

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

*Dřeviny Liberecka s využitím ve výuce*

*Woody plants of Liberecko and their use in  
education*

Autor práce: Pavla Beňová

Vedoucí práce:	RNDr. Jana Skýbová
Studijní program:	Specializace v pedagogice
Studijní obor:	Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání a Dějepis se zaměřením na vzdělávání

Praha 2015

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma Dřeviny Liberecka s využitím ve výuce jsem vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Jany Skýbové. V závěrečné bibliografii jsou vyznačeny všechny prameny a spoluautorství.

Dále prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu na této ani jiné vysoké škole.

V Praze dne 6. dubna 2015

Pavla Beňová

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí práce RNDr. Janě Skýbové za pomoc a cenné rady k sepsání práce. Za poskytnuté materiály bych poděkovala panu lesnímu správci Josefu Rákosníkovi a jeho spolupracovníkům, zejména panu Ing. Čackému. Dále paní Mgr. Daniele Šťastné za podněty k naučné stezce.

## Anotace

Práci lze rozdělit do tří částí. První obecně charakterizuje území, zejména přírodní lesní oblast 21 Jizerské hory a Ještěd. Druhá se podrobněji zabývá dřevinami Ještědu a jejich proměnou. Poslední, třetí, část se věnuje chráněným územím a zejména naučné stezce Hravé putování ještědským lesem.

Cílem bylo zjistit, jak se les proměňuje v souvislosti s nadmořskou výškou a zda má na jeho vliv i orientace k světové straně. Výchozím předpokladem bylo, že stromy ztrácí s přibývajícím výškou mohutný habitus, to se také potvrdilo. Při orientaci k světové straně jsem vycházela z předpokladu, že na jižní straně budou stromy dosahovat do vyšších poloh, tento jev se nepotvrdil.

První část vznikla rešeršním hledáním z několika pramenů. Druhá část vychází zejména z tabulky zastoupení dřevin podle lesní správy Ještěd a vlastního pozorování. Třetí část pak z materiálů od autorky naučné stezky.

Klíčová slova – lesní správa Ještěd, dřeviny, těžba dřeva, lesní vegetační stupně, naučná stezka

## Annotation

This work is divided into three parts. The first one characterizes areas in general, especially natural forest area 21 Jizera mountains and Ještěd. The second one deals with woody plants of Ještěd and their transformation in detail. The third part devotes to protected areas and especially nature trail „Playful journey in Ještěd's wood“.

The aim was to find out how the wood is transforming in connection with altitude and if there is an influence in orientation in cardinal point. Starting condition was that trees are losing huge habitus with growing altitude and this was confirmed. In orientation in cardinal point, I was proceeding from the assumption that on the south part, the trees will be achieving to higher location, this was not confirmed.

The first part was created by research searching for several sources. The second part is especially based on table - representation of woody plant according to forestry office Ještěd and my own contemplation. The third part was created from nature trail author's materials.

Key words – forestry office Ještěd, woody plants, timber harvesting, forest vegetation zones, nature trail

## Obsah

1 Úvod.....	7
2 Lesní hospodářský celek Ještěd .....	8
2.1 Správa celku.....	8
2.2 Geomorfologie.....	8
2.3 Geologie.....	9
2.4 Hydrografie .....	10
2.5 Pedologie .....	10
2.6 Klimatické podmínky .....	11
2.7 Fytocenologie .....	14
2.8 Fauna.....	16
2.9 Lesní vegetační stupně.....	16
2.10 Lesní typy.....	17
2.11 Hospodaření v lese a těžba (pro celý LHC Ještěd).....	19
2.11.1 Věková skladba.....	19
2.11.2 Druhovú skladba.....	19
2.11.3 Historie, zdravotní stav a obnova lesa.....	21
2.11.4 Těžba.....	23
2.12 Chráněná území.....	24
3 Ještěd .....	26
3.1 Lesní vegetační stupně.....	26
3.2 Druhovú skladba a její proměna .....	26
3.2.1 Charakteristika dřevin na Ještědu.....	34
3.3 Zvláště chráněná území v areálu.....	42
3.3.1 Přírodní park Ještěd .....	42
3.3.2 Přírodní památka Terasy Ještědu .....	43
3.3.3 Přírodní památka Panský lom.....	43
4 Využití naučné stezky ve výuce.....	45
4.1 Hravé putování ještědským lesem.....	45
4.1.1 Popis tabulí.....	45
4.1.2 Uplatnění naučné stezky ve školách v Liberci.....	47
5 Závěr.....	50
6 Bibliografie.....	51
6.1 Literatura.....	51
6.2 Internetové zdroje.....	52
6.3 Tabulky.....	52
6.4 Přílohy.....	52
7 Přílohy.....	53

# 1 Úvod

Na následujících stranách jsem se věnovala symbolu Libereckého kraje – Ještědu. Nejedná se o popis televizního vysílače a hotelu, jemuž vtiskl současnou podobu Doc. Ing. arch. Karel Hubáček Dr. h. c., ale snažila jsem se zaměřit na horu samotnou. Na horu, která se nad Libercem tyčí daleko déle než zmíněný architektonický unikát.

Hora Ještěd (1012 m n. m.) náleží do lesního hospodářského celku Ještěd, který pokrývá souvislé území tvořené Ještědským hřebenem, Severočeskou pískovcovou plošinou, částečně Lužickou pískovcovou plošinou a okrajově zasahuje i do Jizerských hor.

Toto území jsem v rámci bakalářské práce nejprve charakterizovala z různých hledisek. Po stránce geologické, pedologické, zoologické a především botanické se zaměřením na dřeviny, nevyjímaje ani současný stav lesa a těžbu, která se zde provádí.

Po této obecné charakteristice následuje část, kde jsem se zaměřila na skladbu dřevin, jejich popis a proměnu. Měla jsem dva cíle. Za první, zjistit, jak se les proměňuje v souvislosti s nadmořskou výškou. Výchozím předpokladem bylo, že stromy ztrácí s přibývajícím výškou mohutný habitus, to se potvrdilo. Za druhé, jak se les proměňuje vzhledem k orientaci ke světové straně. Při tom jsem vycházela z předpokladu, že na jižní straně budou stromy dosahovat do vyšších poloh, tento jev se nepotvrdil. Do této kapitoly jsme zařadila i ochranu území.

Ve třetí části práce, jsem se věnovala jedné z naučných stezek, která nese jméno Hravé putování ještědským lesem. Tato stezka je mezi Libereckými velice oblíbená. Vedle škol ji jako příjemnou procházku využívají i maminky s dětmi a jiní turisté trávící příjemný den v lesích pod Ještědem.

## Cíle práce

- Obecná charakteristika lesního hospodářského celku Ještěd
- Rozbor lesa na hoře Ještěd
- Zmapování naučné stezky pro její využití ve výuce přírodopisu na ZŠ

## **2 Lesní hospodářský celek Ještěd**

*„Lesní hospodářský celek (dále LHC) Ještěd se nachází na území Libereckého kraje a obsah celku si můžeme vytyčit takto: ze Stráže pod Ralskem po silnici do Jablonného v Podještědí, odtud po silnici do Kněžic a po jejich katastrální hranici s dalšími obcemi ke státní hranici. Po státní hranici s Německem a Polskem až k obci Horní Vítkov, kde vede okresní cestou do Dolního Vítkova, Chrastavy, Nové Vsi a Mnišku. Odtud po silnici do Liberce. Z Liberce kolem Doubí, Minkovic a Šimonovic do Žďárku a na Petrašovice. Z nich vede hranice celku po silnici přes Český Dub. Odsud do Stráže pod Ralskem“ (LHProjekt, str. 5).*

Podle členění Lesů České republiky (dále jen Lesy ČR) patří celek pod Lesní správu Ještěd (LS Ještěd), vedoucím je v současnosti pan Josef Rákosník.

Celková plocha činí 8865,92 ha a dále se dělí na čtyři přírodní lesní oblasti (dále jen PLO): Severočeská pískovcová plošina a Český ráj (PLO 18 – 12 % plochy celku), Lužická pískovcová vrchovina (PLO 19 – 12 % plochy celku), Lužická pahorkatina (PLO 20 – 9 % plochy celku) a čtvrtá, pro nás nejvýznamnější, oblast Jizerské hory a Ještěd (PLO 21) s rozlohou 5975,41 ha, což znamená, že tvoří 67 % plochy LHC.

### **2.1 Správa celku**

Vedle státního podniku Lesy ČR zde působí několik státních orgánů pro správu lesa, ochranu přírody, správu ve věcech památkové péče a také vodního hospodářství.

Konkrétně ministerstvo zemědělství, Krajský úřad Libereckého kraje, Magistrát města Liberec, Městský úřad Česká Lípa, ministerstvo životního prostředí, správa CHKO Lužické hory, správa CHKO Jizerské hory, odbory životního prostředí v obcích s rozšířenou působností Liberec a Česká Lípa, dále obce na jejichž území se LHC rozkládá, také Česká inspekce životního prostředí, Národní památkový ústav a v neposlední řadě státní podnik Povodí Labe.

### **2.2 Geomorfologie**

Geomorfologický celek Ještědsko-kozákovský hřbet, pro nás významnější podcelek



Ještědský hřbet, je součástí Krkonošsko-jesenické soustavy. Konkrétněji je jedním z osmi celků Krkonošské podsoustavy.

*„Ještědský hřbet vznikl v terciéru vyzvednutím protáhlé kry zemské kůry podél lužické poruchy [...]“* (Bína, Demek 2012, str. 144). Tato porucha rozděluje území Liberecka na dva podstatně odlišné geologické celky. *„V jihozápadní polovině [...] na povrchu převládají usazené horniny křídly, proražené četnými tělesy vulkanických hornin, [...] severovýchodní polovina území má podstatně pestřejší složení“* (Mackovčín 2002, str. 12). Ještědský hřbet je orientován ve směru ze severozápadu na jihovýchod a lužická porucha probíhá po jeho jihozápadním úbočí. Při vyzvednutí hřbetu došlo k tomu, že *„pevnější horniny krkonoško-jizerského krystalinika byly vysunuty nad měkčí vrstvy křídových hornin“* (Mackovčín 2002, str. 12 – 13). *„Jde o výrazný hrást'ový a antiklinální hřbet, s reliéfem převážně ploché hornatiny, na pestrém horninovém podkladu (od hornin staropaleozoického krystalinika přes permské sedimenty i vulkanity a svrchnokřídové sedimenty), vyzdvižený saxonskými pohyby [...]“* (Mackovčín 2002, str. 21). Na dnešní podobu mělo nejvyšší vliv pleistocénní mrazové zvětrávání.

Hřbet se dále dělí na tři menší okrsky. Kryštofovy hřbety, Hlubocký hřbet a Kopaninský hřbet. Právě Hlubockému hřbetu *„vévodí křemencový suk Ještěd (1012 m) s izolovanými skalami, mrazovými sruby a kryoplanačními terasami“* (Bína, Demek 2012, str. 144). Na území tohoto okrsku se nachází i několik menších krasových jeskyní (Vápenice, Hanychovská jeskyně). Do jeho struktury se hluboce zařezávají řeky Rokytky a Lužická Nisa.

Podloží je tvořeno krkonoško-jizerským krystalinikem s fylity, svory, ortorulami, křemencem a krystalickými vápenci. Dalšími horninami jsou andezity a tufy z karbonu, ryolity a ignimbrity z permu.

### **2.3 Geologie**

*„Území Jizerské hory a Ještěd náleží do krkonoško-jizerského krystalinika, které se dále dělí na Jizerský rulový komplex, Krkonoško-jizerský žulový masiv a Ještědské krystalinikum“* (LHProjekt, str. 14).

Z kadomských struktur jsou *„v podloží křídových sedimentů mezi Novým Borem*

*a Ještědem některé horniny velmi pravděpodobně svchnoproterozoického stáří“*

(Holubec 1990, str. 92). Z hercynských struktur jsou v podloží křídových sedimentů doloženy horniny spodního proterozoika i spodního paleozoika (orodovik až devon).

Ještědský hřeben je geologicky velmi pestrý. V severozápadní části (obec Panenská Hůrka) převládá středně zrnitý, zčásti zbřidličatělý, biotitický granodiorit, který někdy střídají třetihorní bazalty. Více na západ (obec Dolní Suchá) se objevují metadroby, kvarcit a podél lužického zlomu zelená břidlice. Kolem obce Jitrava je hřeben tvořen zejména fylitickými břidlicemi, zelenými břidlicemi a metadiabasy, okrajově se nachází krystalické vápence a porfyroidy.

Střední část hřebene ve směru od obce Panenská Hůrka po Výpřež je tvořena zejména chlorit-sericitickými fylity, méně pak dalšími typy fylitů, břidlicemi a kvarcity. Významné je i zastoupení krystalických vápenců a dolomitů na některých vrcholech (například Srní vrch), objevují se i metadiabasy (na Malém Ještědu).

Na Ještědu jako takovém jsou dominantní fylity (grafit-sericitický, chlorit-sericitický a chlorit-muskovitový) a sericitický kvarcit, místně se vyskytuje krystalický vápenc.

## **2.4 Hydrografie**

Vrcholem Ještědského hřebene probíhá hlavní evropské rozvodí mezi Severním a Baltickým mořem. Do Severního moře vodu odvádí Labe, do Baltického Odra. Díky vysokým srážkám je na území Ještědu velmi vysoký průměrný specifický odtok, tj. odtok jednoho litru vody za vteřinu z jednoho kilometru čtverečního.

## **2.5 Pedologie**

Půdních typů v oblasti je několik: litozem, ranker, luvizem, kambizem, podzol, kryptopodzol, pseudoglej, glej, organozem, fluvizem a okrajově antrozem.

