



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

Nížinné lesy České republiky – vzdělávací projekt

Vypracovala: Markéta Novoměstská

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D.

České Budějovice 2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

Markéta Novoměstská

.....

ABSTRAKT

Novoměstská M., 2015: Nížinné lesy ČR - vzdělávací projekt. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeské univerzita v Českých Budějovicích, 56 s.

Hlavním cílem předkládané bakalářské práce je seznámení žáků základních škol s krajinou České republiky, respektive seznámení se s úlohou megafauny na strukturu lesa a s tradičními způsoby hospodaření, za pomoci sestaveného výukového programu ve formě vycházky Národním parkem Podyjí.

Práce obsahuje teoretickou a praktickou část, kde část teoretická zahrnuje výklad o vývoji krajiny od poslední doby ledové, seznámení s důležitostí starých a mrtvých stromů v lese, představení Národního parku Podyjí. Praktická část je návodem pro lektora, který by chtěl absolvovat trasu v Národním parku Podyjí.

V bakalářské práci jsou uvedeny výsledky znalostí žáků, kteří trasu absolvovali. Nejenom že došlo k průkaznému zlepšení znalostí bezprostředně po absolvování exkurze, ale statisticky významně více znalostí o nížinných lesích si účastníci exkurze udrželi i s ročním odstupem. Navržený výukový program tak lze hodnotit z hlediska získaných znalostí jako trvale efektivní.

Klíčová slova: vývoj krajiny, lesy, Národní park Podyjí, základní škola, žáci, vycházka.

ABSTRACT

Novoměstská M. 2015: Lowland forests in Czech Republic - educational project. Bachelor thesis, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice. 56 pp.

The main aim of this thesis is to inform ISCED 2 school pupils about the landscape of Czech Republic, specifically about the large herbivores role in the forest structure and with the traditional ways of forest management, through the use of educational program - tour in National Park Podyjí.

This thesis is divided into two parts. The theoretical part describes the landscape development since the last ice age, emphasizes the importance of old or dead trees in forest and the introduction to NP Podyjí. The practical part describes the tour itself.

The results of the knowledge test of the tour attendants are included in the thesis. The knowledge of lowland forests was significantly higher not only immediately after the tour, but also one year after the tour attendance. The educational program can thus be evaluated as permanent effective in the sense of gained knowledge about lowland forests.

Keywords: landscape development, forests, National Park Podyjí, ISCED 2 school, pupils, tour.

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D., za jeho ochotu, vstřícnost, trpělivost, odborné vedení a veškerou pomoc během této bakalářské práce i během studia. Za to že jsem mohla psát svou bakalářskou práci právě u něj.

Zároveň bych chtěla poděkovat svým rodičům a sestře za veškerou pomoc, kterou mi poskytli během studia.

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární rešerše	3
2.1. Vývoj krajiny České republiky	3
2.1.1. Glaciál	3
2.1.2. Postglaciál (holocén).....	4
2.2. Lesy ČR.....	9
2.2.1. Nížinné lesy	22
2.3. Význam starých a mrtvých stromů v lese	28
2.4. Ochrana přírody.....	29
2.5. Národní park Podyjí	32
2.5.1. Krajina Podyjí v historii	33
3. Metody.....	36
3.1. Metody plánování vzdělávacího projektu	36
3.2. Metody a evaluace vzdělávacího projektu	41
4. Výsledky	42
4.1 Nížinné lesy NP Podyjí - metodický list.....	42
4.2 Výsledky evaluace programu	56
4. Diskuse.....	57
5. Závěr	58
7. Seznam literatury.....	59
8. Přílohy.....	63

1. Úvod

Téma své bakalářské práce jsem zaměřila na problematiku nížinných lesů. Lesů u nás sice v posledních desetiletích přibývá, ale z hlediska druhové rozmanitosti jsou chudé a homogenní. Člověk by si měl uvědomit, na jakých místech je bohatá druhová rozmanitost, ohrožené druhy organismů a tato místa chránit a udržovat, v ideálním případě rozšiřovat. To plyne např. z výkladu Čížka (2013), který popisoval biodiverzitu na analýze dat, když byly prováděny sběry na solitérních stromech na okraji lesa a v hustém zapojeném lese. Ze zjištění vyplynulo, že největší druhové bohatství je na solitérních stromech, popřípadě na okraji lesa. Vysvětluje se to tím, že naše lesy nebyly zřejmě vždy tak husté a pro světlo nepropustné, tak jako jsou dnes. Považuji za dobré zaměřit se na vývoj krajiny v minulosti a uvědomit si co vše se v krajině odehrávalo – pastva divokých zvířat, abiotické podmínky – oheň – následně pak tradiční formy hospodaření a pastva domácích zvířat. Dalším důkazem přítomnosti světlých lesů v minulosti je výskyt světlomilných stromů (dub, líska), které v hustém zapojeném lese nevyklíčí.

Pokud máme pochopit, proč nám dnes ubývají a vymírají některé druhy organismů, je na místě podívat se do dějin a poučit se z nich. Z toho důvodu se ve své bakalářské práci zabývám historií, respektive vývojem krajiny. Jak uvádí Ložek (2007), chceme-li úspěšně chránit přírodu, musíme znát její minulost, jak se vyvíjela a vypadala (to samozřejmě není jediná příčina, ale o jiných důvodech – přehnojená krajina, fragmentace aj. – se ve své bakalářské práci nemohu zabývat z důvodu rozsahu). Zaměřila jsem se na etapu od konce poslední doby ledové až po současnosti, tj. etapa kdy se začalo tvořit geografické prostředí, takové jaké známe dnes – rozsah moří, podnebí, ekosystémy, z toho důvodu začínám právě od tohoto období (Ložek, 2007).

S biologickou rozmanitostí úzce souvisí staré a mrtvé stromy. Mezi nejohroženější skupiny živočichů patří saproxylický hmyz. Proto v části své bakalářské práce věnuji pozornost jejich biotopům.

Cílem bakalářské práce je shromáždění informací o podobě nížinných lesů. Následně navržení a vyzkoušení výukového programu, který by měl zlepšit povědomí žáků ZŠ a SŠ o nížinných lesích ČR. Díky vzdělávacímu projektu by se měli účastníci seznámit s úlohou megafauny na strukturu lesa a s tradičními způsoby hospodaření.

Svůj projekt jsem zaměřila na žáky ze znojemských základních a středních škol a je navržen pro Národní park Podyjí.

2. Literární rešerše

Literární rešerše pojednává podrobněji o vývoji české krajiny krátce po konci doby ledové se zřetelem na vliv velkých býložravců. Zvláštní zaměření je věnováno lesům, respektive jednotlivým vegetačním stupňům. Vysvětlen je význam mrtvého dřeva v lese. V závěrečné části literárního přehledu je uvedena klasifikace chráněných území České republiky a popis Národního parku Podyjí. Z informací zahrnutých do literárního přehledu následně vychází navržený výukový program.

2.1. Vývoj krajiny České republiky

2.1.1. Glaciál

Glaciál neboli doba ledová. Dochází v něm k celosvětovému ochlazení a rozměrnému zalednění krajiny. Stříдалo se období chladnější a teplejší – stadiály a interstadiály. V posledním glaciálu v České republice poklesy průměrné roční teploty mnohdy i o 10 až 12 °C. S tím souvisí i nižší vlhkost vzduchu. Foukal silný vítr – ten pak přenášel kousky prachu a vznikaly dnešní spraše. Bezlesí umožňovalo měnit koryta řek a vytvářely se tak šterkopískové nánosy (Ložek, 2007; Kolář a kol., 2012). Dob ledových bylo v průběhu vývoje země mnoho. Mezi jednotlivými dobami ledovými se periodicky oteplovalo – doba meziledová – interglaciál. V glaciálech vždy převládalo bezlesí. Viselský, nebo také würmský glaciál, je zatím poslední zalednění – čtvrtohorní. Čtvrtohorní období (kvartér) je dělen nerovnoměrně, téměř celé období se označuje jako pleistocén, pouze cca 10 tisíc let (počátek holocénu se u různých autorů liší) trvá holocén – jedná se o interglaciální období (Ložek, 2000; Kolář a kol. 2012).

Podle nalezených fosilií bylo v glaciálu drsné kontinentální klima. Z pylové analýzy, kterou zavedl L. von Postem v roce 1916, vyplývá stepní ráz vegetace (Ložek, 2005, 2011).

Jak uvádí Ložek (2011), vyskytovaly se zde některé druhy dnešního severu – sob (*Rangifer tarandus*), pižmoň (*Ovibos moschatus*), mamut (*Mammuthus*), nosorožec (*Rhinocerotidae*), lumík, lední liška (*Vulpes lagopus*), plž *Vertigo parcedentata*, dále druhy vysokohorské – kamzík (*Rupicapra*), svišť (*Marmota*), kozorožec (*Capra*), i druhy arkticko-alpínské – zajíc bělák (*Lepus timidus*), plž *Columella columella*. Nalézáme i živočichy kontinentálních stepí – sajga (*Saiga*), kůň převalského (*Equus przewalskii*), různé křečci a sysli, pišťucha (*Ochotonidae*), z plžů vnitroasijská *Vallonia tenuilabris* (Ložek, 2011).

Pleninglaciál, jako nejchladnější období glaciálu, trval zhruba od 60 do 15 tisíc let BC¹. Podle charakteristik lidských kultur se jedná o starší dobu kamennou – paleolit. Z pylové analýzy je známo, že v období pleniglaciálu se utvářela srašovaná step (Ložek, 2007; Kolář a kol. 2012). Složení porostu, který se zde nacházel, odpovídalo složení biomasy dnešních asijských pouští, polopouští a arktických prvků – merlíkovité, pelyňky, světlomilné keříky. Z měkkýšů se tu vyskytovaly druhy, jež mají dnes xerothermní charakter s několika druhy, které osazují poloruderální stanoviště, ale ani jeden lesní druh (Ložek, 2007). Ve vyšších nadmořských výškách se v této době rozkládala tundra nebo řídká lesotundra s břízou (*Betula*), osikou (*Populus tremula*) a borovicí lesní (*Pinus sylvestris*). Směrem na Moravu se lesní společenstvo obohatilo o modřín (*Larix*) a borovici limbu (*Pinus cembra*). Jelikož jsou Šumava, Krkonoše a Jeseníky jedním z nejchladnějších míst, tak bychom zde našli holiny a zalednění horským ledovcem (Kolář a kol. 2012). Krajina však byla převážně bezlesá (Ložek, 2007). Z živočichů se na našem území vyskytovala stáda srstnatých nosorožců (*Coelodonta antiquitatis*) a mamutů (*Mammuthus*). Z přežvýkavců se v tomto období nacházeli pižmoň (*Ovibos moschatus*) a sob (*Rangifer tarandus*). Šelmy jako medvěd jeskynní (*Ursus spelaeus*) a polární liška (*Vulpes lagopus*) z hlodavců zástupci lumíků. Tyto druhy na konci pleistocénu z krajiny vymizely (Pokorný, 1999; Konvička a kol. 2001; Kolář a kol., 2012).

2.1.2. Postglaciál (holocén)

Po konci posledního glaciálu přichází oteplení – holocén. V glaciálu byly půdy na živiny chudé, ale s oteplením začala bujet vegetace, zvlhčilo se klima. Což mělo za následek vznik nových půdních typů. S koncem pleistocénu vymřeli mamuti (*Mammuthus*) a srstnatí nosorožci (*Coelodonta antiquitatis*). Ostatní, jako sobi (*Rangifer*) a pižmoni (*Ovibos*), ustupovali současně s ledovcem. Zubr (*Bison*), los (*Alces*), pratur (*Bos primigenius*) atd. zůstali. I oni tvořili disturbance², v podobě sešlapu a spásání biomasy. V této době, stejně jako dnes, činil disturbance i bobr (*Castor*) (viz dále) (Ložek, 2007;

¹ BC z anglického before Christ tzn. před. Kristem.

² Disturbance-přírodní nebo antropogenní disturbance = poškození nebo narušení biomasy. Jedná se o tradiční pohledy před zahájením primární nebo sekundární sukcese, v případě, že nedochází k disturbancím, je to dobře pozorovatelné na vývoji vegetace. To znamená, že disturbance a sukcese jsou neoddělitelně spojeny (Johnson, Miyanishi, 2007).

2011). Kácením stromů se prosvětloval les a tvorbou přehrad měnila koryta řeky – vznikaly mokřady.

Samotný postglaciál lze rozdělit na několik období, lišících se klimatem i charakterem vegetace. Popis těchto období je uveden dále, viz též tab. č. 1.

Preboreál (8300-7500 BC)

Jedná se o začátek holocénu. Nastala změna klimatu – oteplování a celkové zvlhčení klimatu. S oteplením a zvyšující se vlhkostí přibývalo i lesů. V období preboreálu a boreálu se podle charakteristiky lidských kultur nazývá střední doba kamenná – mezolit. Lidé začínají mít vyšší podíl na přeměně krajiny. V této době jídelniček člověka tvořila menší zvířata – srnci, ptáci a ryby (větší už vyhubili), viz podkapitola Holocenní vymírání (šesté masové vymírání). Na otevřených plochách se vyskytují světlomilné druhy rostlin, jako maliník (*Rubus*) a líska (*Corylus*), které poskytovaly potravu nejen lidem, ale i zvířatům, které pak mohl člověk snáze lovit (Kolář a kol., 2012).

