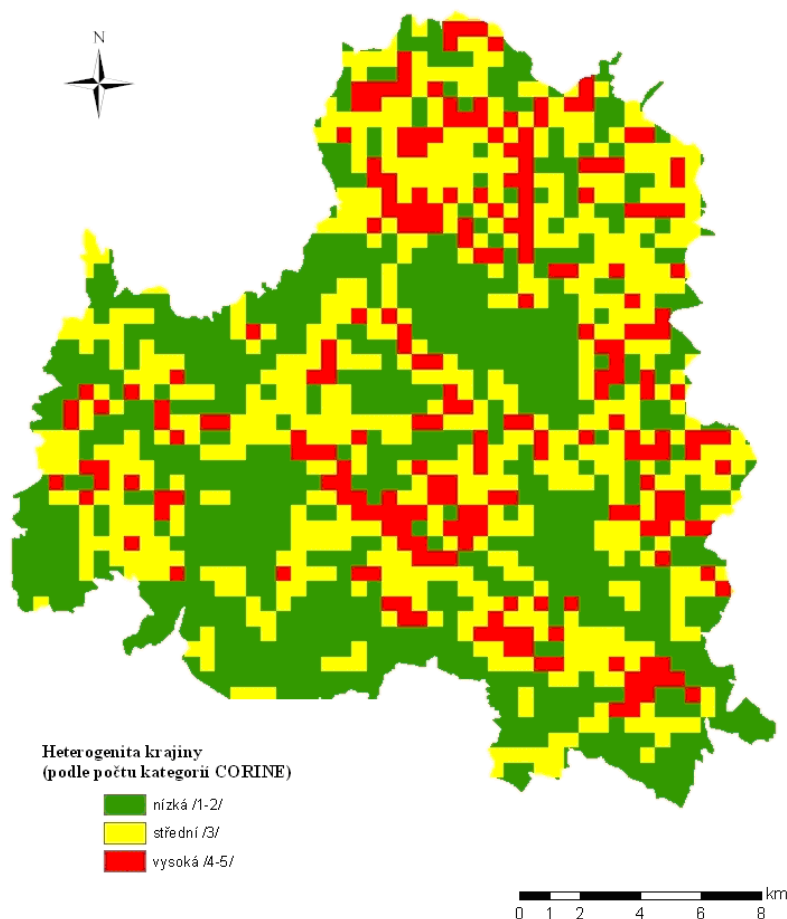
Mapa 7: Krajinný pokryv zájmového území dle databáze CORINE Land Cover 1:100 000



Zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>

Z datového vstupu CORINE Land Cover 1: 100 000 byla dále odvozena heterogenita kulturní krajiny, tedy heterogenita podmíněná lidskou činností. Krajina byla rozdělena do tří kategorií (krajina s nízkou heterogenitou, střední a vysokou) v závislosti na počtu tříd CORINE ve čtverci 500x500 m. Metodický postup je popsán v kapitole 7.1.

Mapa 8: Heterogenita krajiny v oblasti Českého ráje



Zdroj vstupních dat: <http://geoportal.cenia.cz>

Tabulka 2: Heterogenita krajiny v oblasti Českého ráje

Heterogenita krajiny	Počet tříd CORINE Land Cover ve čtverci 500x500 m	Rozloha (km ²)	Podíl plochy na celkové rozloze území (%)
Nízká	1 - 2	186,47	47,80
Střední	3	144,7	37,09
Vysoká	4 - 5	58,92	15,10

Zdroj vstupních dat: <http://geoportal.cenia.cz>

Necelých 50 % oblasti Českého ráje je krajina s nízkou heterogenitou krajinného pokryvu. Oblasti spadající do této kategorie lze rozlišit dvojí typu:

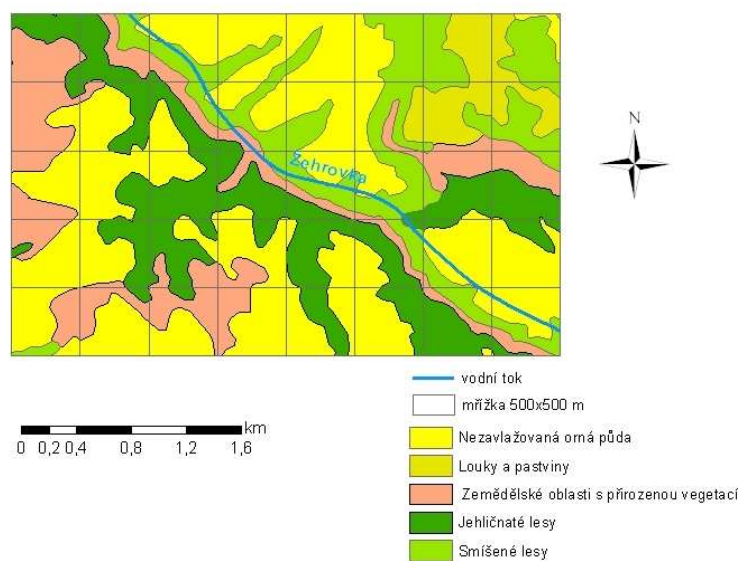
- 1) oblasti jehličnatých lesů, které se vyskytují především uvnitř hranic CHKO Český ráj
- 2) zemědělské plochy, především nezavlažované orné půdy

K homogenní krajině tak vede nejen dlouhodobější nerušený vývoj, jak je tomu v oblastech pokrytých lesy, ale také unifikace krajiny, která je zde způsobena intenzivní zemědělskou činností. Jehličnaté lesy nejsou v této oblasti z velké většiny přirozeným porostem, druhová skladba lesů byla přeměna člověkem, tedy se jedná opět o homogenizaci způsobenou lidskou činností.

Oblasti s vysokou heterogenitou se nacházejí především v okolí vodních toků a v okolí rybníků. To je způsobeno členitostí reliéfu, a také střídáním druhů půd na poměrně malém horizontálním gradientu. Tyto skutečnosti pak vedou k různým druhům využití půdy na poměrně malých plochách. Vysoká heterogenní krajina se vyskytuje např. v sevřeném údolí Žehrovky (mapa 8). Zde lze nalézt na ploše 0,25 km² (tedy na ploše jednoho čtverce) až čtyři třídy CORINE.

Posouzení heterogenity je však vždy závislé na měřítku, v tomto případě na zvolené velikosti hrany čtverce.

Mapa 9: Ukázka heterogenní krajiny v povodí Žehrovky ve čtvercové síti 500x500 m



Zdroj podkladových dat: ARCDATA Praha 2000, <http://geoportal.cenia.cz>

Podle typu krajinného pokryvu je možné zhodnotit i ekologickou stabilitu krajiny. Stupně ekologické stability pro každý typ krajinného pokryvu jsou uvedeny v tabulce 3.

Nízký stupeň ekologické stability (0,5 – 1,5) má na území Českého ráje 43,6 % území. Jsou to třídy krajinného pokryvu nezavlažovaná orná půda a antropogenní oblasti. Středně vysoký stupeň ekologické stability (krajina intermediární) pokrývá 44,7 % území oblasti Českého ráje. Relativně přírodní krajina složená z ekosystémů schopných autonomní regulace se stupněm ekologické stability 3,5 – 5 se rozprostírá pouze na 11,4 % území. Typem krajinného pokryvu jsou to především třídy „smíšený les“ a „listnatý les“. (Löw , Míchal, 2003)

Tabulka 3: Ekologická stabilita v oblasti Českého ráje

Třída CORINE Land Cover	Plocha km ²	Podíl plochy (%)	Předpokládaný stupeň ekologické stability
Nesouvislá městská zástavba	17,6	4,51	0,5
Průmyslové a obchodní areály	0,78	0,2	0,5
Oblasti současné těžby surovin	1,69	0,43	0,5
Letiště	0,14	0,04	1
Sportovní a rekreační plochy	0,29	0,08	1
Nezavlažovaná orně půda	149,61	38,35	1
Sady, chmelnice a zahradní plantáže	5,49	1,41	2
Louky a pastviny	25,52	6,54	2,5
Jehličnaté lesy	68,56	17,57	3
Směsice polí, luk a trvalých plodin	3,7	0,95	3,5
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	71,85	18,42	3,5
Smíšené lesy	42,22	10,82	4,5
Vodní plochy	1,33	0,34	4,5
Listnaté lesy	1,29	0,33	5
Celkem	390,09	100	

Zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>, Löw, Míchal, 2003

V oblasti Českého ráje je tedy pestrá kulturní krajina. Přírodní krajina se zde prakticky nevyskytuje s výjimkou obtížně přístupných oblastí (rašeliniště, skalní výchozy apod.). Rozmanitost kulturní krajiny je způsobena především existencí velkých ploch chráněných území (s různě vysokým stupněm ochrany), které se střídají s běžně využívanou, převážně zemědělskou krajinou. Krajina v oblasti je též nepostižena rozsáhlejší průmyslovou činností a přítomností velkých průmyslových závodů.

7 METODIKA PRÁCE

Kapitola č. 7 se zabývá konkrétními postupy při vytváření typologie krajiny oblasti Českého ráje. Dále je zde popsán postup odvození heterogenity krajiny v zájmovém území. Mapové výstupy byly vytvářeny v prostředí programu ArcGis 9.3. Typologie byla vytvářena v prostředí programů ArcGis 9.3 a Twinspan 2.3, dílčí část práce v prostředí ArcInfo Workstation.

7.1 Odvození heterogenity krajiny v oblasti Českého ráje

Heterogenita kulturní krajiny Českého ráje byla odvozena z datové vrstvy CORINE Land Cover 1: 100 000. Mapa heterogenity byla využita v rámci hodnocení charakteristik kulturní krajiny oblasti Českého ráje (kapitola 6.2.6).

Heterogenita byla hodnocena ve čtvercové síti. Velikost hrany čtverce byla testována na čtvercích 300 x 300 m, 500 x 500 m a 800 x 800. S ohledem na velikost zájmového území, podrobnost datového vstupu a výsledky jednotlivých testů byla vybrána velikost čtvercové hrany 500 m.

Mapy heterogenity krajiny byla vytvořena v prostředí ArcGis 9.3 v extenzi Patch Analyst, nástroj Analysis by Regions. Pro posouzení byl vybrán jednoduchý ukazatel – počet tříd CORINE v jednotlivých čtvercích. Počet tříd CORINE se ve čtvercích pohyboval od jedné do pěti. Krajina byla rozdělena do tří kategorií (krajina s nízkou heterogenitou, střední a vysokou) v závislosti na počtu tříd (tabulka 2, kapitola 6.2.6).

7.2 Vstupní data do typologie krajiny

Datové soubory, které byly vybrány jako vstupní data do typologie, postihují primární a sekundární strukturu krajiny:

- reliéf a vlhkostní poměry – odvozeno z digitálního výškového modelu reliéfu z vrstvy databáze ZABAGED (Český úřad zeměměřičský a katastrální, dále ČÚZK, 2006)
- nadmořská výška – odvozeno z digitálního výškového modelu reliéfu z vrstvy databáze ZABAGED (ČÚZK, 2006)

- půdní poměry – půdní mapa v měřítku 1: 250 000 (Němeček, Kozák, 2003)
- krajinný pokryv - CORINE Land Cover 2000 v měřítku 1: 100 000
(<http://geoportal.cenia.cz>)

Data byla pořízena ve formátu shapefile pro prostředí programu ArcGIS 9.3. Digitální model reliéfu byl pořízen v rastrovém formátu o velikosti pixelu 25x25 m.

7.2.1 Reliéfová rozmanitost a vlhkostní podmínky oblasti

Pro vyjádření forem reliéfu na území byla zvolena metodika dle Manise a kol. (2002). Pomocí této metody byly vyjádřeny i vlhkostní podmínky oblasti. Jedná se o skript v jazyce AML určený pro prostředí GRID, které je součástí ArcInfo Workstation.

První krok metody zahrnoval výpočet modifikovaného topografického relativního vlhkostního indexu (Topographic Relative Moisture Index, dále TRMI). Vstupní vrstvu tvořil výškový grid. Index byl navržen již v roce 1982 (Parker, 1982 in Manis a kol., 2002) a v roce 2002 upraven Manisem a kol.. Modifikovaný TRMI se určuje z:

- relativní svahové pozice
- sklonitosti
- zakřivení terénu
- orientace ke světovým stranám

Původní TRMI byl založen na lineárním vztahu mezi expozicí ke světovým stranám a dosažitelnou vlhkostí. Modifikace z roku 2002 spočívala v zahrnutí vlivu sklonitosti. Vycházelo se z předpokladu, že půdní vlhkost je závislá nejen na expozici, ale rovněž na zmiňované sklonitosti. Relativní svahová pozice, sklonitost, zakřivení terénu a expozice ke světovým stranám modelují relativní pohyb vody, akumulaci vody a ztrátu vody výparem. Výsledkem je rozdělení oblasti do 27 tříd podle relativní vlhkosti, kde:

- třída 1 je nejsušší
- třída 27 je nejvlhčí

Druhým krokem metody byl výpočet reliéfové rozmanitosti, která v sobě zahrnuje informaci o půdní vlhkosti. Vstup tvořil opět výškový grid a dále vypočítaný TRMI grid. Výpočet probíhal v prostředí Grid ArcInfo Workstation za použití skriptu Landform v jazyce AML. Výsledkem je rozdělení území do deseti tříd dle typu reliéfu

a vlhkostních poměrů. Mírně svažité kopce, rovinné oblasti a plošiny mají středně vysoké hodnoty TRMI. Vysoké hodnoty TRMI připadají terénním depresím a údolním dnům. Strmé svahy jsou kategorizovány podle stupně příkrosti a hodnoty TRMI (Manis a kol., 2002).

Výsledná typizace reliéfu je uvedena v tabulce 7.

7.2.2 Přehled vstupních dat do typologie krajiny oblasti Českého ráje

Tato kapitola obsahuje přehled vstupních datových souborů do typologie krajiny Českého ráje. Každý datový soubor je tvořen třídami, u kterých je uvedena rozloha dané třídy a její podíl na velikosti zájmového území. U každé třídy je též uveden kód jejího názvu, tento kód je pak užíván v grafech v kapitole 8 a v tabulkových přehledech v příloze (Příloha 8 – 11). V příloze je možno nalézt vizualizaci vstupních datových souborů v podobě map (Příloha 1 – 4).

1) První vstupní vrstva zahrnuje informaci o nadmořské výšce v zájmové oblasti. Území bylo rozděleno do 11 tříd podle nadmořské výšky (Tab. 4).

Tabulka 4: Vstupní data – výškové třídy

Kód	Nadmořská výška	Plocha (km ²)	Podíl na celkové ploše území (%)
220 - 250	220 - 250 m	37,01	9,49
250 - 300	250 - 300 m	98,07	25,14
300 - 350	300 - 350 m	123,97	31,78
350 - 400	350 - 400 m	63,72	16,34
400 - 450	400 - 450 m	31,72	8,13
450 - 500	450 - 500 m	17,09	4,38
500 - 550	500 - 550 m	8,84	2,27
550 - 600	550 - 600 m	5,89	1,51
600 - 650	600 - 650 m	2,52	0,65
650 - 700	650 - 700 m	0,81	0,21
700 - 750	700 - 750 m	0,45	0,11

Zdroj: ČÚZK, 2006

2) Půdní poměry

Půdní poměry byly odvozeny z půdní mapy v měřítku 1: 250 000 (Němeček, Kozák, 2003). Využit byl morfogenetický klasifikační systém půd. Na území

se vyskytuje celkem 24 půdních typů. Třída „Ostatní“ není půda, ale zahrnuje vodní plochy (Tab. 5).

Tabulka 5: Vstupní data – půdní kategorie

Kód	Typ půdy	Plocha (km ²)	Podíl na celkové ploše území (%)
Cam	Černice (typická)	2,47	0,63
Cap	Černice pelická	1,24	0,32
FL	Fluvizem (typická)	21,32	5,47
FLq	Fluvizem glejová	5,55	1,42
GLm	Glej typická	20,14	5,16
KMm	Kambizem (typická)	27,75	7,11
KMa	Kambizem arenická	2,36	0,61
KMg	Kambizem pseudoglejová	4,76	1,22
KMma	Kambizem typická, varieta kyselá	27,93	7,16
KMra	Kambizem arenická varieta kyselá	60,42	15,49
KMd	Kambizem dystrická	2,03	0,52
KMaa	Kambizem arenická, varieta silně kyselá	2,54	0,65
RN	Ranker (bez rozlišení subtypu)	2,46	0,63
PRm	Pararendzina (typická)	1,86	0,48
PRk	Pararendzina kambizemní	7,74	1,98
PRg	Pararendzina pseudoglejová	4,17	1,07
SMm	Šedozem (typická)	1,17	0,30
HMm	Hnědozem (typická)	62,63	16,06
HMI	Hnědozem luvizemní	16,11	4,13
HMg	Hnědozem pseudoglejová	16,26	4,17
LMm	Luvizem (typická)	1,76	0,45
LMg	Luvizem pseudoglejová	55,91	14,33
PZa	Podzol arenický	26,61	6,82
PG	Pseudoglej primární	13,46	3,45
Ne_pudy	Ostatní	1,44	0,37

Zdroj: Němeček, Kozák ,2003

3) Krajinový pokryv dle databáze CORINE Land Cover 1: 100 000

Na území se vyskytuje 14 tříd krajinového pokryvu. Tyto třídy byly sloučeny do deseti kategorií. Sloučeny byly třída nesouvislá městská zástavba, třída průmyslové a obchodní areály, třída letišť, třída sportovní a rekreační plochy a třída oblastí současné těžby surovin. Z těchto tříd pak byla vytvořena třída antropogenní plochy (Tab. 6)

Tabulka 6: Vstupní data – třídy krajinného pokryvu

Kód	Třída CORINE	Plocha (km ²)	Podíl na celkové ploše území (%)
Nez_or_p	Nezavlažovaná orná půda	149,61	38,35
Chmel	Sady, chmelnice a zahradní plantáže	5,49	1,41
L_a_pstv	Louky a pastviny	25,52	6,54
Trv_plod	Směsice polí, luk a trvalých plodin	3,70	0,95
Zem_obl	Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	71,85	18,42
List_L	Listnaté lesy	1,29	0,33
Jehl_L	Jehličnaté lesy	68,56	17,57
Smis_L	Smíšené lesy	42,22	10,82
Vod_pl	Vodní plochy	1,33	0,34
Antrop_O	Antropogenní plochy	20,51	5,26

Zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>

4) Typy reliéfu a vlhkostní poměry oblasti

Postup tvorby tohoto datového vstupu je popsán v kapitole 7.2.1. Výsledkem je 10 tříd podle typu reliéfu a vlhkostních poměrů.

Tabulka 7: Vstupní data – třídy dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů

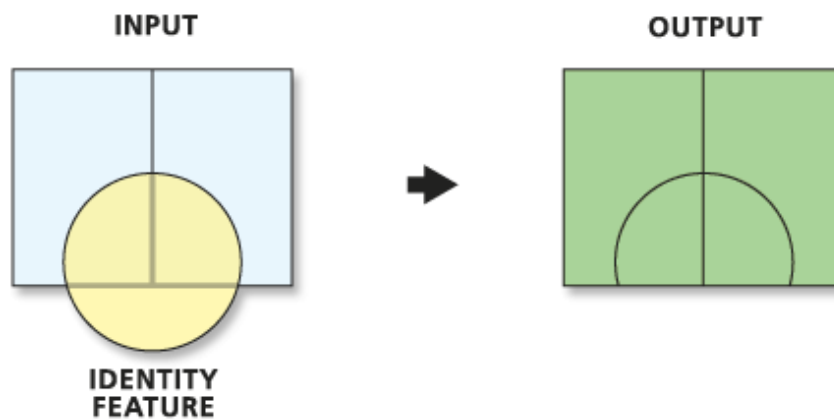
Kód	Třída dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů	Sklon svahů	Vlhkostní index TRMI	Rozloha (km ²)	Podíl na celkové ploše území (%)
3-10/<18	Mírně svažité hřbety a kopce	3°-10°	<18	181,43	46,51
<3/<22	Terasy a plošiny	0°-3°	<22	111,45	28,57
10-35/4-10	Středně suché příkré svahy	10°-35°	4 - 10	44,53	11,42
10-35/11-17	Středně vlhké příkré svahy	10°-35°	11 - 17	44,14	11,32
<3/>22	Plochá vlhká údolí	0°-3°	>22	5,96	1,53
3-10/>18	Mírně svažité úpatí svahů, dna údolí a prohlubně	3°-10°	>18	2,53	0,65
>35/>10	Chladné srázy, skály a rokle	>35°	>10	0,041	0,011
>35/<10	Horké srázy, skály, rokle	>35°	<10	0,012	0,003
10-35/>18	Velmi vlhké příkré svahy	10°-35°	>18	0,003	0,0007
10-35/<4	Velmi suché příkré svahy	10°-35°	<4	0,0012	0,0004

Zdroj vstupních dat: ČÚZK, 2006

7.3 Postup tvorby typologie krajiny Českého ráje

První část práce probíhala v prostředí softwaru ArcGIS 9.3. Prvním krokem bylo vytvoření čtvercové mřížky pomocí nástroje „Create Vector Grid“ v extenzi Hawth's Tools. Rozměry čtverce byly testovány v několika různých velikostech (velikost hrany 200 m, 300 m a 400 m). K analýze byla vybrána velikost hrany čtverce 300m, přičemž byly zohledňovány výsledky testů, velikost zájmového území a podrobnost vstupních dat. Výsledná čtvercová mřížka byla oříznuta podle zájmového území. Jednotlivé vstupní vrstvy byly pak postupně protnuty s čtvercovou mřížkou pomocí nástroje Identity. Výsledkem je průnik obou vrstev – tedy čtvercové mřížky a vstupní vrstvy.

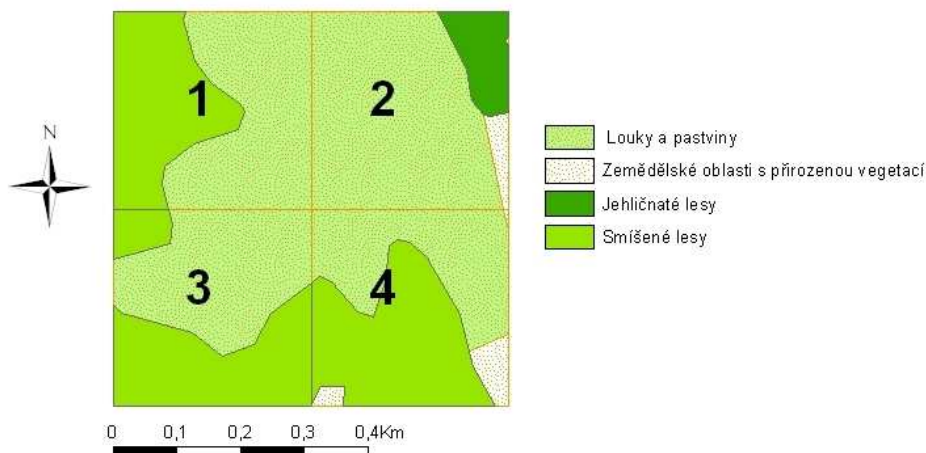
Obrázek 5: Princip funkce Identity



Zdroj: <http://webhelp.esri.com>

Dalším krokem byl výpočet velikosti ploch jednotlivých kategorií v každém čtverci. Ukázka principu výpočtu je naznačena v mapě 9. a v tabulce 9.

Mapa 10: Čtvercová mřížka a třídy CORINE Land cover



Zdroj: <http://geoportal.cenia.cz>

Tabulka 8: Ukázka výpočtu ploch tříd CORINE Land Cover ve čtvercové mřížce

Třída CORINE	Číslo čtverce	Plocha (km ²)
Louky a pastviny	1	0,052
Smíšené lesy	1	0,038
Louky a pastviny	2	0,075
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	2	0,003
Jehličnaté lesy	2	0,012
Louky a pastviny	3	0,048
Smíšené lesy	3	0,043
Louky a pastviny	4	0,039
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	4	0,006
Smíšené lesy	4	0,045

Zdroj vstupních dat: <http://geoportal.cenia.cz>

Výsledky byly exportovány do MS Excel, kde byla vytvořena kontingenční tabulka, která obsahovala údaje o procentuálním zastoupení každé kategorie v každém jednotlivém čtverci. Při velikosti hrany čtverce 300 m byl celkový počet čtverců 4.616. Takto připravená kontingenční tabulka byla převedena do formátu Canoco, který je použitelný pro vstup do softwaru Twinspan.

Software Twinspan (**T**wo way **i**ndicator **s**pecies **a**nalysis) byl primárně vyvinut pro ekology a botaniky, kteří se zkoumají četnost výskytu druhů ve sledovaném souboru

vzorků (Hill, Šmilauer, 2005). Princip metody, kterou užívá Twinspan je založen na dichotomii, tedy třídění do dvou, co nejodlišnějších skupin. Nejprve dochází k hrubému třídění, kdy jsou data rozdělena na dvě skupiny podél těžiště první třídící osy (centroidu). Dělení je pak dále zjemněno užitím diskriminantu funkce divizní analýzy a váženými algoritmy. Každý čtverec je pak umístěn na jednu nebo druhou stranu dělení. Obě skupiny se dále dělí na základě stejného principu podle předdefinovaných kritérií. (Jongman a kol., 1995 in Thomas a kol., 2002). Shlukování do typů krajín je tedy nejvíce založeno na čtvercích, které přispívají k největším rozdílům.

Twinspan umožňuje nastavení některých parametrů před počátkem samotné klasifikace. Prvním krokem je zvolení počtu tzv. „cut levels“ a jejich hranic.

Pro tuto práci byly „cut levely“ navoleny podle Braun-Blanquetovy stupnice (Hill, Šmilauer, 2005, osobní konzultace Chuman, 2009):

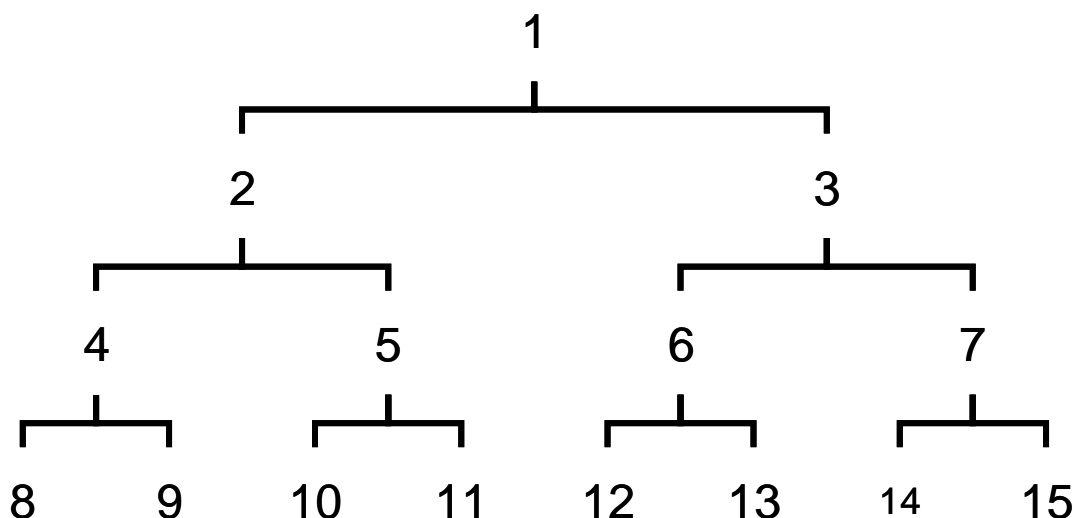
1	0 – 4 %
2	5 – 25 %
3	26 – 50 %
4	51 – 75 %
5	76 – 100%

„Cut levely“ musí být jedinečné, vzrůstající a měly by reflektovat typické hodnoty hojnosti. Každá položka z kontingenční tabulky, která vyjadřuje procentuální zastoupení dané kategorie v jednotlivých čtvercích, je pak dle této stupnice nahrazena číslem 1 – 5. Program dále pracuje s těmito hodnotami.