Litozem se v oblasti vyskytuje zřídka, konkrétně v částech se skeletovými jedlovými bučinami a skeletovými jeřábovými smrččinami, patří do lokalit tzv. ochranného lesa, který se ponechává přirozenému vývoji. Půdní typ ranker je charakteristický v oblastech zakrslých lesních společenstev taktéž v ochranném lese, tvoří cca 5 % lesní půdy v PLO 21, také se objevuje v oblastech javořin. Na okraji celku se vyskytuje luvizem vázaná na kyselé dubové bučiny, bučiny a jedlové bučiny.

Hnědá lesní půda nebo-li kambizem tvoří 33 % lesní půdy PLO 21 a je typická pro kyselé a svěží dubové bučiny, kyselé a svěží bučiny a kyselé a svěží jedlové bučiny. Okrajově na sedmý lesní vegetační stupeň a zejména na osmý lesní vegetační stupeň jsou vázány podzolové půdy. Kryptopodzoly se vyskytují v sedmém a šestém lesním vegetačním stupni, představují 41 % lesní půdy PLO 21. V nižších polohách přecházejí v kambizemě, ve vyšších naopak do podzolů.

Pseudogleje jsou omezeny na plošiny, ploché úžlabiny apod., rostou zde svěží bukové jedliny až jedliny, zamokřená půda nadprůměrně podporuje smrk ztepilý (*Picea abies*), jedli bělokorou (*Abies alba*) a douglasku tisolistou (*Pseudotsuga menziesii*). V části blíže k Jizerským horám převažují stále zamokřené gleje typické pro vrbové olšiny, březové olšiny, podmáčené dubové jedliny a podmáčené jedliny. Smíšeně s jiným typem půdy se mohou vyskytnout v jasanových olšinách. Podobně se v Jizerkách, na rozdíl od Ještědu, vyskytují organozemě tvořící rašelinu.

Javorové jaseniny a jasanové olšiny nalezneme na fluvizemích v dolních úsecích potoků.

## **2.6 Klimatické podmínky**

*„Klima je výslednicí dlouhodobého působení radiačních poměrů, všeobecné cirkulace atmosféry, vlastností podkladu [...] a lidských zásahů“* (Tolasz 2007, str. 230).

Klima PLO 21 je podle Köppenovy klasifikace vypracované v roce 1900 následující. Nejnižší polohy prostoru jsou řazeny ke klimatické oblasti Cfb (C znamená podtyp podnebí listnatých lesů, průměrná teplota nejteplejšího měsíce převyšuje 10 °C, nejchladnější teplota leží mezi -3 a +18 °C, f znamená, že převyšují srážky v nejvlhčím letním měsíci nad nejsušším zimním měsícem, b znamená, že teplota nejteplejšího měsíce dosahuje maximálně 22 °C a minimálně čtyři měsíce mají průměrnou teplotu vyšší než 10 °C). Střední polohy dosahují klimatické oblasti Dfb (kdy D označuje boreální klima a význam ostatních písmen je shodný). Vrcholové partie Ještědu spadají do klimatické oblasti Dfc (kdy známá písmenka jsou shodná, c značí, že pouze jeden až tři měsíce mají průměrnou teplotu vyšší než 10 °C).

Klima PLO 21 podle Quittovy klasifikace spadá v nejnižších částech do mírně teplé klimatické oblasti MW2 (počet letních dní 20 – 30, počet dní s mrazem 110 – 130 aj.

charakteristiky), střední polohy spadají do mírně teplé oblasti MW1 (počet letních dní 20 – 30, počet dní s mrazem 160 – 180 aj.), vrcholové oblasti pak popisuje chladná klimatická oblast C7 (počet letních dní 10 – 30, počet dní s mrazem 140 – 160 aj.).

Poslední klasifikace klimatu PLO 21 je možná podle Atlasu podnebí ČSR z roku 1958, podle které by se oblast rozdělila na okrsek mírně teplý B5 (charakterizován jako mírně teplý, mírně vlhký a vrchovinový) a okrsek chladný C1 (charakterizován jako mírně chladný).

Průměrné roční teploty činí na vrcholu Ještědu 3,3 °C. „*Ještěd má nižší průměrné teploty než by odpovídalo jeho nadmořské výšce. Je to způsobeno silným větrným prouděním [...]*“ (Višňák 2003 – 2012, str. 9). Podobně se zde, kvůli neustálému proudění vzduchu, neprojeví teplotní extrém.

### **Z map v Atlase podnebí Česka (podle Tolasze 2007)**

Teplota vzduchu – průměrná teplota vzduchu na vrcholku Ještědu dosahuje 3 °C a s klesající nadmořskou výškou se v areálu LHC dostáváme na teplotu 7 °C. Průměrná maximální roční teplota se na vrcholku dostane k 28 °C, naproti tomu, průměrná minimální roční teplota je -20 °C. Z údajů o teplotě se dá vyčíst i průměrný roční počet letních dní (dny s denním maximem teploty vzduchu nejméně 25 °C), kterých je na Ještědu deset, dnů bez mrazu je zde 200 až 220 do roka. Mrazových dní (dny s denním minimem teploty vzduchu pod 0 °C) je na vrcholu 160 až 180, v širším okolí spíše 140 až 160 do roka a první mrazový den přichází mezi 30. zářím a 10. říjnem a mráz zde může trvat až do konce května, roční počet ledových dní (dny s celodenním mrazem) je pak 70 až 80, ale např. „pod kopcem“ je to jen 30 až 40.

Srážky – průměrný úhrn srážek se pohybuje ve vyšších polohách od 800 do 1000 mm. Průměrná roční maxima srážek během jednoho dne činí 40 až 45 mm, během dvou dnů 45 až 50 mm a během tří dnů 60 až 70 mm. Ještěd je poměrně vydatně zásoben srážkami, takže podíl měsíců zasažených epizodami sucha během roku činí pouze do 10 %, v nejnižších částech LHC to může být 30 %.

Sníh – průměrný sezónní počet dní se sněžením se pohybuje od 60 dní v nížinách LHC až po více jak 100 dní na Ještědu. Nový sníh s výškou alespoň 5 cm napadne asi v 20 až 25 dnech sezóny, 10 cm napadne v šesti až osmi dnech a 15 cm jen ve dvou

až třech dnech v sezóně na Ještědu. Poprvé zde začíná sněžit průměrně někdy mezi 10. a 20. říjnem a poslední přirozený sníh odtává na přelomu dubna a května. Sněhová pokrývka tak v nejvyšších polohách zůstává 140 až 160 dní v roce a maximálně dosahuje 100 až 150 cm.

Sluneční svit a oblačnost – průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu je jednotný pro celou oblast, konkrétně je to mezi 1400 až 1500 hodinami. Průměrná roční oblačnost se na Liberecku i na většině území České republiky pohybuje mezi 65 až 70 %, jasno bývá do 40 dnů v roce, naopak zataženo je průměrně 160 až 170 dní v roce.

Nebezpečné atmosférické jevy – do této kategorie spadají bouřky, kroupy a mlha. Průměrný roční počet dní s bouřkou se v oblasti pohybuje mezi 24 až 27, při čemž nejvíce bouřek se objevuje v červnu. Kroupy padají průměrně dva až dva a půl dne v roce, nejvíce v dubnu a květnu, kdy to mohou být i celé tři dny s kroupami. Mlha do liberecké oblasti přichází průměrně během 60 až 90 dní v roce, nejvíce se objevují během října a listopadu.

### **Vítr**

*„Vítr patří mezi nejproměnlivější meteorologické prvky. Jedná se o vektorovou veličinu určenou jednoznačně směrem a rychlostí“* (Tolasz 2007, str. 174). Rychlost větru na Ještědu se pohybuje v ročním průměru mezi 6,0 až 8,0 metry za sekundu. V nižších nadmořských výškách může rychlost větru spadnout na 3,0 až 4,0 metry za sekundu. V zimních obdobích je pak rychlost větru větší než v létě.

Působení větru má na vegetaci svůj vliv, někdy i neblahý a proto je nutné, brát na něj ohled při lesním hospodaření. *„Například smrkový porost snižuje rychlost větru v hloubce 35 až 38 m od okraje na 1 až 1,5 % rychlosti na volném terénu“* (LHPjekt, str. 26). Tím můžeme snadno dojít k závěru, že odlesnění těchto oblastí stoupne rychlost větru, která pak mechanicky i fyziologicky ovlivňuje další vegetaci. Nejnebezpečnější jsou větrné polomy způsobující vývraty a zlomy, na rozsáhlejších plochách jsou více ohroženy kultury a mlaziny.

Mechanické ohrožení vzniká v zimě, kdy silnější vítr žene ledové krystalky obrušující jednotlivé orgány rostliny. Fyziologicky je pak vegetace ohrožena nejvíce

v předjaří, kdy silnější vítr zvyšuje transpiraci a vegetace není s to si ztráty vody doplnit z půdy, která je ještě zmrzlá.

Větrné proudy v této oblasti se pohybují směrem z jihovýchodu a jihu, proti nim pak působí větry z opačného směru, tedy ze severozápadu a ze severu. Tento směr proudění je umocněn orientací horských hřebenů.

V PLO 21 se vyskytuje několik typů lokálních větrů. Konkrétně Föhn (suchý teplý vítr vznikající ve vyšších pohořích na závětrné straně, jeho působením se vytváří dešťový stín), dále Bora (chladný přepadavý vítr nesoucí studený vzduch ze severu) a Brízy (lokální větry vyvolané rozdílem teplot mezi vrcholem a údolím během dne).

Působení větru nám demonstruje příklad uvedený lesním správcem Josefem Rákosníkem: „*Bříza, která roste dvakrát rychleji než smrk, smrk nikdy nepřeroste, protože jakmile vykoukne ven, klimatické podmínky (zejména led a vítr) ji zlomí. Aby tedy mohla bříza v této oblasti prosperovat, potřebuje ochranu smrku.*“

## 2.7 *Fytocenologie*

Podle Květeny ČSR (1988) přírodní lesní oblast Jizerské hory a Ještěd náleží do fytochorionu 54 – Ještědský hřbet a 48 – Lužická kotlina, které jsou součástí fytogeografického obvodu Českomoravského mezofytika a 92 – Jizerské hory, které jsou součástí Českého oreofytika. Pro nás je stěžejní fytochorion 54.

Mezofytikum obecně je „*oblast a vegetace květeny odpovídající tepmerátnímu pásmu [...] v stredoevropských podmínkách oceanity [...] což je oblast opadavého listnatého lesa*“ (Hejný, Slavík 1988, str. 108). Zahrnuje vegetační stupně tři (výjimečně část druhého lesního vegetačního stupně) až část stupně pět. Oreofytikum je „*oblast extrazonální horské vegetace a květeny, v níž až na nepatrné výjimky chybí zastoupení teplomilných druhů*“ (Hejný, Slavík 1988, str. 109). Spadá sem část vegetačního stupně pět a výše, po vegetační stupeň osm. Ve vegetaci převažují jehličnaté lesy.

Květenu zde můžeme obecně charakterizovat takto: mezofyty převládají nad oreofyty, podhorský vegetační stupeň převládá nad horským vegetačním stupněm, klima je v oblasti nadprůměrně srážkové, terén je svažitý, půda je chudá, místy výživná a krajina je převážně lesnatá.

Objevuje se zde celá řada typicky horských druhů, např. kýchavice zelenokvětá

(*Veratrum lobelianum*), hořec tolitovitý (*Gentiana asclepiadea*), pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*), borovice kleč (*Pinus mugo*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*), vranec jedlový (*Huperzia selago*), pryskyřník platanolistý (*Ranunculus platanifolius*), čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*) aj. K nalezení jsou i druhy zavlečené ve středověku, nazývané též jako archeofyta, např. šťovík alpský/horský (*Rumex alpinus*).

Většinou je ale květena uniformní, převažuje střeoevropská lesní flóra středních a vyšších poloh, zástupcem může být třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), sítina ostrokvětá (*Juncus acutiflorus*), svízel hercynský (*Galium saxatile*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), bříza bělokorá/bradavičnatá (*Betula pendula*), kaprad' rozložená (*Dryopteris dilatata*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), ostřice lesní (*Carex sylvatica*), krabilice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*), mokryš vstřícnicolistý (*Chrysosplenium oppositifolium*), ptačinec hajní (*Stellaria nemorum*), sítina nit'ovitá (*Juncus filiformis*), violka bahenní (*Viola palustris*), ostřice šedavá (*Cerex canescens*) a mnoho dalších.

Specifickou druhovou skladbu představuje vápnitý svah Ještědu, kde byl pod dominantním bukem lesním (*Fagus sylvatica*) zaznamenán výskyt aronu skvrnitého (*Arum maculatum*) a okrotice červené (*Cephalanthera rubra*). Vedle této původní vegetace se na vrcholu Ještědu setkáváme pak zejména se sekundární květenou „podmíněnou dlouhodobou turistickou exploračí“ (Višňák 2003 – 2012, str. 10). Patří sem kontryhel žlutozelený (*Alchemilla xanthochlora*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), bez červený (*Sambucus racemosa*), svízel nízký (*Galium pumilum*) aj.

Důsledkem imisního poškození lesa v minulosti došlo k rozsáhlému odlesnění, to vedlo ke změnám v rozšíření některých druhů. Patrné je to na ústupu brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) ve prospěch třtiny chloupkaté (*Calamagrostis villosa*).