Atlantik (6000-4000 BC)

Po celý mezolit docházelo k postupnému zalesňování krajiny. V období atlantiku lesní krajina přišla do klimaxu, ale nikdy to nebyl souvislý hustý zapojený les, tak jak ho známe dnes. Zapříčinil se o to člověk, který tvořil rozsáhlé bezlesé plochy. Vznikala tak mozaika lesů, pastvin a sídlišť (Ložek, 2007).

Z charakteristiky lidské kultury se jedná o neolit. Neolit s sebou přináší první zemědělství. Člověk se v této době živil sběrem a lovem (velké stádní zvěře). Pravděpodobně lidé a zřejmě i klima mohli za vymření velkých glaciálních savců (právě tyto velké organizmy měly vliv na prosvětlování krajiny), viz podkapitola Holocenní vymírání (Kolář a kol., 2012). Žďáření se objevuje až od středověku (Konvička a kol., 2004; Kolář a kol., 2012). Člověk začal vytvářet sekundární bezlesí. V této době se objevuje první zemědělství. To mělo významný vliv na krajinu. Další vliv na krajinu měla pastva dobytka v lese, viz kapitola Lesní pastva. Hospodářská zvířata v lese navázala na jejich předchůdce – velké glaciální savce a megafaunu. I oni hráli v prosvětlování lesa svou roli, při pojídání výmladku a někdy zničení nebo poničení i starších stromů – okusováním kůry, drbáním se o ně (Kolář a kol., 2012). Tento způsob pastvy dobytka se hojně používal od příchodu prvních zemědělců (Konvička a kol., 2004) až do doby vlády Marie Terezie, viz kapitola Lesní pastva.

Ze dřevin se vyskytovaly zejména smíšené doubravy, ve vyšších nadmořských výškách pak javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa (*Tilia*), jasan (*Fraxinus*), jilm (*Ulmus*).

Ještě výše pak i smrk (*Picea*). V nejvyšších polohách borovice kleč (*Pinus mugo*) a plošky alpského bezlesí. Ke konci období se objevuje i buk (*Fagus*) a jedle (*Abies*) (Kolář a kol., 2012).

Epiatlantik (4000-1250BC)

V následujícím období epiatlantiku – doba bronzová – odlesněné krajiny přibývalo, příroda byla téměř bezlesá. Kulturní krajina se rozvíjela i v době železné. Pastva dobytka se už kombinovala se sečením, což je doloženo archeologickými nálezy kosy (Kolář a kol., 2012).

Subboreal (1250-750 BC)

Klima převážně vlhké, občasně byly i sušší výkyvy. Vznikají bučiny a jedliny. Stále ještě značné odlesnění krajiny (Kolář a kol. 2012).

Subatlantik (750-600 AD³)

Byly pozorovány klimatické výkyvy, obecně se, ale jednalo o vlhčí klima (Kolář a kol. 2012).

Subrecent (600 AD – dnes)

Z počátku pokračování chladného období, postupně oteplování (Kolář a kol. 2012).

³ AD označuje letopočet po Kristu z latinského Anno Domini.

Tab. č. I.: Přehledné shrnutí jednotlivých období. Zdroj: Andreska (2012).

Etapa	Datování BC	Popis vegetace a převládajících dřevin	Člověk a jeho vliv na lesy
Preboreál	8300-7500	Borovice a bříza v nížinách. Klima chladnější o 5 °C než dnes.	
Boreál	750-600	Březové lesy s lískou ve středních polohách. Nástup dubu v nížinách.	
Atlantik	6000-4000	Teplomilné doubravy v nížinách. Nástup buku ve středních polohách. Smrk na horách. Klima teplejší než dnes o 3 °C a celkově vlhčí. Zimy mírné a kratší.	Nástup neolitu, člověk zemědělec v nížinách.
Epiatlantik	4000-1250	Teplejší a vlhké klima zvolna ustupuje. V nížinách doubravy s jasanem, střední polohy jedlobučiny, výše smrk.	Neolit. Doba bronzová.
Subboreál	1250-750	Nástup kontinentálního klimatu, mírné ochlazení, šíření smrku. Změna teplomilných doubrav v nížinách na doubravy smíšené.	Doba bronzová. Těžba a zpracování cínu. Bronzová metalurgie.
Subatlantik	750-600	Klima podobné dnešnímu. Vegetace se stabilizuje na dnešní podobě. Ovlivnění člověkem značné.	Doba železná. (Halštat) Dále Keltové, posléze Germáni. Ke konci příchod Slovanů.
Subrecent	600-dnes	Klima již zcela současné. Člověk postupně ovlivňuje lesy na celém území.	Slované Středověk Novověk

Vliv velkých býložravců na krajinu

Vzhled krajiny a lesních porostů je do značné míry ovlivněn velkými býložravci. Tyto organismy se ve střední Evropě vyskytovaly během poslední doby ledové (např. mamut, srstnatý nosorožec), ale i v postglaciálu. V této době byla tzv. megafauna zastoupena praturem (*Bos primigenius*) a tarpanem (*Equus ferus ferus*), stády zubra evropského (*Bison bonasus*) a losa evropského (*Alces alces*) i jelenem evropským (*Cervus elaphus*) a srncem obecným (*Capreolus capreolus*) (Konvička a kol., 2006, Dostál a kol., 2014). Tito herbivoři dokáží zásadní měrou regulovat růst lesa – spásají drobné semenáčky i mladé stromky, a tím brání obnově lesa. Stromky tak mohou vyrůst především pod ochranou trnitých keřů, jako jsou trnky, hlohy, jalovce, maliníky, ostružiníky apod. Pastvou se tak tvoří mozaika lučních porostů, křovin, remízků i vzrostlých stromů - tzv. pastevní savana (Vera, 2000). Tímto způsobem lze vysvětlit souvislý výskyt lísky a dubu v postglaciálních středoevropských nížinách – tyto druhy jsou schopny klíčit jen v prosvětlených biotopech (Konvička a kol., 2006). Podstatnou měrou dokáže krajinu ovlivňovat i bobr (*Castor*) – kácením stromů v blízkosti vodních toků také prosvětluje lesní porosty, zároveň však stavěním hrází tvorbou vodních nádržek významně ovlivňuje vodní režim krajiny a zvyšuje heterogenitu ekosystémů. V přítomnosti bobřích kolonií se tak zvyšuje diverzita vodních i terestrických bezobratlých, ptáků i savců (Rosell a kol.: 2005).

Tito velcí býložravci byli po příchodu člověka vyhubeni (pratur a tarpan) či podstatně zdecimováni (zubr, los). Tehdejší lesy však nebyly touto událostí zásadně ovlivněny – činnost velkých býložravců do jisté míry suploval člověk svým tzv. tradičním lesním hospodařením a lesní pastvou (viz dále) (Konvička a kol., 2006).

2.2. Lesy ČR

V Evropských zemích patří Česká republika k těm nejlesnatějším (Konvička a kol., 2004). Jak uvádí Čížek (2014), lesů u nás za posledních 150 let přibyla cca polovina. Naopak lesní biodiverzita⁴ zaznamenala drastický pokles způsobený hustěji sázeným porostem. S lesní biodiverzitou souvisí vegetační stupně.

Vegetační stupně

Ve středoevropské krajině, se různé druhy rostlin vyskytují v různé nadmořské výšce. Tyto stupně rozlišujeme podle klimatických vlivů – průměrná teplota, vlhkost, geologické vlivy, intenzita záření a půdního substrátu (Storch, Mihulka, 2000). V České republice se rozlišuje osm základních vegetačních stupňů:

1. vegetační stupeň – dubový (150 - 300m n. m)
2. vegetační stupeň – bukodubový (200 - 400m n. m)
3. vegetační stupeň – dubobukový (300 - 500m n. m.)
4. vegetační stupeň – bukový (400 - 700m n. m.)
5. vegetační stupeň – jedlobukový (600 - 1000m n. m.)
6. vegetační stupeň – smrkojedlobukový (550 - 1200m n. m.)
7. vegetační stupeň – smrkový (1000 - 1350m n. m.)
8. vegetační stupeň – klečový (subalpínský) nad 1250m n. m.

Názvy jednotlivých vegetačních stupňů jsou odvozeny podle hlavních dřevin, které by měly převažovat v přírodních lesích – o přírodním lese viz níže.

1. vegetační stupeň – dubový

Do prvního vegetačního stupně patří nejteplejší – průměrně více než 9 °C a nejsušší – obvykle průměrně méně než 500mm srážek ročně – oblasti České republiky. Vegetační doba je dlouhá více než 170 dní. Půdy jsou sprašovitě nebo se jedná o

⁴ Biodiverzita je termín, který zahrnuje rozmanitost organismů ve všech úrovních, z genetické variability stejných druhů, z druhové rozmanitosti včetně variability ekosystémů. Ochrana biodiverzity zahrnuje zachování genetických variant rozmanitosti druhů a populací, podporuje také život ekosystémů, klimatický a odvodňovací efekt (Mackenzi, 1998).

černozemě. Souvisle je rozšířen v panonské oblasti Jižní Moravy. V České republice zaujímá 3,4 % rozlohy (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Stromy vyskytující se v 1. vegetačním stupni jsou převážně listnaté s převahou dubů, podrobněji je to např.: dub zimní (*Quercus petraea*), dub pýřitý (*Quercus pubescens*), dub cer (*Quercus cerris*), dub jadranský (*Quercus virgiliana*), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), habr (*Carpinus betulus*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Typické je druhově bohaté keřové patro, může se vyskytovat např.: dřín (*Cornus mas*), kalina tušalaj (*Viburnum lantana*), mahalebka obecná (*Prunus mahaleb*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*), růže bedrníkolistá (*Rosa spinosissima*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

V podrostu se nachází teplomilné druhy, např. třemdava bílá (*Dictamnus albus*), čistec přímý (*Stachys recta*), ostřice nízká (*Carex humilis*), ostřice Micheliova (*Carex michelii*), kostřava žlábkatá (*Festuca rupicola*), plamének přímý (*Clematis recta*), kakost krvavý (*Geranium sanguineum*), ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*), kamejka modronachová (*Lithospermum purpureocaeruleum*), rozchodník skalní (*Sedum reflexu*), pavinec horský (*Jasione montana*), šťovík menší (*Rumex acetosella*) (Divíšek a kol., 2010).

V dřevinném patře lužních lesů jsou hlavními dřevinami dub letní (*Quercus robur*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), jilm vaz (*Ulmus laevis*), jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), vrba bílá (*Salix alba*), topol černý (*Populus nigra*) a topol bílý (*Populus alba*) (Divíšek a kol., 2010).

Z bylinné části např.: bledule letní (*Leucjum aestivum*), kopřiva lužní (*Urtica kioviensis*), pryšec bahenní (*Euphorbia palustris*), violka vyšší (*Viola elatior*), karbinec statný (*Lycopus exaltatus*), šišák hrálolistý (*Scutellaria hastifolia*), jarva žilnatá (*Cnidium dubium*), konitrud lékařský (*Gratiola officinalis*), podražec křovištní (*Aristolochia clematidis*) (Divíšek a kol., 2010).

Z bezobratlých živočichů se vyskytuje: chroust obecný (*Melolontha melolontha*), roháč velký (*Lucanus cervus*), tesařík dubinový (*Plagionotus detritus*), tesařík dubový (*Plagionotus arcuatus*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*), bělokaz dubový (*Scolytus*

intricatus), plodomorka dubová (*Contarinia quercina*), obaleč dubový (*Tortrix viridiana*) aj. (Divíšek a kol., 2010).

V hustším porostu se vyskytují některé druhy střevlíků (*Carabidae*): *Abax ater*, *Abax parallelus*, *Carabus hortensis*, *Carabus coriaceus*, *Carabus nemoralis*, *Carabus ullrichi*, *Leistus rufomarginatus*, *Pterostichus oblongopunctatus* (Divíšek a kol., 2010).

Z měkkýšů se lze setkat např. s: hlemýžďem zahradním (*Helix pomatia*), keřnatkou vrásčitou (*Euomphalia strigella*), páskovkou žíhanou (*Cepaea vindobonensis*), vřetenovkou hladkou (*Cochlodina laminka*), vrásenkou okrouhlou (*Discus rotundatus*), skelníčkou staženou (*Vitrea contracta*), trojlaločnatkou pyskatou (*Helicodonta obvoluta*), drobníčkou válcovitou (*Truncatellina cylindrica*), drobníčkou žebernatou (*Truncatellina costulata*), svinutecem kruhovitým (*Anisus spirorbis*), polovatkou malou (*Galba truncatula*), jantarkou obecnou (*Succinea putris*), jantarkou úhlednou (*Oxyloma elegans*), vlahovkou rezavou (*Pseudotrachia rubiginosa*), blyštivkou rýhovanou (*Perpolita hammonis*), oblovkou lesklou (*Cochlicopa lubrica*), vřetenovkou hladkou (*Cochlodina laminata*), vřetenatkou obecnou (*Alinda biplicata*) a závornatkou kyjovitou (*Clausilia pumila*) (Divíšek a kol., 2010).