Program dále nabízí úpravu vstupních dat, například smazání nežádoucích položek, požadavek na vynechání některých položek z klasifikace, nastavení minimálního procentuálního zastoupení ve čtverci (položka s menším než nastaveným parametrem by pak měla být při klasifikaci vynechána). Pro tuto práci byla však všechna vstupní data stejně důležitá, proto nebylo nastavení těchto parametrů využito.

Dalším důležitým parametrem je výběr počtu hierarchických úrovní. Twinspan data rozdělí nejprve na dvě co nejodlišnější skupiny (krajinné typy) – 1. úroveň dělení. Každá z těchto skupin je pak na každé hierarchické úrovni dělena na další dvě. Výsledný počet skupin (krajinných typů) je pak vždy 2^n . Pro typologii krajiny v oblasti Českého ráje byly zvoleny čtyři hierarchické úrovně.

Obrázek 6 : Princip divizního dělení v Twinspan – tři hierarchické úrovně



Zdroj: Hill, Šmilauer, 2005

Po navolení všech parametrů bylo možné spustit samotnou klasifikaci. Výsledky klasifikace byly z Twinspanu exportovány zpět do MS Excel. Propojením tabulek bylo pak možné vizualizovat výsledky v podobě map v ArcGIS 9.3. Kromě map byly vytvořeny grafy a tabulky procentuálního zastoupení jednotlivých tříd v každém krajinném typu. Mapy a grafy jsou zařazeny v kapitole 8, tabulky v příloze práce (Příloha 8 – 11). Zdrojem orientačních prvků ve výsledných mapách (vodstvo, významné vrcholy, obce) je ARCDATA Praha, 2000.

7.4 Indikátory dělení

Program Twinspan nabízí kromě výsledků i informaci o tom, která vstupní třída byla indikátorem daného dělení. Při zvoleném počtu čtyř hierarchických úrovní došlo celkem k 15 dělení. U každého dělení jsou zaznamenány ukazatelé, na jejichž základě došlo k rozdělení souboru čtverců na další dvě části. Indikátorem bývá obvykle třída, která v daném souboru převládá, může jím však být i třída, která není v daném souboru zastoupena většinou – indikátor je pak tzv. hraniční. Hraniční indikátor se může objevit na obou stranách dělení. (Hill, Šmilauer, 2005).

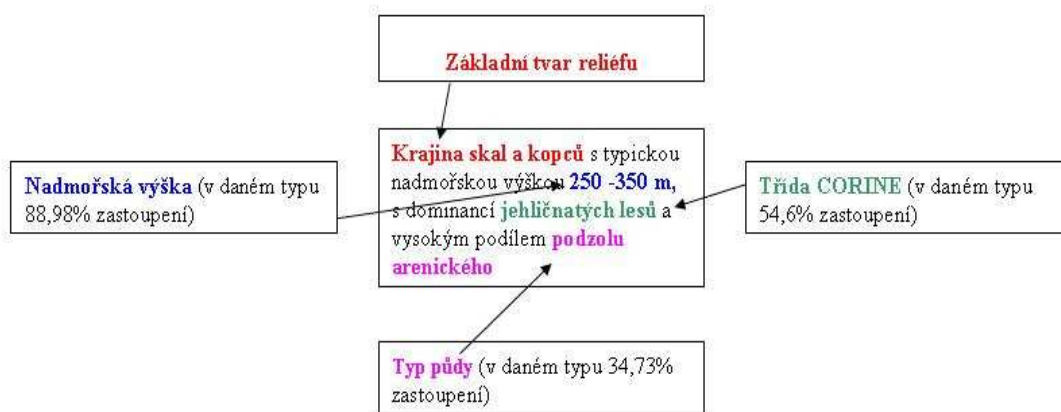
Indikátory dělení, které Twinspan během procesů dělení zaznamenal jsou uvedeny v příloze práce (Příloha 7). U každého indikátoru je též přiřazeno procentuální zastoupení podle Braun-Blanquetovy stupnice. Například na první hierarchické úrovni vznikly při prvním dělení dva typy krajín (typ 2 a typ 3). V typu 2 byla indikátorem třída „jehličnatý les“ (kód Jehl_1). Jehličnatý les tvoří v tomto krajinném typu 23,56 % z celkové plochy krajinného pokryvu. Dle Braun-Blanquetovy stupnice tedy spadá do kategorie 5 - 25 %.

7.5 Názvy krajinných typů

Na první hierarchické úrovni byla zájmová oblast rozdělena na dva základní typy krajín, které byly nazvány *krajina skal a kopců* a *rovinatá zemědělská krajina*. V těchto názvech je obsažena charakteristika základního typu reliéfu krajinného typu. Názvy typů krajín na dalších úrovních se skládají vždy ze dvou částí – první částí je název 1. hierarchické úrovně. Druhá polovina názvu zahrnuje typický půdní a krajinný pokryv a typickou nadmořskou výšku daného typu. Pokud se v názvu vyskytuje slovo „dominance“ nebo „převaha“, znamená to, že daná třída je v typu zastoupena více než 50%. Pokud je v názvu obsaženo „vysoký podíl“, pak má daná třída v typu významné zastoupení, ale méně než 50 %. Princip vytvoření názvu krajinného typu též vystihuje obrázek 7.

Ke každému názvu byl přidělen kód. Kódy nahrazují názvy krajinných typů v grafech, mapových legendách a v tabulkové příloze (Příloha 8 – 11). Příloha 6 obsahuje schéma hierarchického dělení, kde jsou opět názvy typů nahrazeny kódy. Seznam kódů a krajinných typů je obsažen v Příloze 5.

Obrázek 7: Princip vytvoření názvu krajinného typu



8 VÝSLEDKY PRÁCE – VYMEZENÉ TYPY KRAJIN V OBLASTI ČESKÉHO RÁJE

8.1 První hierarchická úroveň – dva typy krajín

Při prvním dělení byla krajina Českého ráje rozdělena na dva krajinné typy. Toto první dělení je poměrně hrubé a vznikly při něm dva základní typy krajín, které jsou charakteristické pro zájmovou oblast.

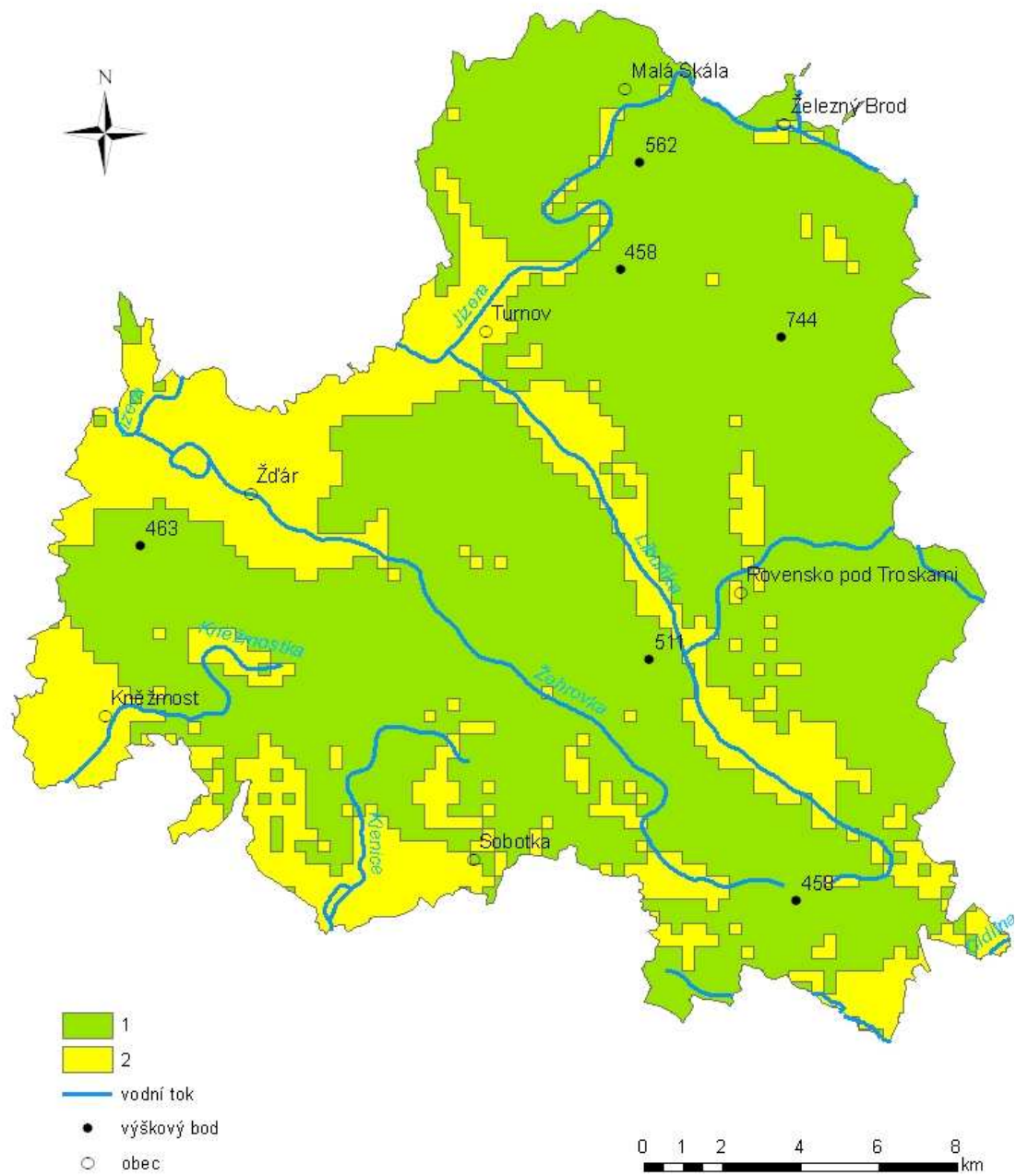
Krajinné typy vymezené na první hierarchické úrovni:

- a) *Krajina skal a kopců* (1)
- b) *Rovinatá zemědělská krajina* (2)

První typ krajiny byl nazván *krajina skal a kopců* (kód 1) a druhý typ *rovinatá zemědělská krajina* (kód 2). *Krajina skal a kopců* v oblasti výrazně převažuje, zaujímá plochu 286,54 km². V tomto krajinném typu se nalézají skalní města Českého ráje a severovýchodní část zájmového území s nejvyšším vrcholem Kozákov. Severovýchod území má charakter ploché hornatiny až členité vrchoviny (Demek a kol, 1987). Půdní vlhkost je v tomto krajinném typu různorodá, od extrémně suchých vrcholových oblastí skalních měst, po vlhká a chladná dna údolí, roklí a strží. K nejvlhčím partiím tohoto typu náleží celek krkonošské podhůří na severovýchodě. Z půdních typů převažují kambizemě, hnědozemě a luvizemě. Krajinný pokryv zde tvoří mozaiku lesů, luk a polí.

Rovinatá zemědělská krajina (2) je intenzivněji zemědělsky využívaná než *krajina skal a kopců* (1). Krajinný typ 2 se rozprostírá na ploše 103,54 km². Vyskytuje se především v nížinách podél řek, reliéf je zde plochý až mírně svažité s širokými říčními údolími a mírnými svahy. Půdní vlhkost je zde celkově vyšší než u *krajiny skal a kopců*, nejvlhčí oblast se nachází na západě území v povodí Jizery. Z půdních typů jsou zde opět zastoupeny hnědozemě a luvizemě, oproti předchozímu typu zde mají však vysoké zastoupení fluvizemě, gleje a pseudogleje. V krajinném pokryvu jasně převažuje třída nezavlažované orné půdy.

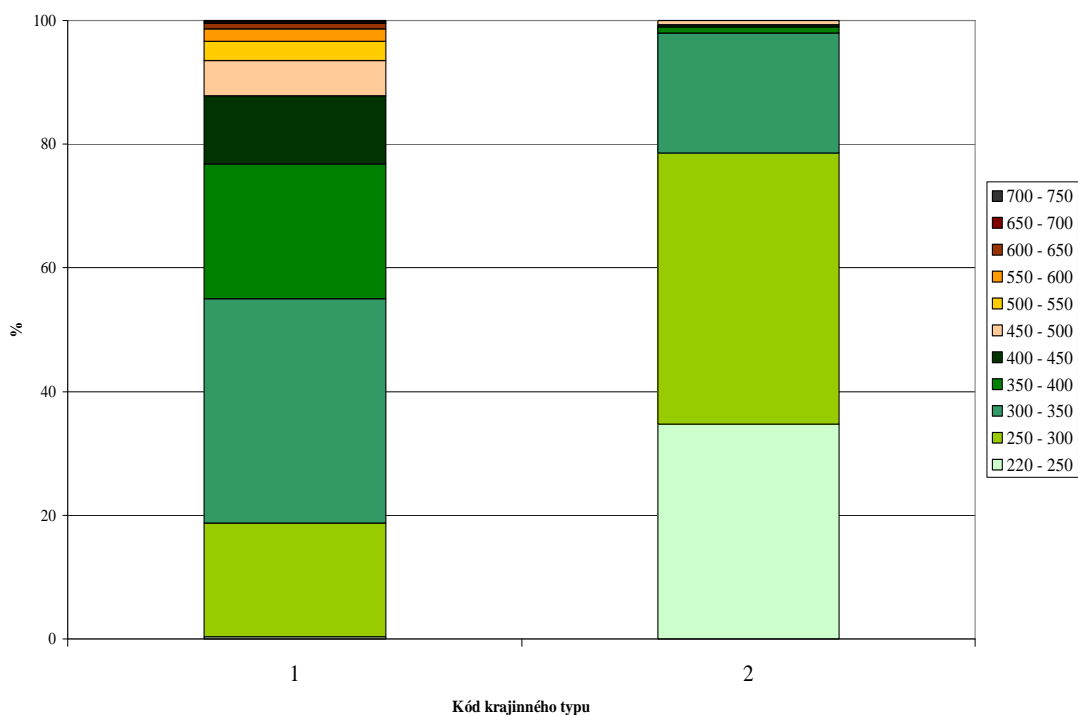
Mapa 11: První hierarchická úroveň - dva typy krajín



Tabulka 9: Rozloha typů krajín – 1. hierarchická úroveň

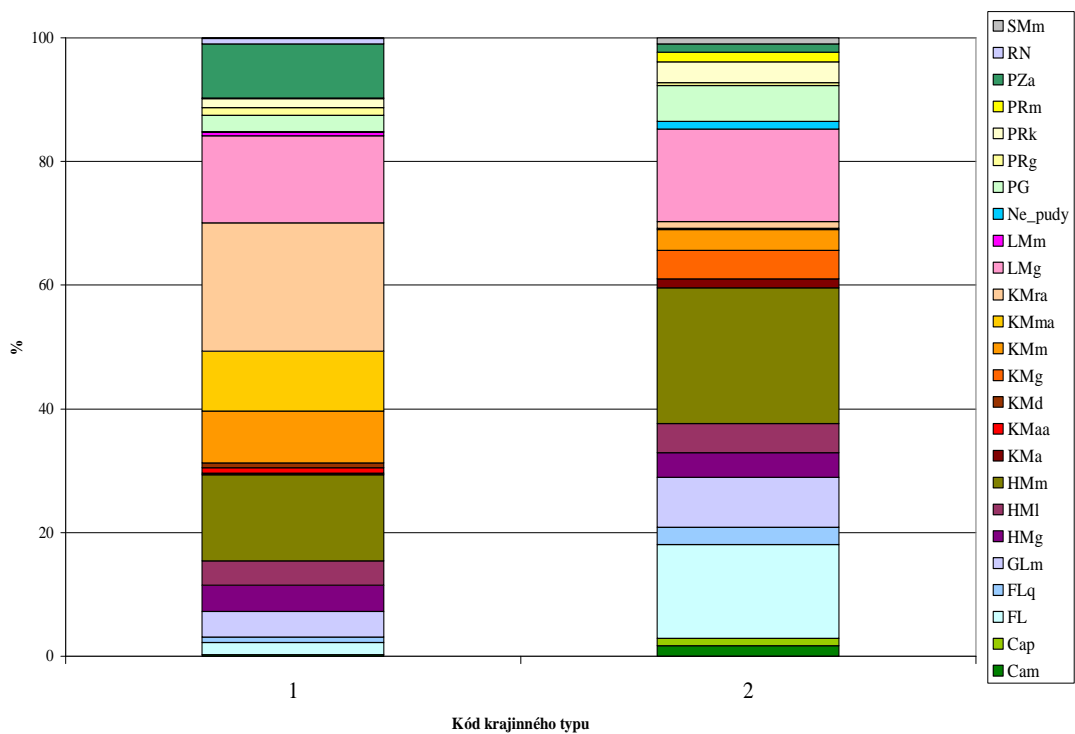
Kód	Krajinný typ	Rozloha (km ²)
1	Krajina skal a kopců	286,54
2	Rovinatá zemědělská krajina	103,54

Graf 1: Zastoupení nadmořských výšek v typech krajín (1. hierarchická úroveň)



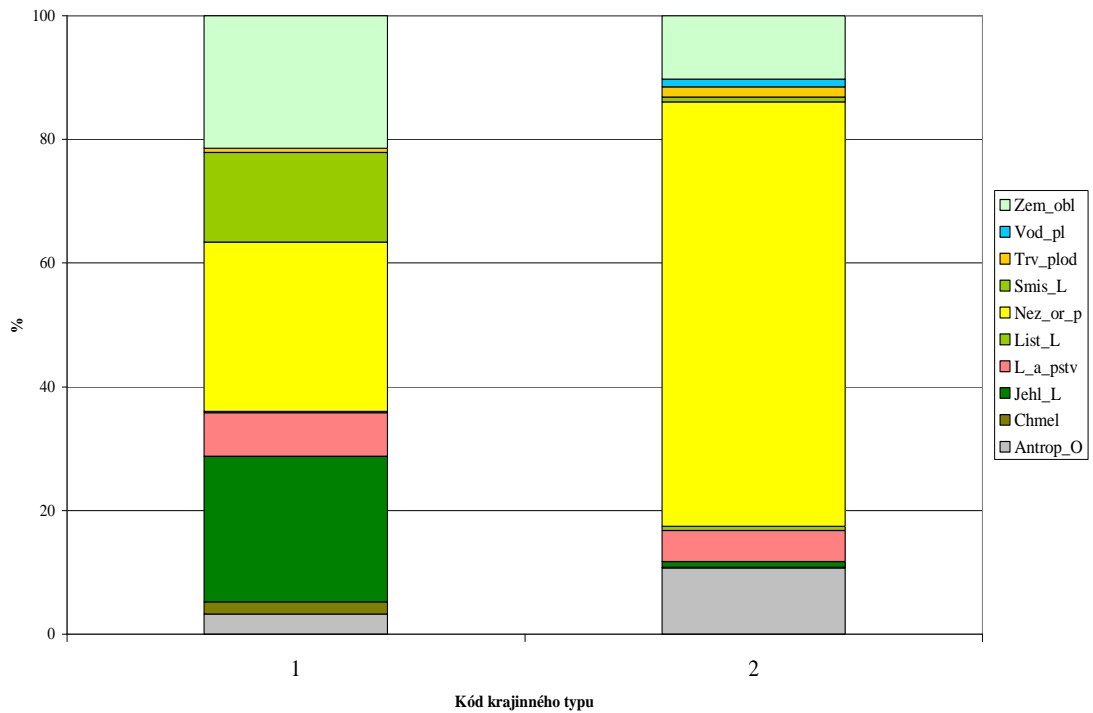
Pozn.: Kódy v legendě vyjadřují nadmořskou výšku v metrech.

Graf 2: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (1. hierarchická úroveň)



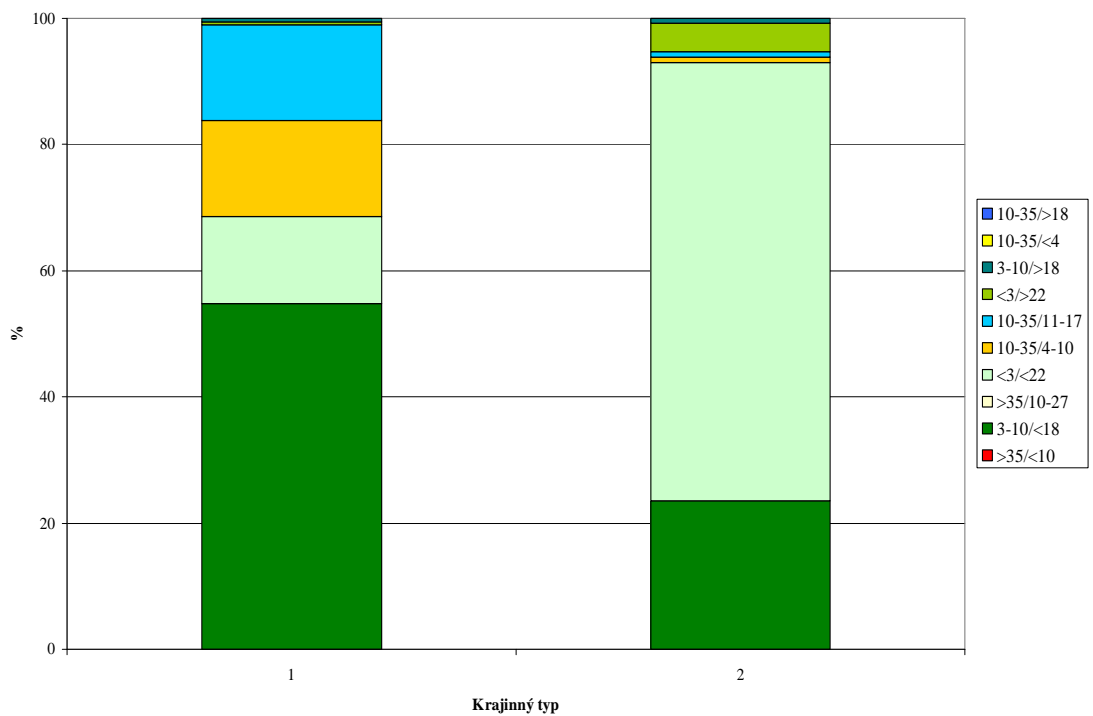
Pozn.: Legenda je tvořena kódy půdních typů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 5.

Graf 3: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (1. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd krajinného pokryvu. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 6.

Graf 4: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v typech krajiny (1. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd reliéfu a vlhkostních poměrů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 7.

8.2 Druhá hierarchická úroveň – čtyři typy krajin

Na druhé hierarchické úrovni byly dalším dělením vytvořeny čtyři krajinné typy.

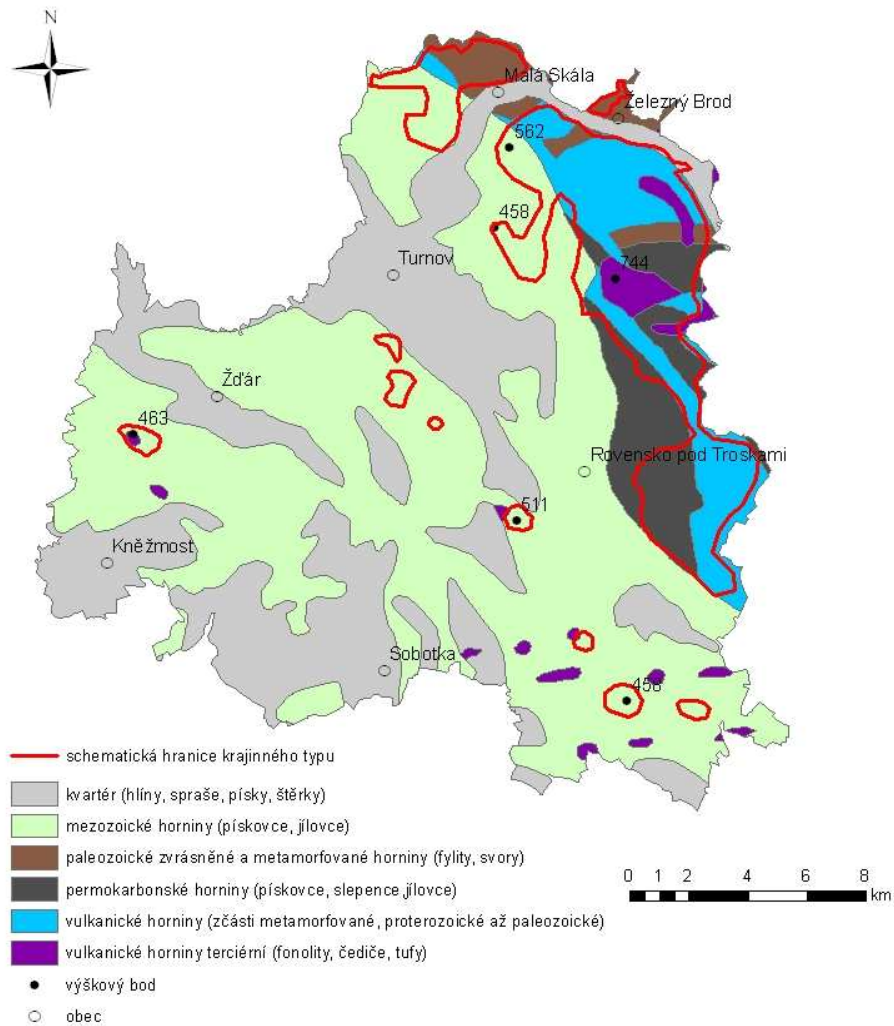
1) Z krajiny skal a kopců (1) byly vyčleněny tyto typy:

- *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou kambizemí a mozaikou lesů, luk, polí a pastvin (1A)*
- *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s půdami minerálně chudých a texturně lehkých substrátů v lesích a luvisoly v zemědělských oblastech (1B)*

Krajinný typ 1A se vyskytuje převážně na východě a severovýchodě území. V této části území se vyskytují nejvyšší nadmořské výšky oblasti Českého ráje. V půdách dominují kambizemě – kambizem typická (varieta kyselá) 29,6 %, kambizem typická 24,61 % a kambizem arenická (varieta kyselá) 20,27 %. Krajinný pokryv je mozaikou smíšených a jehličnatých lesů, luk a pastvin a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací.