Vedle těchto rostlin se zde vyskytuje i významné množství mechů a lišejníků. Např. vzácnější *Barbilophozia hatcheri*, *Gymnocolea inflata*, *Lophozia longiflora*, také játrovky *Barbilophozia attenuata*, křepenka dvoulaločná (*Cephalozia bicuspidata*), z mechů *Cynodontia stummiformum* a *Racomitrium sudeticum*, lišejníky puklélka islandská (*Cetraria islandica*) a rod pupkovka (*Umbilicaria sp.*).

## 2.8 Fauna

„Fauna Ještědu je význačná především výskytem řady vzácných a reliktních druhů bezobratlých vázaných na vrcholové sutě“ (Višňák 2003 – 2012, str. 14). Glaciální reliktní pavouka plachetnatky suťové (*Wubanoides longicornis*), dále chladnomilní střevlíci *Pterostichus negligens* a *Cymindis cingulata*, drabčáci *Leptusa flavicornis*, *Omalium validum* aj. Z měkkýšů je zde zaznamenán výskyt slimáčníka horského (*Semilimax kotulae*).

Z obratlovců jsou nejhojněji zastoupeni ptáci, mezi nimi např. pěvuška modrá (*Prunella modularis*), čečetka zimní (*Carduelis flammea*), linduška luční (*Anthus pratensis*), sýkora parukářka (*Lophophanes cristatus*) a uhelníček (*Pariparus ater*), poměrně hojně se vyskytuje králíček obecný (*Regulus regulus*). Ze savců je hojný norník rudý (*Clethrionomys glareolus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*), jelen evropský (*Cervus elaphus*) a muflon (*Ovis musimon*).

## 2.9 Lesní vegetační stupně

„Lesní vegetační stupně (dále LVS) vyjadřují vztahy mezi klimatem a biocenózou, v níž vedle kombinace druhů (většinou málo výrazné) je rozhodující složení přirozené dřevinné složky“ (LHProjekt, str. 29). Klimaxové dřeviny jsou v tomto případě dub zimní (*Quercus petraea*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice kleč (*Pinus mugo*), jedle bělokorá (*Abies alba*) a jiný druh borovice (*Pinus sp.*).

Vegetační stupňovitost není podmíněna jen makroklimatem (zejména průměrnou roční teplotou), ale také lokálním klimatem a jinými faktory jako jsou vlhkost půdy, množství živin v ní, průměrný roční úhrn srážek, průměrná délka léta apod. Významný vliv má průměrná délka vegetačního období (stanoveno počtem dnů, kdy průměrná denní teplota činí 10 °C a více) či vzdálenost od vrcholu. Pan Josef Rákosník na toto téma opět uvádí názorný příklad: „Modřín díky tomuto faktoru (vzdálenosti od vrcholu) dosahuje na Ještědu vyšší nadmořské výšky než jinde v našich zeměpisných šířkách.“

„Členění LVS podle nadmořské výšky je možné pouze jako pomocné, pro lepší představu o klimatických podmínkách. [...] Díky jevu zvanému zvrát pásem (v údolích



jsou horší podmínky než na horách) *je lépe stanovovat LVS jen podle podmínek klimatických*“ ([www.obnova-lesa.cz](http://www.obnova-lesa.cz)).

V LHC Ještěd se uplatňují lesní vegetační stupně tři až osm, jak znázorňuje následující tabulka 1: Lesní vegetační stupně v LHC Ještěd na str. 18.

## **2.10 Lesní typy**

*„Lesní typ (dále LT) je základní jednotkou pro diferenciaci růstových podmínek a je definován jako soubor přirozených a změněných biocenóz a jejich vývojových stádií včetně prostředí, tj. geobiocenóz vývojově k sobě patřících“* (LHProjekt, str. 30). LT je charakterizován význačnou kombinací druhů příslušné fytocenózy, půdními vlastnostmi, výskytem v terénu a potenciální bonitou dřevin.

Lesnímu typu je nadřazen tzv. soubor lesních typů, který jednotlivé LT spojuje na základě jejich ekologické příbuznosti.

Tabulka 1: Lesní vegetační stupně v LHC Ještěd

Lesní vegetační stupně v LHC Ještěd							
LVS	Označení	Průměrná roční teplota (°C)	Průměrný roční úhrn srážek (mm)	Orientační nadmořská výška (m n. m.)	Porostní půda v LHC (ha)	%	
0	<b>Bory</b>				18,82	0,22	
3	<b>Dubobukový</b>	6,5 – 7,5	650 – 700	400 – 550	3073,98	35,75	
4	<b>Bukový</b>	6,0 – 6,5	700 – 800	550 – 600	1695,12	19,71	
5	<b>Jedlobukový</b>	5,5 – 6,0	800 – 900	600 – 700	2250,60	26,17	
6	<b>Smrkobukový</b>	4,5 – 5,5	900 – 1050	700 – 900	1451,78	16,88	
7	<b>Bukosmrkový</b>	4,0 – 4,5	1050 – 1200	900 – 1050	92,97	1,08	
8	<b>Smrkový</b>	2,5 – 4,0	1200 – 1500	1050 – 1200	16,05	0,19	
Celkem					8599,32		

## **2.11 Hospodaření v lese a těžba (pro celý LHC Ještěd)**

Tato kapitola se věnuje stavu lesa. Vedle struktury lesa po stránce věkové a druhové se zde zabývá stručnou historií a zdravotním stavem v současnosti. Spadá sem i těžební činnost.

### **2.11.1 Věková skladba**

Věková struktura lesa v této oblasti je poměrně různorodá, ale jen velice málo dřevin odpovídá normálnímu zastoupení. Věkové stupně 9, 10 a 11 (tedy stromy v rozmezí věku devadesát až sto dvacet let) se vyskytují nadprůměrně. Podprůměrně jsou zastoupeny stromy ve věkových stupních 1 – 4 a 6 – 8 (tzn. stromy od deseti do padesáti let a od šedesáti do devadesáti let). Nejvíce od normálu (počtem) se odchyľují stromy ve věkové kategorii 9, tuto abnormalitu způsobila hmyzí kalamita bekyně mnišky (*Lymantria monacha*).

Jeden věkový stupeň zahrnuje stromy v rozmezí deseti let. Pro představu věkový stupeň 0 zahrnuje stromy od semenáčku po stáří deseti let (resp. jedenáct).

### **2.11.2 Druhová skladba**

Plošné zastoupení dřevin v celém LHC Ještěd je uvedeno v následující tabulce 2: Druhová struktura LHC Ještěd na str. 20. Pro počáteční představu je zde nejvíce zastoupen smrk ztepilý (*Picea abies*) (56,83 %), buk lesní (*Fagus silvatica*) (12,45 %), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) (9,46 %) a bříza bělokorá (*Betula pendula*) (5,06 %).

Tabulka 2: Druhová skladba v LHC Ještěd

Druhová struktura v LHC Ještěd		
Dřevina	Porostní půda (ha)	%
Smrk ztepilý	4814,46	56,83
Smrk pichlavý	34,84	0,41
Jedle bělokorá	25,94	0,31
Jedle obrovská	0,43	0,01
Douglaska tisolistá	0,66	0,01
Borovice lesní	801,19	9,46
Borovice černá	0,24	0,00
Borovice Banksovka	0,05	0,00
Borovice vejmutovka	27,11	0,32
ostatní borovice	1,97	0,02
Borovice kleč	5,10	0,06
Modřín evropský	315,21	3,72
Tis obecný	0,21	0,00
Dub letní	202,91	2,40
Dub zimní	52,12	0,62
Dub červený	21,29	0,25
Buk lesní	1054,60	12,45
Habr obecný	17,91	0,21
Javor mléč	4,20	0,05
Javor klen	163,67	1,93
Jasan ztepilý	206,09	2,43
Jilm habrolistý	0,47	0,01
Jilm horský	0,00	0,00
Jilm vaz	0,08	0,00
Akát tmovník	0,06	0,00
Bříza bělokorá	428,49	5,06
Jeřáb ptačí	50,16	0,59
Třešeň ptačí	0,65	0,01
Lípa srdčitá	64,48	0,76
Olše lepkavá	123,95	1,46
Olše šedá	11,37	0,13
Topol osika	30,63	0,36
Topol linda	1,64	0,02
Topol černý	4,26	0,05
šlechtěné topoly	1,35	0,02
Vrba jíva	1,64	0,02
ostatní vrby	2,02	0,02
Jírovec maďal	0,10	0,00
Keře	0,65	0,01
Celkem	8472,20	100,01

### 2.11.3 Historie, zdravotní stav a obnova lesa

Území Ještědu zůstávalo po dlouhou dobu stranou hospodářské činnosti. Vrcholu hory dosáhli lidé nejpozději na konci osmnáctého století, kdy zde, podle pramenů, stál dřevěný kříž. Ten byl v roce 1737 nahrazen kamenným, který byl zničen bleskem, nahrazen a tento nahrazený exemplář shořel při požáru vrcholového porostu v roce 1818. Ve třicátých letech devatenáctého století zde byl vztyčen tzv. Rohanský kámen označující hranici mezi dvěma panstvími. Tím končí významnější „dobývání“ Ještědu v této době.

Turistický „boom“ přichází ve druhé polovině devatenáctého století se na vrcholku ze začínají objevovat jakési chaty. Podoba chaty se proměňovala s přibývajícím počty návštěvníků. Z šedesátých let devatenáctého století pochází první silnice, které vedla z Liberce přes Výpřež do Podještědí. K rozšiřujícím se cestám přibyla v roce 1933 kabinová lanovka. Tyto stavební práce značně ovlivnily tvar reliéfu a původní zalesnění vzalo za své.

Zejména v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století, byla plocha hospodářského celku Ještěd zasažena imisní kalamitou. Ta způsobila ve vyšších polohách rozpad smrkových porostů. Vzniklá prostranství byla zalesňována stromy zde nepůvodními, tzv. exoty, kam patří smrk pichlavý (*Picea pungens*). Ještě v roce 1993 „se na druhové skladbě z 25 % podílely dřeviny geograficky nepůvodní: nejvíce smrk pichlavý, méně borovice kleč (*Pinus mugo*) a borovice Murrayova (*Pinus contorta subsp. murrayana*)“ (Višňák 2003 – 2012, str. 17).

Imisní kalamita značně přispěla ke zvýšení kyselosti půdy a tak byl pro její snížení plošně použit mletý vápenec. „Emise síry, dusíku a dalších kyselinotvorných látek se podílejí na okyselování půd. Ke sledování změn půdních vlastností bylo v roce 1980 založeno dvacet tři trvalých zkušebních míst, [...] kde se opakovaně prováděla šetření“ (LHProjekt, str. 56). Během těchto měření byl zaznamenán pokles kyselosti půdy. Emise síry, dusíku, fluoru a tomu podobných látek sem přicházely z elektráren v bývalé Polské lidové republice a Německé demokratické republice, mimo jiné i exhalace z místních skláren a úpraven uranu. Tento jev se zlepšil v devadesátých letech dvacátého století kvůli snížení imisní zátěže a zdravotní stav lesa se začal zlepšovat.

V důsledku enormních těžeb a pohybu lesní mechanizace ve svazích zde docházelo ke značné erozi půdy.

Mezi další a asi nejznámější faktory zhoršující zdravotní stav lesa patří hmyzí škůdci. Například obaleč modřínový (*Zeiraphera diniana*), ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*) a kůrovci (*Scolytinae sp.*).

Povětrnostní podmínky se ve stavu lesa odrážejí, ale více než vítr má v této oblasti vliv námraza a sníh díky „tzv. vrcholovému fenoménu, který podmiňuje zrychlené proudění vzduchu ve vrcholových polohách a tím i ochlazování povrchů, na nichž námraza narůstá“ (Višňák 2003 – 2012, str. 10). O tomto jevu vypovídá i habitus stromů ovlivněných těmito faktory, tzv. bajonety. V nadmořské výšce okolo 700 m n. m. se v důsledku námrazy lámou více smrky než borovice.

V neposlední řadě je nutno zmínit vliv zvěře. Nebezpečné je staré poškození, které v současnosti stromy ohrožuje hnilobou a v tomto důsledku pak menší odolností, kdy dochází ke zlomům. Stromy se tak pod sněhovou příkryvkou lámou i v „nejlepším věku“, tedy ve stáří mezi třicátým a čtyřicátým rokem.

Vedle těchto „starších“ problémů se přidávají i civilizační vlivy spojené s moderní dobou. Zejména Ještěd je nadmíru antropogenně zatížen, patří mezi nejvíce turisticky navštěvované hory v Čechách. Tento zájem o horu je podmíněn několika vlivy, tím prvním je atraktivita hory (dominantní širokého okolí a působivý kruhový rozhled). Dále je to i architektonická rarita hotelu, která hoře přinesla mezinárodní návštěvnost. Třetím faktorem je velice dobrá dostupnost vrcholu z Liberecké kotliny pod ním. „*Od 90. let je Ještěd významně poznamenán rostoucí automobilizací, [...] později byl zcela uvolněn příjezd až k vrcholu*“ (Višňák 2003 – 2012, str. 19). Tím se zvyšuje hlukové znečištění a vedle něj i světelné, spojené s novějším osvětlením Ještědu, které z něj činí oblíbený cíl i v nočních hodinách. Toto světlo ovšem narušuje okolní faunu. Antropogenní vliv je patrný v létě na sbírání borůvek (podobně významně se projevuje i v nedalekých Jizerských horách), tyto „borůkváři“ svou činností narušují vrcholový ekosystém. V zimě je v areálu mnoho lyžařů a jejich požadavky na rozšíření sjezdovek a zpřístupnění skokanských můstků, které mj. vznikly na území velice citlivého ekosystému, „*narážejí na dosud kalamitní stav lesních porostů v hřebenových polohách*“ (Višňák 2003 – 2012, str. 19). Nemluvě o tom, že je mnoho těch, co nejezdí

po vyznačených trasách a cestu si zkrátí či zpestří průjezdem lesem, který tím velice trpí. Působení člověka je tak stále otevřeným problémem.