Z obratlovců se zde vyskytuje např.: skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*), ještěrka zelená (*Lacerta viridis*), užovka podplamatá (*Natrix tessellata*), žluva hajní (*Oriolus oriolus*), slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*), lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*), strakapoud prostřední (*Debdrocopos medius*), strakapoud malý (*Dendrocopos minor*), sedmihlásek hajní (*Hippolais icterina*), sýkora parukářka (*Parus cristatus*), cvrčilka říční (*Lucustella fluviatilis*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), čáp černý (*Ciconia nigra*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), břehule říční (*Riparia riparia*), myšice malooká (*Apodemus microps*), netopýr nejmenší (*Pipistrellus pygmaeus*) a bobr evropský (*Castor fiber*) (Divíšek a kol., 2010).

1. vegetační stupeň je nejdéle ovlivňován člověkem – od neolitu (Demek a kol., 2006).

2. vegetační stupeň – bukodubový

2. vegetační stupeň se vyskytuje v teplých – roční průměrné teploty 8,5 °C suchých – 550 až 600mm průměrně za rok až tedy mírně vlhkých nížinách, pahorkatinách a vrchovinách. S typickými druhy středoevropských listnatých lesů. Převažují černozemě,

hnědozemě, spráše, ale vyskytují se zde také různé typy kambizemě a luvizemě. Celkově zaujímá 14 % plochy České republiky (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Typicky se vyskytují teplomilné ponticko-panonské druhy. Hlavní dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea*), může se vyskytovat i mnoho dalších, jako je buk lesní (*Fagus sylvatica*), habr (*Carpinus betulus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), javor mléč (*Acer platanoides*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

V keřovém patře je hojný zimolez pýřitý (*Lonicera xylosteum*) (Divíšek a kol., 2010).

V bylinném patře může být: bika hajní (*Luzula luzuloides*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), borůvka (*Vaccinium myrtillus*), kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), jaterník trojlaločný (*Hepatica nobilis*), ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), lipnice úzkolistá (*Poa angustifolia*), strdivka jednokvětá (*Melica uniflora*), ostřice horská (*Carex Montana*), ostřice Micheliova (*Carex michelii*), ostřice nízká (*Carex humilis*) ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), kostřava různolistá (*Festuca heterophylla*). Dále se může vyskytovat i hrachor černý (*Lathyrus niger*), zvonek broskvolistý (*Campanula persicifolia*), čilimníkovec černající (*Lembotropis nigricans*), locika dubová (*Lactuca quercina*), prvosenka jarní (*Primula veris*), medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), plamének přímý (*Clematis recta*), mochna bílá (*Potentilla alba*), vikev kašubská (*Vicia cassubica*), tolita lékařská (*Vincetoxicum hirundinaria*), a srpice barvířská (*Serratula tinctoria*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Podobně jako v 1. vegetačním stupni jsou i ve 2. vegetačním stupni hojně zastoupeny druhy bezobratlých s vazbou na dub např.: chroust obecný (*Melolontha melolontha*), roháč velký (*Lucanus cervus*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*), tesařík dubový (*Plagionotus arcuatus*), bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*). Objevují se však i druhy s vazbou na buk – črvec bukový (*Cryptococcus fagisuga*), tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*) a píďalka buková (*Mikiola fagi*) (Divíšek a kol., 2010).

V Borech se vyskytuje např. klikoroh borový (*Hilobius abietis*), lýkohub borový (*Myelophilus piniperda*), lýkožrout borový (*Ips sexdentatus*), kozlíček dazule (*Acanthocinus aedilis*), bourovec borový (*Dendrolimus pini*), obaleč borový (*Evetria turionana*), *Abax ovalis* (Divíšek a kol., 2010).

Z druhů měkkýšů je to např.: hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), keřnatka vrásčitá (*Euomphalia strigella*), keřovka plavá (*Fruticicola fruticum*), trojlaločka pyskatá (*Helicodonta obvoluta*), sítovka suchomilná (*Aegopinella minor*), vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), boděnka malinká (*Punctum pygmaeum*), vřetenatka obecná (*Alinda biplicata*), vřetenovka hladká (*Cochlodina laminata*), vrásenka orlojovitá (*Discus perspectivus*), vrásenka okrouhá (*Discus rotundatus*), sítovka suchomilná (*Aegopinella minor*), blyštivka rýhovaná (*Perpolita hammonis*), skelnatka drnová (*Oxychilus cellarius*), skelnatka hladká (*Oxychilus glaber*) (Divíšek a kol., 2010).

Z obojživelníků je stále typickým zástupcem např.: skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*), ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), rosnička zelená (*Hyla arborea*). Z plazů, ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) a užovka podplamatá (*Natrix tessellata*) (Divíšek a kol., 2010).

Z ptáků se vyskytují druhy jako např.: žluva hajní (*Oriolus oriolus*), slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*), lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*), strakapoud prostřední (*Debdrocopos medius*), strakapoud malý (*Dendrocopos minor*), sedmihlásek hajní (*Hippolais icterina*), budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora parukářka (*Parus cristatus*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), čáp černý (*Ciconia nigra*), cvrčilka říční (*Lucustella fluviatilis*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), břehule říční (*Riparia riparia*), pěnkava obecná (*Fringila coelebs*), brhlík lesní (*Stitta europaea*) a budníček menší (*Phylloscopus collybita*) (Divíšek a kol., 2010).

Ze savců např.: myška drobná (*Mycromys minutus*), myšice malooká (*Apodemus microps*), plech velký (*Glis glis*), netopýr nejmenší (*Pipistrellus pygmeus*), ježek východní (*Erinaceus concolor*), ježek západní (*Erinaceus europaeus*), bobr evropský (*Castor fiber*) (Divíšek a kol., 2010).

3. Dubobukový vegetační stupeň

Přírozně se vyskytuje v pahorkatinách a vrchovinách. Jedná se o mírně teplý – průměrné roční teploty jsou kolem 7,5 °C a mírně suché klima roční průměr srážek 600-650 mm. Celkově zaujímá 24,5 % území České republiky a je tak druhým nejrozšířenějším (Divíšek a kol., 2010).

Je typický v pahorkatinách a vrchovinách, nejčastěji v rozpětí nadmořských výšek 300 až 500m; na teplých expozicích bazických substrátů vystupuje až k 750m; naopak v nížinách orientovaných k severu klesá až pod 200m (Divíšek a kol., 2010).

V přírodních společenstvech převažují druhy středoevropského listnatého lesa, teplomilných druhů je již méně. Vyskytuje se např.: buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub zimní (*Quercus petraea*), habr (*Carpinus betulus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*). Na skladitých borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Hlavně v suťových lesích přimíšen tis (*Taxus baccata*) a jedle bělokorá (*Abies alba*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

V podrostu se může vyskytovat např. třešeň křovitá (*Prunus fruticosa*), mahalebek obecný (*Prunus mahaleb*), dřín (*Cornus mas*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), brslen bradavičnatý (*Euonymus verrucosa*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*), růže galská (*Rosa gallica*), zimolez pýřitý (*Lonicera xylosteum*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), kalina tušalaj (*Viburnum lantana*), meruzalka srstka (*Ribes uva-crispa*), břečťan (*Hedera helix*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), kičelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), svízel lesní (*Galium sylvaticum*), šťável kyselý (*Oxalis acetosella*) a netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Z hmyzu se zde ještě, i když už méně, vyskytuje např.: chroust obecný (*Melolontha melolontha*), roháč velký (*Lucanus cervus*), tesařík dubový (*Plagionotus arcuatus*), tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*), bělokaz dubový (*Scolytus intricatus*), skákač bukový (*Rhynchaenus fagi*), červec bukový (*Cryptococcus fagisuga*), štětkonoš ořechový (*Dasychira pudibunda*), plodomorka buková (*Contarinia fagi*) a píďalka buková (*Mikiola fagi*), Ze střevlíkovitých: *Abax ater*, *Abax ovalis*, *Abax*

parallellus, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus nemoralis*, *Carabus hortensis*, *Carabus coriaceus*, *Molops piceus*, *Leistus piceus*, *Trechus cardioderus*, *Trechus pulchellus*, *Cychrus caraboides*, *Licinus hoffmansegi* (Divíšek a kol., 2010).

Z měkkýšů se může vyskytovat např.: vřetenovka hladká (*Cochlodina laminata*), vřetenatka obecná (*Alinda biplicata*), vřetenatka mnohozubá (*Laciniaria plicata*), vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*), vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), plamatka lesní (*Arianta arbustorum*), hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), trojlaločka pyskatá (*Helicodonta obvoluta*), skalnice kýlnatá (*Helicigona lapicida*), zemoun skalní (*Aegopis verticillus*), zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostomos*), zuboústka sametová (*Causa holosericea*), srstnatka jednozubá (*Petasina unidentata*), srstnatka chlupatá (*Trichia hispida*), řasnatka břichatá (*Macrogastera ventricosa*), řasnatka lesní (*Macrogastera plicatula*), hrotice obrácená (*Balea perversa*), závornatka drsná (*Clausilia dubia*) (Divíšek a kol., 2010).

Z obojživelníků pořád zůstává např. skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), kuňka obecná (*Bombina bombina*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*). Charakteristický je mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*). Může se vyskytovat, i když již méně, ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) a užovka podplamatá (*Natrix tessellata*) (Divíšek a kol., 2010).

Druhově bohatá je avifauna např. datel černý (*Dryocopus martius*), strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*), strakapoud velký (*Dendrocopos major*), strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*), strakapoud malý (*Dendrocopos minor*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), břehule říční (*Riparia riparia*), slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*), budníčka lesního (*Phylloscopus sibilatrix*), pěnkavu obecnou (*Fringila coelebs*), brhlíka lesního (*Stitta europaea*), budníček menší (*Phylloscopus collybita*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora parukářka (*Parus cristatus*), žluna zelená (*Picus viridis*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*) a krahujec obecný (*Accipiter nisus*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Ze savců např.: myška drobná (*Mycromys minutus*), plch velký (*Glis glis*) ježek východní (*Erinaceus concolor*), ježek západní (*Erinaceus europaeus*) (Divíšek a kol., 2010).

4. Bukový vegetační stupeň

4. vegetační stupeň je nejrozšířenější, zaujímá 42,6 % území České republiky, vyskytuje se ve vrchovinách a hornatinách. Mírně teplé – průměrná roční teplota 7 °C až mírně vlhké klima – průměrné roční srážky 700 mm. Délka vegetační doby se pohybuje v rozmezí 140-150 dní. Vyskytují se převážně kambizemě (Demek a kol., 2006).

Je typická dominance druhů středoevropského listnatého lesa. Může se vyskytovat: buk (*Fagus sylvatica*), dub zimní (*Quercus petraea*), jedle bělokorá (*Abies alba*), javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), habr (*Carpinus betulus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba křehká (*Salix fragilis*), jilm horský (*Ulmus glabra*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) (Divíšek a kol., 2010).

Z keřů: meruzalka srstka (*Ribes uva-crispa*), bez hroznatý (*Sambucus racemosa*), růže převislé (*Rosa pendulina*) a rybíz alpský (*Ribes alpinum*) (Divíšek a kol., 2010).

Bylinné patro může být tvořeno: svízelem vonným (*Galium odoratum*), šťavelem kyselým (*Oxalis acetosella*), pitulníkem horským (*Galeobdolon montanum*), pstročkem dvoulistým (*Maianthemum bifolium*), samorostlíkem klasnatým (*Actaea spicata*), bukovincem kapradovitým (*Gymnocarpium dryopteris*), bažankou vytrvalou (*Mercurialis perennis*), kyčelnicí cibulkonosnou (*Dentaria bulbifera*), metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*), bikou bělavou (*Luzula luzuloides*), borůvkou (*Vaccinium myrtillus*), ploníkem ztenčeným (*Polytrichum formosum*), ostružiníkem srstnatým (*Rubus hirtus*), měsíčnicí vytrvalou (*Lunaria rediviva*), vřesenkou nachovou (*Prenanthes purpurea*), kostřavou lesní (*Festuca altissima*), kyčelnicí žláznatou (*Dentaria glandulosa*), ostřicí řídkokou (*Carex remota*), rozrazillem horským (*Veronica montana*), prvosenkou vyšší (*Primula elatior*), krabilicí chlupatou (*Chaerophyllum hirsutum*) a netýkavkou nedůtklivou (*Impatiens noli-tangere*) (Divíšek a kol., 2010).

Typicky se vyskytují druhy hmyzu vázané na buk např.: skákač bukový (*Rhynchaenus fagi*), tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*), červec bukový (*Cryptococcus*

fagisuga), štětkonoš ořechový (*Dasychira pudibunda*), plodomorka buková (*Contarinia fagi*) a píďalka buková (*Mikiola fagi*) (Divíšek a kol., 2010).

Ze střevlíkovitých *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax ater*, *Abax ovalis*, *Abax carinatus*, *Abax paralellus*, *Molops picesus*, *Carabus coriaceus*, *Carabus obsoletus nemoralis*, *Carabus hortensi*, *Cychrus caraboides*, *Cychrus attenuatus*, *Carabus auronitens*, *Carabus linnei*, *Trechus pulchellus*, *Trechus cardioderus*, *Trichotichnus laevicollis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Pterostichus pillosus*, *Pterostichus foveolatoatus*, (Divíšek a kol., 2010).