Z mapy 12 je patrné, že v tomto krajinném typu převažuje odlišné geologické podloží, než jaké je typické pro většinu zájmového území. Zatímco v ostatních krajinných typech dominují kvartérní nánosy (spraše, hlíny a písky) a mezozoické pískovce a jílovce, v tomto typu krajiny převažují permokarbonské pískovce, slepence a jílovce, paleozoicky zvrásněné a metamorfované horniny (fylity a svory) a vulkanické (zčásti metamorfované protezoické až paleozoické) horniny. Tento krajinný typ též zčásti kopíruje hranici dvou geomorfologických oblastí, jeho většina již spadá do Krkonoško-jesenické soustavy (Cháb, Stráník, Eliáš, 2007). Proto se typ 1A a typy vzniklé dělením z typu 1A odlišují svým celkovým charakterem od ostatních typů krajin oblasti Českého ráje. Krajina zde má již spíše podhorský ráz.

Mapa 12: *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou kambizemí a mozaikou lesů, luk, polí a pastvin a geologické poměry oblasti*



Zdroj: ARCDATA Praha, 2000, <http://geoportal.cenia.cz>

Krajinný typ 1B se rozprostírá na ploše 205 km² a je tedy zastoupen na většině území. Vyskytuje se převážně v nadmořských výškách 250 – 350 m n. m. Půdní podmínky tohoto typu jsou rozmanité. V jehličnatých lesích převažuje podzol arenický a kambizem arenická kyselá. V zemědělských oblastech s přirozenou vegetací a na nezavlažovaných orných půdách se vyskytuje luvizem pseudoglejová a hnědozem typická. V krajinném typu převažují mírně se svažující hřbety a kopce s různorodou půdní vlhkostí, v oblasti skalních měst příkré středně suché a příkré středně vlhké svahy.

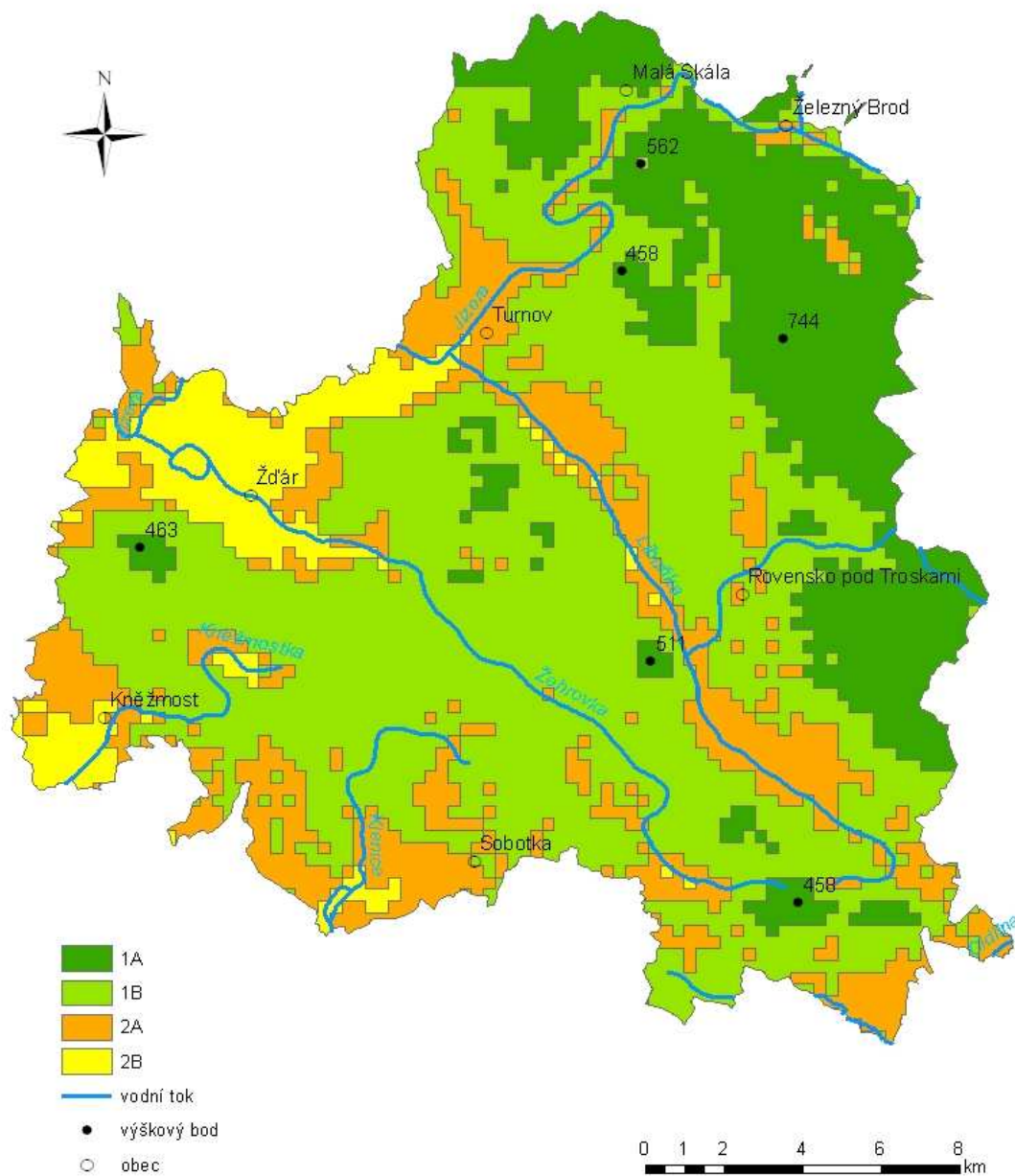
2) Z krajinného typu rovinatá zemědělská krajina (2) vznikly dělením následující krajinné typy:

- *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominancí nezavlažované orné půdy na hnědozemích a luvizemích (2A)*
- *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s naplavenými a oglejenými půdami a gleji a vysokým podílem nezavlažované orné půdy (2B)*

V krajinném typu 2A převažuje plochý středně vlhký reliéf , přičemž vlhkost je nejvyšší podél říčních toků. Na třiceti procentech území tohoto krajinného typu se vyskytuje hnědozem typická. V krajinném pokryvu dominuje nezavlažovaná orná půda a vysoké zastoupení mají antropogenní plochy.

Krajinný typ 2B se vyskytuje v nižších polohách než krajinný typ 2A. Tento typ nalezneme převážně v povodí Jizery a Libuňky na západě území. Výšková úroveň 220 -250 m n. m. tvoří 93,8 % oblasti a je to nejnižše položená oblast celého zájmového území. Stejně jako pro typ 2A je zde typickým krajinným pokryvem nezavlažovaná orná půda. V typu 2B je navíc vysoké zastoupení vodních ploch a od typu 2A se liší tvary reliéfu a typy půd. Reliéf je zde podstatně plošší, tvořený nízko položenými terasami a plošinami a širokými plochými údolími. Vysoká vlhkost a tvary reliéfu podmiňují vznik oglejených půd, podél říčních toků převažují fluvizemě a kolem rybníků gleje.

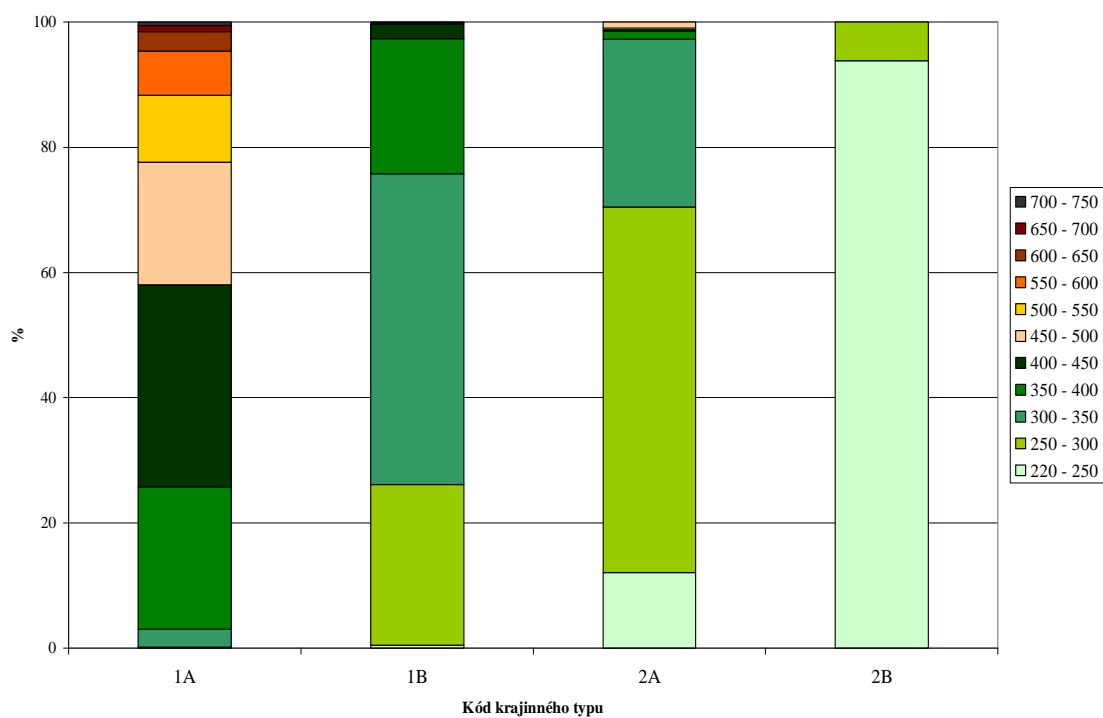
Mapa 13: Druhá hierarchická úroveň – čtyři typy krajín



Tabulka 10: Rozlohy typů krajín – 2. hierarchická úroveň

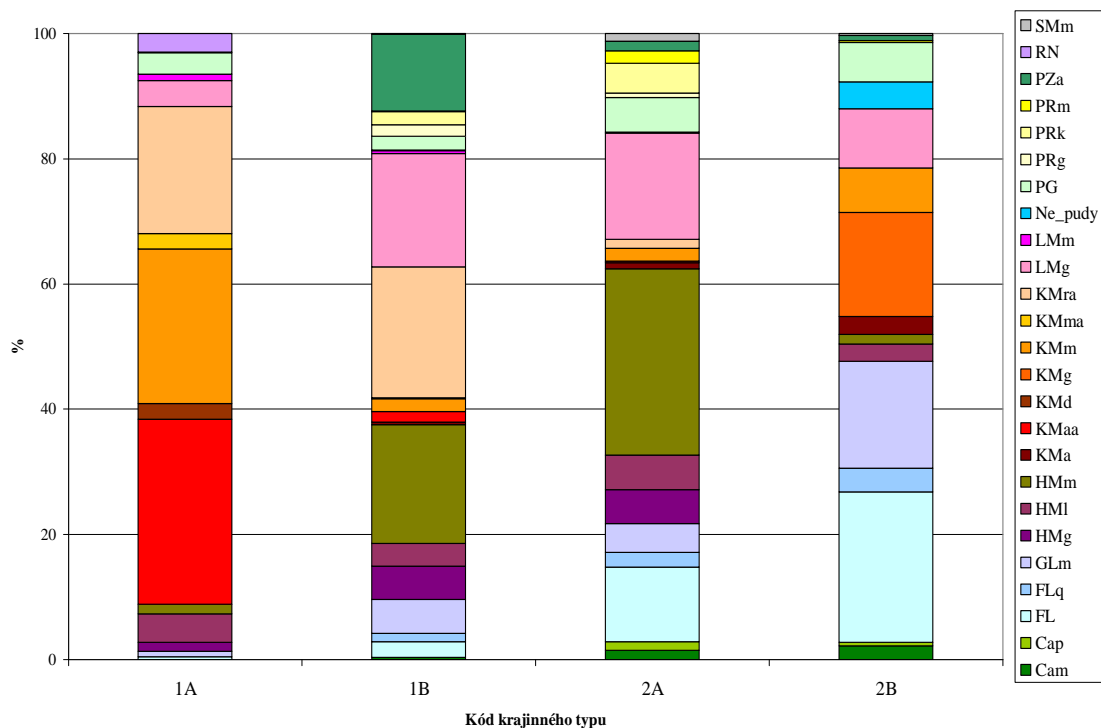
Kód	Krajinný typ	Rozloha (km ²)
1A	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou kambizemí a mozaikou lesů, luk, polí a pastvin	81,80
1B	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s půdami minerálně chudých a texturně lehkých substrátů v lesích a luvizoly v zemědělských oblastech	204,75
2A	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominancí nezavlažované orné půdy na hnědozemích a luvizemích	74,87
2B	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s naplavenými a oglejenými půdami a gleji a vysokým podílem nezavlažované orné půdy	28,68

Graf 5: Zastoupení výškových tříd v typech krajín (2. hierarchická úroveň)



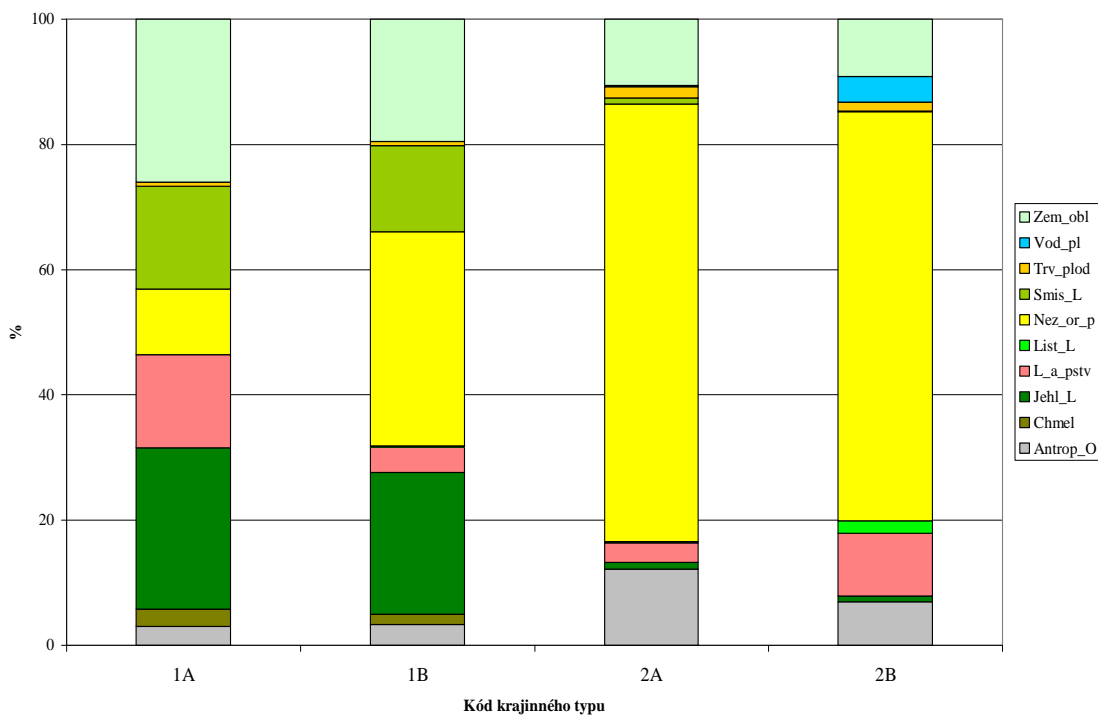
Pozn.: Kódy v legendě vyjadřují nadmořskou výšku v metrech.

Graf 6: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (2. hierarchická úroveň)



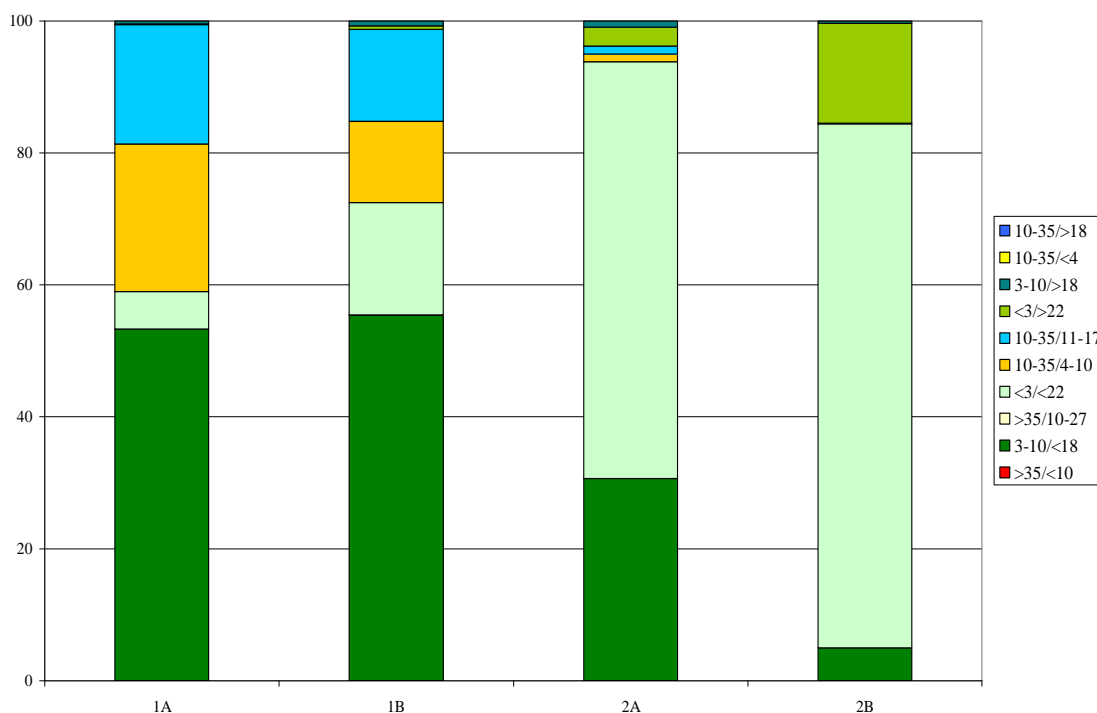
Pozn.: Legenda je tvořena kódy půdních typů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 5.

Graf 7: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (2. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd krajinného pokryvu. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 6.

Graf 8: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinných typech (2. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd reliéfu a vlhkostních poměrů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 7.

8.3 Třetí hierarchická úroveň – osm typů krajín

1) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m a s převahou kambizemí a mozaikou lesů, luk, polí a pastvin (1A)*:

- a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 450 - 550 m s vysokým podílem kambizemě typické (variety kyselé) a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk a pastvin (1A1)*
- b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s vysokým podílem lesů a kambizemě arenické (variety kyselé) (1A2)*

Krajinný typ 1A se na třetí hierarchické úrovni rozdělil na typ 1A1 a 1A2.

Typ 1A1 nalezneme v nejvyšších polohách zájmového území. Nalézá se především na severovýchodě v oblasti Kozákova, Ještědsko-kozákovského hřbetu

a v oblasti Krkonošského podhůří. Typ spadá pod Krkonošsko-jesenickou soustavu a nalézá se především na starých prvohorních horninách a na třetihorních vulkanitech (Demek a kol., 1987). Krajina je kopcovitá se strmými svahy, půdní vlhkost je zde závislá především na pozici ve svahu a orientaci ke světovým stranám. Oblast není vhodná pro intenzivní zemědělství, převažují zde zemědělské oblasti s přirozenou vegetací, louky a pastviny, nemalé zastoupení zde mají i jehličnaté a smíšené lesy. Typickými půdami jsou v typu 1A1 kambizemě – kambizem typická (varieta kyselá) zde má zastoupení 44,49 % a kambizem typická 29 %.

Typ 1A2 navazuje svým rozšířením na typ 1A1. Zaujímá však už nižší polohy a má větší zastoupení jehličnatých a smíšených lesů než typ 1A1. Většina tohoto typu spadá též pod Krkonošsko-jesenickou soustavu, ale jeho typickým geologickým podloží jsou staré permokarbonské pískovce, jílovce a slepence. V typu 1A2 je též typickou půdou kambizem typická a kambizem typická (varieta kyselá). Typ 1A2 je však rozšířený i v provincii Česká tabule, kde se na lehkých písčítých substrátech vyvinula kambizem arenická, která v tomto typu tvoří 38,14 % půd.

2) Krajinné typy vzniklé dělením typu *krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s půdami minerálně chudých a texturně lehkých substrátů v lesích a luvisoly v zemědělských oblastech (1B):*

- a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvisolů (1B1)*
- b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s dominancí jehličnatých lesů a s vysokým podílem podzolu arenického (1B2)*

Krajinný typ 1B1 zaujímá velké plochy po celém území. Je to oblast s pestrým zastoupením typů půd, kde však převažují luvisoly (především luvizem pseudoglejová a hnědozem typická). Reliéf je tvořen převážně mírnými až značně skloněnými svahy s rozmanitou půdní vlhkostí. Z krajinného pokryvu zde má vysoké zastoupení nezavlažovaná orná půda (48,33 %), též zemědělské oblasti s přirozenou vegetací (20,71 %).

Typ 1B2 se od typu 1B1 odlišuje především ve složení půd a v krajinném pokryvu. Je lesnatější, jehličnaté lesy zde tvoří 54,6 % a smíšené lesy 17,83 %

krajinného pokryvu. Na podzolu arenickém (34,73 %) lze předpokládat chudé borové lesy, typické pro CHKO Český ráj. Významně je též zastoupena kambizem arenická (varieta kyselá), která je typická pro písčité substráty. V typu se vyskytují četná skalní města, nalezneme ho též v oblasti příkrých údolních svahů (Jordánka, Žehrovka). Vysoké zastoupení zde tedy mají svahy se sklonem 10° - 35°. Vlhkost svahů je podmíněna především orientací ke světovým stranám.

3) Krajinné typy vzniklé dělením typu *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominací nezavlažované orné půdy na hnědozemích a luvizemích (2A)*:

- a) Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy (2A1)*
- b) Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem luvizemě pseudoglejové a fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd (2A2)*

Krajinný typ 2A1 se vyskytuje převážně mimo hranice CHKO Český ráj. Hnědozem typická zde tvoří 58,6 % typů půd a nezavlažovaná orná půda 84,2 % všech typů krajinného pokryvu. Reliéf je převážně plochý s poměrně vysokou půdní vlhkostí.

Krajinný typ 2A2 se vyskytuje v nižších polohách než typ 2A1, převážně podél vodních toků. Je tedy celkově vlhčí než typ 2A1, čemuž nasvědčuje i vysoké zastoupení luvizemě pseudoglejové (27,76 %) a fluvizemí (celkem 24,01 %). Krajinnému pokryvu dominuje nezavlažovaná orná půda (56,53 %) a je zde vysoký podíl antropogenních ploch (15,86 %). Krajina je plochá až mírně svažité, vysoká půdní vlhkost je převážně podél říčních toků a rybníků.

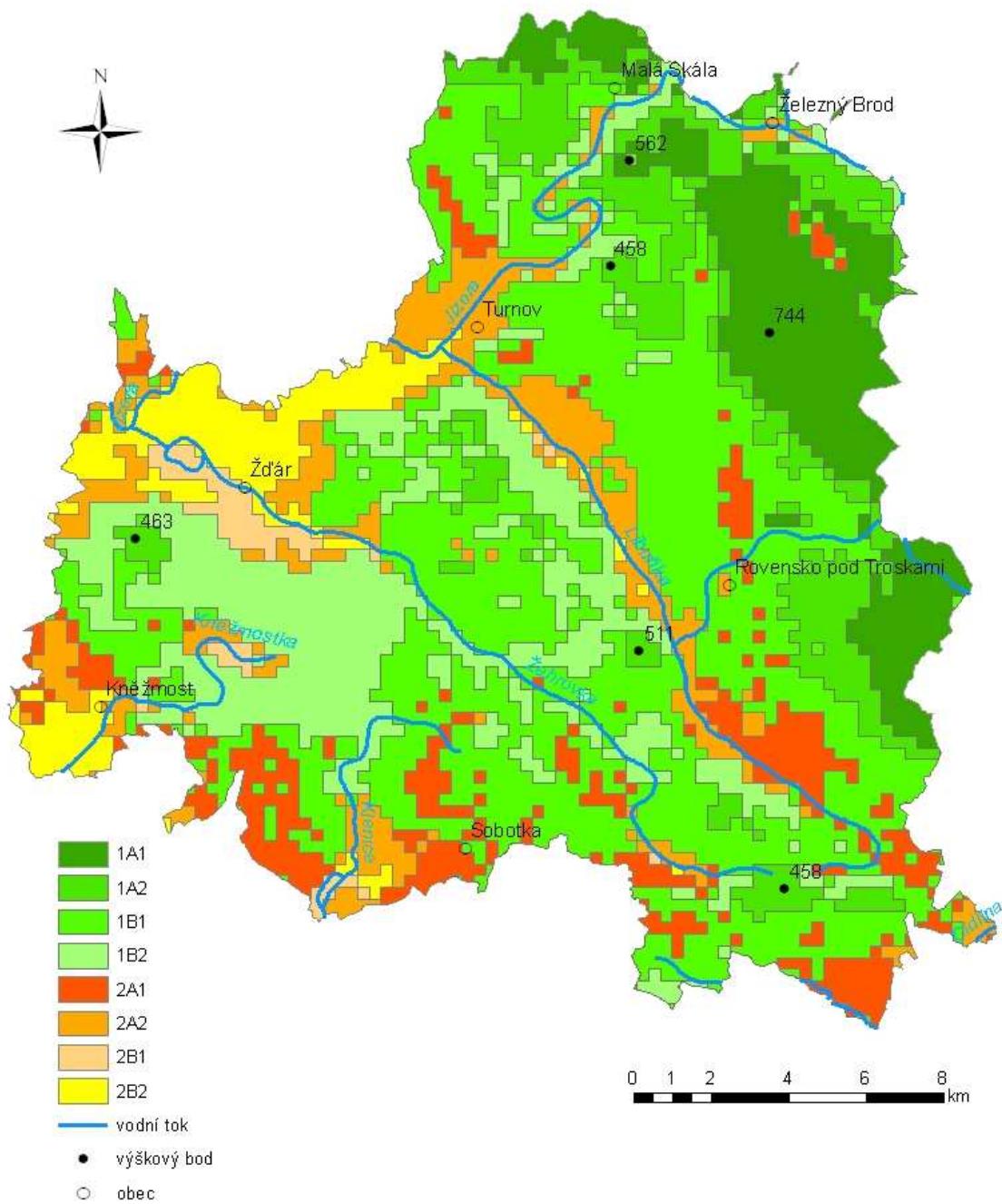
4) Krajinné typy vzniklé dělením typu *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s naplavenými a oglejenými půdami a gleji a vysokým podílem nezavlažované orné půdy (2B)*:

- a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s dominancí gleje typického a vysokým podílem luk a pastvin a vodních ploch (2B1)*
- b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí fluvizemí a oglejených půd na nezavlažovaných orných půdách*

Typ 2B1 zaujímá jen malou plochu zájmového území – 6,81 km². Vyskytuje se prakticky pouze v povodí Žehrovky a malé plošky tohoto krajinného typu se nalézají v povodí Kněžmostky, Klenice a Libuňky. Pro tento krajinný typ je typické vysoké zastoupení vodních ploch (18,89 %) a listnatých lesů (9,52 %). Z forem reliéfu jsou zde zastoupeny plošiny a terasy a plochá vlhká údolí. Glej se vyskytuje na 51 % území tohoto krajinného typu. Jedná se tedy o velmi vlhké oblasti s dostatečnou půdní vlhkostí.