Současná obnova lesa se zaměřuje na podrovní způsob hospodaření, což znamená, že se využívá tzv. podsadby, kdy se pod již vzrostlé stromy nasází stromky nové. V LHC Ještěd se takto rozšiřuje buk lesní (*Fagus sylvatica*) a místy jedle bělokorá (*Abies alba*). „*Dále budování oplocenek pro ochranu očekávaného přirozeného zmlazení smrku ztepilého (Picea abies), buku a jedle, případně javoru mléče (Acer platanoides)*“ (LHProjekt, str. 56). V těžbě se nepoužívají úmyslné holoseče, také značně ubyly exhalační těžby. Co trvá, jsou jednotlivé probírky a těžby po škodách námrazou, sněhem a hmyzem.

Slovy lesního správce Josefa Rákosníka můžeme dnešní situaci charakterizovat takto: „*Smrk ztepilý je tady doma, ale po umělém zalesňování, po kalamitách kůrovce apod. je zde nasázeno všechno možné, hlavně smrk pichlavý. Dnes je snaha tyto stromy probrat, vykácet a zasázet oblast stromy původními.*“

#### 2.11.4 Těžba

V prostoru Ještědu a celého LHC se provádí všechny typy těžby, konkrétně to jsou těžba předmýtní (také výchovná), která se provádí ke zvýšení a podpoře stability, kvality a druhové pestrosti lesa, těžba úmyslná mýtní (taktéž obnovní) je těžba určená k obnově lesního porostu. Dalším typem je těžba neúmyslná, dále se dělí na nahodilou těžbu, „*kteřá vzniká v lesích v důsledku působení škodlivých činitelů (vítr, sníh, námraza, hmyzí škůdci, houbové choroby apod.)*“ ([www.lesy.cz/drevo/lesni-tezba](http://www.lesy.cz/drevo/lesni-tezba)), a mimořádnou, „*kteřá je realizována v lesních porostech v důsledku rozhodnutí orgánů státní správy a odlesnění pro výstavbu liniových či jiných staveb apod.*“ ([www.lesy.cz/drevo/lesni-tezba](http://www.lesy.cz/drevo/lesni-tezba)).

Těžba úmyslná mýtní se v lesním hospodářském plánu (LHProjekt, str. 104) dále klasifikuje podle důvodů, ze kterých je prováděna:

Kód 1 – Rekonstrukce.

Kód 2 – Přeměna nevhodných druhových skladeb nebo nevhodné provenience.

Kód 3 – Převod, tj. obnova náhradního porostu.

Kód 4 – Zahrnuje výjimky z úmyslné mýtní těžby, které byly v LHC Ještěd

stanoveny v porostech stromů mladších osmdesáti let, zejména se jedná o tyto zásahy: rozluky a odluky, které mají za cíl rozčlenit smrkové monokultury, vytvořit aerodynamický tvar porostu a zpevnit prostor, dále sem spadá první fáze obnovy lesa a těžba z hospodářské nutnosti, tzn. podle zdravotního stavu, sníženého zakmenění stromu aj. Také sem spadá těžba, která vede ke zpřístupnění různých prostor.

Kód 5 – Označuje těžbu, která je spojená s předčasnou obnovou lesa podle hospodářského systému (stávající skladba dřevin má být změněna, např. požadované množství jednoho typu dřeviny, výsadba nového typu dřeviny aj.).

Podle současného plánu (LHProjekt, str. 161 – 163) je v LHC přebytek mýtních prostorů, proto byla stanovena dolní hranice těžby podle dřívějšího těžebního procenta na 90 %, tedy 473 631 m<sup>3</sup> b. k. Maximální celková výše těžby v tomto prostoru byla stanovena na 553 000 m<sup>3</sup> b. k.

### **Kategorizace lesů**

LHC Ještěd se podle funkce dělí les do tří kategorií. Lesy ochranné o výměře 232,52 ha, lesy zvláštního určení o výměře 927,46 ha a lesy hospodářské o výměře 7660,90 ha. Jednotlivé typy jsou samostatně klasifikovány a podle domluvy se v nich hospodaří, např. les ochranný se ponechává svému vlastnímu vývoji.

## **2.12 Chráněná území**

Na území LHC Ještěd zasahuje CHKO Lužické hory, CHKO Jizerské hory, vyskytuje se zde několik maloplošných zvláště chráněných území. Konkrétně Národní přírodní rezervace Karlovarské bučiny (vyhlášena 29. 12. 1972), Přírodní rezervace Velký Vápený (vyhlášena 29. 12. 1972, přehlášena 18. 6. 1997), Přírodní rezervace Dlouhá hora (vyhlášena 29. 12. 1972, přehlášena 18. 6. 1997), Přírodní rezervace Hamrštejn (vyhlášena 29. 12. 1972, přehlášena 31. 1. 2006), Přírodní památka Terasy Ještědu (vyhlášen 27. 6. 1995, přehlášen 1. 8. 1995), Přírodní památka Panský lom (vyhlášen 29. 3. 2005), Přírodní památka Bílé kameny a Přírodní park Ještěd (vyhlášen 3. 4. 1995). Každé z uvedených chráněných území, kromě PP Bílé kameny, mají vypracovány plány péče, které jsou plně dodržovány při hospodaření v jejich oblastech.

Současně se na území LHC Ještěd nevyskytují žádné Ptačí oblasti. V rámci



Natura 2000 jsou zde tyto evropsky významné lokality: Janovické rybníky,  
Vápenice – Basa a řeka Rokytka.

### **3 Ještěd**

Pro další práci jsem si vymezila užší území v rámci PLO 21 Jizerské hory a Ještěd, které je definováno těmito body: stanice lanové dráhy ČD – Horní Hanychov, Výpřež, Semerink, PP Panský lom a zpět přes Růžový palouček do Horního Hanychova.

Viz Příloha 1: „Moje území“.

Celá oblast je součástí přírodního parku Ještěd. Obsahuje dále PP Terasy Ještědu, po kterém je vedena i stejnojmenná naučná stezka. PP Panský lom, jej protíná naučná stezka Ještědské vápence. Ve spolupráci Lesů ČR a ZŠ Křižanská vznikla ještě třetí naučná stezka Hravé putování ještědským lesem, které jsem věnovala několik slov dále.

Správa území je rozdělena mezi dva orgány: Lesy ČR a Krajský úřad Liberec, důvodem této výměny části pozemků byla oblast sjezdovek a skokanských můstků. Tato část je obhospodařovaná právě krajským úřadem, který je lépe vybaven na požadavky turistů a lyžařů, kteří jsou zde zastoupeni v nemalém množství. To ale nemá žádný podstatný vliv na složení lesa, kterého je na Ještědu opravdu hodně, 76 %.

#### **3.1 *Lesní vegetační stupně***

Hraničními body budou zejména Horní Hanychov (cca 600 m n. m.) a vrchol hory (1012 m n. m.), vzdušnou čarou jsou od sebe vzdáleny asi 1,2 km a převýšení činí 416 metrů. V tomto výškovém rozmezí se snaží pohybovat celý vyhraněný prostor, ale nelze vzít pravítka a horu „useknout“, výška v některých bodech kolísá, protože vedoucím faktorem je lesní vegetační stupeň.

Prostor zahrnuje lesní vegetační stupně pět až osm. Dřeviny, které se zde nacházejí shrnuje tabulka viz Příloha 2: Výškové stupně a dřeviny Ještědu, která je závazná i pro následující kapitolu. Tam jsem s pomocí těchto údajů a vlastního pozorování shrnula proměnu lesa v souvislosti s nadmořskou výškou i v souvislosti s uložením vzhledem ke světové straně.

#### **3.2 *Druhová skladba a její proměna***

Pro lepší představu doporučuji pracovat s mapou, viz Příloha 1: „Moje území“.

Údaje pocházejí z tabulky viz Příloha 2: Výškové stupně a dřeviny Ještědu.

Text shrnuje složení dřevin v jednotlivých sektorech a výškových stupních. Dá se sledovat, jaký vliv má či nemá nadmořská výška a umístění na svahu na složení dřevin.

#### **Výškový stupeň 5, sektor 276:**

Pátý LVS je označován jako jedlobukový. V takovémto porostu převažuje buk lesní. Orientačně se vyskytuje v nadmořské výšce 600 – 700 m n. m. Sektor 276 leží na severovýchodní straně svahu. Rozloha této oblasti činí 16,88 ha.

Jehličnany jsou zde zastoupeny smrkem ztepilým, jedlí bělokorou a modřínem opadavým. Listnaté dřeviny představuje buk lesní, bříza bělokorá a olše lepkavá. Dominantní zastoupení jímá smrk zaujímající plochu 15,19 ha (tedy 89,99 %), významněji je zastoupen buk s 0,93 ha (5,51 %) a modřín s plochou 0,59 ha (3,5 %), ostatní dřeviny jsou zastoupeny méně než jedním procentem.

#### **Výškový stupeň 5, sektor 277:**

Sektor 277 se rozpíná na východo-severovýchodním svahu kolem dolní stanice lanové dráhy v Horním Hanychově. Rozloha je pouze 1,11 ha.

Zastoupen smrkem ztepilým, bukem lesním a javorem klenem. Dominuje smrk zaujímající 0,77 ha půdy (69,37 %) dané plochy, následuje buk s 0,28 ha (25,23 %) a javor klen s 0,06 ha (5,41 %).

#### **Výškový stupeň 5, sektor 280:**

Sektor 280 leží v dolní části východního svahu o rozloze 52,62 ha.

Jsou zde smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, modřín opadavý, buk lesní, dub letní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, olše lepkavá, javor klen, jasan ztepilý, topol osika, vrba jíva. Jak je zvykem dominantou je smrk zaujímající 39,69 ha (75,43 %), dále je významněji zastoupen modřín na 3,84 ha (7,3 %) půdy, buk na 3 ha (5,7 %), bříza na 2,14 ha (4,07 %) a jedle zabírající 1,38 ha (2,62 %). Ostatní dřeviny jsou zastoupeny méně, jejich pokrytí činí méně jak jeden hektar pro každý druh.

#### **Výškový stupeň 5, sektor 283:**

Sektor 283 leží o něco výše nad sektorem 280 na východo-jihovýchodní až jihovýchodní straně hory a v tomto výškovém stupni zabírá plochu 0,66 ha.

Vyskytuje se smrk ztepilý, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá. Smrk zaujímá mírně přes polovinu plochy, tedy 0,39 ha (59,09 %), buk čtvrtinu, tedy 0,17 ha (25,76 %), bříza 0,07 ha (10,61 %) a nejméně je zastoupen jeřáb, pokrývající pouze 0,03 ha (4,55 %).

#### **Výškový stupeň 5, sektor 284:**

Sektor 284 zahrnuje lesní porost v dolních částech jihovýchodního svahu o rozloze 9,13 ha.

Smrk ztepilý a modřín opadavý za jehličnany. Buk lesní, dub červený, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, javor klen, jasan ztepilý za listnaté dřeviny. Hojně rozšířený smrk na 6,75 ha (73,93 %), následuje javor klen na 1,1 ha (12,05 %), třetí nejhojnější dřevinou v této oblasti je buk na ploše 0,72 ha (7,89 %). Následují modřín a jasan ve velice obdobném zastoupení, další dřeviny nejsou hojné.

#### **Výškový stupeň 6, sektor 258:**

Šestý lesní vegetační stupeň známý jako smrkobukový. Převažující zastoupení zde tvoří tzv. hercynská směs dřevin jakou je smrk, jedle a buk. Uváděná průměrná nadmořská výška činí 700 – 900 m n. m. Sektor 258 zasahuje vysoko k vrcholu Ještědu, rozpíná se na severo-severozápadní straně a v tomto výškovém stupni má celkovou rozlohu 75,17 ha.

Nachází se zde smrk ztepilý, smrk pichlavý, borovice černá, modřín opadavý, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, olše šedá, javor klen, jasan ztepilý, topol osika, vrba jíva. Smrk ztepilý porůstá plochu 49,22 ha (65,48 %). Za ním se poměrně prosazuje buk na 13,31 ha (17,71 %). Dále smrk pichlavý na 7,44 ha (9,9 %) a modřín na ploše 2,55 ha (3,39 %). Významněji se objevuje bříza na 1,66 ha (2,21 %). Ostatní dřeviny nejsou hojné.

#### **Výškový stupeň 6, sektor 261:**

Tato oblast zaujímá značnou část severovýchodního svahu o rozloze 37,51 ha.

Zastoupeny jsou tyto dřeviny: smrk ztepilý, smrk pichlavý, modřín opadavý, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá. Smrk na ploše 32,83 ha (87,52 %), následuje jeřáb na ploše 1,57 ha (4,19 %). Značný rozdíl v zastoupení dvou zde nejhojnějších dřevin naznačuje, že další zastávají jen malé procento v tomto sektoru, výrazněji se mezi nimi prosazuje buk na 1,1 ha (2,93 %).

#### **Výškový stupeň 6, sektor 262:**

Sektor 262 se rozkládá na západno-severozápadním svahu a zaujímá velké prostranství o rozloze 76,58 ha.