Vyskytují se měkkýši jako: vrásenka okrouhlá (*Discus rotundatus*), vřetenovka hladká (*Cochlodina laminata*), vřetenatka mnohozubá (*Laciniaria plicata*), vřetenatka obecná (*Alinda biplicata*), vřetenatka šedavá (*Bulgarica cana*), vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), plamatka lesní (*Arianta arbustorum*), trojlaločka pyskatá (*Helicodonta obvoluta*), zuboústka sametová (*Causa holosericea*), skalnice kýlnatá (*Helicigona lapicida*), zemoun skalní (*Aegopis verticillus*), zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostomos*), srstnatka jednozubá (*Petasina unidentata*), srstnatka chlupatá (*Trichia hispida*), hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*), řasnatka břichatá (*Macrogastra ventricosa*), řasnatka žebernatá (*Macrogastra latestriata*), řasnatka lesní (*Macrogastra plicatula*), řasnatka nadmutá (*Macrogastra tumida*), žebernatěnka drobná (*Ruthenica filograna*) hrotice obrácená (*Balea perversa*) a závornatka drsná (*Clausilia dubia*) (Divíšek a kol., 2010).

Ze živočichů: mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), čolek horský (*Mesotriton alpestris*), ještěrka živorodá (*Zootoca viviparia*) a zmije obecná (*Vipera berus*) (Divíšek a kol., 2010).

Vyskytují se ptáci jako: lejsek malý (*Ficedula parva*), holub doupňák (*Columba oenas*), žluna šedá (*Picus canus*), budníček lesní (*Phylloscopus sibilatrix*), brhlík lesní (*Sitta europaea*), kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*), datel černý (*Dryocopus martius*), pěnkava obecná (*Fringila coellebs*), sýkora koňadra (*Parus major*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*). V Karpatech také puštík bělavý (*Strix uralensis*), strakapoud bělohřbetý (*Dendrocopos leucotos*), sýc rousný (*Aegolius funereus*) a skorec vodní (*Cinclus cinclus*) (Divíšek a kol., 2010).

Ze savců se vyskytuje např. myška drobná (*Mycromys minutus*), myšice temnopásá (*Apodemus agrarius*), plch velký (*Glis glis*), plch lesní (*Dryomys nitedula*), jezevec lesní (*Meles meles*), ježek východní (*Erinaceus concolor*) a ježek západní (*Erinaceus europaeus*) (Divíšek a kol., 2010).

5. Jedlobukový vegetační stupeň

Přirozeně se vyskytuje ve vyšších polohách vrchovin a středních polohách hornatin. Jedná se o první horský vegetační stupeň. Délka vegetační doby se pohybuje kolem 140 dnů. Průměrná roční teplota v rozmezí 6,5 °C. Srážky jsou vyšší průměrně za rok cca 800mm. Přebládají kambizemě, s přibývajícím nadmořskou výškou se vyskytují kryptopodzoly. Vyskytují se smíšené lesy s převahou jedle, buku a smrku. V podrostu kostřava lesní (*Festuca altissima*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), vrbina hajní, čarovník alpský (*Circaea alpina*) (Demek 2006; Divíšek a kol., 2010).

V tomto vegetačním stupni se přirozeně vyskytuje: buk lesní (*Fagus sylvatica*), jedle bělokorá (*Abies alba*), (*Picea abies*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), jilm horský (*Ulmus glabra*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), bříza karpatská (*Betula carpatica*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a další (Divíšek a kol., 2010)

Z bezobratlých organizmů se může vyskytovat: tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*), tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*), tesařík alpský (*Rosalia alpina*), červec bukový (*Cryptococcus fagisuga*), plodomorka buková (*Contarinia fagi*), píďalka buková (*Mikiola fagi*), smolák jedlový (*Pissodes piceae*), obaleč jedlový (*Choristoneura muriana*), obaleč smrkový (*Laspeyresia pactolana*), mšicovka jedlová (*Mindratus abietinus*), lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), lýkožrout jedlový (*Pityokteines curvidens*), lýkožrout menší (*Ips amitinus*), lýkohub smrkový (*Polygraphus polygraphus*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*) a pilatka smrková (*Pristiphora abietina*) (Divíšek a kol., 2010).

Vyskytují se měkkýši jako např.: vrásenka pomezní (*Discus ruderatus*), slimáčník horský (*Semilimax kotulae*), závornatka křížatá (*Clausilia cruciata*), skelníčka karpatská (*Vitrea transsylvanica*), vřetenatka šedavá (*Bulgarica cana*), vřetenovka hladká (*Cochlodina laminata*), vřetenovka rovnoústá (*Cochlodina orthostoma*), vřetenatka hrubá

(*Vestia gulo*), vřetenatka nadmutá (*Vestia turgida*), zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostomos*), srstnatka jednozubá (*Petasina unidentata*), srstnatka chlupatá (*Trichia hispida*), vrkoč rýhovaný (*Vertigo substriata*), ostroústka bezzubá (*Columella edentula*), skalnice lepá (*Faustina faustina*), řasnatka břichatá (*Macrogastera ventricosa*), vrásenka pomezí (*Discus ruderratus*), řasnatka lesní (*Macrogastera plicatula*), řasnatka nadmutá (*Macrogastera tumida*), řasnatka žebernatá (*Macrogastera latestriata*), modranka karpatská (*Bielzia coeruleans*) (Divíšek a kol., 2010).

Z obratlovců jsou to již někdy horské druhy jako např.: ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*), datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*), čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*) (Demek a kol. 2006).

6. Smrkojedlobukový vegetační stupeň

Vegetační období se pohybuje v rozmezí 120-130 dní. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 5° C. Průměrné roční srážky se tvoří za rok cca 1000 mm. Půdní typy převážně podzoly, jsou zastoupeny též pseudogleje a rašelinné půdy (Demek a kol., 2006).

V přírodních lesích by měl převažovat smrk (*Picea abies*), může se vyskytovat i buk (*Fagus sylvatica*), jedle (*Abies alba*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a jilm horský (*Ulmus glabra*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

V podrostu se vyskytují kleče (*Pinus pseudopumilio*), bříza trpasličí (*Betula nana*), zimolez černý (*Lonicera nigra*), růže převislá (*Rosa pendulina*), vrba slezská (*Salix silesiaca*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*), kamzičnick rakouský (*Doronicum austriacum*), hořec tolitovitý (*Gentiana asclepiadea*), bika lesní (*Luzula sylvatica*), papratka horská (*Athyrium distentifolium*) a vranec jedlový (*Huperzia selago*) (Demek a kol., 2006; Divíšek a kol., 2010).

Z hmyzu se může vyskytovat např.: tesařík bukový (*Cerambyx scopolii*), tesařík alpský (*Rosalia alpina*), tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*), tesařík obecný (*Corymbia rubra*), červec bukový (*Cryptococcus fagisuga*), plodomorka buková (*Contarinia fagi*), píďalka buková (*Mikiola fagi*), pilatka smrková (*Pristiphora abietina*), lýkožrout jedlový (*Pityokteines curvidens*), lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), lýkožrout menší (*Ips amitinus*), smolák jedlový (*Pissodes piceae*), obaleč jedlový (*Choristoneura muriana*), obaleč smrkový (*Laspeyresia pactolana*), obaleč korunkový

(*Epinotia nigricana*), mšicovka jedlová (*Mindratus abietinus*), korovnice kavkazská (*Dreyfusia nordmannianae*), lýkohub smrkový (*Polygraphus polygraphus*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*), smolák smrkový (*Pissodes harcyniae*), ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*) a puklice smrková (*Physokermes piceae*) (Divíšek a kol., 2010).

Z měkkýšů se vyskytují např.: vřetenovka hladká (*Cochlodina laminata*), vřetenatka nadmutá (*Vestia turgida*), řasnatka lesní (*Macrogastera plicatula*), závornatka křížatá (*Clausilia cruciata*), slimáčník horský (*Semilimax kotulae*), modranka karpatská (*Bielzia coeruleans*), skalnice lepá (*Faustina faustina*), zuboústka trojzubá (*Isognomostoma isognomostomos*), vrásenka pomezní (*Discus ruderratus*), vřetenec horský (*Pseudofususulus varians*), sítovka čistá (*Aegopinella pura*), skelnatka hladká (*Oxychilus glaber*), skelnatka stlačená (*Oxychilus depressus*), skelníčka karpatská (*Vitrea transsylvanica*) a srstnatka jednozubá (*Petasina unidentata*) (Divíšek a kol., 2010).

Z obojživelníků: mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), čolek horský (*Mesotriton alpestris*) a čolek karpatský (*Lissotriton montandoni*) (Divíšek a kol., 2010).

Z plazů např.: ještěrka živorodá (*Zootoca viviparia*) a zmije obecná (*Vipera berus*) (Divíšek a kol., 2010).

Z avifauny se vyskytují druhy jako např.: jeřábek lesní (*Bonasa bonasia*), puštík bělavý (*Strix uralensis*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*), sluka lesní (*Scolopax rusticola*), lejsek malý (*Ficedula parva*), žluna šedá (*Picus canus*), čížek lesní (*Carduelis spinus*), křivka obecná (*Loxia curvirostra*), ořešník kropenatý (*Nucifraga caryocatactes*), králíček obecný (*Regulus regulus*), králíček ohnivý (*Regulus ignicapillus*), sýkora parukářka (*Parus cristatus*) a sýkora uhelníček (*Periparus ater*) (Divíšek a kol., 2010).

Ze savců jsou typické horské druhy jako rejsek horský (*Sorex alpinus*), netopýr severní (*Eptesicus nilssonii*) a myšivka horská (*Sicista betulina*). V Beskydech a Jeseníkách se vyskytuje také plch lesní (*Dryomys nitedula*) (Divíšek a kol., 2010).

7. Smrkový vegetační stupeň

Průměrná vegetační doba se již snižuje na 100 dní, jedná se o chladné – průměrné roční teploty 3 °C a vlhké klima průměrný roční úhrn srážek 1200mm. Převládají

humusové podzoly. V České republice zaujímá 0,4 % území (Demek a kol., 2006, Divíšek a kol., 2010).

Přírozně se vyskytující hlavní dřevinou je smrk (*Picea abies*) méně i javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a buk (*Fagus sylvatica*) (Demek a kol., 2006).

V podrostu např.: jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), borůvka (*Vaccinium myrtillus*), rybíz skalní (*Ribes petraeum*), zimolez černý (*Lonicera nigra*), bika lesní (*Luzula sylvatica*), papratka horská (*Athyrium distentifolium*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*) a metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). Z mechů se vyskytuje např.: ploník obecný (*Polytrichum commune*), rohozec trojlaločný (*Bazzania trilobata*) a lesklec čeřitý (*Plagiothecium undulatum*) (Demek a kol., 2006).

Z bezobratlých se mohou nacházet např. kozlíček smrkový (*Monochamus suto*), lýkožrout smrkový (*Ips typographus*), lýkožrout menší (*Ips amitinus*), lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*), lýkohub smrkový (*Polygraphus polygraphus*), tesařík smrkový (*Tetropium castaneum*), tesařík obecný (*Corymbia rubra*), obaleč smrkový (*Laspeyresia pactolana*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*), pilatka smrková (*Pristiphora abietina*), smolák smrkový (*Pissodes harcyniae*), ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis*), puklice smrková (*Physokermes piceae*) (Demek a kol., 2006).

I v tomto vegetačním stupni se mohou vyskytovat měkkýši např.: vrkoč horský (*Vertigo alpestris*), slimáčník táhlý (*Semilimax kotulae*), vrásenka pomezí (*Discus ruderatus*), ostroústka bezzuboá (*Columella edentula*), sudovka skalní (*Orcula dolium*), modranka karpatská (*Bielzia coerulans*) (Demek a kol., 2006).

I v této nadmořské výšce se vyskytují zástupci plazů a to: ještěrka živorodá (*Zootoca viviparia*) a zmije obecná (*Vipera berus*) (Demek a kol., 2006).

Z ptáků je charakteristický výskyt např.: křivky obecné (*Loxia curvirostra*), datlíka tříprstého (*Picoides tridactylus*), tetřeva hlušece (*Tetrao urogallus*), kosa horského (*Turdus torquatus*), králíčka obecného (*Regulus regulus*), králíčka ohnivého (*Regulus ignicapillus*), sýkory uhelníčka (*Periparus ater*), sýce rousného (*Aegolius funereus*) a lindušky horské (*Anthus spinoletta*) (Demek a kol., 2006).

Ze savců jsou typické horské druhy jako rejsek horský (*Sorex alpinus*), netopýr severní (*Eptesilus nilsoni*) a myšivka horská (*Sicista betulina*) (Demek a kol., 2006)

8. Klečový vegetační stupeň

V České republice se 8. vegetační stupeň vyskytuje pouze v nevyšších polohách Krkonoš, Kralického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Nejčastěji se vyskytují mělké kamenité půdy, místy i polygonální půdy a rašeliništní organozemě (Demek a kol., 2006).

Vyskytuje se borovice kleč (*Pinus mugo*) a smrk ztepilý (*Picea abies*) (Demek a kol., 2006)

V podrostu se vyskytují sítina trojklaná (*Juncus trifidus*), jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*), koprníček bezobalný (*Ligusticum mutellina*), mochna zlatá (*Potentilla aurea*), kuklík horský (*Geum montanum*) a sasanka narcisokvětá (*Anemone narcissiflora*) (Demek a kol., 2006)

2.2.1. Nížinné lesy

Nížinné lesy se u nás vyskytují do nadmořské výšky 400m. Jak vyplývá z předchozího textu, nemohly být hustým tmavým porostem (Konvička a kol., 2004). Neví se přesně, jak moc byly lesy prosvětlené. Jisté však je, že byly více prosvětleny, než je tomu dnes. Jak již bylo zmíněno, je to díky disturbancím – abiotické příčiny nebo důsledek činnosti organismů – megafauna → lesní pastva, tradiční způsoby hospodaření (Kolář a kol., 2012).