Krajinný typ 2B2 se vyskytuje téměř výhradně v nejnižších polohách oblasti krajiny Českého ráje, především v povodí Jizery a Žehrovky. Přes 90 % území tohoto krajinného typu je využíváno k zemědělství, lesy se zde prakticky nevyskytují. Je zde poměrně velký podíl antropogenních ploch (8,6 %). Reliéf je podobný typu 2B1.

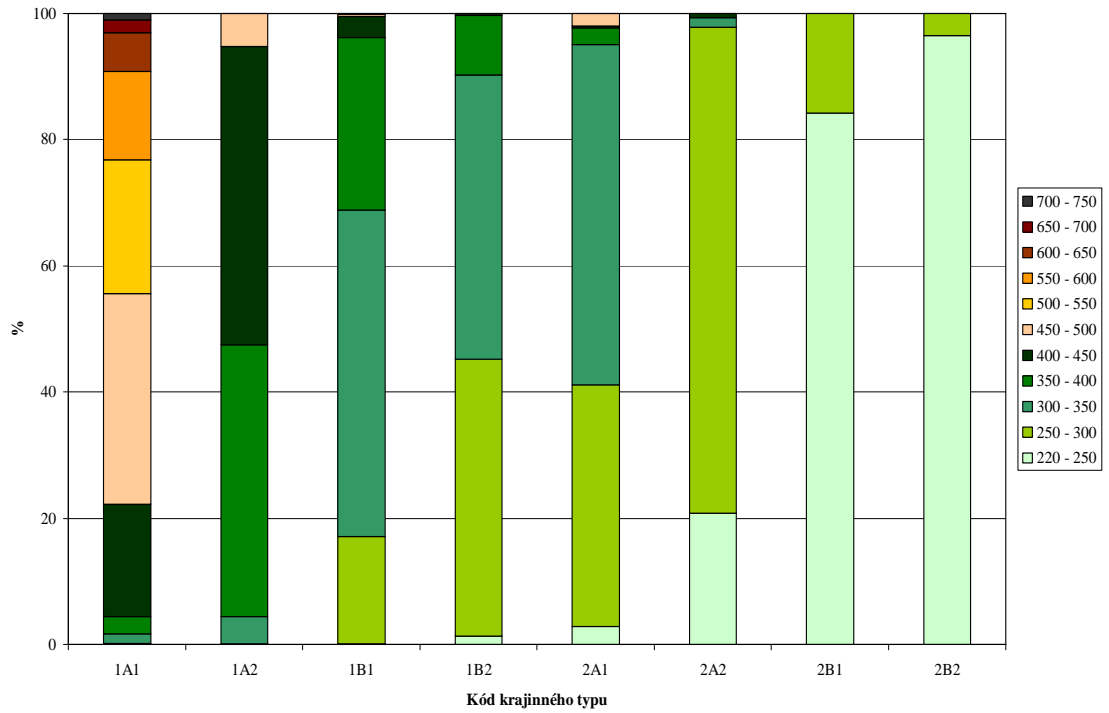
Mapa 14: Třetí hierarchická úroveň – osm typů krajín



Tabulka 11: Rozlohy typů krajín – 3. hierarchická úroveň

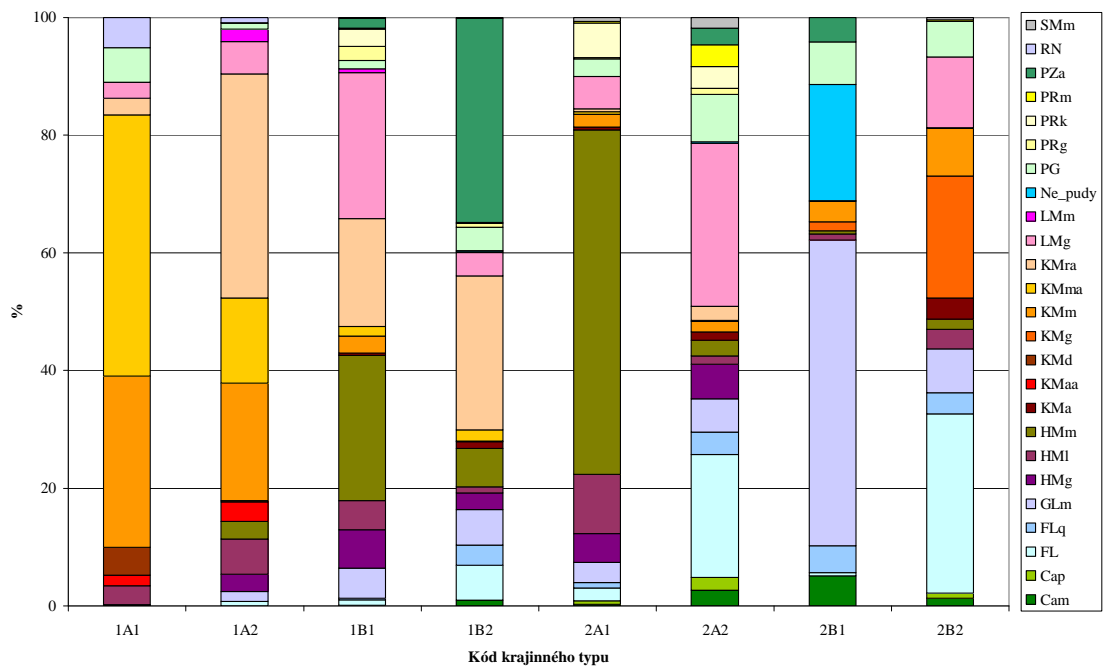
Kód	Krajinný typ	Rozloha (km ²)
1A1	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 450 - 550 m s vysokým podílem kambizemě typické (variety kyselé) a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk a pastvin	41,42
1A2	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 – 450 m s vysokým podílem lesů a kambizemě arenické (variety kyselé)	40,38
1B1	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvisolů	139,23
1B2	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s dominancí jehličnatých lesů a s vysokým podílem podzolu arenického	65,51
2A1	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy	36,20
2A2	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem luvizemě pseudoglejové a fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd	38,67
2B1	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí gleje typického a vysokým podílem luk a pastvin a vodních ploch	6,18
2B2	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí fluvizemí a oglejených půd na nezavlažovaných orných půdách	22,49

Graf 9: Zastoupení výškových tříd v typech krajín (3. hierarchická úroveň)



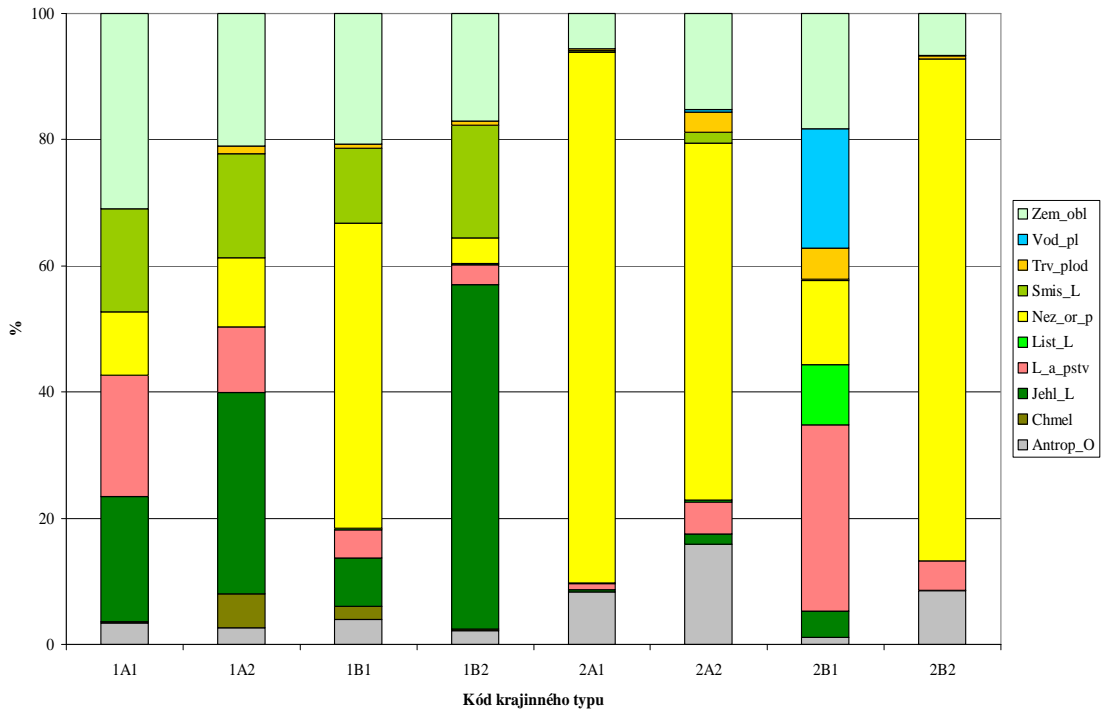
Pozn.: Kódy v legendě vyjadřují nadmořskou výšku v metrech.

Graf 10: Zastoupení půdních kategorií v typech krajín (3. hierarchická úroveň)



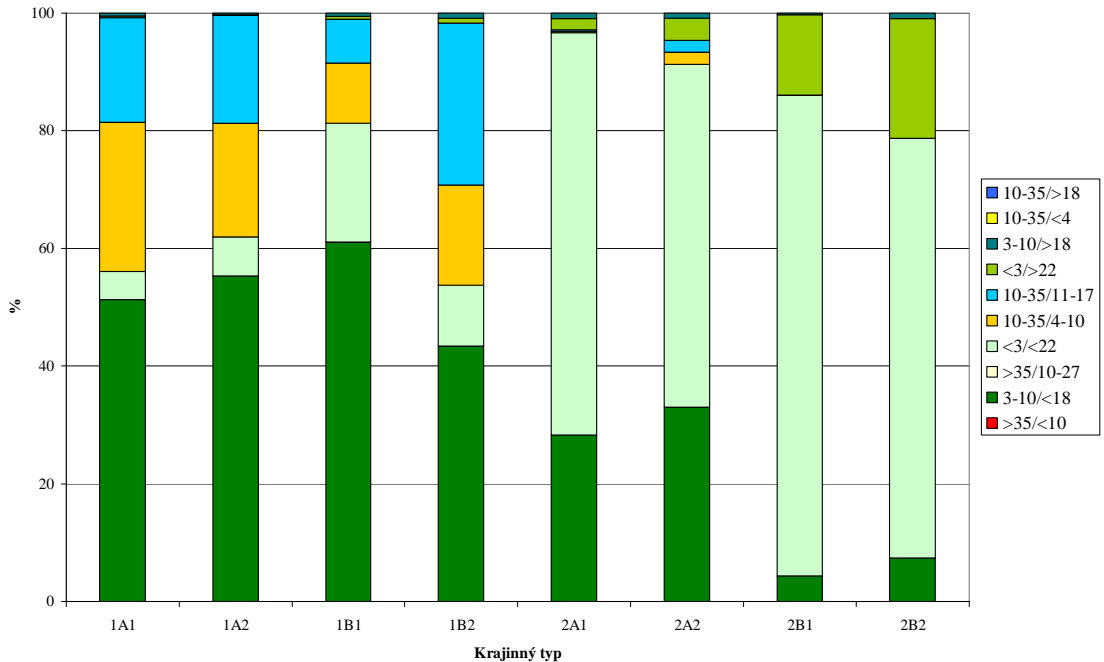
Pozn.: Legenda je tvořena kódy půdních typů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 5.

Graf 11: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (3. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy krajinného pokryvu. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 6.

Graf 12: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinných typech (3. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd reliéfu a vlhkostních poměrů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 7.

8.4 Čtvrtá hierarchická úroveň – šestnáct typů krajín

8.4.1 Krajinné typy vyčleněné postupným dělením typu *krajina skal a kopců*

1) **Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *krajina skal a kopců* s typickou nadmořskou výškou 450 - 550 m s vysokým podílem kambizemě typické (varieta kyselá) a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk a pastvin (1A1):**

a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 500 - 600 m s dominancí kambizemě typické a vysokým podílem smíšených lesů a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací (1A1a)*

b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 400 – 500 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, pastvin, polí a lesů (1A1b)*

Krajinné typy 1A1a a 1A1b se liší především v převažující nadmořské výšce a v převládajícím typu půdy. Svým rozšířením na sebe navazují. Typ 1A1a pokrývá nejvyšší oblasti zájmového území – Hamštejnský vrch (610 m n.m.), Prackovský vrch (580 m n. m.) či Kozákov (744 m n. m.) v oblasti ještědsko-kozákovského hřbetu. Typ 1A1b navazuje na typ 1A1a především na východní straně hřbetu. Oba typy náleží do Krkonošsko-jesenické soustavy (výjimku tvoří malé plošky na severu).

a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 500 - 600 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) a vysokým podílem smíšených lesů a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací (1A1a)*

Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 500 - 600 m s dominancí kambizemě typické a vysokým podílem smíšených lesů a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací (1A1a) se rozprostírá především na severovýchodě území v nejvýše položených oblastech krajiny Českého ráje na celkové ploše 16,1 km² (Příloha 12, foto 13). Typickou půdou je zde kambizem typická (51,6 %). Krajinný

pokryv tvoří převážně louky a pastviny (21,7 %), zemědělské oblasti s přirozenou vegetací (31,7 %) a smíšené a jehličnaté lesy (celkem 44,3 %). Reliéf je tvořen značně ukloněnými a příkrými svahy. Vyskytují se zde skalní města s kolmými stěnami i kaňonovitá údolí. Reliéf na východ od Kozákova má podhorský charakter. Vlhkost je závislá na expozici ke světovým stranám. Na jižní až jihozápadní straně kozákovského hřbetu jsou středně suché příkré svahy, severovýchodní strana hřbetu náleží středně vlhkým svahům. Nejvlhčí jsou oblasti tvořené mírně svažitémi hřbety a kopci.

Hlavní oblastí výskytu tohoto krajinného typu je centrální část kozákovského hřbetu s Kozákovským skalním městem (Měsíční údolí a Drábovna). Geologie této části území byla značně ovlivněna blízkostí pásma lužického zlomu, který způsobil charakteristické naklonění ker perucko-korycanských pískovců. Výzdvih a následná eroze podmínily vznik skalního města. Typ se dále vyskytuje v severním výběžku oblasti s částí Vranovského hřebene (ostrý skalní hřeben, který navazuje na Suché skály). V oblasti se vyskytují zbytky přirozených lesních porostů, které přecházejí v louky a pastviny (Správa CHKO Český ráj, 2004a, Správa CHKO Český ráj, 2004b, Mikuláš, Cílek, Adamovič, 2008)

b) Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 400 – 500 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, pastvin, polí a lesů (1A1b)

Tento typ se rozprostírá na ploše 25,3 km². Nalézá se pouze na východě a severovýchodě zájmového území ve výše položených oblastech (ještědsko-kozákovského hřbetu (92,66 % území tohoto typu leží v nadmořské výšce 400 - 650 m), na východě přechází do krkonošského podhůří (Příloha 12, foto 1). Krajinný pokryv je zde rozmanitý, velké plochy zabírají zemědělské oblasti s přirozenou vegetací a louky a pastviny. Smíšené a jehličnaté lesy tvoří 31 % území. Kambizem typická (varieta kyselá) se vyskytuje na 62,28 % území. Příkré středně suché a příkré středně vlhké svahy se vyskytují především v oblasti ještědsko-kozákovského hřbetu, v krkonošském podhůří jsou již svahy mírnější s četnými plošinami.

Většina území tohoto typu leží mimo CHKO Český ráj. Na východě zasahuje přírodní památka Cidlinský hřeben.

3) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 – 450 m s vysokým podílem lesů a kambizemě arenické (varieta kyselá) (1A2):*

- a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou smíšených a jehličnatých lesů a kambizemě arenické (variety kyselé) (1A2a)*
- b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s vysokým podílem kambizemě typické a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, polí a pastvin (1A2b)*

Při dělení typu 1A2 se vyčlenila oblast s převládajícím půdním typem kambizem arenická (varieta) kyselá, typická půda lehkých, písčitých substrátů (typ 1A2a). 1A2a je též lesnatější než typ 1A2b, kde je poměrně vysoké zastoupení tříd nezavlažovaná orná půda a zemědělské oblasti s přirozenou vegetací. V typu 1A2b je k zemědělství vhodnější půda – převažují zde kambizem typická a kambizem typická, varieta kyselá.

- a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou smíšených a jehličnatých lesů a kambizemě arenické (variety kyselé) (1A2a)*

Krajinný typ 1A2a se rozprostírá na ploše 21,71 km² převážně v nadmořských výškách 300 - 450 m n. m. Tento krajinný typ nalezneme v oblasti skalních měst – Klokočské skály, Suché skály, Besedické skály, Prachovské skály. Do typu zasahují Příhrazské skály, skalní město Apolena či Hruboskalské skalní město (Příloha 12, foto 2). Do typu 1A2a patří významné vrcholy – Mužský (463 m), Trosky (511 m) a nejvyšší bod Prachovských skal (458 m) a Klokočských skal (458 m).

Kromě nejsevernějších výběžků se tento typ krajiny vyskytuje v oblasti CHKO Český ráj a některé lokality náleží mezi zvláště chráněná území. V přírodní rezervaci Prachovské skály je reliéf s vysokými skalními věžemi a v Klokočských skalách zbytky reliktních borů a specifická flóra a fauna. Přírodní památka Trosky je zajímavá především z hlediska geomorfologie a též výskytu teplomilných druhů. Trosky jsou třetihorním vulkanickým útvarem a tvoří dominantu CHKO Český ráj. Pro jedinečnou geomorfologii byly vyhlášeny národní přírodní památkou Suché skály na severu území (Správa CHKO Český ráj, 2004a).

Kambizem arenická (varieta kyselá) zde pokrývá 70,67 % oblasti, jehličnaté lesy pak tvoří 41,79 % krajinného pokryvu. V typu převažují svažité hřbety a kopce a velmi příkré svahy. Oblast má nízkou půdní vlhkost, extrémně suché oblasti jsou ve skalních městech.

b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s vysokým podílem kambizemě typické a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, polí a pastvin (1A2b)*

Tento krajinný typ se rozprostírá na ploše 18,66 km² a zabírá větší plochu na východě zájmového území (přibližně mezi Lomnicí nad Popelkou a Rovenskem pod Troskami mimo chráněnou krajinnou oblast CHKO Český ráj. Svým rozšířením přibližně navazuje na typ 1A1b.

Kambizem typická a kambizem typická (varieta kyselá) zde pokrývají celkem 73,99 % území. Krajinný pokryv je tvořen mozaikou luk, pastvin, polí a lesů. Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací se vyskytují na 28,6 % území, jehličnaté lesy na 20,45 %, nezavlažovaná orná půda tvoří 18,22 % území, smíšené lesy 12,04 %, louky a pastviny 14,7 % území. Zbýlá procenta pak doplňují antropogenní plochy a zahradní plantáže a sady. Převažující třída reliéfu jsou mírně svažující se hřbety a kopce se středně vysokým TRMI. Vysoké zastoupení mají i příkré středně suché a příkré středně vlhké svahy.

4) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvisolů (1B1):*

a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 400 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvizemě pseudoglejové (1B1a)*

b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a nezavlažovaných orných půd (1B1b)*

Při dělení typu 1B1 byl jasným diferencujícím faktorem typ půdy. Původní skupina luvisolů, typická pro typ 1B1 se rozdělila na oblasti luvizemí a hnědozemí. Oba půdní typy se vyvíjely na sprašových materiálech, luvizemě však v poněkud vlhčím podnebí.

Oba typy jsou poměrně intenzivně zemědělsky využívány, typ 1B1b však o něco více než typ 1B1a – leží v nižších polohách a na úrodnějších půdách.

a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 400 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvizemě pseudoglejové (1B1a)*

Typ 1B1a se rozkládá na ploše 61,31 km², převážně v nadmořských výškách 300 - 450 m v geomorfologickém podcelku Turnovská pahorkatina. Největší plochy tohoto typu lze nalézt v centrální části zájmového území v okrsku Vyskeřská vrchovina, na severu v Českodubské pahorkatině a na jihovýchodě v Turnovská stupňovině. Typ se vyskytuje převážně mimo CHKO Český ráj.

Typickou půdou je zde luvizem pseudoglejová, která tvoří 40,22 % všech typů půd. Významně je zde zastoupena též kambizem arenická (varieta kyselá) – 36,63 %, která je typická pro písčité substráty. Luvizem pseudoglejová se v rámci tohoto krajinného typu vyskytuje spíše na mírnějších vlhkých svazích. Typickým krajinným pokryvem je v typu 1B1a nezavlažovaná orná půda. Svahy jsou zde spíše mírné, zastoupeny jsou i plošiny a terasy (Příloha 12, foto 4).

b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a nezavlažovaných orných půd (1B1b)*

Krajinný typ 1B1b zaujímá největší plochu z typů, které vznikly čtvrtým hierarchickým dělením, a to 78,91 km². Tento typ je rozptýlen po celém území, ale převažuje na jeho jižní části.

Typickým krajinným pokryvem je v tomto typu nezavlažovaná orná půda a zemědělské oblasti s přirozenou vegetací. Hnědozem typická je zde zastoupena na 41,76 % území. Zároveň má však tento krajinný typ vysoké zastoupení pararendziny kambizemní – vyskytuje zde 42,69 % z celkové rozlohy pararendzin na zájmovém území. Pararendziny jsou úrodné půdy a indikují přítomnost karbonáto-silikátových hornin, hlavně vápnité pískovce, šterky, slepence a brekcie, dále vápnité břidlice a slíny a vápnité spraše (<http://web.czu.cz/mksp/>). Tyto půdy se vyskytuje přibližně mezi obcemi Semínova Lhota a Újezd pod Troskami, toto území je již mimo CHKO Český ráj.

V typu převažují mírně svažité hřbety a kopce se středně vysokým TRMI.

5) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s dominancí jehličnatých lesů a s vysokým podílem podzolu arenického (1B2):*

- a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 – 350 m s dominancí kambizemě arenické (varieta kyselá) a jehličnatých a smíšených lesů (1B2a)*
- b) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů (1B2b)*

Krajinné typy vzniklé dělením z krajinného typu 1B2 mají vysoké zastoupení tříd smíšené a jehličnaté lesy a v obou typech převažují půdy lehkých písčitých substrátů. U typu 1B2b s dominancí podzolu arenického se dají předpokládat borové lesy.

a) *Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 – 350 m s dominancí kambizemě arenické (varieta kyselá) a jehličnatých a smíšených lesů (1B2a)*

Dalším typem krajiny, který byl vyčleněn v rámci 4. hierarchického členění, je krajina vyskytující se převážně v chráněných oblastech Českého ráje. Typ 1B2a zaujímá celkovou plochu 31,35 km². Tento typ krajiny se vyskytuje v hluboce zaříznutých údolích a roklí, lemují příkré údolní svahy nebo zabírá vyvýšené plošiny a skalní města nad údolními (Příloha 12, foto 9). V povodí Jizery ho lze nalézt na západním okraji Betlémských a Klokočských skal, které jsou vyvinuté na křemenných pískovcích hruboskalského kvádru. Dále se typ nalézá na okraji přírodní rezervace Bučiny u Rakous v místech, kde terén přechází do prudkého svahu až skalní stěny. Oblast je porostlá polopřirozenými suťovými lesy a bučinami (Správa CHKO Český ráj, 2004a). Typ 1B2a se dále vyskytuje v úzkém pruhu podél kaňonovitého údolí Jizery až na sever zájmového území k Malé skále.

Další větší oblastí výskytu tohoto krajinného typu je zbytek náhorní denudační plošiny nad údolím Libuňky, kde se vytvořilo denudací skalní město s typickými skalními věžemi, známé jako Hruboskalské skalní město (Mikuláš, Cílek, Adamovič, 2006). Oblast je členěna dalšími údolními menších vodních toků (Kadeřávka, Kacanovský potok).

Poslední větší oblastí výskytu krajinného typu je přírodní rezervace Podtrosecká údolí (Příloha 12, foto 14).

V krajinném typu převažuje typ půdy kambizem arenická (varieta kyselá) a z krajinného pokryvu smíšené a jehličnaté lesy. Reliéf je značně členitý a půdní vlhkost je variabilní – od extrémně suchých skalních výchozů po vlhká dna říčních údolí.

Typ 1B2a lze nalézt převážně uvnitř hranic CHKO Český ráj a velká část tohoto typu je zvláště chráněna. Je to turisticky velice exponovaná oblast s řadou vyhlídek a zastávkových míst, prochází zde známá turistická trasa Zlatá stezka Českého ráje.

V tomto typu krajiny se vyskytuje mnoho chráněných a vzácných druhů, které zde byly zachovány díky nepřístupnému reliéfu. Jsou to především reliktní bory ve skalních městech či rozsáhlý mokřadní biotop v rezervaci Podtrosecká údolí (Správa CHKO Český ráj, 2004a).

b) Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 – 350 m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů (1B2b)

Tento krajinný typ vytváří velkou kompaktní plochu v centrální, největší a též nejstarší části CHKO Český ráj, která byla vyhlášena již v roce 1955 a je zároveň nejstarší CHKO na území České republiky. Malé plošky tohoto krajinného typu lze nalézt ještě na jihu území v Prachovských skalách a okolí. Krajina je zde zarostlá hustými lesy, přirozeným porostem jsou zde borové lesy na lehkých písčitých substrátech, které byly však na mnoha místech nahrazeny smrkovými monokulturami (Příloha 12, foto 10 a 11). Podzol arenický je typický pro minerálně chudé a texturně lehké substráty, jako jsou eolické písky, křemencové svahoviny, šterky, zvětralé pískovce, slepence, apod.

Do tohoto krajinného typu zasahuje většina území přírodní rezervace Příhrazské skály (Příloha 12, foto 3), pro které je charakteristický reliéf tvořený skalními stěnami, které jsou členěny úzkými (často 1 – 2 m) soutěskami, komíny a kouty. Zde se díky specifickému mikroklimatu vyskytují horské a podhorské druhy (např. plavuň pučivá nebo vranec jedlový). Údolí Plakánek je tvořeno mohutnými výchozy křemenných pískovců na obou stranách údolí meandrujícího potoka Klenice a jeho přítoků. Zde se vyskytují cenná luční společenstva a mokřady. Roste zde např. upolín evropský, ve skalních štěrbinách vláskatec tajemný, z živočichů je zde možné nalézt raka říčního (Správa CHKO Český ráj, 2004, Mikuláš, Cílek, Adamovič, 2006).

Tento typ krajiny je velmi turisticky vyhledávaný – jsou to především Drábské světničky v Příhrazských skalách, jmenované údolí Plakánek či Prachovsko

na jihovýchodě. V rozsáhlých lesích lze však nalézt pískovcové skály nejrůznějších tvarů, a to i mimo nejvyhledávanější přírodní rezervace a skalní města.