Uplatňuje se smrk ztepilý, smrk pichlavý, jedle bělokorá, borovice lesní, borovice kleč a ostatní druhy borovic, modřín opadavý, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, olše lepkavá, javor klen, jasan ztepilý. Smrk ztepilý se rozkládá na 66,87 ha (87,32 %), v poměru k ostatním dřevinám je jednoznačně dominující, sestupně za ním následuje smrk pichlavý na 2,54 ha (3,32 %) a buk na 2,03 ha (2,65 %), poslední dřevinou, která stojí za zmínku je modřín zabírající 1,66 ha (2,17 %) plochy této oblasti.

#### **Výškový stupeň 6, sektor 264:**

Tato oblast dosahuje až na vrcholek hory, tedy do nadmořské výšky 1012 m n. m. Dřeviny tak volně přechází přes sedmý do osmého LVS. Tento sektor se pak ubírá na západní svah. V tomto výškovém stupni, šestém, zabírá plochu 24,19 ha v nižších částech vzdálenějších vrcholu.

Roste zde smrk ztepilý, smrk pichlavý, jedle bělokorá, borovice lesní, borovice kleč, modřín opadavý, buk lesní, bříza bělokorá. Dominantou je zde buk jehož dřevo zaujímá 6,6 ha (27,28 %) půdy, jindy převládající smrk ztepilý je hned v těsném závěsu na ploše 6,06 ha (25,05 %). S nevelkým rozdílem následuje modřín na 5,24 ha (21,66 %). Dále smrk pichlavý 3,09 ha (12,77 %). Poprvé se ve významnějším měřítku objevuje borovice kleč na 2,63 ha (10,87 %).

#### **Výškový stupeň 6, sektor 266:**

Obdobně jako předchozí oblast dosahuje až k vrcholku, tentokrát z jižní až jihovýchodní strany Ještědu a v tomto výškovém stupni má plochu 27,62 ha. Volně na ni navazuje sedmý LVS.

Roste zde pouze smrk ztepilý a buk lesní. Tyto dva druhy jsou zastoupeny v naprostém nepoměru, který činí 26,21 ha (94,9 %) u smrku a pouhých 1,41 ha (5,1 %) u buku.

#### **Výškový stupeň 6, sektor 277:**

Již zaznělo, že oblast náleží východo-severovýchodnímu svahu, ve vyšších polohách navazuje na níže umístěný LVS. V tomto stupni zabírá výrazně větší rozlohu, a to 16,82 ha.

Vyskytuje se smrk ztepilý, jedle bělokorá, borovice lesní, modřín opadavý, buk lesní, bříza bělokorá, javor klen. Je zbytečné zmiňovat, že převažující dřevinou je smrk na 14 ha (83,23 %), další významnější dřevinou je modřín na 1,49 ha (8,86 %), buk 0,64 ha (3,8 %) a bříza 0,34 ha (2,02 %).

#### **Výškový stupeň 6, sektor 283:**

Sektor na východo-jihovýchodní až jihovýchodní straně zahrnující i nižší vegetační stupeň číslo pět. V tomto případě se rozkládá na velké ploše 65,56 ha.

Uplatňuje se zde smrk ztepilý, smrk pichlavý, jedle bělokorá, modřín opadavý, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, javor klen a vrba jíva. Smrk na 56,45 ha (86,1 %), následuje buk na 3,29 ha (5,02 %). Silněji je zastoupen i smrk pichlavý s 2,02 ha (3,08 %), modřín s 1,91 ha (2,91 %) a jeřáb s 1,09 ha (1,66 %). Ostatní dřeviny nejsou zastoupeny ve větším počtu.

#### **Výškový stupeň 6, sektor 284:**

Rovněž již dříve zmiňovaná oblast, zahrnující i nižší LVS na jihovýchodním svahu, nyní o rozloze 32,58 ha.

Roste zde smrk ztepilý, jedle bělokorá, modřín opadavý, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, olše lepkavá, javor klen, jasan ztepilý. Nepoměr dřevin není tak do očí bijící,

přesto je smrk stále výrazný se svými 18,79 ha (tedy 57,67 %), následuje buk s 8,81 ha (27,04 %) a javor s 3,51 ha (10,77 %). Téměř shodně je zastoupena jedle a modřín, ostatní dřeviny zaujímají méně jak jedno procento plochy pro každý zmíněný druh.

#### **Výškový stupeň 7, sektor 258:**

Sedmý výškový stupeň nese název bukosmrkový a podle definice převažující dřevinou v těchto lesích začíná být smrk. Jako pomocný údaj je uváděna průměrná nadmořská výška pohybující se mezi 900 – 1050 m n. m. Oblast 258 zasahuje k vrcholu hory na severo-severozápadním svahu, je volným pokračováním předchozího LVS číslo šest, tento LVS má podstatně menší rozlohu, pouze 0,53 ha.

Smrk ztepilý, jedle bělokorá, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, javor klen, vrba jíva. Vzhledem k celkové rozloze jsou tu všechny dřeviny zastoupeny v obdobném množství, samozřejmě až na převažující smrk na ploše 0,39 ha (73,58 %) a poměrně výrazný jeřáb na 0,05 ha (9,43 %), vzhledem k nadmořské výšce je netradiční i hojný výskyt vrby jívy na 0,03 ha (5,66 %).

#### **Výškový stupeň 7, sektor 260:**

Oblast přiléhající k vrcholu Ještědu na severo-severovýchodní až severovýchodní straně zabírající plochu 31,45 ha.

Roste zde smrk ztepilý, smrk pichlavý, borovice kleč neboli kosodřevina, buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, vrba jíva. Smrkový porost je zcela dominantní, zastoupení smrku ztepilého je na 18,9 ha (60,1 %) a smrku pichlavého na 5,38 ha (17,11 %). V blízkém závěsu za nepůvodním smrkem pichlavým je buk na 4,63 ha (14,72 %). Poslední výrazněji se prosazující dřevinou je jeřáb na 1,9 ha (6,04 %).

#### **Výškový stupeň 7, sektor 261:**

Již zmiňovaná oblast v rámci nižšího stupně číslo šest na severovýchodním svahu, v této skupině zaujímá rozlohu 5,59 ha.

Vyskytuje se smrk ztepilý, smrk pichlavý, buk lesní, jeřáb ptačí a bříza bělokorá. Smrk ztepilý na 3,78 ha (67,62 %), smrk pichlavý na 0,84 ha (15,03 %), buk na 0,66 ha (11,81 %). O něco méně pak jeřáb na 0,2 ha (3,58 %) a bříza na 0,11 ha (1,97 %).

#### **Výškový stupeň 7, sektor 262:**

Sektor na západo-severozápadním svahu, navazuje na výškový stupeň šest. Oproti němu má jen minimální rozlohu 0,41 ha.

Uplatňují se pouze smrk ztepilý a buk lesní. Smrkové dřevo zaujímá rozlohu 0,29 ha (70,73 %), dubové pak 0,12 ha (29,27 %).

#### **Výškový stupeň 7, sektor 264:**

Oblast na vrcholku, svažující se západním směrem. Plynule navazuje na předchozí, nižší, výškový stupeň. V tomto zahrnuje oblast plochu 28,14 ha.

Smrk ztepilý, smrk pichlavý, jedle bělokorá, borovice kleč a další druhy borovice, dále buk lesní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá. Opět jednoznačně převládá smrk ztepilý na rozloze 24,61 ha (87,46 %), druhou nejhojnější dřevinou je smrk pichlavý na 0,88 ha (3,13 %), ostatní dřeviny jsou zastoupeny méně.

#### **Výškový stupeň 7, sektor 266:**

K vrcholu zasahující sektor 266 zmiňovaný již dříve. Pojímá dřeviny na jižní až jihovýchodní straně, nyní na ploše o 17,47 ha.

Roste tu smrk ztepilý, smrk pichlavý, borovice kleč, buk lesní, jeřáb ptačí. Dominantou jsou oba smrky, ztepilý na 14,56 ha (a tím tedy na 83,34 %) plochy, pichlavý na 1,58 ha (9,04 %) plochy. Více se prosazuje buk na 0,88 ha (5,04 %), borovice kleč na 0,24 ha (1,34 %). Poslední zastoupenou dřevinou je jeřáb na 0,21 ha (1,2 %).

#### **Výškový stupeň 7, sektor 283:**

Velice rozsáhlá oblast zahrnující tři výškové stupně od pátého po sedmý na východojihovýchodní až jihovýchodní straně. V tomto LVS má plochu pouze 2,86 ha.

Smrk ztepilý, smrk pichlavý, buk lesní, jeřáb ptačí. Dřevěná masa smrku ztepilého pojímá rozlohu 2,25 ha (78,67 %), smrk pichlavý se rozkládá na 0,28 ha (9,79 %) plochy, těsně ho následuje jeřáb na 0,24 ha (8,39 ha) a nakonec buk na 0,09 ha (3,15 %).



### **Výškový stupeň 8, sektor 260:**

Poslední v této oblasti zastoupený LVS číslo osm se nazývá smrkový. Jak název napovídá dominantní dřevinou je zde smrk, při horní hranici lesa přechází v porostní skupiny s borovicí kosodřevinou. Orientační nadmořská výška činí 1050 – 1350 m n. m. Sektor 260 zahrnuje vrchol a severo-severovýchodní až severovýchodní svah zmiňovaný již v sedmém LVS. V osmém LVS má rozlohu 20,5 ha.

Rostou zde tyto dřeviny: smrk ztepilý, borovice kleč, buk lesní, jeřáb ptačí a javor klen. Smrk ztepilý na ploše 14,33 ha (69,9 %), více se objevuje borovice kleč na 2,86 ha (13,95 %), dále jeřáb na 1,87 ha (9,12 %) a buk na 1,37 ha (6,68 %). Javor klen je zastoupen nepatrně v poměru k ostatním dřevinám.

### **Výškový stupeň 8, sektor 264:**

Několikrát zmíněný sektor 264 rozkládající se od vrcholu na západní stranu. Zahrnuje předchozí stupně šest a sedm. V osmém LVS má plochu už jen 9,5 ha.

Nachází se tu smrk ztepilý, smrk pichlavý, borovice kleč a další druhy borovice, z listnáčů buk lesní a jeřáb ptačí. Rozdíl v zastoupení jednotlivých dřevin není tak velký, konkrétně smrk pojímá 4,45 ha (46,84 %), borovice kleč 2,34 ha (24,63 %), smrk pichlavý 1,44 ha (15,16 %) a jeřáb 1,01 ha (10,63 %), ostatní dřeviny nejsou tak hojné.

Z tohoto rozboru je patrné, že v lesích pod Ještědem je jednoznačně dominantní smrk ztepilý a nezáleží na tom zda stojíte pod kopcem či na jeho vrcholu, nebo jestli stojíte na jižním či severním svahu. Obdobné údaje vychází z druhové skladby. Snažila jsem se vypořádat, zda se nějak zásadně liší les na západní a jižní straně co se pestrosti druhů týče, ale nenašla jsem žádný zásadní rozdíl. Pestrost dřevin se zpočátku, v pátém LVS, zdála jako převažující na východní až jihovýchodní straně viz sektor 280 a 284. Nicméně v šestém LVS se tato pestrost projevila jak na tomto svahu, tak na opačné straně, tedy na svahu severozápadním viz sektor 258 a 262. V sedmém a zejména osmém LVS se dřeviny omezují více méně z jehličnanů na smrkové porosty a borovici kleč, z listnáčů na buk a jeřáb.

Údaje z tabulky a provedené pozorování odpovídá předpokládané situaci, kterou bych shrnula slovy pana Josefa Rákosníka: „Každý Vám řekne něco jiného, ale vesměs

*z toho vyplýne to, že se nemění ani tak druhová skladba či objem dřeva na m<sup>3</sup> (počet stromů), ale celkový habitus jednotlivých stromů. Čím výše v nadmořské výšce, tím mají méně husté větve, nemají tak mohutný kmen, nejsou tak vysoké.“*

### **3.2.1 Charakteristika dřevin na Ještědu**

Tato podkapitola se zabývá popisem jednotlivých druhů dřevin, které se nacházejí na Ještědu v prostoru, který jsem si vymezila v úvodu kapitoly 3 na str. 26.

#### **Smrk ztepilý (*Picea abies*)**

Náš původní vždyzelený jehličnatý strom o průměrné výšce 30 – 50 metrů maximálně však 70 metrů. Na volném prostranství tvoří korunu pravidelného kuželovitého tvaru. Větve nejsou přítomny ve spodní části kmene, výše jsou poměrně rovně odstávající nebo mírně směřující vzhůru. Borka je měděné až hnědavě červené barvy s jemnými šupinami. U velmi starých jedinců se odlupuje v oblých plátech. 1 – 2 cm dlouhé tuhé jehlice tmavozelené barvy, na průřezu čtyřhranné, převážně kupředu směřující, na svrchní i spodní straně mají světlejší proužek. Samčí květy jsou karmínové barvy, tvoří kulovité šištice, samičí šištice jsou podlouhlé, mladé jsou zelené barvy, zralé pak světle hnědé 12 – 16 cm dlouhé. Šišky jsou zprvu vzpřímené, později převislé.

Smrk má mělkou kořenovou soustavu, vyskytuje se převážně v kyprých, humózních půdách. „*V zimních prochladlých půdách tvoří syrový humus, v monokulturách to vede ke kysnutí půdy*“ (Kremer 1995, str. 30). Původně rozšířen ve výškách nad 800 m od Skandinávie až po Balkán. Citlivý vůči průmyslovým exhalátům.