Formy hospodaření v nížinných lesích během středověku

Jak uvádí Hédl a kol. (2011)

- Lesní biomasa byla nejpoužívanějším palivem. Až do té doby, než se začala používat fosilní paliva – tedy na přelomu 19. a 20. stol.
- Lidé v té době pracovali svépomocí, tzn. jen vlastníma rukama a drobnými nástroji – sekerou, proto dávali přednost nižší době obmytí – vybírali si co nejmenší kmeny na danou věc, na kterou dřevo potřebovali.
- Stromy se nevysazovaly, ale obnovovaly se přirozeně.

Nízký les – výmladkový les, pařezina

Jedná se o jednoetážový les (Konvička a kol., 2004). Z dendrochronologie se ví, že tento způsob obhospodařování byl znám již před několika tisíciletími. Ve středověku se již zcela rozmohl (Hédli a kol. 2011). U tohoto typu lesa je velmi krátká doba obmytí, různí autoři se liší, ale většinou se uvádí od 5-50 let (viz dále). Stromy se kácí u země, nejlépe ve vegetačním klidu (Konvička a kol., 2004; Hédli a kol. 2011; Horal, Riedl 2014). Pokácený strom má schopnost znovu regenerovat a tvořit výmladky. Tento způsob obhospodařování se používal převážně pro palivové dříví. Dřeviny dosahují nejrychlejšího přírůstku v mladém věku, proto je tento způsob nejvhodnější pro maximalizování produkce biomasy za jednotku času – s velkou intenzitou rostou stromy do 40 let věku. Výmladky čerpají živiny z kořenů již založených (Konvička a kol., 2004; Kadavý, Kneifl, 2014). Když dochází k pravidelnému ořezávání, strom může růst téměř neomezenou dobu. Takovýto management byl v té době nejběžnější (Hédli, Szabó, 2010; Grossmann, 2015).

Ne, ale všechny stromy jsou schopné obnovy, tuto schopnost mají např.: dub (*Quercus*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa (*Tilia*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), líska obecná (*Corylus avellana*), kaštanovník setý (*Castanea sativa*), javor (*Acer*), olše (*Alnus*) a bříza (*Betula*) (Stejskal, 2009). Jak vidno, nevztahuje se tato schopnost (v našich zeměpisných podmínkách) na jehličnaté stromy, které většinou znovu neobráží (Hédli a kol., 2011).

Fyziologii tvorby výmladků lze popsat slovy Maděry a Martinkové (2006):

„Pokud je strom skácen a v kořenové soustavě je dosud dostatek zásobních látek, pak je v předjaří, při jejich hydrataci, vytlačována míza vzhůru, ale přes odumřelá pletiva se nedostane. Zůstává v bazálních částech kmene, a poněvadž obsahuje značnou koncentraci cytokininu, navodí remeristemaci živých buněk. Další fytohormony ovlivní diferenciaci jejich derivátů a výsledkem jsou kořenové odnože a pařezové výmladky, posléze schopné se osamostatnit v růstu (např. vzácněji u buku, často u dubu, lípy aj.). Nové pupeny a silné, rychle rostoucí prýty se často ve velkém počtu generují nejen z povrchových pletiv báze kmene a kořenových náběhů (za účasti felogénu, remeristemovaných lýkodřevních paprsků a kambia), ale u čerstvých pařezů i z parenchymatických buněk lýkodřevních paprsků na vnitřním povrchu kmenové dutiny (topol)“ (Maděra, Martinková, 2006).

Na tyto stromy jsou vázány světlomilné druhy organizmů. Z těch vzácných to je např. tesařík alpský (*Rosalia alpina*) nebo páchník hnědý (*Osmoderma barnabita*) (Drag

a kol., 2012). Jak již bylo řečeno, takto obhospodařované lesy se vyskytovaly na většině našeho území několik tisíc let (od neolitu). Většina lesních organismů se na ně tedy adaptovala. V současnosti pokrývají rozlohu 0,3 %² (Horal, Riedl., 2014).

Další výhodou pařezin jsou tzv. dendrotelmy – dutiny vyplněné vodou. Ty mohou také poskytovat biotop velkému množství organismů (Grossmann, 2015).

Les střední

Víceetážový les, kdy spodní etáž tvoří pařezina a horní etáž tvoří několik vzrostlých stromů, regenerujících z vybraných jedinců výmladkové etáže (Konvička a kol., 2004). Je zde i několik generací stromů, které jsou zde ponechány schválně po mýtní těžbě (Konvička a kol., 2004; Horal, Riedl., 2014). Tyto stromy se nazývají výstavky („výstavce“). Mohou skrývat pro některé druhy ptáků potravu, hnízdiště a odpočinková místa. Domov poskytují i různým druhům hmyzu. Mezi ty nejvzácnější patří např. tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*), lesák rumělkový (*Cucujus cinnaberinus*), páchník hnědý (*Osmoderma eremita*), roháč obecný (*Lucanus cervus*), krasec *Eurythrea quercus*, tesařík *Megopis scabricornis*, zdobenec *Gnorimus variabilis*, kovařík *Ludius ferrugineus*. Výstavky mohou snáze podlehnout disturbancím – vítr (Horal, Riedl., 2014).

Jak uvádí Konvička a kol. (2004)

- Pro horní etáž byly většinou ponechávány stromy: dub (*Quercus*), buk (*Fagus*), jilm (*Ulmus*), topol (*Populus*), bříza (*Betula*) nebo třešeň ptačí (*Prunus avium*).
- Ve spodní etáži byly vybírány: javor (*Acer*), habr (*Carpinus*), lípa (*Tilia*), jilm (*Ulmus*), dub (*Quercus*), líska (*Corylus*), jasan (*Fraxinus*), hloh (*Crataegus*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) atd.

Obmýtí této etáže probíhalo mezi 15 až 50 lety. Střední lesy se vyskytovaly na živiny bohatších a vlhčích stanovištích (Konvička a kol., 2004).

Dnes v ČR tvoří střední les 0,02 % celkové rozlohy našich lesů tedy celkem cca 1000ha. Roku 1900 na území Čech a Moravy to byla 2,5 % - 60 000ha (Konvička a kol., 2004).

Vysoký les

V hospodářských lesích člověk vytváří strukturu lesa. Lesníci v lese hospodaří za účelem produkce dřeva. Těžba na těchto stanovištích nahrazuje proces přirozeného stárnutí a odumírání stromů. Hospodářské lesy mají tyto znaky:

- Většinou se v těchto prostorech vyskytuje jeden druh dřeviny, nejčastěji je to smrk. V našich podmínkách je jeho souvislý porost většinou nepůvodní, viz kapitola Lesní vegetační stupně.
- Bojuje se proti přírodním vlivům – disturbancím.
- Chybí v nich staré stromy a biomasa různého druhu.
- Vyskytují se v homogenních blocích. V každém takovém bloku mají stromy podobný věk i těžba probíhá ve stejnou dobu.
- Zřídka kdy přesahující mýtný věk 120 let.
(Šantrůčková a kol., 2010).

Funkce nízkého a středního lesa, které vysoký les nemá

Jak uvádí Konvička a kol. (2004):

- Vyšší procento raně sukcesních prostorů – větší plochy pro světломilné druhy. Např. světliny vyhovují světломilným dřevinám – dřín obecný (*Cornus mas*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*). Na tyto keře je vázáno další množství ohrožených druhů jako je např. bourovec trnkový (*Eriogaster catax*).
- Zajištění mrtvého dřeva – biotop pro saproxylické organizmy, např. pro roháče obecného (*Lucanus cervus*).
- Ve středním lese jsou jak vlhko, tak i stínomilné druhy ranních sukcesních stádií.

Lesní pastva

Na pastvu v lese bylo dříve vázáno velké množství dobytka – louky sloužily na seno. Na průměrném panství se chovalo 1 000 až 4 000 kusů ovcí a 100 až 600 kusů hovězího dobytka (Skořepa, 2006).

Tento management byl důležitou součástí výkrmu dobytka. Bez lesních plodů (žaludy, oříšky, bukvice atd.) by lidé jen stěží vykrmili svůj dobytek (Konvička a kol., 2006).

Jak uvádí Skořepa (2006) pro okolní vegetaci je zřejmě vhodnější pastva vepřů a hovězího dobytka než koz. Vepři a dobytek nespasou porost tak důkladně, narušují půdu – usnadňují zmlazení.

Dobytěk se nesměl pást tam, kde docházelo k obnově lesa. Mohl se pást tam, kde byl les již dostatečně zmlazen. Proto byl pastevecký les tvořen většinou ze solitérních stromů – neumožnil obnovu lesa (Hédl a kol., 2011).

Pastevní les poznáme např. podle výskytu mohutných košatých dubů, které jsou mezi mladšími stromy. Tyto staré duby rostly v době pastvy solitérně a později po zániku pastvy podrostly mladým lesem (Stejskal, 2009).

Určité úpravy pastvy v lese byly za vlády císařovny Marie Terezie v roce 1754, která pastvu v lese zakázala – v prvním lesním zákoně, platným na našem území. Jedna se

o Císařsko-královský patent lesů a dříví ustanovení v Království českém se týkající.

Tento pokrokový předpis, uváděl řadu směrnic, které jsou dodnes v lesních zákonech po celém světě. Tyto zásady byly postupem času upravovány, nejvýznamněji zákonem č. 250 z roku 1852, který zde platil až do roku 1960, i z něj vyplývají současné lesní zákony (Richard a kol. 2011; Mlčoch, 2013). Jak uvádí Čížek (2014), celoplošně byla lesní pastva zakázaná až po druhé světové válce. Marie Terezie lesní pastvu zakázala jen na místech, kde by mohla lesu škodit (dost často se mluví o celoplošném zákazu pastvy). Dnes je lesní pastva zakázaná, podle § 20 odst. 1 písm. n) zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů, je v lesích zakázáno pást dobytek, umožňovat výběh hospodářským zvířatům a průhon dobytka lesními porosty (EAGRI, 2009 - 2014).

Nabízí se otázka, zda v nížinných lesích bezzásahovost ano či ne? Nejsprávnější odpověď je asi jak kde a jak kdy. Zejména v chráněných územích nížinných lesů by bylo místy vhodné provádět historický management. Samozřejmě, ale i tmavé bezzásahové lesy mají své hodnoty a jsou na ně vázány určité druhy organismů (Kolář a kol., 2012). Dnes, ale v lesích chybí světliny, které se zde vyskytovaly po celá staletí. Jak již bylo řečeno, právě na světlé a řídké lesy je vázáno velké množství organismů, některé jsou uvedeny na seznamu kriticky ohrožených druhů (Kadavý, Kneifl 2014).

S měnícím se managementem lesa se zvýšil i dusík v půdě. V minulosti byly lesy na živiny spíše chudé. Je to dáno i tím (kromě celkového zvýšení N v krajině), že se z lesa již neodebírá hrabanka – používaná jako stelivo pro dobytek. Kmeny stromů se nekácí s takovou intenzitou. Dnes se naopak velkoplošně hnojí. Při nedokonalém spalování vznikají oxidy dusíku (a další emise) z dopravy – což je další riziko z hlediska ochrany přírody (Hédl a kol., 2011).

2.3. Význam starých a mrtvých stromů v lese

Mrtvé dřevo je důležité z několika důvodů:

- Reguluje vodu – když je vody přebytek, je schopné ji zadržet, neboť pojme víc vody, než samo váží a naopak, v případě, že je vody nedostatek, uvolňuje ji zpět do prostředí.
- Vrací do prostředí živiny a poskytuje substrát např. pro semenáčky.
- Tvoří biotop mnoha druhů organismů – každý druh je přizpůsoben pro jiný stupeň trouchnivění. Nevhodnějším stromem pro saproxylické organizmy jsou duby (*Quercus*) a lísky (*Corylus*) (Čížek 2014; Doležalová, Horák, 2010).

Termín *saproxylický* označuje druhy, které jsou závislé na mrtvé dřevní hmotě v určité fázi jejich životního cyklu. Je to odvozené z řeckého *sapros* a *xylon*. Což znamená trouchnivý a dřevo. Další termín je *epixylic*. Tím se označují mechy a lišejníky, které dávají přednost růstu na mrtvém dřevě (Stokland a kol. 2012).

Jedná se převážně o houby a hmyz. Mezi významné houby druhu stopkovýtrusných hub (*Basidiomycota*), které zahrnují kožovkotvárných (*Hymenochaetales*), kornatcotvaré (*Corticiales*), holubinkotvaré (*Russulales*) atd. Kromě toho sem patří třída kropilkaté (*Dacrymycetes*), lupenotvaré (*Agaricales*). Velké množství zabírá také oddělení vřeckovýtrusných hub (*Ascomycota*), které zahrnují *Saccharomycotina* (Stokland a kol., 2012).