8.4.2 Krajinné typy vyčleněné postupným dělením krajinného typu *rovinatá zemědělská krajina*

1) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy (2A1):*

a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 – 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a dominancí nezavlažované orné půdy (2A1a)*

b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy (2A1b)*

Krajinné typy vzniklé dělením typu 2A1 si jsou značně podobné – v obou typech převažuje třída nezavlažované orné půdy, je zde poměrně vysoké zastoupení třídy antropogenní plochy a v obou typech je vysoký podíl hnědozemě typické. Z forem reliéfu převažují plošiny a terasy s malým sklonem. Krajinný typ 2A1a se však vyskytuje ve vyšších polohách než krajinný typ 2A1b.

a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 – 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a dominancí nezavlažované orné půdy (2A1a)*

Tento krajinný typ se rozkládá na ploše 21,86 km². Vyskytuje se rozptýleně po celém území. Větší plochy tohoto krajinného typu lze pak nalézt především na jihu a jihovýchodě zájmového území mezi obcemi Čímysl a Libuň a Přepeře a Čížovka. Nezavlažovaná orná půda zde tvoří 88,1 % krajinného pokryvu. Půdy jsou zde převážně úrodné – je to především hnědozem typická a hnědozem luvizemní. Tato krajina se z větší části vyskytuje mimo chráněná území, je to krajina v okolí obcí, určená především k hospodářským a zemědělským účelům. Reliéf je tvořen plošinami a terasami a mírně svažitými hřbety a kopci (Příloha 12, foto 12).

b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy (2A1b)*

Tento krajinný typ se nachází v nižších polohách než krajinný typ 2A2a a téměř výhradně na jižním okraji zájmového území. Je to opět typ, který se nachází především v zemědělsky využívané krajině v okolí obcí. Z půd převažuje hnědozem typická (72,81 %), reliéf je plochý, svahy jen mírně ukloněné. Rozprostírá se na ploše 14,33 km².

2) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *rovinatá krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí luvizemě pseudoglejové a fluvizemí na nezavlažovaných orných půdách (2A2):*

a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí luvizemě pseudoglejové a nezavlažovaných orných půd a s vysokým podílem antropogenních ploch (2A2a)*

b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd (2A2b)*

Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu 2A2 se vyznačují především intenzivním zemědělským využitím a poměrně hustou zástavbou. Krajinné typy se od sebe liší zastoupením typů půd. Typ 2A2a i 2A2b jsou dostatečně zásobené půdní vlhkostí.

a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí luvizemě pseudoglejové a nezavlažovaných orných půd a s vysokým podílem antropogenních ploch (2A2a)*

Krajinný typ se nachází v nížinách mimo chráněná území na ploše 19,58 km². Lze ho nalézt mezi obcemi Mašov a Radvánovice a mezi Žďárem a Všní či v okolí Turnova (Příloha 12, foto 8). Antropogenní plochy zde tvoří 22,48 % krajinného pokryvu, což je nejvyšší podíl ze všech krajinných typů vymezených na 4. hierarchické úrovni. Širší zázemí Turnova je obklopeno nesouvislou městskou zástavbou a nachází se zde obchodně průmyslový areál Vesecko (<http://www.turnov.cz>). Průmyslový areál se též nalézá na jihu území v obci Dolní Bousov (<http://www.dolni-bousov.cz>).

Pro tento krajinný typ je tedy charakteristická hustá zástavba, vysoký podíl průmyslu (ve srovnání s dalšími krajinnými typy) a intenzivní zemědělské využití. Nadmořské výšky se zde pohybují od 220 – 300 m (97,2 % území), nezavlažovaná orná půda tvoří 78,2 % a z půd převažuje luvizem pseudoglejová (51,5 %). Reliéf je plochý až mírně zvlňený.

b) Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd (2A2b)

Tento typ krajiny se vyskytuje v rozptýlených plochách o celkové rozloze 19,1 km². Lze ho nalézt především ve vlhkých říčních údolích Libuňky, Kněžmostky, Klenice a Jizery, v jihovýchodním cípu zájmového území se typ nalézá v údolí Cidliny. Vyskytuje se však i mimo říční údolí na vlhkých, mírně svažitéch kopcích a plochých hřbetech. Půdní složení je v tomto typu poměrně pestré, převažují vlhké a provlhčené oglejené půdy – nejvyšší podíl je však tvořen fluvizemí typickou (35 %), dále se zde vyskytují fluvizem oglejená, pseudogleje, glej typický. Je to též oblast úrodných černic, v tomto krajinném typu se vyskytuje 25 % černic z jejich celkové rozlohy v celém zájmovém území. Černice lze nalézt především v povodí Klenice.

Z krajinného pokryvu převažují nezavlažované orné půdy a zemědělské oblasti s přirozenou vegetací. Reliéf je mírně svažitý až rovinatý s řadou terénních depresí.

3) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s dominancí gleje typického a vysokým podílem luk a pastvin a vodních ploch (2B1)*

a) Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s vysokým podílem luk a pastvin a dominancí gleje typického (2B1a)

b) Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí vodních ploch (2B1b)

Krajinný 2B1 má velmi malou rozlohu (6,2 km²). Při dělení tohoto typu se vyčlenily oblasti rybníků – tedy oblasti s vysokým podílem vodních ploch (2B1b). Typ 2B1a je též silně zamokřený, ale oblast jeho výskytu je spíše v okolí vodních toků.

a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s vysokým podílem luk a pastvin a dominancí gleje typického (2B1a)*

Tento krajinný typ má rozlohou 3,87 km². Vyskytuje se pouze na jedné větší ploše v povodí Arnoštického potoka a kolem Hájenského, Dolního a Horního rybníku na Žehrovsku. Dále ho lze nalézt na malých izolovaných ploškách v okolí vodních toků. Louky a pastviny tvoří 42,28 % krajinného pokryvu (Příloha 12, foto 6). Vysoký podíl zde mají listnaté lesy - 15,22 % krajinného pokryvu, což činí celkem 45,7 % z celkové rozlohy listnatých lesů na zájmovém území. Jedná se především o zbytky přirozených olšin (Správa CHKO Český ráj, 2004a). Krajinný typ se vyskytuje téměř výhradně na chráněném krajinném území (výjimku tvoří izolovaný čtverec na jihu území). Přírodní památka V dubech je chráněná především pro výskyt slatinné louky, svahového prameniště a bažinné olšiny s výskytem vzácným druhů rostlin a živočichů. Do krajinného typu též zasahuje výběžek přírodní rezervace Žabakor (Správa CHKO Český ráj, 2004a).

Oblast je velmi vlhká, glej typický se zde vyskytuje na 72,78 % z celkové rozlohy území. Přítomnost gleje značí silné zamokření půdního profilu podzemní vodou (<http://web.czu.cz/mksp/>). Gleje též indikují tvary reliéfu, oblast je tvořená především mělkými terénními depresemi a rovinami.

b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominací vodních ploch (2B1b)*

Tento krajinný typ má nejmenší rozlohu ze všech typů 4. hierarchické úrovně – 2,31 km². Vyskytuje se výhradně v oblasti větších rybníků na třech lokalitách – rybník Žabakor, Komárovský rybník a Červenský rybník na jihu území. Nejcennější oblast tvoří přírodní rezervace Žabakor, rybník obklopený mokřady a mokřadními loukami. Lokalita je významnou zastávkou tažných ptáků, hnízdí zde vzácný chřástal kropenatý (Příloha 12, foto 5). V návrhu je též přírodní rezervace Komárovský rybník, kde by cílem ochrany měly být břehy rybníka s rákosinami a loukami (Správa CHKO Český ráj, 2004a).

V okolí vodních ploch převažuje především glej typický, černice typická a fluvizem glejová. Krajinný pokryv je tvořen nezavlažovanou ornou půdou, zemědělskými oblastmi s přirozenou vegetací a loukami a pastvinami. Nadmořská výška se pohybuje od 220 m n. m. do 300 m n. m. Reliéf je tvořen převážně nízko

položenými terasami a plošinami a mírně svažitémi úpatími svahů a terénními depresemi. Celá oblast má velmi vysokou půdní vlhkost.

4) Krajinné typy vzniklé dělením krajinného typu *rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí fluvizemí a oglejených půd na nezavlažovaných orných půdách (2B2)*:

- a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s dominancí fluvizemě typické a nezavlažovaných orných půd (2B2a)*
- b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí nezavlažované orné půdy a s vysokým podílem kambizemě pseudoglejové (2B2b)*

Krajinné typy 2B2a a 2B2b se nacházejí v nejnižších polohách oblasti Českého ráje. Oba typy jsou intenzivně zemědělsky využívány a vyznačují se vysokou půdní vlhkostí. Typy se liší především v zastoupení typů půd. Typu 2B2a dominují fluvizemě. Typ 2B2b má pestřejší složení půd, jsou to především půdy oglejené, gleje a pseudogleje.

a) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s dominancí fluvizemě typické na nezavlažovaných orných půd (2B2a)*

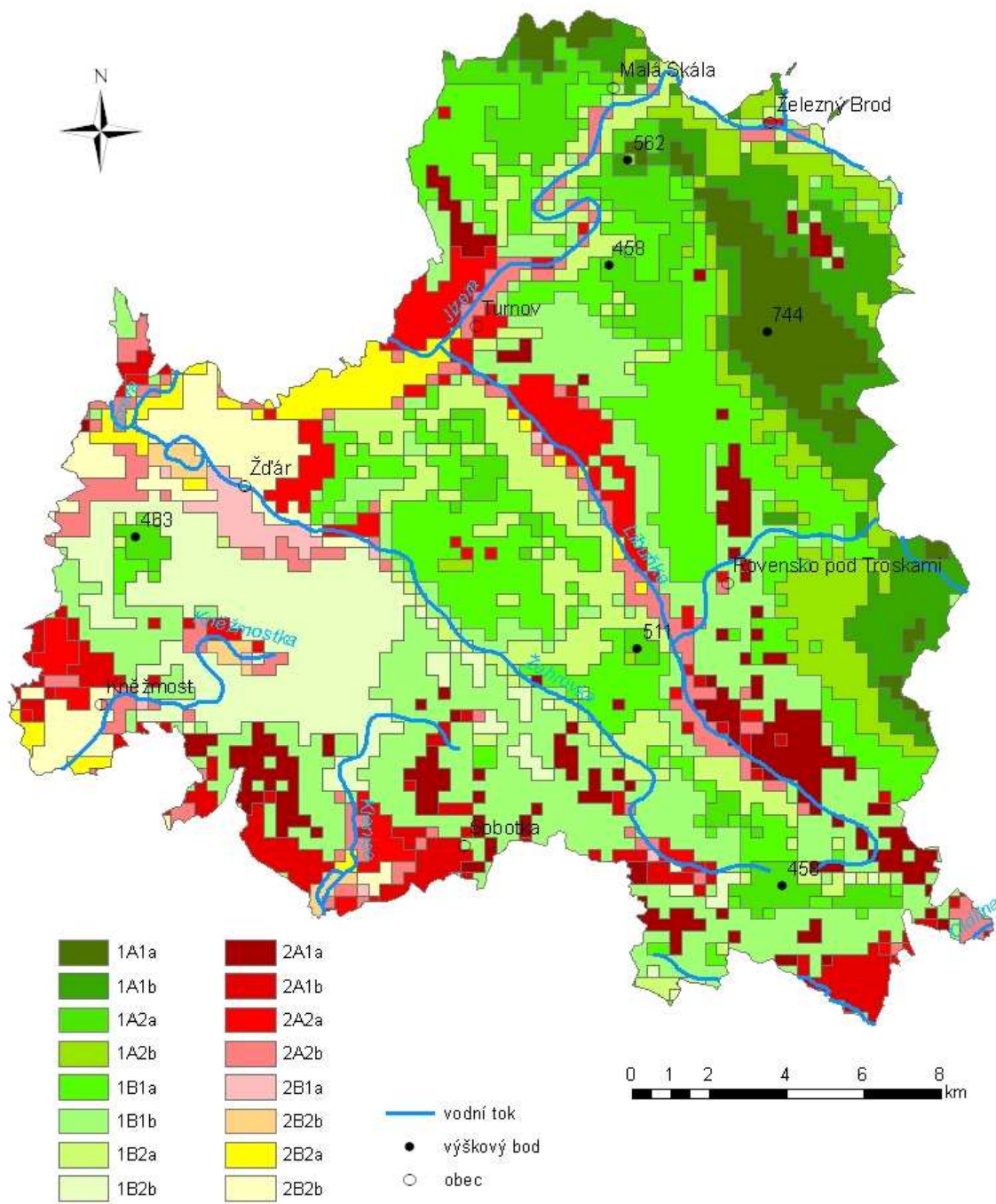
Tato krajina se rozprostírá na ploše 8,64 km². Větší plochy lze nalézt v povodí Jizery a jejích přítoků Modřičického a Podhájského potoka a při soutoku Žehrovky a Jizery při západním okraji zájmového území. Dále se vyskytuje v údolí Klenice, Kněžmostky a na malých ploškách i v údolí Libuňky. Převážně se jedná o oblasti mimo CHKO Český ráj.

Kromě fluvizemí, jež tvoří 77,63 % půd, se zde vyskytují především půdy oglejené (kambizem a luvizem oglejená). 94,43 % krajinného typu náleží do výškové úrovně 220 - 250 m n. m. V krajině převažují zemědělské plochy. Reliéf je tvořen převážně plošinami a terasami. Oblast má vysokou půdní vlhkost (Příloha 12, foto 7).

b) *Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí nezavlažované orné půdy a s vysokým podílem kambizemě pseudoglejové (2B2b)*

Tento krajinný typ se nachází v nejnižších polohách zájmového území a svým rozšířením navazuje na typ 2B2a. Větší plochy vytváří v povodí Kněžmostky, Žehrovky a Jizery. Většina typu se nachází mimo CHKO Český ráj, kromě úzkého pruhu v údolí Žehrovky. Jedná se o zemědělskou krajinu s poměrně hustou zástavbou, podíl nezavlažované orné půdy zde činí 83,22 %. Kambizem pseudoglejová tvoří 31,1 %, vysoký podíl tvoří též luvizem pseudoglejová, pseudogleje a gleje. Reliéf je rovinatý s plochými vlhkými údolími.

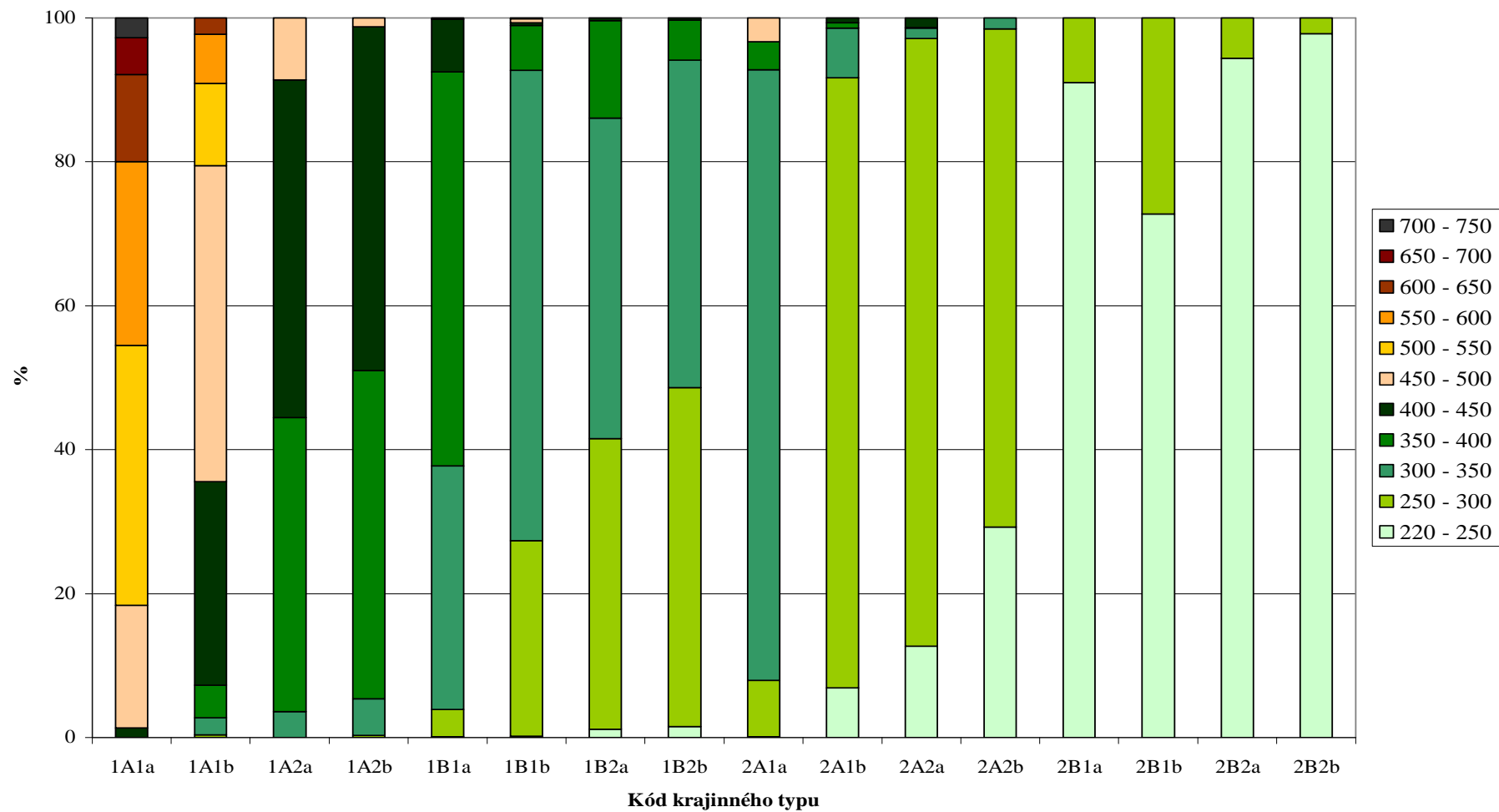
Mapa 15: Čtvrtá hierarchická úroveň – šestnáct typů krajiny



Tabulka 12: Rozlohy typů krajín – 4. hierarchická úroveň

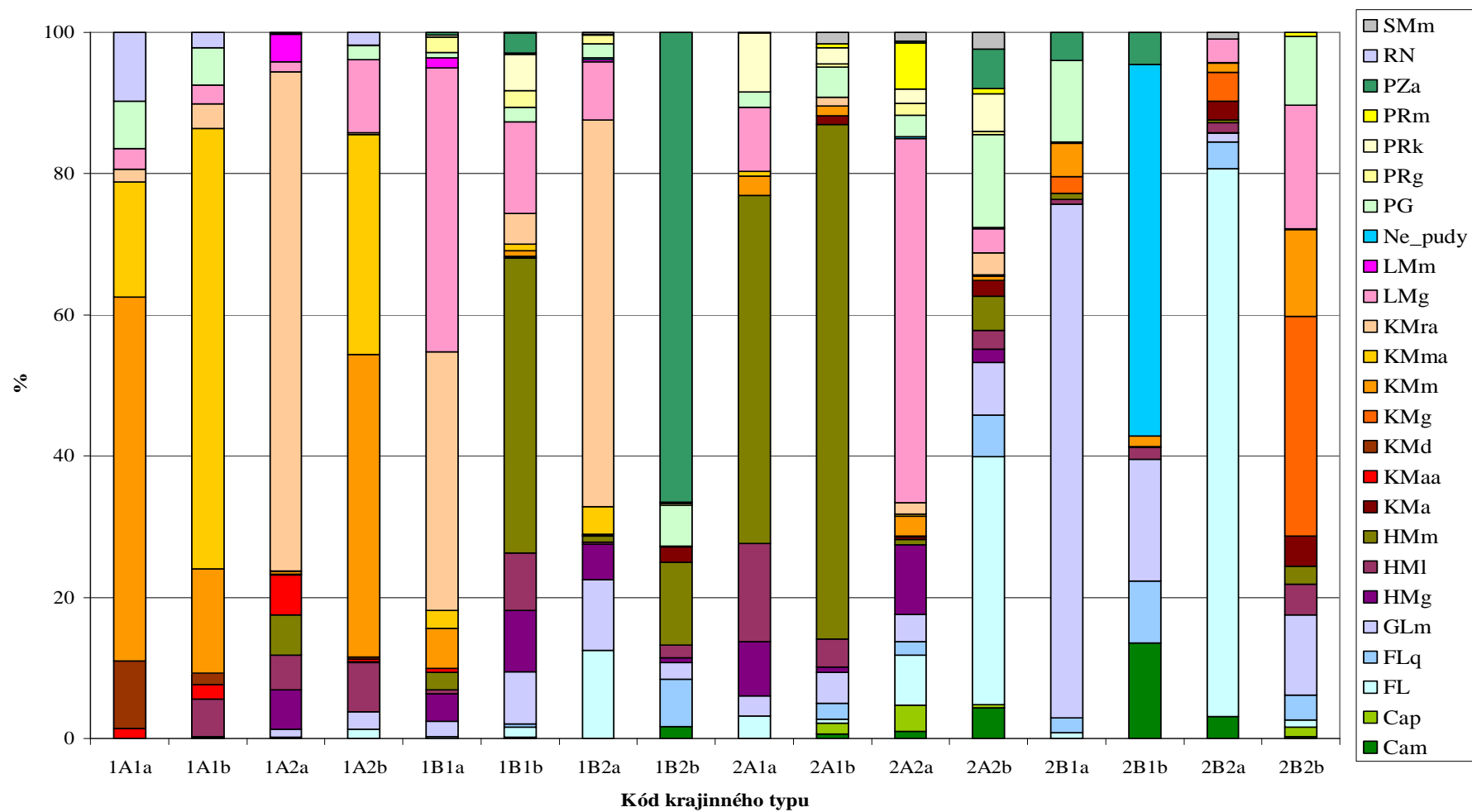
Kód	Krajinný typ	Rozloha (km ²)
1A1a	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 500 - 600 m s dominancí kambizemě typické s vysokým podílem smíšených lesů a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací	16,10
1A1b	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 400 - 500 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, pastvin, polí a lesů	25,31
1A2a	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou smíšených a jehličnatých lesů a kambizemě arenické (variety kyselé)	21,72
1A2b	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s vysokým podílem kambizemě typické a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, polí a pastvin	18,66
1B1a	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 400 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvizemě pseudoglejové	60,31
1B1b	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a nezavlažovaných orných půd	78,94
1B2a	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s dominancí kambizemě arenické (varieta kyselá) a jehličnatých a smíšených lesů	31,35
1B2b	Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů	34,16
2A1a	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy	21,86
2A1b	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy	14,33
2A2a	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí luvizemě pseudoglejové a nezavlažovaných orných půd a s vysokým podílem antropogenních ploch	19,59
2A2b	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd	19,08
2B1a	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s vysokým podílem luk a pastvin a dominancí gleje typického	3,87
2B1b	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí vodních ploch	2,31
2B2a	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí fluvizemě typické a nezavlažovaných orných půd	8,65
2B2b	Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí nezavlažované orné půdy a s vysokým podílem kambizemě pseudoglejové	13,84

Graf 13: Zastoupení výškových tříd v typech krajín (4. hierarchická úroveň)



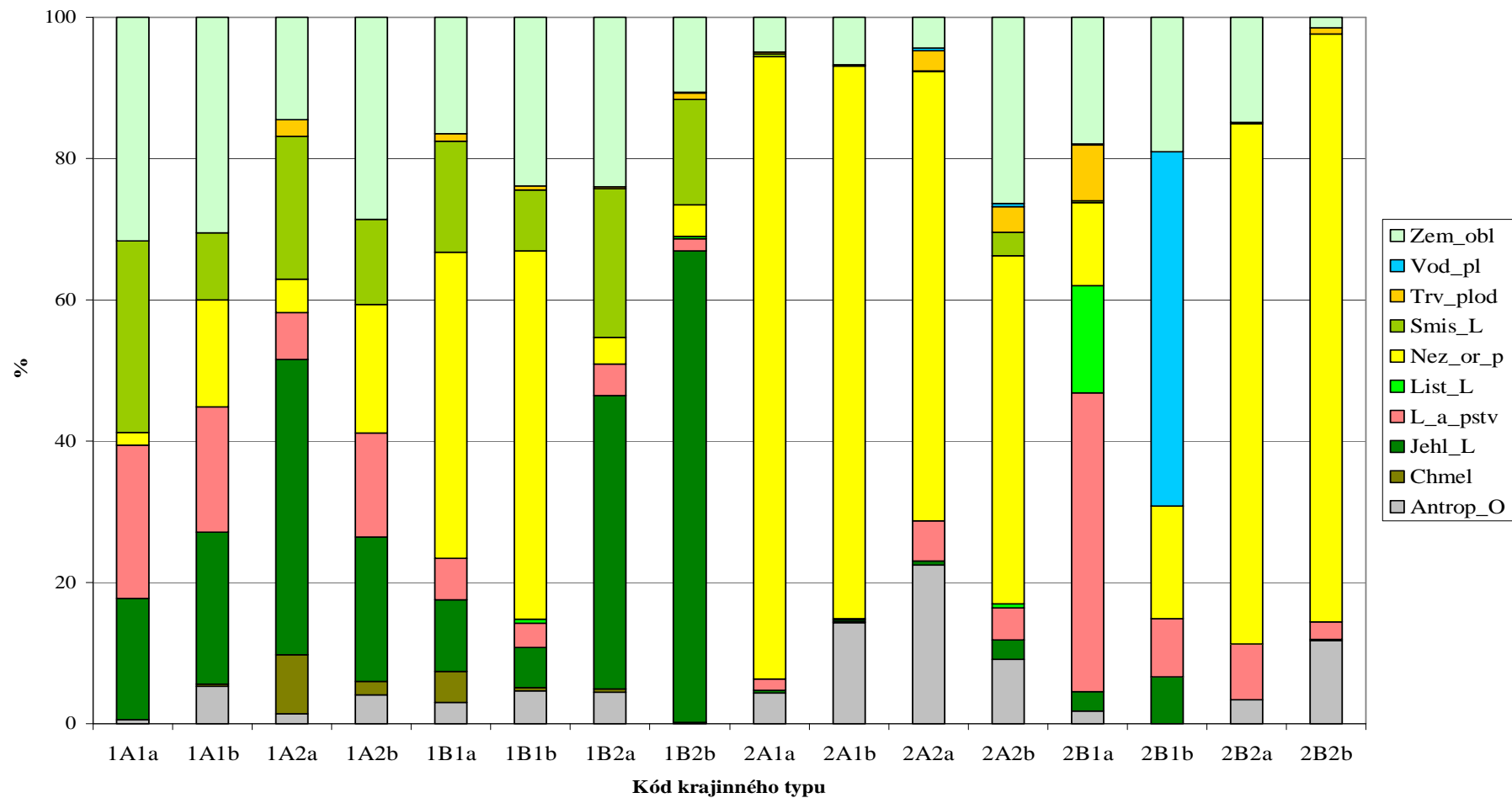
Pozn.: Kódy v legendě vyjadřují nadmořskou výšku v metrech.