#### **Smrk pichlavý (*Picea pungens*)**

Vždyzelený statný jehličnan dosahující výšky do 50 metrů, průměrně jen 30 – 40 metrů. Koruna s hustými větvemi, celkově pravidelného, kuželovitého a štíhlého tvaru. Větve vodorovně odstávají, starší v dolní části směřují mírně dolů. Hustě šupinatá hnědě purpurová až hnědošedá borka. Čtyřhranné jehlice 2 – 3 cm dlouhé, tuhé, ostře zašpičatělé. Mají tmavozelenou, častěji však modrozelenou barvu. Samičí šištice až 12 cm dlouhé, hnědavě purpurové, zralé pak šedohnědé.

Původem z jihozápadu Severní Ameriky (Skalnaté hory). Do Evropy introdukován až v roce 1863, ale velice rychle se rozšířil až do Skandinávie. U nás mnoho kultivarů známých též jako „smrk stříbrný“ s modrobíle třpytivými jehlicemi. Na rozdíl od našeho domácího smrku je odolný vůči imisím, je vhodnou dřevinou do měst.

### **Jedle bělokorá (*Abies alba*)**

„Vždyzelený jehličnan s kmenem většinou silným a rovným“ (Kremer 1995, str. 16). Dosahuje výšky až 60 metrů. Koruna je v mládí kuželovitá a poměrně pravidelná, s přibývajícím věkem se zplošťuje. „Staré stromy se obvykle vyznačují tupě zakončenou korunou, tzv. čapím hnízdem“ (Štursa 2000, str. 54). Větve v dolní části vodorovně odstávají, ve volném prostoru dosahují až k zemi. Ve vyšších částech směřují šikmo nahoru. Borka bělošedé barvy je hladká, v mládí pokryta četnými pryskyřičnými puchýřky. U starších stromů rozpraskaná. Jehlice do 3 cm, tupé, ohebné, na spodu se dvěma voskovými pásky, svrchu tmavozelené. Jednodomý strom s kulovitými samčími květy nažloutlé barvy. Samičí šištice dlouhé asi 10 cm, vzpřímené, válcovité, zpočátku nazelenalé barvy poté oranžově hnědé až bledě hnědé. Na šiště jsou patrné podpůrné šupiny. Semenné šupiny se uvolňují jednotlivě, po jejich opadu zůstává na větvi střední vřetenno.

„Roste v jehličnatých a smíšených lesích ve výškách od 300 do 1100 m n. m., je to vůdčí a charakteristická dřevina řady rostlinných společenstev“ (Větvička 2004, str. 140 – 141). Vyskytuje se často na svěžích, chladných a středně hlubokých půdách. Pochází z hor jihozápadní Evropy jako jsou Pyreneje, v současnosti zasahuje do lesního porostu ve střední Evropě, ve Francii, na Korsice a na Balkánu v horských porostech. Citlivá vůči průmyslovým exhalátům, také na sucho a silné mrazy.

### **Borovice lesní (*Pinus sylvestris*)**

Jinak zvaná sosna. Jehličnatý vždyzelený strom dosahující výšky 30 – 45 metrů. „Koruna mladších stromů ještě pravidelně kuželovitá s trojúhelníkovitým obrysem, [...] u starších exemplářů nepravidelně kulovitá až deštníkovitá“ (Kremer 1995, str. 50). Kmen často zakřivený, ale například u tzv. třeboňských borovic má průběžný válcovitý tvar. Větve jsou zakřivené a poměrně krátké. Borka má charakteristickou oranžově

červenohnědou barvu, později rozpraskaná načernalými brázdami. Jehlice 3 – 8 cm dlouhé, po dvou na brachyblastech, zašpičatělé, zploštělé s jemnými podélnými pruhy. Modro až šedo zelené barvy. Samčí šištice jsou až 8 mm dlouhé, světle žluté barvy. Samičí šištice vyrůstají po jedné až dvou na konci loňských větví, zprvu růžové barvy, při dozrání se stáčejí dolů a přecházejí do hnědé až šedohnědé barvy, dosahují délky 3,5 – 6 cm.

*„Vyskytuje se spíše na půdách písčitých, dokáže však růst i na skalních stěnách a římskách a nevyhýbá se ani zrašeliněným půdám“ (Štursa 2000, str. 52).*

Nejrozšířenější borovice od Laponska až po Španělsko, od Španělska až po Sibiř. Z nížiny až do 1300 m.

### **Borovice černá (*Pinus nigra*)**

Vždyzelený jehličnan s průměrnou výškou 20 – 30 metrů. Koruna kuželovitého tvaru, u starších jedinců v dolní části nepravidelná, naproti tomu v horní části hustší, oválného až deštníkovitého obrysu. Větve většinou vystoupavé, ale mnoho forem. Borka tmavě zbarvená, u mladých stromů hladká, u starých hluboce zbrázděná. Jehlice 10 – 19 cm dlouhé, po dvou na brachyblastech, zploštělé z jedné nebo z obou stran, tmavozelené, tuhé, špičaté. Samčí květenství většinou nahloučené ve velkém počtu světle hnědavě žluté barvy. Samičí šištice až 8 cm dlouhé, světle hnědě lesklé, později tmavohnědé.

Nachází se na suchých vápencových stanovištích střední, jižní a východní Evropy. Podle oblasti rozšíření z původního areálu se dělí na několik dalších poddruhů. Nenáročná dřevina, odolná k znečištěnému ovzduší.

### **Borovice kleč (*Pinus mugo*)**

*„Velmi malý stromek, většinou jen keř, s mnoha zakřivenými kmínky, vysokými 2 – 3 m, v kulturách i přes 5 m. Tvoří tzv. klečové porosty [...]“ (Větvička 2004, str. 177).* Díky schopnosti tvořit adventivní kořeny vznikají složitě propojené dceřinné kolonie. Šupinovitá borka je šedohnědá až šedočerná. Jehlice vyrůstají po dvou na brachyblastech, 3 – 4 cm dlouhé, tupě špičaté, leskle nebo matně tmavě zelené. Samčí květy tvoří asi 1,4 cm dlouhé, oranžově žluté šištice. Samičí šištice jsou fialové

nebo nachové barvy, krátce stopkaté nebo přisedlé, vyrůstají po jednom až třech kusech na koncích loňských větví, zralé mají tmavohnědou barvu.

„*Hlavní dřevina subalpínských lesů a křovin, rostoucí nad horní hranicí lesa [...]*“ (Štursa 2000, str. 40). Přirozeně se vyskytuje v Alpách, Apeninách, Karpatech a na Balkánu, u nás se nachází v Krkonoších, Jizerských horách a vzácně na Šumavě.

### **Modřín opadavý (*Larix decidua*)**

Jediný zástupce domácích opadavých jehličnanů dosahující výšky kolem 40 metrů. „*Má velmi štíhlou, kuželovitou korunu s pravidelným, poměrně hustým větvením*“ (Kremer 1995, str. 26). Starší větve jsou holé, ve střední části středně odstávající, blíže ke špici šikmo vzpřímené. Borka u mladých jedinců šedohnědá až zelenohnědá a hladká, u starších stromů rozpukaná, růžovohnědé barvy. Jehlice jsou měkké, 2 – 3 cm dlouhé, v chomáčcích nejčastěji po 20 – 40 na brachyblastech, tupé nebo jen lehce zašpičatělé s jasně zelenou barvou, na spodní straně se dvěma voskovými pásky. Jednodomý strom. Samčí květy jsou žluté a přerůstají v 0,5 – 1 cm dlouhých šištících. Mladé samičí šištice jsou karmínově červené, 1 – 1,5 cm dlouhé, zralé tmavohnědé, kuželovitě vejcovité.

Modřín je velice rozšířený na svěžích, bohatě zásaditých půdách. Původně v centrálních pásmech Alp, východních Sudetech, v Karpatech a Polsku. V pleistocénu se přirozeně vyskytoval i v nížinách dnešní Francie, Polska a Maďarska. Těžko snáší kouř z dopravy.

### **Buk lesní (*Fagus sylvatica*)**

Velký a statný strom dorůstající výšky 30 metrů i více. Koruna starších stromů značně košatá. Kmen jasně patrný, asi od poloviny výšky členěn větvemi, které jsou většinou vzpřímené. Hladká, olovnatě šedá borka je u starších jedinců poněkud zdrsnělá, ale nikdy není popraskaná. Roztroušené lenticely. Listy 5 – 10 cm dlouhé, při bázi klínovitě zúžené, na obvodu lehce zvlněné, krátký chlupatý řapík. Jednodomý. Samčí květy v převislých svazečcích po několika, samičí květy jsou uzavřeny v červenohnědé čišce, v té se vyvíjí nažka (bukvice) až 2 cm dlouhá, leskle hnědá a ostře trojhranná.

Lesotvorný strom upřednostňující vlhké půdy bohaté na živiny, písčité a vápnité půdy v oblastech s chladnějším létem. Z nížin zasahuje do výšky okolo 1300 m n. m. „*Ve svém přirozeném areálu vytváří buď monotypické, čisté kultury, nebo je součástí smíšených lesů*“ (Větvička 2004, str. 56).

### **Dub letní (*Quercus robur*)**

Nazývaný také jako křemelák, u nás původní. Opadavý, statný listnáč dorůstající téměř 40 metrů. Vysoká a široká koruna s nepravidelně rozložitými větvemi. Kmen se často větví nízko nad zemí. Větve masivní a různě zkroucené. Borka je zpočátku červenohnědá, později tmavošedá a již u mladých stromů je rozčleněna brázdami. Listy 7 – 12 cm dlouhé, na bázi zřetelně ouškaté, na špičce zaokrouhlené, široce laločnaté, na lici matně tmavozelené, na rubu světlejší. Plodem jsou nažky (žaludy) v mělké číšce po dvou až třech na 5 – 12 cm dlouhé stopce.

S oblibou na svěžích, vlhkých půdách. Snáší větší klimatické extrémy než dub zimní (*Quercus petraea*). Rozšířen všude po Evropě zejména v nížinách.

### **Dub červený (*Quercus rubra*)**

Statný opadavý listnatý strom, může dosáhnou až na 35 metrů výšky. S přibývajícím věkem se koruna rozrůstá do široka a je velice rozložitá. Kmen je silný a poměrně nízko nad zemí se rozděluje silnými větvemi. Ty jsou obloukovitě nebo příkře vystupující. Borka zelenošedá až stříbrošedá zůstává dlouho hladká, později tmavší a rozpraskaná. Listy 10 – 25 cm dlouhé, na bázi klínovité, vpředu úzce zašpičatělé, laločnaté, každý lalok vybíhá do tří cípů. Líc nelesklý, tmavozelený. Na rubu též matný, ale světlejší, v paždí žilek mírně vyvinuty trichomy. Řapík při bázi ztlustlý a červenavý. Žaludy na krátké stopce zrají druhým rokem v mělké a široké číšce. Mladé stromy na podzim barví listí dočervena.

Původem z východu Severní Ameriky. „*Je to nejúspěšnější introdukovaný dub vůbec, používaný jako běžná lesní hospodářská dřevina i v Evropě*“ (Větvička 2004, str. 113).

### **Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*)**

Opadavý malý až středně vysoký strom dosahující výšky 5 – 15 metrů. U nás původní. „*Koruna dosti nepravidelná [...] okrouhlého nebo oválného obrysu*“ (Kremer 1995, str. 174). Kmen je až do horní části koruny jasně patrný, větve odstávají nebo směřují šikmo vzhůru. U mladších stromů je borka šedostříbřitá a hladká, později matně šedá s jemnými trhlinami nebo lištovitým vzorem. Lichožpeřené listy až 20 cm dlouhé, jednotlivé lístky jsou přisedlé, dlouhé 2 – 6 cm, ostře pilovité, zprvu šedavě stříbřitě chlupaté, postupem času téměř lysé, na líci matně zelené až svěže zelené, na rubu světle zelené. Krémově bílé květy v chocholičnatých latách. Plodem jsou kulaté malvice necelý 1 cm velké, v době zralosti světle červené, jedlé.

Jedná se o světlomilnou dřevinu na suchých nebo mírně vlhkých stanovištích. Zejména na jílovitých nebo kamenitých půdách bohatých na živiny. Celkově se jedná o dost přizpůsobivou dřevinu. Z nížin zasahuje téměř do 2000 m n. m. Existuje mnoho forem, například s černými malvicemi, které slouží především jako potrava pro ptactvo. Pionýrská dřevina.

### **Bříza bělokorá (*Betula pendula*)**

Taktéž bříza bradavičnatá. Původní, opadavý, 20 metrů vysoký strom, koruna zpočátku úzká a kuželovitá, později okrouhle vyklenutá. Kmen rovný, častěji však zakřivený nebo nakloněný. Dolní větve odstávající, střední a horní pak vystoupavé. Borka hladká, stříbřitě bílá s šedobílými příčnými pruhy, později zejména u báze hrubě hluboce rozpraskaná. „*Pro svou papírovitě se odlupující bílou „kůru“ je jedním z nejnápadnějších stromů vůbec*“ (Větvička 2004, str. 34). Na mladých větvích borka růžově bílá, na větvičkách až tmavočerveně nahnědlá. Listy 2 – 6 cm dlouhé, dlouze řapíkaté, dvakrát pilovité, oboustranně lysé. Jednodomá rostlina. Samčí jehnědy 3 – 6 cm dlouhé nahnědlé, později světle žluté, samičí jehnědy zpočátku zelenavé, později až hnědé.

V Evropě velice rozšířená dřevina na písčitých půdách, ale všeobecně je poměrně přizpůsobivá. Pionýrská dřevina.