Mezi nejčastější hmyz patří řád brouci (*Coleoptera*), dvoukřídli (*Diptera*), blanokřídli (*Hymenoptera*), všekazi (*Isoptera*). Velmi často obsahuje další hmyzí řády, jako jsou motýli (*Lepidoptera*), polokřídli (*Hemiptera*), třásnokřídli (*Thysanoptera*), dlouhošijky (*Raphidioptera*), drobnělky (*Zoraptera*). Ačkoli se nejedná o *saproxylické* bezobratlé žijí zde např. roztoči (*Acari*). Ti jsou hojně zastoupeni v tlejícím dřevě. Zařazujeme sem i pavouky (*Arachnida*). Dalšími bezobratlými zástupci jsou štírci (*Pseudoscorpionida*) a hlístice (*Nematoda*). Tato široká druhová rozmanitost je doprovázená širokou škálou funkčních rolí – detritovoři, fungivoři, predátoři, mrchožrouti, paraziti, symbionti (komensálové, mutualismus) (Stokland a kol., 2012).

K obratlovcům závislým na těchto stromech dále patří ptáci, např. lejsek malý (*Ficedula parva*), který je vázán na staré stojící stromy i dostatek ležících mrtvých stromů, kde se živí hmyzem. Zvláště chráněná, jako ohrožený druh, se zde vyskytuje i

sluka lesní (*Scolopax rusticola*). Dalším představitelem je sýc rousný (*Aegolius funereus*), i on potřebuje staré stromy. Dále také čáp černý (*Ciconia nigra*), sokol stěhovavý (*Falco peregrinus*), holub doupňák (*Columba oenas*), krkavec velký (*Corvus corax*) a mnoho dalších (Škorpíková a kol., 2012).

Pro většinu organismů, vázaných na staré stromy, jsou proto atraktivní hlavně stromy vyrostlé mimo zápoj – „opengrown trees“ – staré stromy pastvin a řídkých lesů, představují stabilní, předvídatelný zdroj pro tyto organizmy. Takto jsou zárukou dlouhodobé existence populace různých druhů hmyzu např. tesaříka alpského (*Rosalia alpina*), ale i spousty dalších chráněných organismů na relativně malém území (Drag a kol., 2012).

Stromy, které mají kolem sebe dostatek světla a živin dlouho odumírají, naopak stromy z vysokého lesa většinou odumírají náhle ani nedorůstají dimenzí potřebných pro některé druhy organismů. Výskyt starých stromů ve vysokém zapojeném lese se navíc nedá předvídat. Hmyz se musí přemístit – většinou nejtěžší období v životě, k dlouhodobé existenci potřebují mnohem větší rozlohy vhodných stanovišť (Miklín a kol., 2010; Drag a kol., 2012; Čížek, 2014).

2.4.Ochrana přírody

Základní rozdělení ochrany přírody je podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny do dvou hlavních skupin – obecná ochrana přírody a zvláštní ochrana přírody.

Zvláště chráněná území pak dělíme na maloplošná, kam patří přírodní rezervace, přírodní památky, národní přírodní památky, národní přírodní rezervace a velkoplošná, která zahrnují chráněné krajinné oblasti a národní parky.

Přírodní památka (PP)

Je přírodní útvar zpravidla menší rozlohy, zejména geologický nebo geomorfologický výtvar. Naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem.

Národní přírodní památka (NPP) má navíc národní i mezinárodní ekologický, vědecký či estetický význam (Rubín a kol., 2004).

Rezervace

Přírodní rezervace (PR)

Je menší území se soustředěním přírodních hodnot s ekosystémy typickými a významnými pro danou geografickou oblast.

Národní přírodní rezervace (NPR)

Je nejvýznačnější kategorií ochrany maloplošných území. Poskytuje ochranu v mezinárodním nebo národním měřítku unikátním přírodním ekosystémům s vzácnými a ohroženými organismy i anorganickými fenomény (Rubín a kol., 2004).

Chráněná krajinná oblast (CHKO)

Chráněná krajinná oblast je česká národní kategorie, určená k ochraně rozlehlejších území nebo celých geografických oblastí s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristickým reliéfem a převahou přirozených, resp. polopřirozených ekosystémů. Pro své přírodní a krajinné hodnoty oblastí a jejich harmonické využívání jsou uznávány i v mezinárodním měřítku (Rubín a kol., 2004).

CHKO je rozdělena do čtyř zón, které určují, jak bychom se měli k dané oblasti chovat. U nás se nejpřísnější ochrana vztahuje k první zóně a směrem dolů přísnost ochrany klesá.

1. zóna - obsahuje přirozená a polopřirozená lesní společenstva, minimálně ovlivněná člověkem a nejcennější druhově rozmanité nelesní plochy. Jedná se o území s nevýraznými civilizačními zásahy, s výskytem mimořádných přírodních hodnot v měřítku celostátním i mezinárodním, většinou bez trvalých sídel a s minimálním zastoupením orné půdy. Péče

v zóně je zaměřena na jemné formy lesního hospodaření, ve vybraných částech lesa ponechána samovolnému vývoji a na účelové obhospodařování luk a pastvin. Součástí této první – nejpřísnější – zóny jsou zvláště chráněná území menší rozlohy – tzv. maloplošná (Rubín a kol., 2004).

2. zóna - do druhé zóny člověk již zasáhl o něco více než do zóny první. Mohou se zde vyskytnout sídla, převážně tedy rekreačního typu. Je zde uchovaná mozaika lesních společenstev. Najdeme tu travní společenstva s bohatou druhovou skladbou a s výskytem ohrožených druhů rostlin, obhospodařována šetrně k přírodě. Najdeme rozsáhlý soubor ekosystémů vázaných na určitý typ obhospodařování s významným

výskytem ohrožených druhů organismů. Organickou součástí jsou souvislá území s vysokou krajinářskou hodnotou a vyšším stupněm ekologické stability (Rubín a kol., 2004).

3. zóna – zde člověk zasahuje, docela silně. Ekosystémy jsou již pozměněny. Jsou zařazeny monokulturní hospodářské lesy s mozaikou luk a pastvin, rozptýlenou zástavbou

a bohatým zastoupením mimo-lesních dřevin. Nalezneme zde i zemědělské pozemky. Cílem zóny je uchování a zlepšení malebnosti krajinného rázu běžným obhospodařováním

s dotvořením zástavby respektující krajinný ráz (Rubín a kol., 2004).

4. zóna – člověk výrazně zasahuje do ekosystému a krajiny. Čtvrtá zóna zahrnuje souvisleji zastavěná území s návazností na intenzivně obdělávanou zemědělskou půdu. Umožňuje umístování obytných a podnikatelských aktivit a intenzivnější zemědělskou výrobu (Rubín a kol., 2004).

Na území České republiky je vyhlášeno 25 CHKO o celkové rozloze 1 041 612ha. Mezi nejznámější a také nejnavštěvovanější CHKO v ČR patří CHKO Šumava, CHKO Český ráj, CHKO Moravský kras nebo CHKO Český kras (Rubín a kol., 2004).

Národní park

Jedná se o území s nejvyšším stupněm ochrany. Tato území jsou značné rozlohy. Jsou to místa jen málo ovlivněná člověkem. Jak v CHKO, tak i v NP existují čtyři zóny ochrany. V ČR se nachází čtyři národní parky: Šumava, Krkonoše, Podyjí, České Švýcarsko.

2.5. Národní park Podyjí

Národní park Podyjí (NP) byl vyhlášen v roce 1991. Plocha parku činí 6276ha, výměra ochranného pásma je 2822ha (Reiterová, Škorpík, 2012).

Jedná se o nejmenší park České republiky. NP Podyjí se nachází na jihozápadní straně Jižní Moravy, přibližně mezi městy Vranov nad Dyjí a Znojmem. Hranice mezi Českou republikou a Rakouskem lemuje řeka Dyje o délce 34km. Průměrná nadmořská výška je 350m, nejvyšším bodem je vrchol Býčí hory (536m.n. m.) v západní části. Nejnižším bodem je hladina řeky Dyje u města Znojma (207m.n. m.). Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7-8,8 °C. Úhrn srážek činí 560-620mm. Najdeme zde i místa, která se prudce rozchází s průměrnými teplotami (svahy apod.) (Kacetyl a kol., 2011). Zonace NP Podyjí: První zóna zaujímá 35% území, druhá zóna 36 % a třetí zóna 29 % tohoto celku, viz tabulka č. 2 (Škorpíková a kol., 2012).

Celkově se NP rozkládá na území ČR na 65km² a 15km² navazujícího rakouského Národního parku Thayatal. Tedy na území 80km² se nachází více než 1200 druhů cévnatých rostlin. Z toho 75 druhů zvláště chráněných. NP Podyjí patří k územím s největší rozmanitostí bezobratlých živočichů ve střední Evropě. Je známo 9000 druhů. Přičemž některé z nich nejsou dobře prozkoumány (např. blanokřídli). Asi 10 % zjištěných druhů patří do Červených seznamů ohrožených druhů České republiky. Z obratlovců je to 337 druhů, z nichž většinu tvoří ptáci 208 druhů, dále také savci 69 druhů, ryby 39 druhů, obojživelníci 14 druhů a plazi 7 druhů (Kacetyl a kol., 2011).

Tab. č. II.: Plošné zastoupení jednotlivých zón ochrany přírody a ochranného NP Podyjí. Zdroj: (Reiterová, Škorpík 2012)

NP Podyjí	Plocha ha	%
I. zóna	2201	35
II. zóna	2282	36
III. zóna	1793	29
celkem NP	6276	100

Lesy jsou nejrozsáhlejším a nevýznamnějším společenstvem národního parku Podyjí. Tvoří 84 % z celkové rozlohy (6 276ha). Poloha území na rozhraní hercynské a panonské biogeografické soustavy umožňuje zachovalou a rozmanitou druhovou skladbu. Díky ní, se pak může pyšnit velkou druhovou rozmanitostí (Vančura, 2013).

Minimálně 75 % (z původních 90 %) území NP by měla být ponechána samovolnému vývoji. Přičemž se, jako k celku NP Podyjí zařazuje i Tahaytel – tvoří jedno území (Škorpíková a kol., 2012).

2.5.1. Krajina Podyjí v historii

Hlavní důvod dochování vysoce cenného přírodního bohatství v Národním parku, je díky členitosti a nedostupnosti hlubokého říčního údolí. V době železné opony (1951–1990) byla příroda Podyjí chráněna pohraniční stráží – znepřístupněna veřejnosti. Dne 11. 12. 1978 byl vydán „Výnos Ministerstva kultury ČSR č. 22 927/78 o zřízení Chráněné krajinné oblasti Podyjí“. Plocha zahrnovala území na ploše 103,4km² a existovala až do vzniku Národního parku Podyjí – 1. 7. 1991. V roce 1993 byl Národní park Podyjí zařazen do kategorie II v seznamu celosvětově registrovaných chráněných území, to mu umožnilo jeho příslušnost k mezinárodně uznávaným národním parkům. V roce 2000 mu byl udělen diplom Rady Evropy (Reiterová, Škorpík 2012).

Lesy původní (praesy)

Takto se označuje les, který je neovlivněný člověkem, popřípadě jím mohl být v minulosti ovlivňován, ale zásah neovlivnil dřevinou skladbu např. pastvou dobytka. Dnes je jeho zásah nepozorovatelný. Dřevinná skladba i prostorová výška odpovídají stanovištním poměrům (Vrška a kol., 2006).

Na území Národního parku Podyjí nebyly lesy původní označeny na žádném místě (Reiterová, Škorpík 2012).

Lesy přírodní

Synonymem je les „přirozený“. Les vznikl přírodními procesy, ale člověk do něj zasahoval např. pastvou. Dřevinná skladba i prostorová struktura odpovídají stanovištním poměrům – nemusí to však být stoprocentní (Vrška a kol., 2006).

V NP Podyjí bylo uvedeno 336,17ha lesů přírodních – 6 % lesů NP – 10 lokalit. Dnes jsou tyto porosty ponechány samovolnému vývoji (Reiterová, Škorpík 2012).

Lesy přírodě blízké

Složení stromů převážně odpovídá stanovištním podmínkám. Prostorová struktura je již, ale jednodušší než v původním lese – vzniká již za značnějšího zásahu člověka – těžba dřeva atd. (Vrška a kol., 2006).

Ve zkoumané lokalitě bylo zaznamenáno 1561,53ha lesů přírodě blízkých – 29 % (Reiterová, Škorpík 2012).

Lesy kulturní

Les, jehož dřevinná skladba odpovídá převážně stanovištním poměrům, ale jeho prostorová struktura je srovnatelná nebo jednodušší než v lese přírodně blízkém. Byly a jsou ovlivňovány člověkem (Váček, 2012). V NP Podyjí bylo zařazeno 2203,30ha lesů kulturních – 42 % (Reiterová, Škorpík 2012).

Lesy nepůvodní

Soubor stromů, které převážně neodpovídají stanovištním poměrům. Byl a je ovlivněn lidskou činností (Váček, 2012). V NP Podyjí bylo určeno 1211,48ha lesů nepůvodních – 23 % (Reiterová, Škorpík 2012).

Lesní pastva v Národním parku Podyjí

V souladu s ustanovením §36, odst. 1 zákona č. 289/1995 Sb. bylo přijato odchylné opatření, které stanoví, že ve vyjmenovaných porostních skupinách, resp. jejich částech, je lesní pastva součástí hospodářských opatření zabezpečujících funkce lesů zvláštního určení (Reiterová, Škorpík 2012).