Graf 14: Zastoupení půdních kategorií typech krajín (4. hierarchická úroveň)



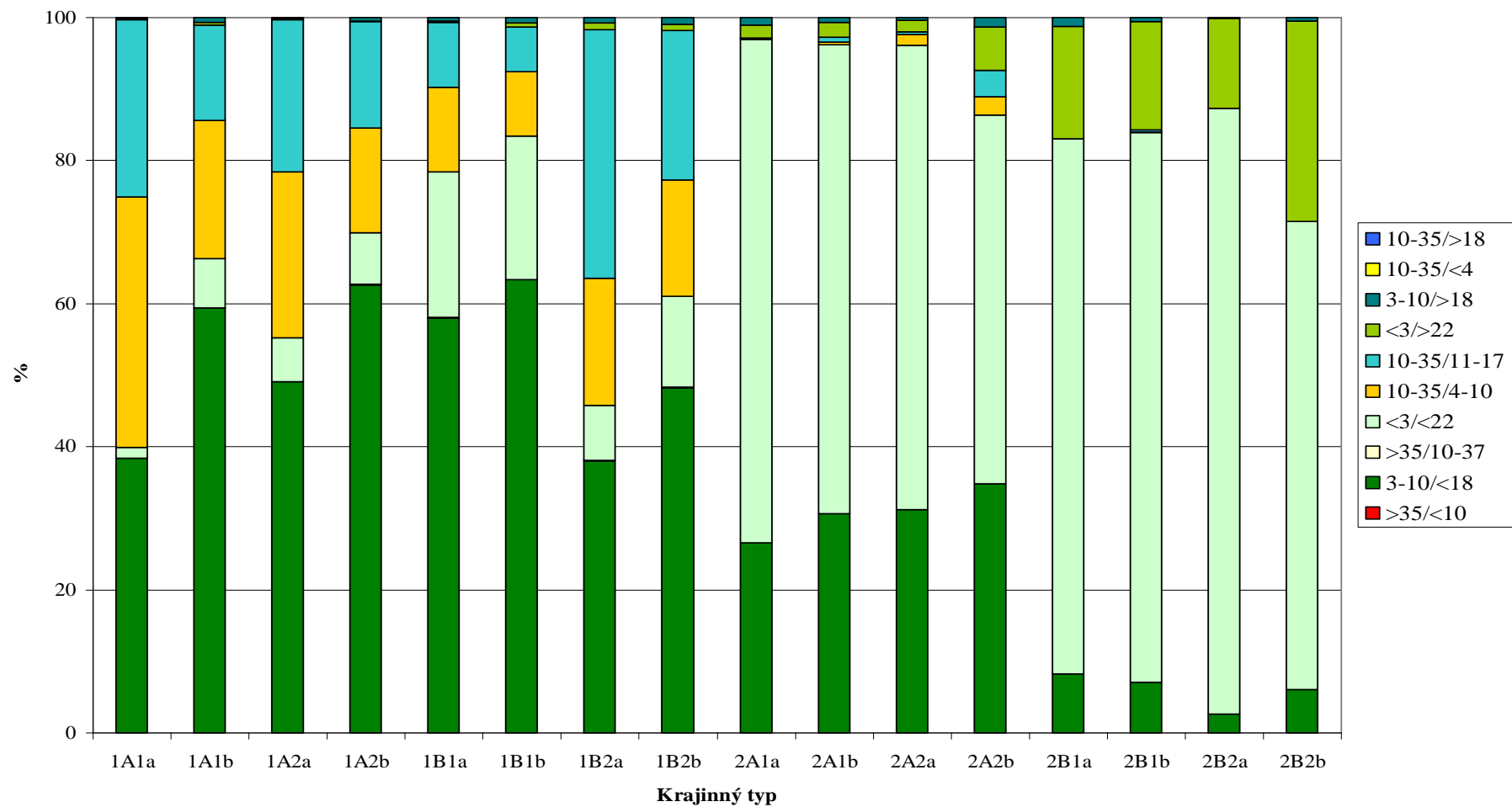
Pozn. : Legenda je tvořena kódy typů půd. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 5.

Graf 15: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v typech krajín (4. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd krajinného pokryvu. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 6.

Graf 16: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinných typech (4. hierarchická úroveň)



Pozn.: Legenda je tvořena kódy tříd reliéfu a vlhkostních poměrů. Kódy jsou vysvětleny v tabulce 7.

9 DISKUSE

Výsledné vymezení typů krajiny v zájmovém území oblast Českého ráje bylo ovlivněno dvěma hlavními faktory – zvolenou metodou a vstupními daty.

9.1 Diskuse vstupních dat

Vstupní data se ukázala být nejproblematictější částí práce. Původním záměrem bylo využití jiných vstupních dat – především informací o geologických a klimatických poměrech. V digitální podobě byly ovšem k dispozici pouze mapy v měřítku 1: 500 000. Na geologické mapě v měřítku 1: 500 000 spadalo území do šesti kategorií podle typu geologického podloží (<http://www.geoportal.cenia.cz>) a na mapě „Klimatické oblasti Československa“ (Quitt, 1971) do pěti kategorií podle typu klimatu. Takové rozlišení bylo vzhledem k velikosti zájmového území a uvažované metodě příliš hrubé. Vstupy by byly použitelné za předpokladu, že by se zvětšila velikost hrany mřížky (kapitola 7.3), pak by ovšem výsledná typologie nebyla podrobná tak, jak bylo zamýšleno.

Namísto informace o geologických poměrech oblasti musel tedy postačit vstup s informací o půdních poměrech.

Poněkud problematičtější bylo hledání varianty k datovému vstupu „klimatické poměry oblasti“. Jednou z uvažovaných možností bylo nahrazení tohoto vstupu Mapou potencionální přirozené vegetace České republiky (Neuhäuslová a kol., 1998). Tato mapa je ale opět v měřítku 1: 500 000 a oblast Českého ráje zde spadá pouze do šesti kategorií. Klimatické poměry tedy byly nakonec nahrazeny informací o půdní vlhkosti, kterou v sobě zahrnoval datový vstup „typy reliéfu a vlhkostní poměry oblasti“ (kapitola 7.2.2). Nevýhodou tohoto vstupu je především rozdělení zájmového území do 27 kategorií dle půdní vlhkosti, kde ovšem konkrétní číselná informace chybí. Při závěrečné interpretaci je pak nutné se spokojit s tím, že daná oblast je „velmi vlhká“, „středně vlhká“, „středně suchá“ nebo „velmi suchá“, podle příslušnosti do jedné z 27 kategorií TRMI.

Třídy reliéfu vymezené pomocí skriptu Landform byly kromě TRMI charakterizovány i sklonitostí. Skript Landform vygeneroval celkem 10 tříd reliéfu. Jednotlivé třídy byly kromě kategorie TRMI charakterizovány i sklonitostí svahů. Každá z deseti tříd spadá do jedné ze čtyř kategorií sklonitosti. Tyto kategorie

sklonitosti se zde však poněkud liší od tradičního českého pojetí. České členění (Demek, 1999) je podrobnější. Např. kategorie sklonitosti dle Manise a kol. (2002) 3° - 10° je označována jako „mírně svažité“, dle Demka (1999) toto rozpětí zahrnuje svahy mírné a značně skloněné. Svahy se sklonem 10° - 35° jsou dle Manisovy metodiky nazývány jako „velmi příkré“, v českém členění dle Demka (1999) tento interval zahrnuje čtyři kategorie sklonitosti (značně skloněné svahy, příkré svahy, velmi příkré svahy a srázy).

Při popisu krajinných typů byla tato skutečnost zohledňována. Popis se nedrží striktně Manisova členění a využívá i dostupných mapových podkladů, především digitální model území v měřítku 1: 25 000 a intervalem vrstevnic 5 m (<http://www.geoportal.cenia.cz>). Zde je možné podle rozestupu vrstevnic určit, zda se převažující sklonitost svahů v daného typu blíží spíše ke 3°, k 10° nebo k 35°.

Manisovou metodikou byly však zhodnoceny vláhové podmínky území a vyčleněny základní tvary reliéfu, vstup byl tedy přes uvedené výhrady vhodný a postačující.

Dalším problémem byla celková nesourodost vstupních dat. Digitální mapové podklady byly v různých měřítcích a rozlišení. Tato nesourodost pak komplikovala volbu velikosti hrany mřížky – pokud by byla k dispozici podrobnější a stejnorodější data, hrana mřížky by byla zvolena menší a výsledná typologie by byla jemnější a podrobnější. Tento problém však nakonec nebyl zásadní, výsledné vymezené typy odpovídají realitě a celkovému charakteru území.

Uvedené problémy by se daly potlačit v další práci následujícími způsoby:

1) Zvolit menší zájmové území

Při menší rozloze zájmového území (např. jen jedné části CHKO Český ráj) by byly k dispozici stejnorodější mapové podklady. Většina map přírodních podmínek České republiky existuje v měřítcích 1: 50 000. Ačkoli nejsou všechny k dispozici v digitální podobě, je možné mapy naskenovat a zdigitalizovat. Skenování a digitalizace je však již problémem při větším zájmovém území, kde oblast spadá pod větší počet mapových listů. Zvyšují se finanční náklady (nutnost kvalitního skeneru), zvyšuje se pravděpodobnost nedostupnosti některého z mapových listů a problémem je též velká časová náročnost. Při zvolení tohoto postupu je též nutné zohledňovat fakt, že papírové mapy bývají často ve špatném stavu.

2) Zvolit větší zájmové území

Pokud by bylo zvoleno naopak větší zájmové území – např. celý region České křídové tabule, pak by datové vstupy v měřítku 1: 500 000 zcela postačily.

Cílem této práce bylo však vymezení typů krajiny na celém území CHKO Český ráj a v přilehlých oblastech. Bylo tedy nutné pracovat s dostupnými mapovými podklady ve vhodném měřítku. Problém vstupní vrstvy „klíma“ a „geologie“ byl vyřešen na základě skutečnosti, že jednotlivé přírodní složky krajiny jsou na sobě vzájemně závislé a je možné nahradit jeden datový vstup jiným. Nesoulady v měřítcích vstupních map se na výsledku práce zásadně neprojevily.

9.2 Diskuse zvolené metody

V kapitole č. 3 byly představeny různé metody, pomocí nichž lze klasifikovat krajinu a vyčlenit krajinné typy. Metoda, která byla zvolena pro tuto práci, náleží mezi vícerozměrné statistické metody. Zpracování dat proběhlo pomocí automatické analýzy v prostředí softwaru Twinspan. Jedná se o metodu objektivní a byla zvolena právě pro co nejvyšší omezení subjektivity. Výsledky jsou ovlivněny především podrobností vstupních datových souborů a velikostí oka čtvercové sítě.

Twinspan zpracovává výsledky v jednotlivých čtvercích, bez ohledu na okolní čtverce (Chuman, Romportl, 2008). V některých čtvercích však mohou být tzv. hraniční, nejednoznačné hodnoty – tedy daný čtverec by mohl náležet do dvou typů krajiny. Tuto informaci lze však dohledat v rozsáhlé výstupní zprávě Twinspanu a následně zařadit čtverec do typu dle vlastního uvážení.

Zároveň je však hodnocení ve čtvercích výhodou metody, ve výsledku nejsou potlačeny lokální odlišnosti (Chuman, Romportl, 2008). Při zpracování výsledků je však nutné uvážit, zda ve výsledné mapě ponechat izolované čtverce či je odstranit generalizací. V této práci byly izolované čtverce ponechány. Jeden čtverec má rozměry 300x300 m, jedná se tedy již o poměrně velkou plochu. Zájmové území je navíc velmi rozmanité s řadou lokálních specifik, odstranění izolovaných čtverců by nebylo v tomto případě žádoucí. Ke generalizaci by bylo vhodné přistoupit spíše při hodnocení většího regionu, např. celého státu.

Při použití této metody není prostor pro zvolení počtu výsledných typů. Počet výsledných typů lze ovlivnit navolením počtu hierarchických úrovní. Výsledný počet

bude však – protože se jedná o klasifikaci divizní – vždy 2ⁿ. V krajině Českého ráje byly zvoleny čtyři hierarchické úrovně, to znamená 16 typů krajiny na čtvrté hierarchické úrovni. Klasifikace byla též zkušebně provedena na pěti hierarchických úrovních, vzniklo tedy 32 typů krajín, ale plocha některých z nich byla zanedbatelná. Z tohoto důvodu byla klasifikace ponechána na čtyřech úrovních, vzhledem k rozloze území je 16 vymezených krajinných typů postačující.

Možnost hierarchického členění na libovolně zvoleném počtu úrovní je zároveň výhodou metody.

Princip divizního členění bývá často kritizován z důvodu, že se v přírodě dichotomie obvykle nevyskytuje a ve finální agregaci pak mohou vzniknout nepřesnosti. Je též nutné si uvědomit, že přístup metody je polytetický – tedy vymezené typy krajiny jsou charakterizovány souborem znaků, z nichž se některý nemusí vyskytovat po celém území (Thomas a kol., 2002). To může činit problémy, pokud je metoda aplikovaná v jiném oboru, kde je zapotřebí větší přesnosti (např. v biologii). Klasifikace krajiny, která byla provedena v této práci měla však podat představu o základních typech krajiny, které se v oblasti Českého ráje vyskytují, a k tomu představená metoda zcela stačila.

9.3 Diskuse výsledků

Cílem této práce bylo vyčlenění typů krajín v oblasti Českého ráje. Toto území zahrnovalo nejen Chráněnou krajinnou oblast Český ráj, ale i oblasti přilehlé. Takové vymezení zájmové území nebylo bezúčelné – ke studiu byla vybrána rozmanitá krajina. Jedním z předpokladů bylo, že v rozmanité krajině vzniknou dobře ohraničené a názorné typy krajín.

Dosažené výsledky – tedy výsledné vymezené typy krajín – bylo nutné ještě následně ověřit. Klasifikace vznikala na základě kvantitativních údajů o krajině, byla zpracovávána v prostředí softwaru, který je určen ke statistické analýze dat. Metoda, která zde byla představena, je aplikovatelná na jakékoli území. Vzniká zde ovšem otázka, zda je možné takto klasifikovat krajinu, aniž by tuto krajinu autor klasifikace znal a osobně navštívil. Pokud se klasifikuje krajina většího území (celého státu, kontinentu), není ani možné zájmovou oblast důkladně znát. Přesto je nutné mít alespoň základní povědomí o zkoumané krajině. Během procesu klasifikace probíhá několik

poměrně složitých operací s velkým objemem dat. Je zde tedy prostor pro vznik chyb. Autor typologie by proto měl mít povědomí o tom, jaké podmínky v klasifikované krajině panují, aby byl schopen odhalit případné nesrovnalosti ještě během procesu klasifikace.

Výsledky lze pochopitelně ověřit i následně (aniž by autor krajinu znal předem). Možnost ověření výsledků je dvojitá – z mapových podkladů a v terénu, přičemž k ověření správnosti výsledků stačí využít jen jednu z možností.

Výsledné vymezené typy oblasti krajiny Českého ráje byly následně ověřovány z map i v terénu. Práce s mapovými podklady byla nezbytná i v rámci interpretace výsledků. Jako hlavní zdroj zde posloužil především mapový portál <http://www.geoportal.cenia.cz>, kde jsou k dispozici četné tematické mapové podklady, především digitální model území v podrobném měřítku 1: 25 000 či tematická vrstva chráněné a zvláště chráněné oblasti České republiky. Tento elektronický zdroj lze nahradit i papírovými mapami.

Časově náročnější metodou, jak ověřit výsledky, je práce v terénu. Tato možnost byla též využita v této práci. Výsledky byly v terénu ověřovány vizuálně.

Metodou divizního členění v softwaru Twinspan bylo vyčleněno 2, 4, 8 a 16 typů krajin v zájmovém území na čtyřech hierarchických úrovních. Na první hierarchické úrovni došlo k rozdělení oblasti na dva základní typy krajin, dalším dělením vzniklo postupně 16 typů krajiny na čtvrté, nejpodrobnější hierarchické úrovni. Výsledky byly zpětně ověřeny na tematických a topografických mapách a vizuálně v terénu. Ověření výsledků z terénu lze nalézt v příloze této práce v podobě fotografické přílohy (Příloha 12). Přes některé, výše uvedené problémy, které se objevovaly v průběhu klasifikace, jsou výsledky této objektivní statistické metody uspokojivé. Vyčleněné typy krajin vystihují celkový charakter dané krajiny. Oblasti širokých říčních niv s podmáčenými půdami, úzká kaňonovitá údolí, skalní města, zemědělské oblasti s pozvolným až rovinatým reliéfem jsou příklady hlavních typů krajin oblasti Českého ráje, které lze rozlišit pouhým pozorováním či vyčíst z mapy, ale zároveň byly vyčleněny i za použití předvedené statistické metody klasifikace. Tato metoda umožňuje především exaktní vymezení hranic jednotlivých krajinných typů. Do typologie je též možno zahrnout velké množství dat a především faktory, které mají vliv na charakter krajiny a jsou obtížně zachytitelné pouhým pozorováním (např. půdní vlhkost).

10 ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala problematikou typologie krajiny. Byla shrnuty základní metodologické problémy, které jsou s klasifikací krajiny spjaty. V druhé kapitole je poukázáno na komplikovanost krajiny jako objektu studia. Krajina má složitou strukturu a dynamiku, neustále se vyvíjí v prostoru a čase. Její jednotlivé složky a prvky jsou v neustálé interakci. To vše způsobuje problémy při snaze o klasifikaci krajiny – tedy vymezení typů krajiny.

V práci byla představena jedna metoda klasifikace krajiny a byly prezentovány její výsledky. Jednalo se o objektivní statistickou metodu, která umožňovala postupné, hierarchické členění krajiny. Přes některé problémy, které byly shrnuty v kapitole 10, se vstupní data i metoda použité v typologii krajiny Českého ráje osvědčily. Výsledky práce – tedy vymezené krajinné typy – odpovídají realitě. Krajina je rozčleněna přehledně a základní krajinné typy jsou zde vystiženy dostatečně.

Typologie krajiny je široká problematika. Tento text se pokusil postihnout základní teoretická východiska tématu, představit různé metodické přístupy a konkrétní typologie od různých autorů. Z práce je patrné, že jednotlivé přístupy se značně liší. Není však možné posoudit, který z přístupů je správnější. Krajina je příliš komplexní objekt studia, a proto se výsledky jednotlivých klasifikací různí. Metoda představená v této práci poskytuje jasné a přehledné výsledky, potřebný software Twinspan je volně stažitelný. Metoda je aplikovatelná na každé území za použití libovolných (ale vždy kvantifikovatelných a objektivních) dat.

POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

- ARCDATA PRAHA (2000): Digitální geografická databáze Arc ČR 1: 500 000 – verze 1.2.
- BALEJ, M., ANDĚL, J. (2005): Komplexní geografický výzkum kulturní krajiny I. díl. MINO, Ústí nad Labem, 208 s.
- BOLLIGER, A., WAGNER, H. H., TURNER, G. M. (2007): Identifying and Quantifying Landscape Patterns in Space and Time. In: Kienast F., Wolfi, O., Ghosh, S. (eds): A Changing World. Springer, Dordrecht, s. 177 – 194.
- BRANIŠ, M., ed. (1999): Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie. Karolinum, Praha, 46 s.
- BUZEK, L. (1995): Půdní fond a jeho ochrana. Ostravská univerzita, Ostrava, 142 s.
- CIBULKA J. (2005): Typologie české krajiny. [online]. Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/evropska_umluva_o_krajine/\\$FILE/OPK-Typologie_ceske_krajiny_strucny_%20prehled_20080908.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/evropska_umluva_o_krajine/$FILE/OPK-Typologie_ceske_krajiny_strucny_%20prehled_20080908.pdf)> [21. 6. 2009].
- COUNCIL OF EUROPE, 2000: Evropská úmluva o krajině a důvodová zpráva. Strasbourg, 22 s.
- ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘIČSKÝ A KATASTRÁLNÍ (2006): Digitální model reliéfu z vrstvy databáze ZABAGED.
- DATEL, J. (2006): Geologický výzkum kvartérních sedimentů v mikroregionu Příhrázské vrchoviny. Geological Study of Quaternary Sediments in the Příhrázská Highlands. In: Jenč, P., Šoltysová, L. (eds): Pískovcový fenomén Českého ráje. The Sandstone Phenomenon of the Bohemian Paradise. Sborník příspěvků ze semináře Jičín 12. června 2004. Základní organizace českého svazu ochránců přírody Křižánky, Turnov, s. 93 – 95.
- DEMEK, J. (ed.) a kol. (1987): Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- DEMEK, J. (1999): Úvod do krajinné ekologie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 102 s.
- DEMEK, J., QUITT E., RAUŠER J. (1976): Úvod do obecné fyzické geografie. Academia, Praha, 400 s.
- EETVELDE, V.V., ANTROP, M. (2009): Indicators for assessing changing landscape character of cultural landscapes in Flanders (Belgium). Land Use Policy 26, č. 4, Elsevier, Amsterdam, s. 901 – 910.
- ELKIE, P.C., REMPEL, R. S., CARR, A. P. (1999): Patch Analyst User's Manual. A Tool for Quantifying Landscape Structure. [online]. Dostupné z: <http://www.g.uni-klu.ac.at/geo/lv_online/seminar2002/pa_manual.pdf> [20. 4. 2009].

- FARINA, A. (1998): Principles and Methods in Landscape Ecology: Towards a Science of the Landscape. Kluwer Academic Publishers, London, 235 s.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583 s.
- GREGORIO, A., JANSEN, L. (2000): Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and Users Manual. [online]. Dostupné z: <<http://www.fao.org/docrep/003/x0596e/x0596e00.htm>> [13. 3. 2009].
- HADAČ, E. (1982): Krajina a lidé: Úvod do krajinné ekologie. Academia, Praha, 156 s.
- HÄRDLE, W., SIMAR, L. (2007): Applied Multivariate Statistical Analysis. Springer, Berlin, 458 s.
- HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J. (1987): Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 456 s.
- HESSLEROVÁ, P. (2006): Krajina známá neznámá 3. Funkce krajiny a prostorové metody. Ochrana Přírody, 61, č. 9, AOPK ČR, Praha, s. 259 - 261.
- HILL, M.O., ŠMILAUER, P. (2005): TWINSPAN for Windows version 2.3. Centre for Ecology and Hydrology & University of South Bohemia, Huntingdon & Ceske Budejovice.
- HORNÍK, S. a kol. (1986): Fyzická geografie II. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 319 s.
- CHÁB, J., STRÁNÍK, Z., ELIÁŠ, M. (2007): Geologická mapa České republiky 1: 500 000. Česká geologická služba, Praha.
- CHLUPÁČ, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia, Praha, 436 s.
- CHUMAN, T., ROMPORTL, D. (2006): Hodnocení krajinné struktury jako podkladu pro vytváření typologie krajiny. Evaluation of landscape structure as a basis for landscape typology. In: Venkovská krajina 2006. Sborník příspěvků z mezinárodní konference. ZO ČSOP Veronica, Brno, s. 72 - 75.
- CHUMAN, T., ROMPORTL, D., (2008): Metody klasifikace a typologie současné krajiny. Ekologie ve 21. století. Příspěvek na konferenci, Třeboň. Nепublikováno.
- KIM, K. H., PAULEIT, S. (2007): Landscape character, biodiversity and land use planning: The Case of Kwangju City Region, South Korea. Land Use Policy, 24, č. 1, Elsevier, Amsterdam, s. 264 – 274.
- KING, A. W. (1991): Translating Models Across Scale in the Landscape. In: Turner, M. G., Gardner, R. H (eds): Quantitative Methods in Landscape Ecology. The Analysis and Interpretation of Landscape Heterogeneity. Springer, Michigan, s. 479 – 517.

- KOLEJKA, J., LIPSKÝ, Z. (1999): Mapy současné krajiny. Sborník české geografické společnosti, 104, č. 3., Česká geografická společnost, Praha, s. 161 - 173.
- KOLEJKA, J., LIPSKÝ, Z. (2008): Landscape mapping and typology in the Czech Republic. In: Richling, A. (ed): *Klasyfikacja Krajobrazu. teoria i Praktyka. Landscape classification. Theory and Practice. Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego*, Warszawa, s. 67 – 78.
- LIPSKÝ, Z. (1998): *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. Karolinum, Praha, 129 s.
- LIPSKÝ, Z. (2004): Nová typologie evropských krajin. [online]. *Bulletin CZ-IALE*, 5, č. 4, s. 14. Dostupné z: <http://www.iale.cz/downloads/bul_4_04.pdf> [21.4. 2009].
- LIPSKÝ, Z. (2005): Chápání a hodnocení krajinného rázu v projektu ELCAI. In: Maděra, P., Friedl, M., Dreslerová, J. (eds): *Krajinný ráz – jeho vnímání a hodnocení v evropském kontextu: Sborník příspěvků z konference CZ - IALE, konané ve dnech 4 -5. února 2005 v Brně*. Paido, Brno, s. 113 – 120.
- LIPSKÝ, Z., ROMPORTL, D. (2007a): Typologie krajiny v Česku a v zahraničí: Stav problematiky, metody a teoretická východiska. *Geografie: Sborník České geografické společnosti*, 112, č. 1, Česká geografická společnost, Praha, s. 62 - 83.
- LIPSKÝ, Z., ROMPORTL, D. (2007b): Typologie krajiny v České republice – výzva pro geografii. In: Herber V. (ed): *Fyzikogeografický sborník 4 - Fyzická geografie - teorie a praxe*. Masarykova univerzita, Brno, s. 130 – 133.
- LÖW, J., MÍCHAL, I. (2003): *Krajinný ráz*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 552 s.
- LOŽEK, V. (2006): Český ráj ve světle nových poznatků. *Ochrana přírody*, 61, č. 1, AOPK ČR, Praha, s. 4 - 8.
- LOŽEK, V. (2007): *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Dokořán, Praha, 198 s.
- MACKOVČIN, P., SEDLÁČEK, M., KUNCOVÁ, J., eds (2002): *Liberecko: Chráněná území ČR III*. AOPK ČR, Praha, 331 s.
- MANIS, G., LOWRY, J., RAMSEY, R. D. (2002): Pre-classification: An Ecologically Predictive Landform Model. [online]. Dostupné z: <<http://www.gis.usu.edu/~doug/vegmanip/landform/Landform.pdf>> [19.4. 2009].
- MEEUS, J.H.A. (1995): Pan-European Landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 31, č. 1-3, Elsevier, Amsterdam, s. 57 – 79.
- MERHAUTOVÁ, Z., (2007): *Typologie krajiny CHKO Český ráj*. Bakalářská práce. Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF UK, 56 s.
- MÍCHAL, I. (1994): *Ekologická stabilita*. Veronica, Brno, 276 s.

MIKLÓS, L. (2002): Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava, 342 s.

MIKULÁŠ, R., CÍLEK, V., ADAMOVIČ, J. (2006): Geologicko-geomorfologický popis skalních měst Českého ráje. Geological and Geomorphological Characteristics of Sandstone Rock Cities in Bohemian Paradise Area. In: Jenč, P., Šoltysová, L. (eds): Pískovcový fenomén Českého ráje. The Sandstone Phenomenon of the Bohemian Paradise. Sborník příspěvků ze semináře Jičín 12. června 2004. Základní organizace českého svazu ochránců přírody Křižánky, Turnov, s. 245 – 277.

MORAVEC, D., VOTÝPKA, J. (1998): Klimatická regionalizace České republiky. Karolinum, Praha, 87 s.