### **Olše šedá (*Alnus incana*)**

Menší, úzký strom dosahující výšky kolem 20 metrů. Koruna široce kuželovitá až sloupovitá. Větve volné. „*Borka hladká, tmavošedě zelenavá, směrem ke špičce světlejší*“ (Kremer 1995, str. 114). Mnohé lenticely. Listy ostře zašpičatělé 7 – 10 cm dlouhé, zřetelně zubaté, na líci matně zelené a rubu šedozelené. Zpočátku pokryty trichomy na celé ploše, později zůstávají jen na žilkách na spodní straně. Samčí jehnědy po třech až čtyřech, 5 – 8 cm dlouhé, samičí jehnědy jsou krátce stopkaté až přisedlé, po 2 – 8, v době zralosti asi 1 cm dlouhé, silně dřevnatí až připomínají šištice jehličnanů.

Jejím oblíbeným stanovištěm jsou štěrkopískové kypré půdy poměrně dobře zásobené živinami. Hojně zastoupena v severní a střední Evropě, převážně v horách a podhorských oblastech. Zpevňují půdu, jejich kořenový systém s hlízkami využívají půdní bakterie, se kterými žijí v symbióze (obohacení půdy dusíkatými látkami). To je jedním z důvodů, proč jsou olše ceněnou průkopnickou dřevinou.

### **Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)**

Opadavý listnáč dorůstající výšky 25 metrů. Koruna široká, větve dlouhé a řídké, v dolní části vystoupavé, v horní téměř příčně odstupující. Rozpukaná hnědavě šedá borka. 4 – 10 cm dlouhé, krátce řapíkaté listy, na špičce často mělce vykrojené, po obvodu dvakrát mělce pilovité, na rubu jsou v paždí žilek viditelné žlutavé chomáčky trichomů. „*Listy jsou po vyrašení lepkavé*“ (Větvicka 2004, str. 31). Jednodomá dřevina. Květy se objevují před olistěním, samčí jehnědy purpurové, asi 3 cm dlouhé, vyrůstají po 2 – 3, za rozkvetu se prodlužují a žloutnou. Samičí jehnědy po 2 – 8 jsou výrazně kratší, zpočátku purpurové, za rozkvetu červené, za plodu až 3 cm dlouhé a silně zdřevnatělé. Na stromě zůstávají celý rok i po uvolnění semen.

Typickým stanovištěm olše lepkavé jsou trvale vlhké půdy, kypré nebo kamenité. Také tvoří kořenové hlízkové symbiotické mikroorganismy. Pionýrská dřevina.

### **Javor klen (*Acer pseudoplatanus*)**

Mohutný, opadavý, 30 – 40 metrů vysoký strom, na našem území původní. Soliterní jedinci mají skvostně vyvinutou korunu, vysoce klenutou, nepříliš rozložitou. Kmen je



rovný a silný. Velmi husté příkře vzpřímené větve. „*Jeho borka [...] je šupinovitá, tmavošedá se světlejšími, místy narůžovělými plochami, odlupuje se ve velkých plochých šupinách a v mnohém opravdu připomíná platan ([...] druhové jméno pseudoplatanus)*“ (Větvička 2004, str. 21). Listy jsou dlouze řapíkaté, pětilaločné, laloky nepřilíš hluboce vykrojené, nepravidelně hrubě zubaté, na líci matně tmavozelené, na rubu šedozelené, jemné trichomy na větších žilkách. Květy v 10 – 12 cm dlouhých převislých latách žlutavě zelené barvy. Plodem je okřídlená dvounažka svírající přibližně pravý úhel.

Častý výskyt ve smíšených horských bučinách.

### **Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*)**

U nás původní velmi vysoký opadavý listnatý strom dosahující až 40 metrů. Koruna mladých jedinců je řídká s příkře vzpřímenými větvemi, u starších zástupců se více otevírá a je vysoko klenutá. Větve vyrůstají již v dolní části kmene, ten je téměř rovný. Šedohnědá borka je u mladých stromů hladká, s postupujícím věkem je stále více zbrázděná. Lichožpeřené listy dlouhé 20 – 25 cm, jednotlivé lístky jsou na líci matně zelené, na spodu světlejší. „*Listy raší značně pozdě, nejpozději z evropských stromů*“ (Větvička 2004, str. 59). Rostlina jednodomá i dvoudomá. Nenápadné květy rozevírající se před olistěním. Plodem jsou křídlaté nažky, v době zralosti hnědé.

Jasan se většinou vyskytuje na svěžích, vlhkých půdách s dostatkem živin. Běžný v celé Evropě, často vysazován jako dekorativní dřevina.

### **Topil osika (*Populus tremula*)**

Jinak také osika obecná. Opadavý strom s výškou okolo 30 metrů. Poměrně řídká koruna, později kulovitěho až široce oválného tvaru. Kmen většinou nakloněný. Borka lysá, hladká, šedozelená s mnohými lenticelami. Listy 3 – 10 cm dlouhé. „*Mají nápadně dlouhé, ze stran smáčklé řapíky (tato vlastnost způsobuje typické třesení osikových listů i za mírného vánku)*“ (Větvička 2004, str. 92 – 93). Listy mají krátkou, sotva znatelnou, špičku, tupě zubatý okraj, na líci šedozelené až jasně zelené, na rubu světlejší zbarvení, lysé. Dvoudomá rostlina. Samčí jehnědy šedobílé s purpurově červenými tyčinkami, samičí jehnědy 4 cm dlouhé, zelenavé s purpurovými bliznami,

v době zrání až tři krát delší.

Vyskytuje se na kyprých, světlých stanovištích bohatých na živiny. V Evropě nejvíce rozšířený druh topolu. Pionýrská dřevina.

### **Vrba jíva (*Salix caprea*)**

Jinak také vrba obecná. Strom menšího až středního vzrůstu, dosahující zřídka výšky 15 metrů. Většina jedinců spíše keřovitého vzrůstu. Metlovitá koruna. Borka v mládí hladká a světle šedá, s postupujícím věkem přibývají lenticely a na bázi kmene jsou stromy rozpukané. Opadavé listy jsou 6 – 10 cm dlouhé a zašpičatělé. Po vyrašení jsou celé pokryty krátkými trichomy, později na líci olysají a jsou leskle tmavozelené, na spodu zůstávají pokryté trichomy. Květy se rozvíjí v nápadně chlupatých jehnědách (lidově označované jako „kočičky“), samčí jsou žlutavé od pylu, samičí zůstávají zelenavé.

Rozšířena téměř po celé Evropě, zasahuje i daleko do severovýchodní Asie. Značně přizpůsobivá k suchým i vlhkým podmínkám.

## **3.3 Zvláště chráněná území v areálu**

Již dříve zaznělo, že pro tuto práci vybrané území se rozkládá na třech maloplošných zvláště chráněných územích. Větší plochu než tento areál má Přírodní park Ještěd, hlavní strukturu území protíná PP Terasy Ještědu a velice okrajově sem zasahuje PP Panský lom.

### **3.3.1 Přírodní park Ještěd**

Přírodní park byl vyhlášen v roce 1995 Okresním úřadem v Liberci. Zahrnuje téměř celou plochu Ještědského hřbetu, jeho výměra je 93,60 km<sup>2</sup>. „*Celý hřbet pokrýval v minulosti smíšený les, vrchol Ještědu vystupoval nad hranici lesa jako ostrůvek s alpským typem vegetace*“ (Mackovčín 2002, str. 152). Park pojímá již dříve vyhlášený přírodní park v Kryštofově Údolí, krom toho ještě pět maloplošných zvláště chráněných území. Ta, která zasahují do mé zájmové oblasti jsou popsána níže.

### 3.3.2 Přírodní památka Terasy Ještědu

PP Terasy Ještědu byla vyhlášena 27. 6. 1995 nařízením č. 3/95 Okresního úřadu v Liberci. Celková výměra vlastního zvláště chráněného území je 120,96 ha. Nadmořská výška se pohybuje od cca 740 m po vrcholek Ještědu, tedy 1012 m n. m.

Současnými předměty ochrany jsou:

*„a) Rozsáhle vyvinuté tvary periglaciálního větrání a odnosu, mezi Výpřeží a vrcholem Ještědu zjištěno celkem deset kryoplanačních teras, dále se v území nacházejí skalní výchozy typu mrazových srubů, skalních hradeb a izolovaných skal (torů), rozsáhlá suťová pole (balvanová moře) a suťové, resp. balvanové proudy.*

*b) Význačná reliktní fauna bezobratlých – chladnomilných pavouků a brouků ve vrcholových sutích.*

*c) Relativně zachovalý ekosystém zakrslé jeřábové smrčiny [...].*

*d) Pravděpodobně původní genofond smrku ztepilého ve vrcholových polohách Ještědu a po obvodu sutí, kde vytváří specifické růstové formy.*

*e) Plošně omezené relikty horských (původně jedlosmrkových) bučin [...].*

*f) Význačná květena mechů a lišejníků [...].*

*g) Nepočtení zástupci horské květeny [...]*“ (Višňák 2003 – 2012, str. 6).

Je patrné, že bod a) je hlavním předmětem, pro který přírodní památka vznikla.

*„K nejnápadnějším útvarům na území památky patří skalní oko Kamenná vrata, barevně výrazný Červený kámen a Výřivé kameny“* (Modrý, Sýkorová 2007, str. 57).

Hranice PP kopíruje naučná stezka Terasy Ještědu. Jejím zřizovatelem je Jizersko-ještědský horský spolek, trasa je dlouhá 10 km a má 12 zastavení. *„Stezka je zaměřena především na geologii a geomorfologii Ještědského hřbetu, okrajově seznamuje s vegetací a zvířenou, [...] přibližuje i okolní kraj s jeho historií“* (Modrý 2009, str. 14). Jedná se o historicky první naučnou stezku na Ještědu zbudovanou v roce 2001. Začíná na Výpřeži (Tetřevím sedle).

### 3.3.3 Přírodní památka Panský lom

PP Panský lom, byla vyhlášena 29. 3. 2005 nařízením číslo 3/2005 Krajského úřadu Libereckého kraje. Celková výměra zvláště chráněného území je 1,65 ha.

Předmětem ochrany je „*povrchový stěnový lom v tělese dolomitického vápence včetně podzemních jeskynních prostor; jako významné zimoviště netopýrů a biotop rostlinných společenstev, vázaných na vápencové podloží*“ (Šturma 2013 – 2022, str. 6). Konkrétně se tedy jedná o puklinovou jeskyni, květenu a zvířenu skalních stěn a srázů a bohaté společenstvo květnaté bučiny.

Vápencový lom vznikl během 19. století a necelé století se v něm těžilo. Po ukončení prací nebyl rekultivován a díky tomu vykazuje větší druhovou diverzitu než přilehlé okolí.

Územím přírodní památky prochází naučná stezka Ještědské vápence zřízená Jizersko-ještědským horským spolkem v roce 2003. Trasa je dlouhá 12 km a má 12 zastavení. „*Trasa vede od železniční zastávky v Pilínkově údolím Plátenického potoka k Panskému lomu a dále na Pláně [...]*“ (Modrý 2009, str. 16). Stezka se zaměřuje na geologii, především na vápencovou oblast Ještědu, také se zmiňuje o fauně a flóře této oblasti.

## 4 Využití naučné stezky ve výuce

Pro tuto kapitolu jsem se rozhodla zpracovat naučnou interaktivní stezku Hravé putování ještědským lesem.

### 4.1 Hravé putování ještědským lesem

„Prožitková stezka nazvaná Hravé putování ještědským lesem, když smích si odsud nesem“ (Modrý 2009, str. 70), není klasická stezka s cedulemi obsahujícími dlouhé texty, u kterých se zastaví jen milovníci čtení. Stezka vznikla z popudu učitelky ZŠ Křižanská, Liberec – Ostašov, Mgr. Daniely Šťastné a pana Milana Polmana. Paní učitelka měla na paměti, že děti, které jsou hlavní skupinou návštěvníků, nepatří k těm, co rádi čtou dlouhé texty a tak vymýšlela, jak skloubit ponaučení a zábavu.

Ve spolupráci s Lesy ČR vznikla asi 3 km dlouhá stezka s několika interaktivními zastaveními. „Ve skutečnosti to má tak 6 km,“ říká s úsměvem paní Daniela Šťastná. K realizaci projektu finančně přispělo i město Liberec a další organizace.

Na projektu se vedle výše uvedených podíleli i děti ze ZŠ Ostašov se svými rodiči. „Při tvorbě stezky všichni autoři uplatnili svou nápaditost, výtvarný um, nadšení pro přírodu a hravost“ (Úvodní tabule k NS). V budoucnosti se počítá s rozšířením stezky o další zastavení a odpočinková místa. Z původních třinácti zastavení (jak se uvádí v brožurách), jich je v současnosti více a stále se rodí plány pro nové a nové tabule.

#### 4.1.1 Popis tabulí

Na začátku návštěvníka přivítá úvodní tabule, která jej seznámí s autory a sponzory stezky. Je zde také stručná mapička NS se třinácti tématickými okruhy, např. ptáci, motýli, stromy.

První zastavení nese název „Kytičky“. Na tabuli je nakresleno osm druhů bylin: orsej jarní (*Ficaria verna*), zvonek okrouhlolistý (*Campanula rotundifolia*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), prvosenka jarní (*Primula veris*), violka vonná (*Viola odorata*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*) a blatouch bahenní (*Caltha palustris*), ve spodní části jsou stíny těchto rostlin a návštěvníkovým

úkolem je správně spojit barevnou rostlinu s jejím stínem.

Mezi tímto a dalším zastavením s houbami je tabule s názvem „Co sbírat a neshbírat v lese.“ Je zde vyobrazeno několik bylin a hub. Úkolem je správně propojit ty, co můžeme sbírat.