Nízký les v Národním parku Podyjí

V NP Podyjí docházelo k páření minimálně od 12. stol. V 19. stol. a tím i k úbytku. Po druhé světové válce se od tohoto způsobu hospodaření zcela upustilo. Pozůstatky tohoto typu lesa je možné často vidět od Znojma až po Vranov (Grossmann, 2015).

Lokality zařazené do soustavy NATURA 2000

- Ptačí oblast Podyjí (7665,7232ha)
- Evropsky významnou lokalitu Podyjí (6273,0734ha)
- Evropsky významnou lokalitu Podmolí – strouha (5,0959ha)
- Evropsky významnou lokalitu Fládnitzské vřesoviště (5,5310ha)
- Evropsky významnou lokalitu Vranov nad Dyjí – základní škola (0, 0738ha)
- Evropsky významnou lokalitu Popice – fara (0,0341 ha)
- Evropsky významnou lokalitu Mašovická stělnice (77,5301ha) (Škorpíková a kol., 2012).

Cíl ochrany NP, Evropsky významné lokality, ochranné pásmo

Cílem ochrany všech těchto složek je zachování nebo zlepšení stavu předmětu jejich ochrany (Reiterová, Škorpík 2012).

3. Metody

3.1. Metody plánování vzdělávacího projektu

Jak již bylo v úvodu řečeno, cílem vzdělávacího projektu je zajištění povědomí žáků

o problematice nížinných lesů. Absolventi tohoto programu se měli zejména seznámit s úlohou megafauny na strukturu lesa a s tradičními způsoby hospodaření (např. pařezení, lesní pastva). Následně by díky těmto poznatkům měli začít vnímat střední a výmladkové lesy jakožto opomíjené a ceněné lesy.

Aby bylo dosaženo tohoto hlavního cíle, bylo zapotřebí splnění několika dílčích kroků.

Mezi tyto kroky řadíme:

- definování problému
- orientační analýza situace
- vytvoření dotazníku
- provedení předvýzkumu
- sběr dat – pomocí dotazníkového šetření
- zpracování dat a následná analýza
- navržení řešení pro stanovený cíl
- realizace řešení- vycházka
- zpětná vazba

Návrh řešení - „Vycházka do NP Podyjí“

Aby žáci získali povědomí o dané problematice, bylo rozhodnuto uspořádat terénní výuku. Výhodou této výuky je, že absolventi mají osobní kontakt s přírodou – je zde spojena teorie s praxí.

Plánování vycházky v Národním parku Podyjí

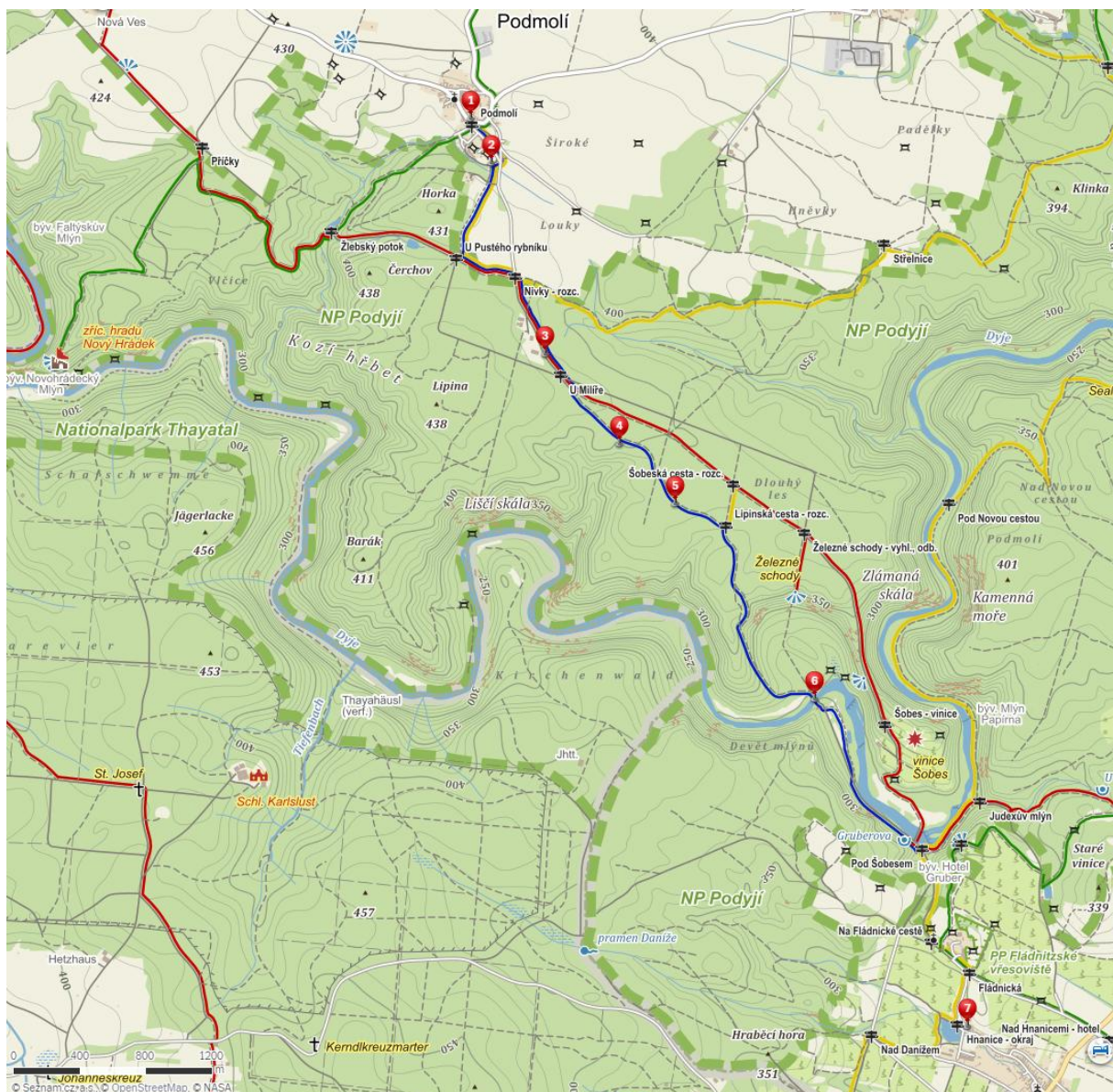
Národní park Podyjí, o rozloze 63km², byl několikrát projit. Byla snaha o zvolení trasy, která by odpovídala následujícím kritériím:

- Dostupnost MHD.

- Terén, na kterém by nemělo dojít k úrazu kteréhokoli z účastníků.
- Schopnost poskytnutí názorné ukázky na danou tematiku.
- Časová náročnost trasy v době vyučování.
- Aby délka a náročnost terénu odpovídala věku a fyzické zdatnosti absolventů.

Nejlepším východiskem se jevila možnost zvolení dvou tras. První, kratší, pro žáky ZŠ a druhá, delší, pro žáky SŠ. Trasy byly zvoleny tak, aby vyhovovaly všem výše uvedeným podmínkám.

Trasa dlouhá cca 7,5km z Podmolí do Hnanic pro žáky ZŠ je zobrazena na obr. č. 1.



Obr. č. 1: Na mapě je vidět cesta z Podmolí do Hranic s jednotlivými body zastavení. Zdroj mapy: mapy.cz, 2015

Pro žáky SŠ byla zvolena delší trasa v rozmezí cca 9km, a to z Podmolí do Havraníků. Cílem v Havraníkách bylo vidět Havranické vřesoviště, které je pozůstatkem pastevního lesa a i dnes se zde, díky udělené výjimce ze zákona, smí pást, viz obr. č. 2.



Obr. č. 2: Na mapě je vidět cesta z Podmolí do Havraníků. Zdroj mapy: Převezato z mapy.cz, 2015.

V době, asi 6 měsíců, byl vyhledáván obrázkový materiál k programu, který byl následně za laminován. Poté byly zvoleny aktivity pro jednotlivé třídy – prozkoumávání mrtvého dřeva v lese.

Po dobu cca 3 měsíců proběhlo opakování studia organismů, které bychom mohli v lese slyšet nebo potkat a na které by se žáci mohli zeptat – zejména cévnaté rostliny, houby, bezobratlí a hlasy některých ptáků.

Začátkem měsíce září byly dořešeny detaily jako např. cena autobusů, čas a místo odjezdů autobusů. Proběhla také ještě jedna schůzka s konkrétními lidmi, se kterými byla exkurze řešena. Na této schůzce byly již domluveny pevné termíny.

Před konáním programu byli žáci seznámeni s trasou, kterou měli absolvovat. Popis trasy byl účastníkům dán i v písemné podobě. Byly jim rozdány pokyny, ohledně jejich bezpečnosti a zajištění vlastního pohodlí.

Vycházky byly uskutečněny ve dnech 23. 9. 2014, 24. 9. 2014 a 8. 10. 2014. Vycházka se střední školou se na konec neuskutečnila z organizačních důvodů školy. Programu se zúčastnily 3 skupiny žáků. Jednalo se o 2 skupiny žáků 8. třídy a jednu skupinu žáků z 6. - 9. třídy.

3.2. Metody a evaluace vzdělávacího projektu

Vytvoření a analýza dotazníku

Pro objektivní zhodnocení povědomí žáků o nížinných lesích bylo zapotřebí vytvoření dotazníku. Se skládá ze 14 otázek zaměřující se na problematiku daného tématu (viz příloha č. 1). Jednotlivé otázky byly obodovány, viz příloha č. 1. Na jeho tvorbě bylo pracováno již v lednu 2013. Finální verzi získal v květnu 2014 a v této době byl rozdán žákům základních a středních škol ve Znojmě. Dotazník byl nejdříve rozdán náhodné skupince dětí (4. třída ZŠ JUDr. Josefa Mareše a MŠ, Znojmo). Předvýzkum měl za cíl zjištění nedostatků a vyhnutí se sběru nepotřebných dat.

Samotný sběr klíčových dat probíhal v období od 23. 5. 2014 do 13. 6. 2014 ve městě Znojmo. Tohoto průzkumu se účastnili žáci - ZŠ JUDr. Josefa Mareše (ZŠJM), dále žáci ZŠ, Znojmo, nám. Republiky 9 (ZŠNR) a žáci ze Střední odborné školy a Středního odborného učiliště, Znojmo, Dvořákova 19. Z posledně jmenované školy to byli žáci druhého ročníku oboru Agropodnikání.

Na základě získaných dat z dotazníků bylo možno získat přehled o tom, jak žáci vnímají nížinné lesy. Na jeho základě získaných dat byl přizpůsoben výklad dané problematiky. Efektivita výukového programu byla ověřena podobným dotazníkem po skončení vycházky. Tento dotazník jim byl rozdán i po cca ročním odstupu u dvou ze tří škol, pro zjištění trvalého udržení znalostí žáků o nížinných lesích v podobě vycházky. Dotazník mohl být distribuován konkrétním jedincům žákům 7., resp. 8. tříd obou základních škol. Data ze všech tří testů byla získána od 18 žáků ZŠNR a 24 žáků ZŠJM. Pro analýzu byla zvolena ANOVA opakovaných měření, kdy závislá proměnná (celkový počet bodů v testu) byla hodnocena ve třech časových okamžicích (pretest, posttest 1 a posttest 2) v závislosti na konkrétní ZŠ. Průkaznost rozdílu mezi jednotlivými testy byla hodnocena Tukeyho post-hoc mnohonásobným porovnáním. K analýzám byl použit program Statistica (Statsoft, Tulsa, USA).

4. Výsledky

4.1 Nížinné lesy NP Podyjí - metodický list

Název programu:

Nížinné lesy

Autor programu:

Markéta Novoměstská

Místo realizace:

Národní park Podyjí

Cílová skupina:

Žáci druhého stupně ZŠ a SŠ

Doba trvání:

4,5hod

Hlavní téma:

Nížinné lesy ČR – vzdělávací projekt

Cíle:

Seznámení zejména s úlohou megafauny na strukturu lesa a s tradičními způsoby hospodaření v nížinných lesích.

Informace o programu:

Jak již bylo řečeno, žáci dostanou informace s předstihem o cestě, která je čeká. Měli by dopředu vědět, o jakou vzdálenost se jedná a dostat pokyny co si vzít s sebou jako např. terénní obuv, pláštěnka, větší svačina atp., viz příloha. Lektor by neměl opomenout na lékárničku. Součástí informací je i jednoduchá mapka trasy a zájmové oblasti.

Začátek vycházky

Vycházka začíná ve vesnici Podmolí – na obr. č. 1 je označen bodem 1. Odtud se skupina přesouvá do Národního parku, v případě příjezdu linkovým autobusem, je to cca 1,5km od zastávky autobusu, na obr č. 1 je označeno bodem č. 2. O směru informují tabule

a šipky, které ukazují směr, viz obr. č. 2 a č. 3. Trasa z Podmolí do Hnanic je celou cestu po modré vyznačené značce.



Obr. č. 3: Informační cedule a šipky ukazující směr – U MILÍŘE 2 km. Foto autor Markéta Novoměstská.



Obr. č. 4: Cca po kilometru rovné trasy se objevuje další cedule ukazující směr – Lipínská cesta 2,5 km. Foto autor Markéta Novoměstská.