MORENO, M., TORRES, M., QUINTERO, R. (2004): Landform Classification in Raster Geo-images. In: Sanfeliu, A., Trinidad M., José F., Ochoa C., Jesús A. (eds.): Progress in Pattern Recognition, Image Analysis and Applications, Berlin, Springer, s. 558 – 565.

NĚMEČEK, J. (2002): Jednotná klasifikace půd. Rostlinná výroba, 48, č. 7, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, s. 327 – 328.

NĚMEČEK, J., KOZÁK, J. (2003): Půdní mapa České republiky 1: 250 000 v systému SOTER. In: Zborník konferencie (CD) Druhe podoznamecke dni v SROV. Výskumný ústav pôdoznamectva a ochrany pody, Bratislava, s. 283 - 286.

NETOPIIL, R. a kol. (1984): Fyzická geografie I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 272 s.

NEUHÄUSLOVÁ, Z. a kol. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha, 341 s.

NOVOTNÁ, E., ed. (2001): Úvod do pojmosloví ekologie krajiny. Enigma, Praha, 399 s.

PETERSEIL, J., WRBKA, T. (2004): Evaluating the ecological sustainability of Austrian agricultural landscapes - the SINUS approach. Land Use Policy, 21, č. 3, Elsevier, Amsterdam, s. 307 – 320.

PLÁNKA, L. (2005): Mezoklimatické mapování pro projektování, stavbu a provozování pozemních komunikací. [online]. Acta Montanistica Slovaca 10, č. 5, s. 181 - 191. Dostupné z: <<http://actamont.tuke.sk/pdf/2005/n2/18planka.pdf> > [20.7. 2009].

QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Academia, Praha, 73 s.

ROMPORTL, D. (2005): Typologie krajiny ČR a její vztah k evropské úmluvě o krajině. In: Venkovská krajina 2005, Sborník příspěvků z mezinárodní konference, Slavičín – Hostětín, s. 130 – 133.

ROMPORTL, D., CHUMAN, T., LIPSKÝ, Z. (2008): New method of landscape typology in the Czech Republic. In: Richling A. (ed): Klasyfikacja Krajobrazu. teoria i Praktyka. Landscape classification. Theory and Practice. Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, s. 315 - 320.

RUIZ, J., DOMON, G. (2009): Analysis of landscape pattern change trajectories within areas of intensive agricultural use: case study in a watershed of southern Québec, Canada. *Landscape Ecology*, 24, č. 3, Springer, Berlin, s. 419 – 432.

SÁDLO, J. (1998): Krajina jako interpretovaný text. Věčná hra na přetlačovanou. *Vesmír*, 77, č. 2, Vesmír, Praha, s. 96 – 98.

SÁDLO, J. (2000): Mohutná pískovcová symfonie s málo notami. Stanovištní a vegetační rysy pískovcového fenoménu v Čechách. *Vesmír*, 79, č. 8, Vesmír, Praha, s. 455 – 462.

SOBÍŠEK, B. a kol. (1993): Meteorologický slovník výkladový a terminologický. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, 594 s.

SKLENIČKA, P. (2002a): Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.

SKLENIČKA, P. (2002b): Využívání krajiny (land use), vývoj, určující faktory a důsledky.[online]. Dostupné z: <http://www.centrumprokrajinu.cz/vyzkum_vyuzivani_krajiny_cz.html> [22.5. 2009].

SPRÁVA CHKO ČESKÝ RÁJ (2004a): Plán péče o chráněnou krajinnou oblast Český ráj. [online]. Správa CHKO, Turnov, 126 s. Dostupné z: <<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz/res/data/086/012218.pdf>> [16.4. 2009].

SPRÁVA CHKO ČESKÝ RÁJ (2004b): Návrh České republiky pro vyhlášení evropského geoparku UNESCO: Skalní města Českého ráje. Chráněná krajinná oblast. [online]. Dostupné z: <<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz/res/data/090/012681.pdf>> [16. 4. 2009].

SUPUKA, J., ŠTĚPÁNKOVÁ, R. (2004): Characteristic and Marks of Cultural Landscape of Slovakia. *Ekológia*, 23, Suppl. 1, Slovak Academic Press, Bratislava, s. 333-339.

ŠTYCH, P. a kol. (2008): Vybrané funkce geoinformačních systémů. Česká kosmická kancelář, Praha, 181 s.

THOMAS, V. a kol. (2002): Image classification of a northern peatland complex using spectral and plant community data. *Remote Sensing of Environment*, 84, č. 3, Elsevier Science, New York, s. 83 - 99.

TLAPÁKOVÁ, L. (2006): Návrh postupu analýzy území z hlediska krajinného rázu s využitím nástrojů GIS a shlukové analýzy. Disertační práce. Katedra fyzické geografie a geokologie, PřF UK, Praha, 188 s.

TOLAZS, R. a kol. (2007): Atlas podnebí Česka. Praha, 255 s.

VOREL, I. (2006): Krajinný ráz a jeho ochrana. 1.část – Charakter, ráz a identita krajiny. Ochrana přírody, 61, č. 9, AOPK ČR, Praha, s. 262 - 265.

VOREL, I., BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P., CULEK, M., SKLENIČKA, P. (2004): Metodický postup posouzení vlivu navrhované stavby, činnosti nebo změny využití území na krajinný ráz. ČVUT, Praha, 22 s.

VOŽENÍLEK, V. (2001): Aplikovaná kartografie I. Tematické mapy. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 187 s.

WASCHER, D., ed. (2005): European Landscape Character Areas: Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. [online]. Dostupné z: <http://www.elcai.org/ELCAI_projectreport.pdf> [19.3. 2007].

WASCHER, D. (2006): Landscape Character Assessment as a Basis for Planning and Designing Sustainable Land Use in Europe [online]. Dostupné z: <http://www.ecgis.org/Workshops/12ecgis/presentations/Seminar%20room/THU_PEER/THU_PEER/wascher.pdf> [14. 3. 2007].

VITURKA, M., vedl. z. (1992): Atlas životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR. Geografický ústav ČSAV, Brno, 90 s.

XIANPING Z., MENG BEN W., BO, S., YANG, X. (2006): Quantitative classification and ordination of forest communities in Pangquangou National Nature Reserve. Acta Ecologica Sinica, 26, č. 3, Elsevier, Peking, s. 754 – 761.

Zákon o ochraně přírody a krajiny, č. 114/1992 Sb.

Internetové stránky:

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Dokončení edice půdních map ČR v měřítku 1 : 50 000 (VaV/640/5/01 MŽP ČR). Dostupné z: <<http://www.nature.cz/monitoring-pud/ctihtmlpage.php?what=1501>> [16. 4. 2009].

ArcGIS Desktop Help 9.2 (2007). Dostupné z: <<http://webhelp.esri.com/>> [20. 4. 2009].

ArcScripts downloads – ESRI support. Dostupné z: <<http://arcsripts.esri.com/scripts.asp?pg=1&sb=&ob=asc&eDate=&n=&top=&eLang=&eProd=&perPage=10&eQuery=Tiede+AND+Lang>> [20. 4. 2009].

CORINE Land Cover 2006. Dostupné z: <http://www.cenia.cz/_C12572160037AA0F.nsf/showProject?OpenAgent&PID=CPRJ6VKC57MR&cat=about> [4. 3. 2009].

CORINE Land Cover part 1: Methodology – EEA (1995). Dostupné z: <http://reports.eea.europa.eu/COR0-part1/en/land_coverPart1.pdf> [4. 3. 2009].

Council of Europe. Treaty Office. Dostupné z: <<http://conventions.coe.int/>> [28. 7. 2009].

Česká geologická služba: Tištěné geologické a účelové mapy. Dostupné z: <<http://www.geology.cz/extranet/sluzby/vydavatelstvi/mapy>> [16. 4. 2009].

Česká zemědělská univerzita v Praze: Elektronická podoba morfogenetického klasifikačního systému půd České republiky. Dostupné z: <<http://web.czu.cz/mksp/>> [20. 5. 2009].

Dolní Bousov – oficiální stránky města. Dostupné z: <www.dolni-bousov.cz> [28. 7. 2009].

GeoNetwork – The portal to spatial data and information. Dostupné z: <<http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=14116>> [1. 8. 2009].

Geopark Český ráj. Dostupné z: <<http://www.geoparkceskyraj.cz/>> [29. 7. 2009].

Landscape Character Areas. Dostupné z: <http://www.ni-environment.gov.uk/natural/country/country_landscape.shtml> [21. 5. 2009].

Město Turnov – oficiální stránky města. Dostupné z: <<http://www.turnov.cz/>> [28. 7. 2009].

Ministerstvo životního prostředí České republiky: Databáze Land Cover České republiky (2002). Dostupné z: <<http://www.mzp.cz/www/zamest.nsf/62c5044df2e98482c12564ce0052d352/8a7fb0bc6cf1ab39c125651d005c4e90?OpenDocument>> [6. 3. 2009].

Natura 2000. Dostupné z: <<http://www.natura2000.cz>> [16. 6. 2009].

Portál veřejné správy České republiky. Mapové služby. Dostupné z: <<http://www.geoportal.cenia.cz>>.

Správa CHKO Český ráj. Dostupné z: <<http://www.ceskyraj.ochranaprirody.cz>> [20. 3. 2009].

Typologie české krajiny. Stručný přehled. Dostupné z: <[http://www.mzp.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPJCFHNS8R?OpenDocument&Click=>](http://www.mzp.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPJCFHNS8R?OpenDocument&Click=>)> [20. 6. 2009].

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1: Vstupní data – výškové třídy

Příloha 2: Vstupní data – půdní kategorie

Příloha 3: Vstupní data – třídy krajinného pokryvu

Příloha 4: Vstupní data – třídy dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů

Příloha 5: Seznam krajinných typů

Příloha 6: Schéma hierarchického dělení

Příloha 7: Indikátory dělení

Příloha 8: Zastoupení výškových tříd v krajinném typu v procentech

Příloha 9: Zastoupení půdních kategorií v krajinném typu v procentech

Příloha 10: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajinném typu v procentech

Příloha 11: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinném typu v procentech

Příloha 12: Fotografická příloha

Seznam fotografií (Příloha 12):

Foto 1: Pohled z Hamštejnského hřbetu na Krkonošské podhůří

Foto 2: Besedické skály

Foto 3: Okolí Příhraz

Foto 4: Vyskeřsko

Foto 5: Rybník Žabakor

Foto 6: Pastvina u Žďáru

Foto 7: Krajina v okolí Žabakoru

Foto 8: Jizera v Turnově

Foto 9: Bukový les, údolí Čertoryje

Foto 10: Smrková monokultura Vepřsko

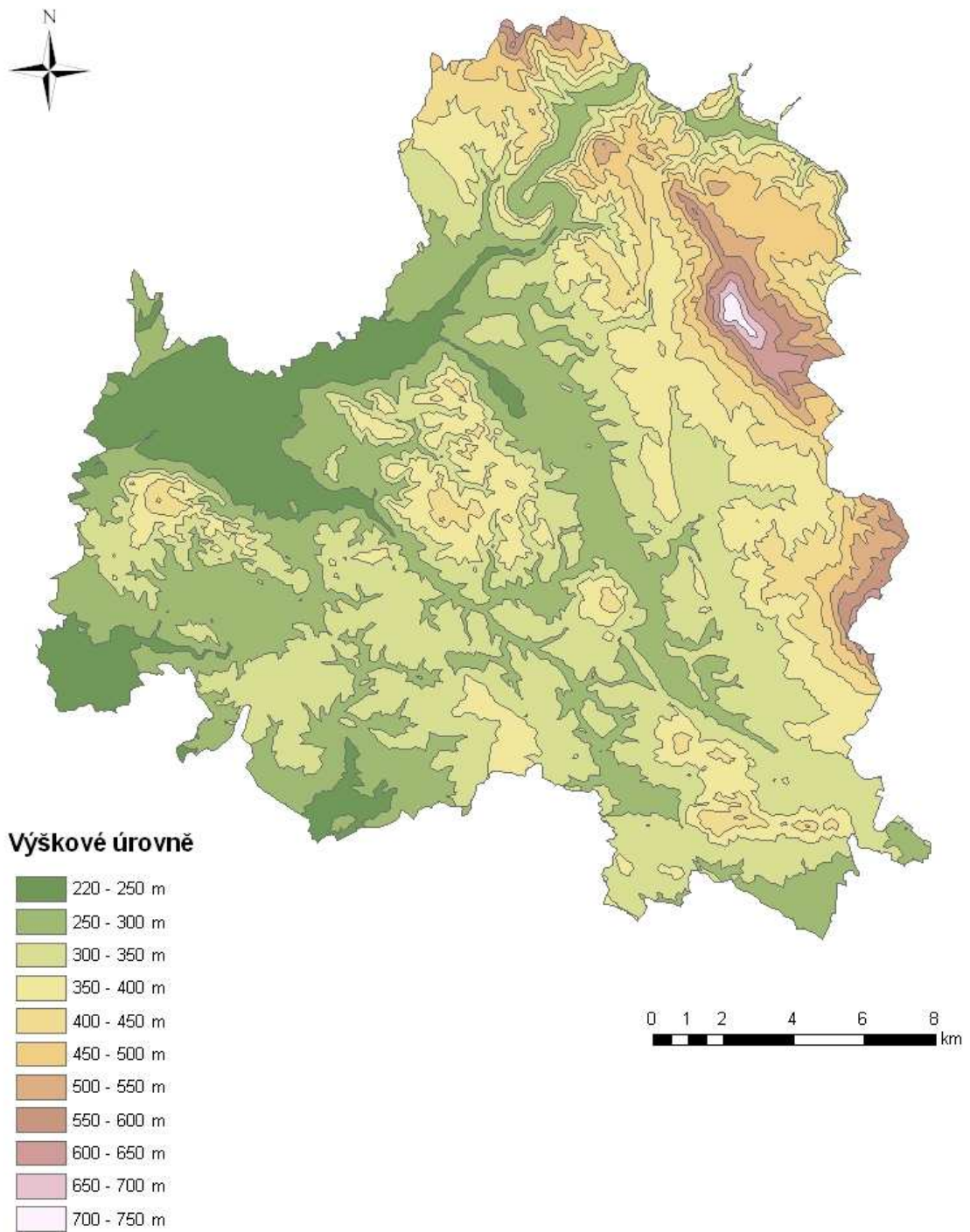
Foto 11: Borový les u Příhrazských skal

Foto 12: Pole na Libošovicku

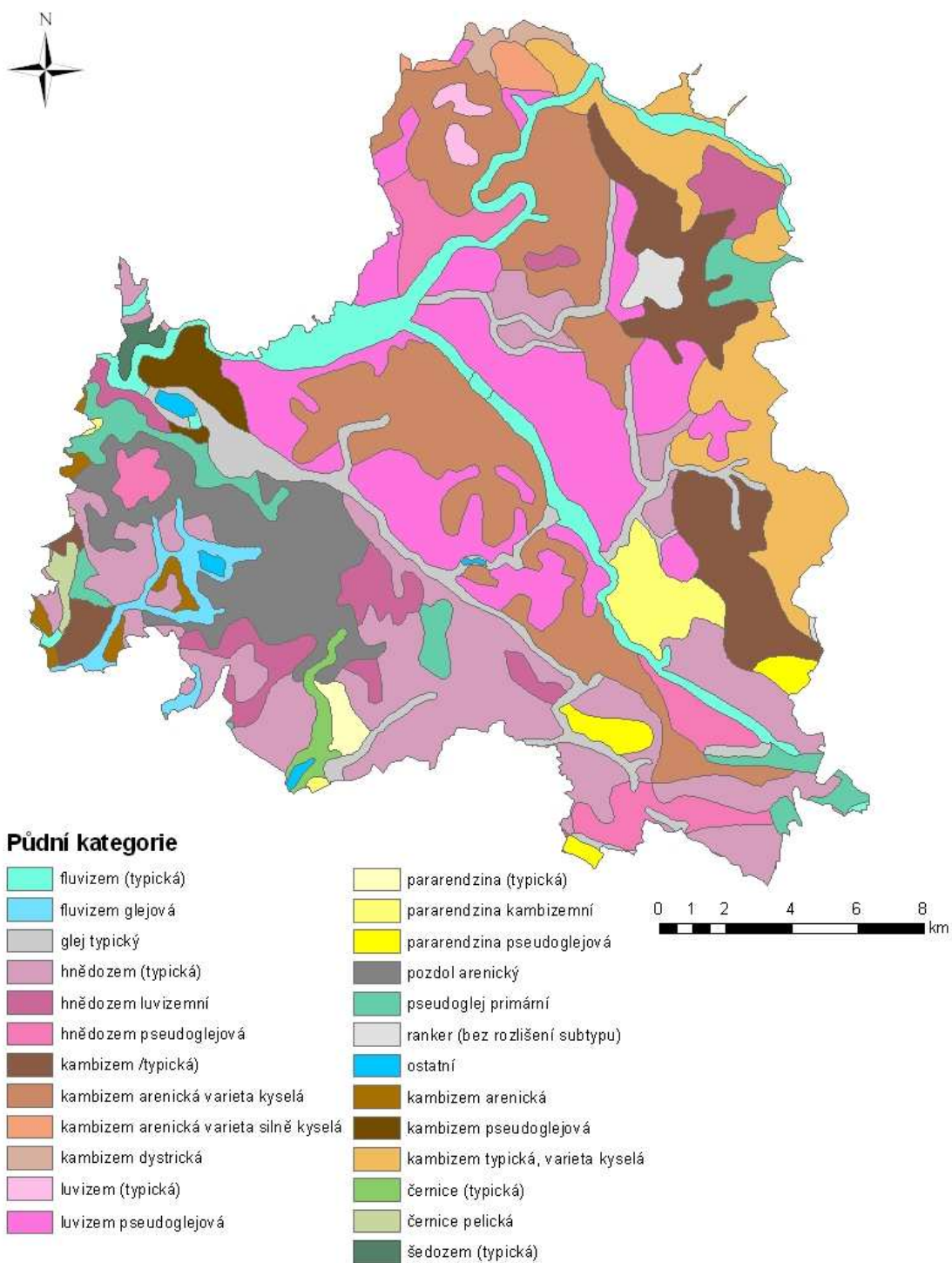
Foto 13: Vegetace na Prackovském vrchu

Foto 14: Mokřadní louka Podtrosecká údolí

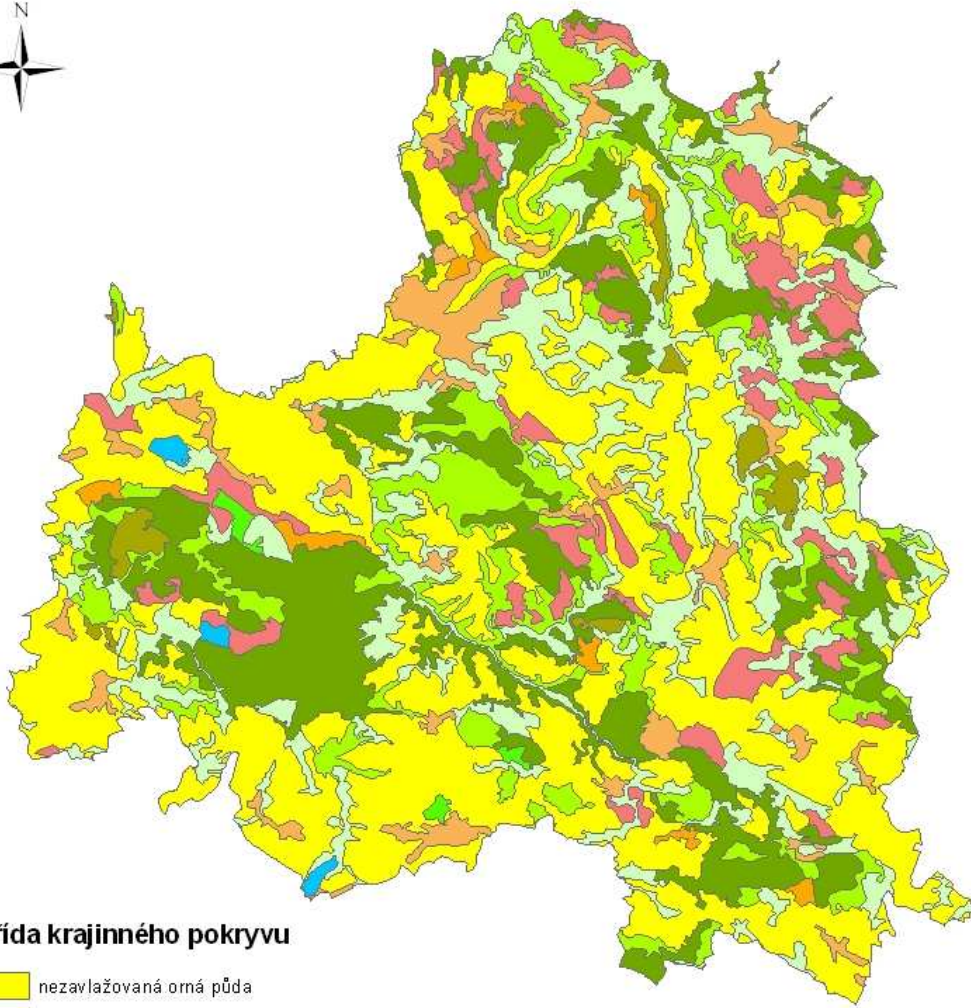
Příloha 1: Vstupní data – výškové třídy



Příloha 2: Vstupní data – půdní kategorie

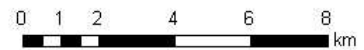


Příloha 3: Vstupní data – třídy krajinného pokryvu

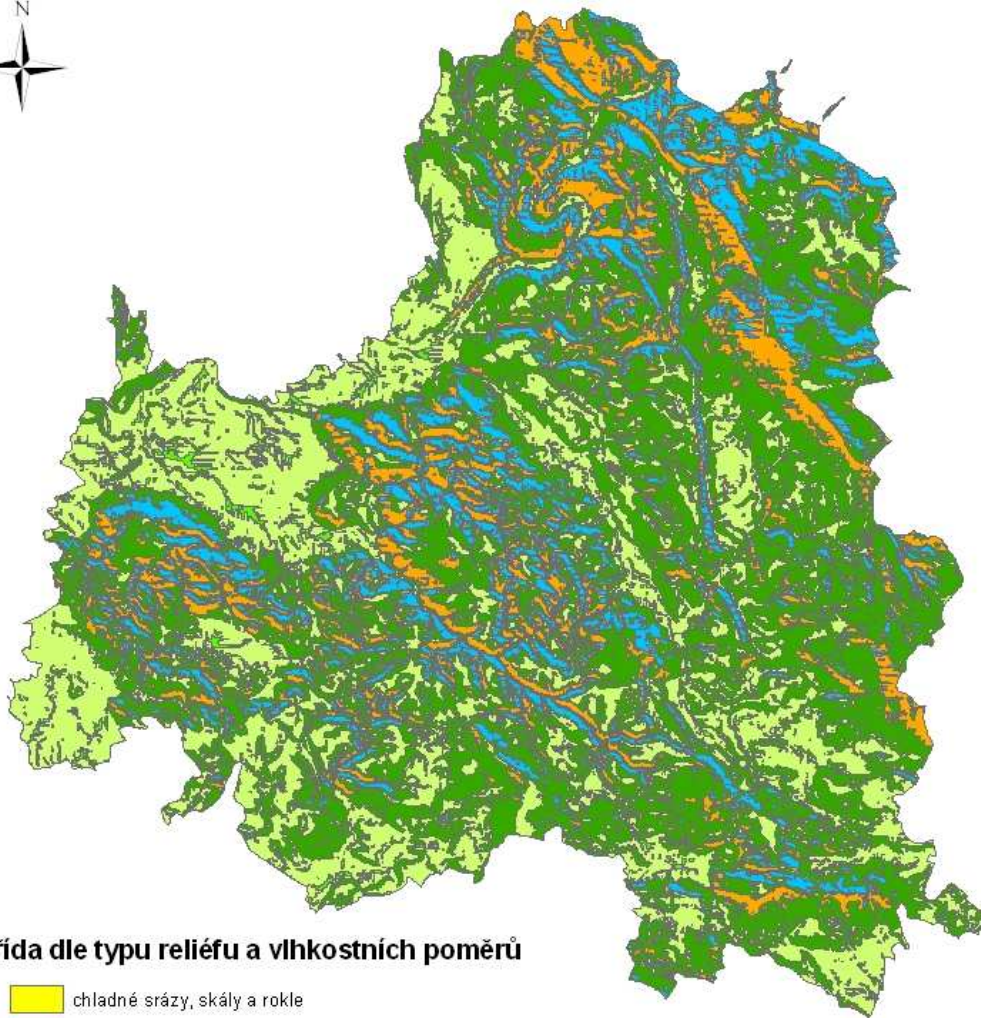


Třída krajinného pokryvu

- nezavlažovaná orná půda
- sady, chmelnice a zahradní plantáže
- louky a pastviny
- směsice polí, luk a trvalých plodin
- zemědělské oblasti s přirozenou vegetací
- listnaté lesy
- jehličnaté lesy
- smíšené lesy
- vodní plochy
- antropogenní plochy



Příloha 4: Vstupní data – třídy dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů



Třída dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů

- chladné srázy, skály a rokle
- horké srázy, skály, rokle
- mírně svažité hřbety a kopce
- terasy a plošiny
- středně suché příkré svahy
- středně vlhké příkré svahy
- plochá vlhká údolí
- mírně svažité úpatí svahů, dna údolí a prohlubně
- velmi suché příkré svahy
- velmi vlhké příkré svahy



Příloha 5: Seznam krajinných typů

1 Krajina skal a kopců

1A Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m, převahou kambizemí a mozaikou lesů, luk, polí a pastvin

1B Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350 m s půdami minerálně chudých a texturně lehkých substrátů v lesích a luvisolů v zemědělských oblastech

1A1 Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 450 - 550 m s vysokým podílem kambizemě typické (varieta kyselá) a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk a pastvin

1A2 Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s vysokým podílem lesů a kambizemě arenické (varieta kyselá)

1B1 Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m a s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvisolů

1B2 Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250- 350 m s dominancí jehličnatých lesů a s vysokým podílem podzolu arenického

1A1a Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 500 - 600 m s dominancí kambizemě typické a vysokým podílem smíšených lesů a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací

1A1b Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 400 -500 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, pastvin, polí a lesů

1A2a Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou smíšených a jehličnatých lesů a kambizemě arenické (variety kyselá)

1A2b Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s vysokým podílem kambizemě typické a s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, polí a pastvin

1B1a Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 400 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvizemě pseudoglejové

1B1b Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a nezavlažovaných orných půd

1B2a Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250-350 m s dominancí kambizemě arenické (varieta kyselá) a jehličnatých a smíšených lesů

1B2b Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250-350 m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů

2 Rovinatá zemědělská krajina

2A Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominací nezavlažované orné půdy na hnědozemích a luvizemích

2B Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s naplavenými a oglejenými půdami a gleji a vysokým podílem nezavlažované orné půdy

2A1 Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 - 350 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy

2A2 Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem luvizemě pseudoglejové a fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd

2B1 Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí gleje typického a vysokým podílem luk a pastvin a vodních ploch

2B2 Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí fluvizemí a oglejených půd na nezavlažovaných orných půdách

2A1a Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 – 350 m s vysokým podílem hnědozemě typické a dominancí nezavlažované orné půdy