Další zastavení tedy tématicky navazuje a pojednává o „Houbách.“ Jsou zde modely několika hub jedlých i jedovatých. Noha a klobouk se dají oddělit, návštěvník má za úkol posadit klobouk na tu správnou nohu.

„Parohy“ je další zastavení se dvěma tabulemi. Jedna po správném přeskupení posunovatelných částí složí obrázek jelena evropského (*Cervus elaphus*), daňka evropského (*Dama dama*) a srnce obecného (*Capreolus capreolus*) tak, aby měl každý své paroží, v prázdném poli zůstane na pozadí hlava muflona (*Ovis musimon*). Druhá cedule věnující se tématu paroží má posunovatelné hlavy srnce, losa evropského (*Alces alces*), jelena a daňka a úkolem je nejprve hlavu přiřadit k správnému paroží a poté si rozmyslet, kdy tyto tvorové svou chloubu shazují (např. srnec v říjnu až listopadu, los v prosinci až únoru).

Na trase nalezneme i naučnou tabuli s názvem „Kameny“. Zde se návštěvník seznámí s běžnými horninami Ještědu a nedalekých Jizerských hor. Poznává geologickou historii oblasti.

„Stopy“ obsahují krmelec k němuž vedou stopy čtyř zvířat. Lišky obecné (*Vulpes vulpes*), prasete divokého (*Sus scrofa*), srnce a jednoho ze zástupců ptáků, jsou zde i modely těchto zvířat, které mohou napovědět.

Zastavení s názvem „Mluva“ se zabývá mysliveckým žargonem, kdy na vyobrazeních dravce, jelena a lišky si návštěvník může vyzkoušet, jak těmto mysliveckým termínům rozumí.

„Studánka“ je oddechové zastavení s osvěžením v čisté lesní studánce.

„Motýli“ je označení tabule se čtyřmi druhy motýlů. Babočka osiková (*Nymphalis antiopa*), babočka kopřivová (*Aglais urticae*), perleťovec severní (*Boloria aquilonaris*) a otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), jedno křídlo má motýl pohyblivé a tak si návštěvník může prohlédnout, jak vypadá se zavřenými, a jak s otevřenými křídly.

Okruh „Ptáci“ má opět dvě zastavení. Na jednom návštěvník přiřazuje různé druhy ptáků do různých typů hnízd. Na druhém pomůže kukačce obecné (*Cuculus canorus*)

dostat vajíčko (kamínek z okolí) do správného cizího hnízda aniž by vajíčko spadlo do hnízda jiného „nechtěného“ ptáka. Činí tak taháním za provázky, které pohybují s kukačkou požadovaným směrem.

Dvě tabule věnující se tématu „Stromy“ jsou velice pěkně zpracované. První se skládá z několika dílů (3 x 3), v první řadě je vyobrazen celkový habitus stromu (jasan, olše, javor, buk, dub a jeřáb), správným otočením druhé řady ke stromu přiřadíme list, a třetí řada doplňuje květ a plod. Na druhé tabuli jsou nakresleny semenáčky šesti stromů a úkolem je, pokusit se je najít v blízkém okolí. Pokud k tomu není vhodné období, může si návštěvník nasbírat bukvice a šišky (jejich tvar je vysoustruhovaný na tabuli) a každou prohodit tím správným otvorem.

Tabule s vypovídajícím označením „Noc – den“ vyobrazuje tři noční a tři denní živočichy. Návštěvník má za úkol k denním přiřadit sluníčko, k nočním měsíc.

Poněkud strašidelně pojmenované zastavení „Kanec“ není nic jiného, než cestička, po které musí prase divoké dojít ke svému hlavnímu zdroji potravy.

Tématu potravy se věnuje i poslední tabule „Potravní řetězec“, kdy jsou vedle sebe tři kostky (na každé straně jiné zvíře) a úkolem je nastavit tyto strany za sebou tak, aby tvořili správný potravní řetězec (např. moucha – ryba – kočka).

Stranou všech témat stojí cedule na procvičení paměti obsahující několik polí (4 x 3) s obrázky různých druhů zvířat, na jedné straně je obrázek zvířete a jeho rodové jméno, na druhé straně je druhové jméno daného tvora.

#### 4.1.2 Uplatnění naučné stezky ve školách v Liberci

Dostupnost stezky je v brožurách označována jako vhodná pro pěší, cyklisty, kočárky i osoby handicapované. Její oblíbenost se zvyšuje i tím, že vede z kopce dolů.

Z Výpřeže do Ostašova. „*Panely naučné stezky jsou svým obsahem i interaktivní formou zaměřeny především na menší děti [...]*“ (Modrý 2009, str. 70).

Samotná autorská základní škola stezku využívá v rámci kroužku environmentální výchovy a paní Šťastná dodává: „*My tam jsme prakticky každé úterý v rámci kroužku a děti si to užívají.*“

Pro představu, jak ke stezce přistupují další základní školy, jsem na devatenáct z nich rozeslala elektronickou poštou e-mail se třemi krátkými otázkami:

- 1) Znáte naučnou stezku Hravé putování ještědským lesem vedoucí od Výpřeže do Ostašova?
- 2) Využili jste/využíváte ji během výuky, např. v rámci nějakého environmentálního kroužku nebo přímo hodin přírodopisu?
- 3) Pokud ji využíváte, myslíte si, že je dostačující nebo by jste ji něčím rozšířili? Pokud ano, čím?

Výsledky tohoto předběžného průzkumu shrnuje následující tabulka 3: Předběžné šetření na ZŠ v Liberci na str. 49. Na vysvětlenou: školy s poznámkou zobrazeno (nebo zobra.) si e-mail zobrazily a tedy teoreticky přečetly.

Cílem bylo zjistit, jaké uplatnění má stezka zaměřená na děti a environmentální výchovu na ostatních základních školách v Liberci. Bohužel nemohu vyvozovat větší závěry, protože jsem obdržela odpověď jen od několika málo škol. Osobně si myslím, že pokud se rozšíří znalost této trasy mezi učitele (a tím i rodiče a další návštěvníky) stezka se bude těšit velké návštěvnosti. Její široké tématické zaměření napomáhá tomu, že výuka botaniky není to jediné, k čemu se dá využívat. Učitelé ji mohou navštívit i během výkladu zoologie či regionální geologie.



Tabulka 3: Předběžné šetření na ZŠ v Liberci

Předběžné šetření na ZŠ v Liberci					
Název ZŠ	E-mail	Odpověď 1	Odpověď 2	Odpověď 3	
<b>Oblacná (zobrazeno)</b>	skola@oblacna.cz	Bez odpovědi			
<b>Ul. 5. května</b>	info@zs5kveten.cz	Bez odpovědi			
<b>Lesní (zobrazeno)</b>	info@zslslesni.cz	Bez odpovědi			
<b>Vrchlického</b>	skola@vrchlickeho.cz	Bez odpovědi			
<b>Švermova (zobr.)</b>	zs12@volny.cz	Bez odpovědi			
<b>Barviřská (zobr.)</b>	info@zs-barvirska.cz	Ano	Poprvé v květnu 2015		
<b>U Školy</b>	zs16@volny.cz	Bez odpovědi			
<b>Jabloňová</b>	zs21@volny.cz	Bez odpovědi			
<b>Česká (zobr.)</b>	22@zs-vesec.cz	Ano	Pravidelně, vlastní pracovní listy	Dostatečná	
<b>Sokolovská</b>	skola@zssokol.cz	Bez odpovědi			
<b>Nám. Míru (zobr.)</b>	skola@zsnamestimiru.cz	Bez odpovědi			
<b>Broumovská (zobr.)</b>	zs29@volny.cz	Ano	Nevyužívají		
<b>Aloisina výšina (zobr.)</b>	info@zs-aloisinawysina.cz	Neznají			
<b>Dobiášova (zobr.)</b>	zs39@volny.cz	Neznají	Využívají NS Nový prales (Čmelák)		
<b>U Soudu (zobr.)</b>	skola@zsusoudu.cz	Ano	Nevyužívají		
<b>Kaplického</b>	skola@zs-kaplickeho.cz	Bez odpovědi			
<b>Ještědská</b>	skola@zs-jestedska.cz	Bez odpovědi			
<b>Na Výběžku (zobr.)</b>	skola@zsharcov.cz	Ano	Využívají NS Harcov (Čmelák)		
<b>Husova</b>	info@zskola.cz	Bez odpovědi			

## 5 Závěr

Bakalářská práce Dřeviny Liberecka s využitím ve výuce se zabývá třemi oblastmi. První je celková charakteristika lesního hospodářského celku Ještěd, který zabírá poměrně rozsáhlou oblast Libereckého kraje. V této charakteristice jsem uvedla informace o geologickém původu této oblasti, o klimatických podmínkách a o fauně a flóře se zde vyskytující. Také o lesním hospodářství.

Lesní kapitola plynule přechází v druhou oblast bakalářské práce, která se věnuje pouze vrcholu hory Ještěd (1012 m n. m.) po stránce dřevinné (lesnatost činí 76 %). Hlavním cílem této kapitoly bylo shrnout druhovou skladbu Ještědu a učinit závěr zda se les nějak zásadně mění se stoupající nadmořskou výškou či s růzností světových stran. Tento jev, se neprojevil. Druhová skladba v oblasti se nijak výrazně nemění, i když návštěvník takový pocit mít může. Je to způsobeno tím, že se mění celkový habitus stromu, takže les vypadá řídký a málo pestrý.

Doplňkově je zde zmíněna kapitola o ochraně přírody, která se v oblasti uplatňuje pomocí tří různých maloplošných zvláště chráněných území. Ta se více či méně překrývají.

Poslední oblast se věnuje naučné stezce Hravé putování ještědským lesem, kterou využívají některé liberecké základní školy v rámci výuky přírodopisu či environmentálního kroužku a exkurzí. Samostatně sem zavítají i turisté. Interaktivní stezka je určena zejména pro žáky nižších stupňů základních škol.

## 6 Bibliografie

### 6.1 Literatura

1. BÍNA, J. – DEMEK, J., *Z nížin do hor: Geomorfologické jednotky České republiky*, 1. vydání, Praha, vyd. Academia, 2012, 344 s., ISBN 978-80-200-2026-0
2. HEJNÝ, S. – SLAVÍK, B., *Květena České socialistické republiky 1*, 1. vydání, Praha, vyd. nakl. Academia, 1988, 560 s.
3. HOLUBEC, J., *Struktura českého masívu*, 1. vydání, Praha, vyd. Ústřední archiv geologický, 1990, 216 s., ISBN 80-7075-062-6
4. KREMER, B. P., *Stromy. V Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*, 1. vydání, Praha, vyd. Knižní klub a nakl. Ikar, 1995, ed. Průvodce přírodou, ISBN 80-7176-184-2 (Knižní klub), 80-85830-92-2 (Ikar)
5. LHProjekt, *Textová část LHP Ještěd*, Lesy ČR, LS Ještěd, LHC Ještěd, platnost 1.1.2013 – 31.12.2022
6. MACKOVČIN, P., et al., *Chráněná území ČR. Liberecko*, svazek III., 1. vydání, Praha, vyd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002, ISBN 80-86064-43-3
7. MODRÝ, M., *Naučné stezky Libereckého kraje*, 4. vydání, Liberec, vyd. Liberecký kraj, Resort zemědělství a životního prostředí, 2009
8. MODRÝ, M. – SÝKOROVÁ, J., *Maloplošná chráněná území Libereckého kraje*, 2. vydání, Liberec, vyd. Liberecký kraj, Resort rozvoje venkova, zemědělství, životního prostředí a informatiky, 2007
9. ŠTURMA, J., et al. *Plán péče pro přírodní památku Panský lom*, období 2013 – 2022
10. ŠTURSA, J., *Stálezelené dřeviny*, 1. vydání, Praha, vyd. nakl. Aventinum, 2000, ISBN 80-7151-126-9
11. TOLASZ, R., et al., *Atlas podnebí Česka – Climate Atlas of Czechia*, 1. vydání, Praha, vyd. Český hydrometeorologický ústav, 2007, ISBN 978-80-86690-26-1

12. VĚTVIČKA, V., *Evropské stromy*, 4. vydání, Praha, vyd. nakl. Aventinum, 2004, ISBN 80-7151-238-9
13. VIŠŇÁK, R., *Plán péče pro PP Terasy Ještědu*, období 2003 – 2012

## **6.2 Internetové zdroje**

1. [online] <http://obnova-lesa.euweb.cz/VLS.pdf> (citováno 26. 03. 2015)
2. [online] <http://www.lesy.cz/volny-cas-v-lese/naucne-stezky/Stranky/hrave-putovani-jestedskym-lesem-kdyz-smich-si-odsud-nesem.aspx?returnl=%2Fvolny-cas-v-lese%2Fnaucne-stezky%2FStranky%2Fdefault.aspx%3Frgn%3D6> (citováno 31. 03. 2015)
3. [online] <http://www.lesy.cz/drevo/lesni-tezba/Stranky/default.aspx> (citováno 06. 04. 2015)

## **6.3 Tabulky**

1. Tabulka 1 – LHProjekt, str. 29, doplněno z <http://obnova-lesa.euweb.cz/VLS.pdf> (citováno 26. 03. 2015)
2. Tabulka 2 – LHProjekt, str. 53
3. Tabulka 3 – dílo autora

## **6.4 Přílohy**

1. Příloha 1: „Moje území“ – LS Ještěd, pan Ing. Čacký
2. Příloha 2: Výškové stupně a dřeviny Ještědu – LS Ještěd, pan Ing. Čacký, změněno autorem práce

## **7 Přílohy**

1. „Moje území“
2. Výškové stupně a dřeviny Ještědu