2A1b Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 – 300 m s dominancí hnědozemě typické a nezavlažované orné půdy

2A2a Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí luvizemě pseudoglejové a nezavlažovaných orných půd a s vysokým podílem antropogenních ploch

2A2b Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s vysokým podílem fluvizemí a dominancí nezavlažovaných orných půd

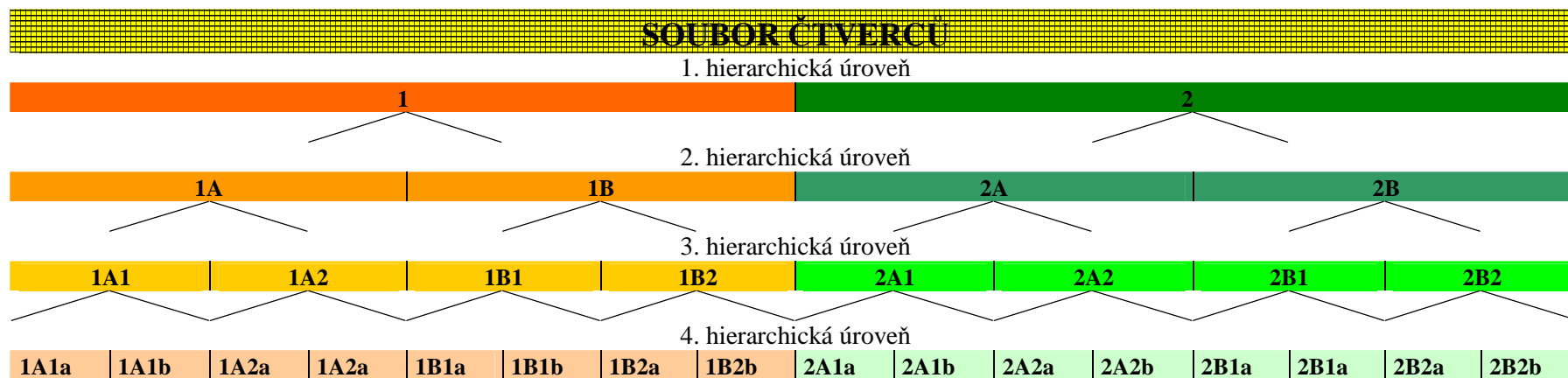
2B1a Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s vysokým podílem luk a pastvin a dominancí gleje typického

2B1b Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí vodních ploch

2B2a Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 – 250 m s dominancí fluvizemě typické a nezavlažovaných orných půd

2B2b Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s dominancí nezavlažované orné půdy a s vysokým podílem kambizemě pseudoglejové

Příloha 6: Schéma hierarchického dělení



Příloha 7: Indikátory dělení

Indikátor	1	2
Půda		
Corine	Jehl_1 5 - 25 %	Nez_or_p, 50 - 75 %
Výška (m)	350-400 m 5 - 25%	
Reliéf	3-10/>18, 50-75%	<3/<22, 50-75%

Indikátor	1A	1B	2A	2B
Půda	KMma 25-50%			
Corine		Nez_or_p 25-50%		
Výška (m)	400-450 5 -25% ,450-500 5 -25%	250-300 5 - 25%, 300-350 0-5%	250-300 50-75 %	220-250 75 -100%
Reliéf		10-35/4-10, 5-25%	3-10/<18, 25-50%	<3/<22, 75-100%

Indikátor	1A1	1A2	1B1	1B2	2A1	2A2	2B1	2B2
Půda	KMma 25-50%	KMra 25 -50%		PZa 25-50%	HMm 50 -75 %		GLm 50 -75%, NE_pudy 5 - 25 %	FL 25-50%
Corine			Nez_or_p 25-50%	Jehl_1 50-75%			Vod_pl 5 - 25 %	Nez_or_p 75-100 %
Nadmořská výška (m)	450-500 25-50%	350-400 25-50% , 400-450 25-50%		250-300m 25-50%	300-350 50-75%	220-250 5 - 25%, 250-300 75-100%		
Reliéf			3-10/<18, 50-75%	10-35/11-17, 25-50%			<3/<22, 75-100%	

Indikátor	1A1a	1A1b	1A2a	1A2b	1B1a	1B1b	1B2a	1B2b	2A1a	2A1b	2A2a	2A2b	2B1a	2B1b	2B2a	2B2b
Půda	KMm 50-75%	KMma 50-75%	KMra 50-75%	KMm 25- 50%, KMma 25-50%	KMra 25- 50%, LMg 25- 50%	HMm 25-50%	KMra 50- 75%, FZ 5-25%	PZa 50- 75%		HMm 50- 75%	LMg 50- 75%		GLm 50- 75%	Ne_pudy 50-75%	Zem_obl FL 75-100%	KMg 25-50%
Corine	Smis_1 25-50%			Nez_or_ p 25-50%				Jehl_1 50-75%	Nez_or_ p 75- 100%					Vod_pl 50-75%	Zem_obl 5-25 %	
Nadmořs ká výška (m)	550-600 25- 50%, 500-550 25-50%				350-400 50-75%	250-300 25-50%			300-350 75- 100%	250-300 75- 100%						
Reliéf		3-10/<18, 50 - 75%										10-35/11- 17, 0-5%		<3/<22, 75 -100%		<3/>22/ 25 -50%

Příloha 9: Zastoupení půdních kategorií v krajinném typu v procentech

Zastoupení půdních kategorií v krajinném typu v procentech (první hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Typ půdy (kód)																								
	Cam	Cap	FL	FLq	GLm	HMg	HMI	HMm	KMa	KMaa	KMd	KMg	KMm	KMma	KMra	LMg	LMm	Ne_pudy	PG	PRg	PRk	PRm	PZa	RN	SMm
1	0,25	0,01	1,94	0,93	4,12	4,26	3,91	13,94	0,30	0,89	0,71	0,00	8,45	9,67	20,70	14,12	0,61	0,04	2,60	1,28	1,46	0,10	8,80	0,86	0,06
2	1,70	1,16	15,24	2,80	8,05	3,93	4,75	21,91	1,47	0,00	0,00	4,59	3,41	0,21	1,07	14,91	0,00	1,27	5,79	0,47	3,43	1,52	1,36	0,00	0,96

Zastoupení půdních kategorií v krajinném typu v procentech (druhá hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Typ půdy (kód)																								
	Cam	Cap	FL	FLq	GLm	HMg	HMI	HMm	KMa	Kmaa	KMd	KMg	KMm	KMma	KMra	LMg	LMm	Ne_pudy	PG	PRg	PRk	PRm	PZa	RN	SMm
1A	0,00	0,00	0,44	0,00	0,86	1,47	4,55	1,52	0,00	2,53	2,48	0,00	24,62	29,61	20,28	4,12	1,02	0,00	3,45	0,01	0,03	0,00	0,03	2,99	0,00
1B	0,35	0,02	2,53	1,30	5,42	5,37	3,65	18,90	0,41	0,23	0,00	0,00	1,99	1,71	20,87	18,12	0,45	0,06	2,27	1,79	2,03	0,14	12,30	0,01	0,08
2A	1,52	1,37	11,86	2,41	4,60	5,43	5,50	29,74	0,93	0,00	0,00	0,01	1,98	0,29	1,46	17,00	0,00	0,13	5,60	0,66	4,74	2,00	1,53	0,00	1,23
2B	2,16	0,62	24,05	3,80	17,06	0,01	2,77	1,49	2,85	0,00	0,00	16,55	7,14	0,00	0,04	9,44	0,00	4,25	6,30	0,00	0,02	0,26	0,90	0,00	0,28

Zastoupení půdních kategorií krajinném typu v procentech (třetí hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Typ půdy (kód)																								
	Cam	Cap	FL	FLq	GLm	HMg	HMI	HMm	KMa	KMaa	KMd	KMg	KMm	KMma	KMra	LMg	LMm	Ne_pudy	PG	PRg	PRk	PRm	PZa	RN	SMm
1A1	0,00	0,00	0,14	0,00	0,05	0,00	3,21	0,00	0,00	1,84	4,70	0,00	29,08	44,39	2,86	2,76	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00	0,00	0,00	5,11	0,00
1A2	0,00	0,00	0,75	0,00	1,69	2,97	5,91	3,09	0,00	3,23	0,19	0,00	20,03	14,44	38,14	5,52	2,07	0,00	1,00	0,01	0,05	0,00	0,07	0,82	0,00
1B1	0,08	0,03	0,92	0,28	5,12	6,58	4,88	24,71	0,07	0,33	0,00	0,00	2,90	1,63	18,36	24,79	0,61	0,00	1,48	2,29	2,99	0,15	1,74	0,01	0,07
1B2	0,91	0,00	5,96	3,46	6,05	2,80	1,04	6,55	1,14	0,03	0,00	0,00	0,08	1,88	26,20	3,96	0,13	0,17	3,94	0,74	0,00	0,12	34,73	0,00	0,12
2A1	0,27	0,58	2,18	0,90	3,47	4,92	9,96	58,59	0,48	0,00	0,00	0,00	2,23	0,39	0,49	5,51	0,00	0,00	3,00	0,20	5,92	0,21	0,06	0,00	0,65
2A2	2,69	2,10	20,92	3,82	5,66	5,91	1,34	2,73	1,36	0,00	0,00	0,02	1,75	0,21	2,37	27,76	0,00	0,26	8,04	1,08	3,63	3,68	2,91	0,00	1,77
2B1	5,07	0,00	0,56	4,56	51,97	0,00	1,04	0,58	0,00	0,00	0,00	1,48	3,56	0,00	0,00	0,10	0,00	19,69	7,21	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00	0,00
2B2	1,37	0,79	30,51	3,59	7,46	0,01	3,25	1,74	3,64	0,00	0,00	20,70	8,12	0,00	0,06	12,01	0,00	0,00	6,05	0,00	0,02	0,33	0,00	0,00	0,35

Zastoupení půdních kategorií v krajinném typu v procentech (čtvrtá hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Typ půdy (kód)																									
	Cam	Cap	FL	FLq	GLm	HMg	HMI	HMm	KMa	Kmaa	KMd	KMg	KMm	KMma	KMra	LMg	LMm	Ne_pudy	PG	PRg	PRk	PRm	PZa	RN	SMm	
1A1a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	9,48	0,00	51,62	16,28	1,79	2,96	0,00	0,00	6,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,73	0,00
1A1b	0,00	0,00	0,23	0,00	0,07	0,00	5,26	0,00	0,00	2,09	1,66	0,00	14,75	62,28	3,54	2,64	0,00	0,00	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00
1A2a	0,00	0,00	0,23	0,00	1,10	5,53	4,95	5,66	0,00	5,66	0,12	0,00	0,40	0,12	70,67	1,40	3,85	0,00	0,16	0,02	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	
1A2b	0,00	0,00	1,36	0,00	2,38	0,00	7,04	0,09	0,00	0,40	0,27	0,00	42,89	31,11	0,29	10,31	0,00	0,00	1,98	0,01	0,12	0,00	0,00	1,77	0,00	
1B1a	0,00	0,00	0,26	0,00	2,20	3,84	0,62	2,40	0,00	0,61	0,00	0,00	5,67	2,55	36,63	40,23	1,40	0,00	0,73	2,21	0,27	0,00	0,37	0,03	0,00	
1B1b	0,14	0,05	1,42	0,49	7,35	8,67	8,15	41,76	0,13	0,11	0,00	0,00	0,77	0,92	4,41	12,99	0,00	0,01	2,05	2,35	5,07	0,26	2,79	0,00	0,12	
1B2a	0,00	0,00	12,45	0,00	10,07	5,05	0,28	0,85	0,00	0,05	0,00	0,00	0,17	3,92	54,74	8,25	0,26	0,32	1,99	1,24	0,00	0,00	0,11	0,00	0,24	
1B2b	1,75	0,00	0,00	6,63	2,37	0,74	1,73	11,79	2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	5,72	0,28	0,00	0,23	66,51	0,00	0,00	
2A1a	0,00	0,00	3,23	0,00	2,87	7,65	13,89	49,26	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75	0,64	0,00	9,12	0,00	0,00	2,19	0,00	8,30	0,00	0,09	0,00	0,00	
2A1b	0,69	1,48	0,58	2,28	4,39	0,75	3,95	72,82	1,21	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	1,23	0,01	0,00	0,00	4,22	0,50	2,29	0,52	0,00	0,00	1,64	
2A2a	1,02	3,69	7,12	1,88	3,91	9,83	0,00	0,70	0,45	0,00	0,00	0,04	2,90	0,24	1,66	51,48	0,00	0,36	3,00	1,74	1,97	6,48	0,31	0,00	1,23	
2A2b	4,39	0,48	35,09	5,82	7,45	1,89	2,71	4,81	2,29	0,00	0,00	0,01	0,57	0,18	3,09	3,40	0,00	0,15	13,21	0,41	5,33	0,81	5,58	0,00	2,32	
2B1a	0,00	0,00	0,89	2,03	72,77	0,00	0,66	0,83	0,00	0,00	0,00	2,37	4,79	0,00	0,00	0,16	0,00	0,01	11,53	0,00	0,00	0,00	3,97	0,00	0,00	
2B1b	13,54	0,00	0,01	8,81	17,19	0,00	1,67	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	0,00	0,00	52,61	0,00	0,00	0,00	0,00	4,52	0,00	0,00	
2B2a	3,08	0,02	77,63	3,73	1,27	0,03	1,48	0,36	2,62	0,00	0,00	4,10	1,36	0,00	0,06	3,26	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	
2B2b	0,29	1,27	1,08	3,49	11,33	0,00	4,35	2,61	4,28	0,00	0,00	31,06	12,34	0,00	0,05	17,48	0,00	0,00	9,78	0,00	0,03	0,54	0,00	0,00	0,00	

Příloha 10: Zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajinném typu v procentech

Zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajinném typu v procentech (první hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída CORINE (kód)									
	Antrop_O	Chmel	Jehl_L	L_a_pstv	List_L	Nez_or_p	Smis_L	Trv_plod	Vod_pl	Zem_obl
1	3,27	1,91	23,56	7,09	0,20	27,42	14,47	0,68	0,01	21,39
2	10,75	0,02	1,01	5,02	0,69	68,61	0,74	1,70	1,27	10,19

Zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajinném typu v procentech (druhá hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída CORINE (kód)									
	Antrop_O	Chmel	Jehl_L	L_a_pstv	List_L	Nez_or_p	Smis_L	Trv_plod	Vod_pl	Zem_obl
1A	3,05	2,74	25,80	14,85	0,00	10,51	16,38	0,63	0,00	26,04
1B	3,36	1,58	22,67	4,00	0,28	34,18	13,70	0,70	0,01	19,53
2A	12,20	0,02	1,02	3,12	0,17	69,89	0,98	1,81	0,20	10,58
2B	6,95	0,00	0,97	9,98	2,05	65,25	0,10	1,44	4,09	9,17

Zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajinném typu v procentech (třetí hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída CORINE (kód)									
	Antrop_O	Chmel	Jehl_L	L_a_pstv	List_L	Nez_or_p	Smis_L	Trv_plod	Vod_pl	Zem_obl
1A1	3,44	0,18	19,83	19,25	0,00	10,01	16,33	0,00	0,00	30,95
1A2	2,66	5,37	31,93	10,33	0,00	11,01	16,44	1,27	0,00	21,00
1B1	3,94	2,15	7,64	4,45	0,30	48,33	11,76	0,71	0,00	20,71
1B2	2,13	0,36	54,60	3,04	0,23	4,10	17,83	0,66	0,02	17,03
2A1	8,29	0,04	0,35	0,97	0,07	84,16	0,23	0,27	0,00	5,61
2A2	15,86	0,00	1,65	5,14	0,27	56,53	1,69	3,24	0,38	15,23
2B1	1,14	0,00	4,17	29,52	9,52	13,35	0,16	4,94	18,89	18,30
2B2	8,54	0,00	0,09	4,60	0,00	79,53	0,08	0,48	0,01	6,66

Zastoupení tříd krajinného pokryvu v krajinném typu v procentech (čtvrtá hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída CORINE (kód)									
	Antrop_O	Chmel	Jehl_L	L_a_pstv	List_L	Nez_or_p	Smis_L	Trv_plod	Vod_pl	Zem_obl
1A1a	0,52	0,00	17,19	21,68	0,00	1,86	27,07	0,00	0,00	31,68
1A1b	5,29	0,30	21,51	17,70	0,00	15,20	9,50	0,00	0,00	30,49
1A2a	1,42	8,37	41,79	6,58	0,00	4,81	20,21	2,36	0,00	14,47
1A2b	4,10	1,87	20,45	14,70	0,00	18,23	12,04	0,00	0,00	28,60
1B1a	3,05	4,34	10,18	5,81	0,00	43,32	15,80	0,99	0,00	16,51
1B1b	4,63	0,48	5,70	3,40	0,53	52,16	8,67	0,50	0,00	23,93
1B2a	4,46	0,51	41,45	4,47	0,00	3,80	21,05	0,27	0,00	23,98
1B2b	0,00	0,22	66,67	1,72	0,43	4,38	14,88	1,01	0,04	10,65
2A1a	4,36	0,00	0,40	1,57	0,00	88,09	0,35	0,35	0,00	4,89
2A1b	14,30	0,11	0,26	0,05	0,17	78,18	0,07	0,15	0,00	6,71
2A2a	22,48	0,00	0,59	5,64	0,00	63,63	0,10	2,84	0,35	4,37
2A2b	9,06	0,00	2,74	4,64	0,55	49,24	3,32	3,65	0,41	26,39
2B1a	1,82	0,00	2,69	42,28	15,22	11,78	0,25	7,89	0,20	17,87
2B1b	0,01	0,00	6,65	8,19	0,00	15,97	0,00	0,02	50,16	19,01
2B2a	3,37	0,00	0,00	7,93	0,00	73,60	0,22	0,00	0,04	14,85
2B2b	11,78	0,00	0,15	2,53	0,00	83,23	0,00	0,77	0,00	1,55

Příloha 11: Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinném typu v procentech

Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinném typu v procentech (první hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída reliéf a vlhkostní poměry (kód)									
	>35/<10	3-10/<18	>35/10-27	<3/<22	10-35/4-10	10-35/11-17	<3/>22	3-10/>18	10-35/<4	10-35/>18
1	0,00	54,80	0,01	13,80	15,23	15,09	0,45	0,61	0,0005	0,001
2	0,00	23,57	0,00	69,44	0,85	0,87	4,50	0,75	0,00	0,00001

Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinném typu v procentech (druhá hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída reliéf a vlhkostní poměry (kód)									
	>35/<10	3-10/<18	>35/10-27	<3/<22	10-35/4-10	10-35/11-17	<3/>22	3-10/>18	10-35/<4	10-35/>18
1A	0,00	53,26	0,01	5,72	22,39	18,06	0,16	0,41	0,0004	0,001
1B	0,01	55,41	0,01	17,03	12,37	13,91	0,57	0,69	0,0005	0,001
2A	0,00	30,69	0,00	63,20	1,16	1,18	2,89	0,89	0,00	0,00
2B	0,00	5,00	0,00	79,41	0,05	0,07	15,06	0,41	0,00	0,00

Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinném typu v procentech (třetí hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída reliéf a vlhkostní poměry (kód)									
	>35/<10	3-10/<18	>35/10-27	<3/<22	10-35/4-10	10-35/11-17	<3/>22	3-10/>18	10-35/<4	10-35/>18
1A1	0,00	51,24	0,00	4,82	25,40	17,83	0,22	0,49	0,00	0,0004
1A2	0,0001	55,33	0,03	6,63	19,30	18,29	0,09	0,33	0,00	0,002
1B1	0,004	61,07	0,01	20,20	10,19	7,49	0,43	0,60	0,00	0,0001
1B2	0,008	43,40	0,02	10,30	17,01	27,54	0,86	0,87	0,00	0,003
2A1	0,00	28,24	0,00	68,41	0,20	0,33	1,91	0,91	0,00	0,00
2A2	0,00	32,97	0,00	58,32	2,06	1,98	3,80	0,86	0,00	0,00
2B1	0,00	4,33	0,00	81,64	0,07	0,08	13,61	0,26	0,00	0,00
2B2	0,00	7,41	0,00	71,31	0,00	0,01	20,34	0,93	0,00	0,00

Zastoupení tříd dle typu reliéfu a vlhkostních poměrů v krajinném typu v procentech (čtvrtá hierarchická úroveň)

Krajinný typ (kód)	Třída reliéf a vlhkostní poměry (kód)									
	>35/<10	3-10/<18	>35/10-37	<3/<22	10-35/4-10	10-35/11-17	<3/>22	3-10/>18	10-35/<4	10-35/>18
1A1a	0,00	38,44	0,00	1,49	34,97	24,85	0,05	0,19	0,00	0,00
1A1b	0,00	59,38	0,00	6,94	19,30	13,37	0,33	0,67	0,00	0,00
1A2a	0,00	49,06	0,01	6,17	23,23	21,24	0,08	0,21	0,00	0,002
1A2b	0,00	62,64	0,05	7,18	14,72	14,85	0,10	0,46	0,00	0,001
1B1a	0,01	58,03	0,01	20,39	11,82	9,05	0,23	0,46	0,00	0,000
1B1b	0,00	63,38	0,01	20,05	8,95	6,30	0,59	0,71	0,00	0,000
1B2a	0,02	38,06	0,04	7,66	17,81	34,74	0,88	0,79	0,00	0,003
1B2b	0,00	48,29	0,00	12,73	16,27	20,92	0,83	0,95	0,00	0,002
2A1a	0,00	26,63	0,00	70,30	0,07	0,16	1,78	1,06	0,00	0,000
2A1b	0,00	30,70	0,00	65,52	0,39	0,59	2,10	0,69	0,00	0,00
2A2a	0,00	31,21	0,00	64,89	1,56	0,31	1,64	0,39	0,00	0,00
2A2b	0,00	34,78	0,00	51,58	2,59	3,69	6,02	1,34	0,00	0,00
2B1a	0,00	8,24	0,00	74,79	0,00	0,02	15,76	1,19	0,00	0,00
2B1b	0,00	7,09	0,00	76,79	0,16	0,21	15,22	0,53	0,00	0,00
2B2a	0,00	2,61	0,00	84,68	0,01	0,00	12,61	0,10	0,00	0,00
2B2b	0,00	6,02	0,00	65,49	0,00	0,00	28,00	0,49	0,00	0,00

Příloha 12: Fotografická příloha

Foto 1: Pohled z Hamštejnského hřbetu na Krkonošské podhůří



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 400 – 500 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) s mozaikou zemědělských oblastí s přirozenou vegetací, luk, pastvin, polí a lesů (Typ 1 – 1A – 1A1 – 1A1b)

Foto 2: Besedické skály



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 450 m s převahou smíšených a jehličnatých lesů a kambizemě arenické (variety kyselé) (Typ 1 – 1A – 1A2 – 1A2a)

Foto 3: Okolí Příhraz



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 – 350 m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů (Typ 1 – 1B – 1B2 – 1B2b)

Foto 4: Vyskeřsko



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 350 - 400 m s vysokým podílem nezavlažované orné půdy a luvizemě pseudoglejové (Typ 1 – 1B – 1B1 – 1B1a)

Foto 5: Rybník Žabakor



Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 a dominancí vodních ploch (Typ 2 – 2B – 2B1 – 2B1b)

Foto 6: Pastvina u Žďáru



Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250 m s vysokým podílem luk a pastvin a dominancí gleje typického (Typ 2 – 2B – 2B1 – 2B1a)

Foto 7: Krajina v okolí Žabakoru



Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 220 - 250m s dominancí fluvizemě typické a nezavlažovaných orných půd (Typ 2 - 2B - 2B2 - 2B2a)

Foto 8: Jizera v Turnově



Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 250 - 300 m s dominancí luvizemě pseudoglejové a nezavlažovaných orných půd a s vysokým podílem antropogenních ploch (Typ 2 - 2A - 2A2 - 2A2a)

Foto 9: Bukový les, údolí Čertoryje



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 – 350 m s dominancí kambizemě arenické (varieta kyselá) a jehličnatých a smíšených lesů (Typ 1 – 1B – 1B2 – 1B2a)

Foto 10: Smrková monokultura Vepřsko



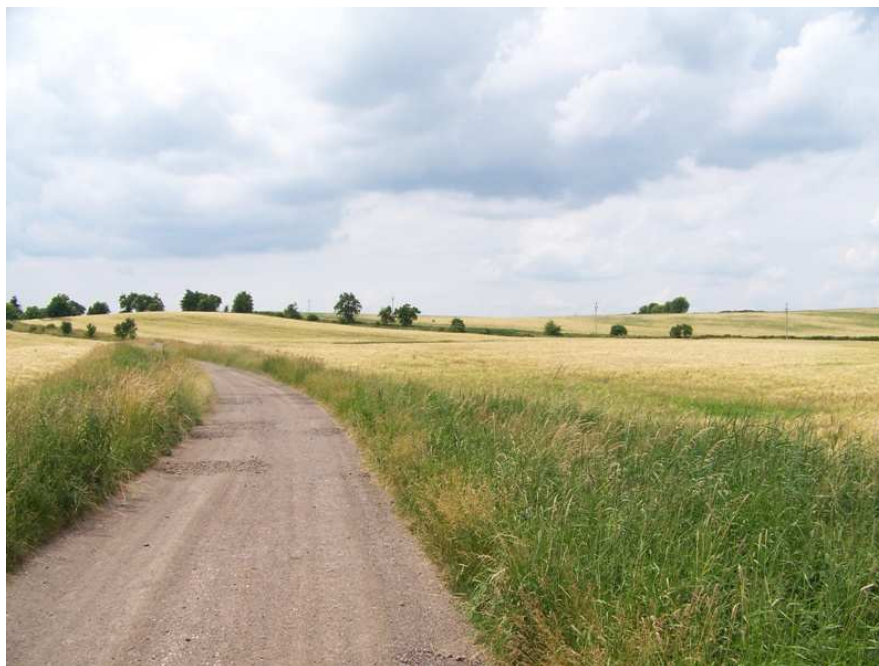
Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 – 350 m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů (Typ 1 – 1B – 1B2 – 1B2b)

Foto 11: Borový les u Příhrazských skal



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350m s dominancí podzolu arenického a jehličnatých lesů (Typ 1 – 1B – 1B2 – 1B2b)

Foto 12: Pole na Libošovicku



Rovinatá zemědělská krajina s typickou nadmořskou výškou 300 - 350m s vysokým podílem hnědozemě typické a dominancí nezavlažované orné půdy (Typ 2 – 2A – 2A1 – 2A1a)

Foto 13: Vegetace na Prachovském vrchu



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 500 - 600 m s dominancí kambizemě typické (varieta kyselá) a vysokým podílem smíšených lesů a zemědělských oblastí s přirozenou vegetací (Typ 1-1A- 1A1 -1A1a)

Foto 14: Mokřadní louka Podtrosecká údolí



Krajina skal a kopců s typickou nadmořskou výškou 250 - 350m s dominancí kambizemě arenické (varieta kyselá) a jehličnatých a smíšených lesů (Typ 1 – B2 – 1B2 – 1B2a)

Autor všech fotografií: Z. Merhautová