První zastávka aneb charakteristika Podyjí

Při vstupu na hranici Národního parku lektor řekne žákům úvod, aby účastníci vycházky věděli hned od začátku základní informace o tom, o jak významné území se jedná. Lektor by se měl zmínit např. o založení Parku v roce 1991 a o dřívější ochraně v podobě CHKO Podyjí. A v neposlední řadě i to, že období železné opony (1951), znamenalo také určitou ochranu přírody.

V úvodu je také třeba zmínit výskyt převážně souvisle porostlých přírodně blízkých lesních společenstev, která zaujímají přibližně 85 %, tedy 54km². Převládají dubohabrové lesy, které jsou místy doplněny loukami, vřesovišti vyskytují se i lužní lesy atd.

Hned zpočátku je dobré říct, že se jedná o území s mimořádně rozmanitou biodiverzitou, která se nachází na relativně malém území – 63km². Je to díky Hercynské

a Panonské oblasti, pestré geologické skladbě, členitému reliéfu s nadmořskou výškou od 207 do 536m (jedná se o velký gradient nadmořské výšky → velká rozmanitost organismů). Důkaz o této rozmanitosti lze popsat následujícími druhy jako je např.: čáp černý (*Ciconia nigra*), který je v logu Národního parku, dále pak mimojinévyr velký (*Bubo bubo*), dudek chocholatý (*Upupa epops*), lelek lesní (*Caprimulgus europaeus*). S tím úzce souvisí, i to, že území Národního parku a jeho ochranná pásma byla zařazena do soustavy evropských chráněných lokalit Natura 200 jako ptačí oblast Podyjí.

Ze savců je možno zmínit např. bělozubku šedou (*Crocidura suaveolens*) a bělozubku bělobřichou (*Crocidura leucodon*), netopýra brvitého (*Myotis emarginatus*), vrápenec malého (*Rhinolophus hipposideros*), netopýra černého (*Barbastella barbastellus*). Lze potkat i myšici lesní (*Apodemus flavicolis*), vydru říční (*Lutra lutra*), tchoře světlého (*Mustela eversmannii*).

V parku je velmi bohatě zastoupen i hmyz. Z výčtu vzácných druhů jsou to např. jasoň dymninkový (*Parnassius mnemosyne*), pestrokřídlec podrážcový (*Zerynthia polyxena*), okáč meduňkový (*Hipparchia fagi*), kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*), pakudlanka jižní (*Mantispa styriaca*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*). Všechny uvedené druhy byly žákům ukázány na obrázku, viz příloha, detailněji o Národním parku Podyjí kapitola 2.5. Národní park Podyjí a její podkapitoly.



Obr. č. 5: Na obrázku je vidět ukázka vysvětlování organismů vyskytujících se v Národním parku Podyjí. Foto autor Kamila Sobotková.

Vysvětlete žákům pojmy jako: disturbance, biodiverzita, sukcese, klimax. Tyto pojmy by se měly vyskytovat v následujícím výkladu.

Po úvodním slovu se jde cca 0,5km rovně po silnici. Až ke křižovatce, kde modrá značka, říká směr další cesty, pokračuje se tedy vlevo po „modré“, tak jak ukazuje cedule na obrázku č. 6.



Obr. č. 6: Cedule ukazující směr vycházky. Foto Autor: Markéta Novoměstská.

Druhá zastávka – výklad o mravencích

Cestou je vidět několik mravenišť, na obr. č. 1 je největší výskyt mezi body 2 a 3. U jednoho z nich proběhne zastávka, aby se účastníci exkurze mohli dozvědět několik informací o jejich obyvatelích. Jako první věc vysvětlete zařazení mravenců alespoň do zjednodušeného systému a to: Říše: živočichové (*Animalia*), Kmen: členovci (*Arthropoda*), Třída: hmyz (*Insecta*), Řád: blanokřídli (*Hymenoptera*), Čeleď: *Formicidae*.

Vysvětlete žákům, že se tělo mravence dělí na tři oddíly – hlava, hrud' a zadeček. Mezi další základní informace patří také to, že mravenců je asi šest tisíc druhů, z čehož u nás žije asi 83 druhů. Vyskytují se po celém světě, hlavně v tropech – teplota je u mravenců jeden z nejdůležitějších činitelů ovlivňující jejich rozšíření. Mravenci žijí v mraveništích, která Sadil (1955) dělí na 5 základních typů: zemní hnízda, kombinovaná hnízda, hnízda ve dřevě, hnízda v dutinách a kartonová hnízda.

Dále dle Sadila (1955) lze pozorovat úkoly, které mravenci ve svých hnízdech mají:

- obstarávání potravy pro celou kolonii
- péče o plod
- čištění hnízda
- čištění vlastního těla
- obrana a stěhování hnízda

Zakrnělé samičky, bezpohlavní jedinci – dělnice – obstarávají potravu.

Mravenci jsou všežravci, mají ale nejraději *sacharidy* (cukry) (Sadil., 1955). Největší aktivita mravenců je za teplých slunných dnů, i když svou činnost úplně neomezí ani v noci. Jsou aktivní od jara do zimy. Záleží na tuhosti zimy, ale většinou se stávají aktivnější v březnu a dubnu. Naopak aktivitu ukončují v polovině listopadu, kdy opět záleží na počasí. Přes zimu *hibernují* (Sadil, 1955).

Mezi nepřátele mravenců patří většina živočichů živících se hmyzem. Některé druhy jsou specialisti na mravence u nás je to např. z rodu *Theridium*, pak také larvy svižníků (*Cicindelidae*) i larvy mravkolva (*Myrmeleon*) loví kromě jiného hmyzu i mravence. Kromě živočichů, škodí mravencům také plísňe a rostliny. Rostliny, ať cévnaté nebo bez cévnaté, mohou růst na hnízdech (Sadil, 1955). Vztah mravenců s rostlinami, je ale někdy i výhodný – mutualismus. Podrobněji popsal vztah mravenců a rostlin např. Kovář (2012).

Důležité je vědět, že mravenci rodu *Formica* jsou u nás chráněni zákonem 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny. Obrázek č. 7.



Obrázek č. 7: Žáci se seznamují s mravenci. Foto autor Petra Ilková.

Třetí zastávka – za biotopem prasete divokého (*Sus scrofa*)

Přibližně kilometr od mraveniště se nachází kaliště prasete divokého (*Sus scrofa*). Tam musí být lektor pozorný a z cesty nahlížet do lesa, po levé straně, by jej měl vidět. Lze tedy zavést účastníky k biotopu prasete divokého. Lektor se drží následujícího výkladu. Pojmenování prasete dle sexuality samec-kňour, samice bachyně, mládě-sele. Samci mohou dorůst do výšky až 115cm, samice méně 70-95cm. Hmotnost samce je až 160kg, Tělo mají pokryté štětinami. Samci jsou světlejší než samice. Selata bývají podélně pruhovaná, pruhy jsou šedohnědé se světle zlatohnědou srstí (Lesy ČR, 2012).

Ze smyslů je dobře vyvinutý čich a sluch. Prase divoké je dobrým plavcem (Lesy ČR, 2012).

Prasatům divokým vyhovují lužní lesy a rozlehlější lesy, rádi se zdržují ve smíšených, popřípadě listnatých lesích s příměsí dubu a buku. Navštěvují místa s bahnisky, kde se kaliští. Až na výjimky žijí téměř po celý rok ve skupině (Lesy ČR, 2012), viz obr. 8. a 9.



Obrázek č. 8: Kaliště prasete divokého + jeho stopa (vlevo dole). Foto Autor Markéta Novoměstska.



Obrázek č. 9: Kaliště prasete divokého. Foto autor Markéta Novoměstska.

Po vybočení z cesty se skupina vrátí zpět na turistickou trasu.

Čtvrtá zastávka – seznámení se se dřevem, které se vyskytuje v Podýjí

Po ujití pár metrů, lektor opět zastaví a seznámení žáky s významem mrtvých a odumírajících stromů, kdekoli okolo bodu 3 na mapě č. 1, ale může být i jinde. Proveďte s žáky metodu badatelsky orientovaného vyučování (BOV), více o BOV např. v bakalářské práci Jiráčkové (2015). Žáci by měli sami přijít na jeho význam v krajině.

Za pomoci klíčů a atlasů se snaží určit organizmy, které vidí ve dřevě. Měli by si všimnout nejen nalezených živočichů, hub a rostlin. Ale registrovat také některé znaky po určitých organizmech např. v podobě trusu, schránek nebo různých komůrek. Po samostatném bádání následuje doplnění informací jako např., že v řídkých lesích stromy dlouho umírají. Každému organismu vyhovuje jiný druh mrtvého dřeva. To znamená, že hmyz např. brouci, se nemusí stěhovat, při hledání nového domova jim hrozí velké riziko, může zde přežívat několik generací. Jakmile strom v hustém lese zestárne, rychle umírá, je vysoká konkurence a silné zdravé stromy ten slabší připraví o vodu, živiny a tím ho velmi rychle zahubí.

Mrtvé stromy a tlející dřevo je nedílnou součástí lesa. Nic nepřežívá věčně a mrtvého a tlejícího dřeva by mělo být více než toho živého. Mrtvé dřevo poskytuje úkryt, je domovem mnoha živočichů, dřevokazných hub a rostlin. Je, ale také potřeba, aby se v lese vyskytovaly různé druhy tlejícího dřeva. Jak již bylo řečeno výše, určitým druhům bezobratlých, vyhovuje určitý stupeň ztrouchnivění. Většina živočichů totiž napadá mrtvé stromy raději než zdravé stromy. Potom také ovlivňuje vodní režim v lese, tzn. zadržuje vodu např. při jarním tání sněhu nebo při povodních, neboť prohnílá kláda dokáže pojmout víc vody, než sama váží. To dává předpoklad pro jeho další funkci a to, v době sucha zásobovat vodou. Toto dřevo má také způsobilost, zásobovat půdu živinami. Tlející biomasa vytváří bohatý substrát pro rostliny, tvoří vynikající podklad pro semenáčky, které by mnohdy zadusila okolní tráva, viz kapitola Význam starých a mrtvých stromů v lese.

Pátá zastávka – ochrana přírody

Přibližně po 4km, v první zóně NP okolo bodu 4 na obr. č. 1, bude krátká přestávka cca 10 min na svačinu a odpočinek. Po přestávce lektor vysvětlí právě na tomto místě ochranou přírody, ukázka obr. č. 10. Právě v první zóně by bylo na místě říct o základním rozdělení ochrany přírody podle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, do dvou hlavních skupin – obecná ochrana přírody a zvláštní ochrana přírody.

Zvláště chráněná území se dělí na maloplošná, kam patří přírodní rezervace, přírodní památky, národní přírodní památka, národní přírodní rezervace, a velkoplošná, která zahrnují chráněné krajinné oblasti a národní parky.

Tam se zmíní zonace Podyjí: první zóna zaujímá 35 % území, druhá zóna 36 % a třetí zóna 29 % tohoto celku, viz kapitola Ochrana přírody 2.4.

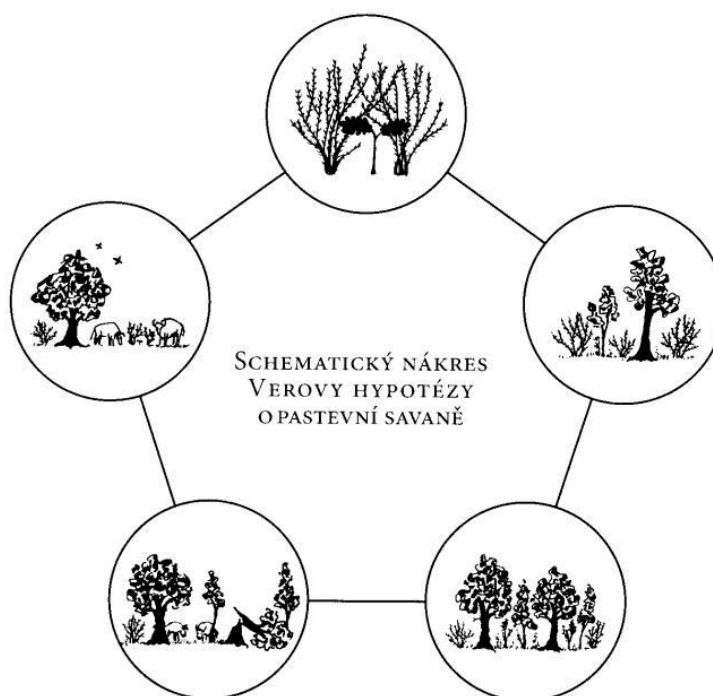


Obrázek č. 10: V I. zóně NP Podyjí. Výklad o chráněných územích České republiky, vysvětlen rozdíl mezi hospodářským lesem a lesem s určitým stupněm ochrany. Foto autor Kamila Sobotková.

Šestá zastávka – vývoj krajiny

Po ujití dalších cca 0,5km, stále ještě v první zóně NP, mezi body 4 a 5 na obr. č. 1, bude žákům podrobněji vysvětlen vývoj naší krajiny. Proč naše lesy nemohly být tak temné, jako je známe dnes. Musí se začít od začátku a tedy od konce poslední doby ledové. Vyskytovali se zde srstnatí nosorožci, mamuti, sobi, pižmoni, bizoni. I tato zvířata byla žákům ukázaná na obrázcích. S ústupem ledovců se tato megafauna stahovala nebo vyhnula. S příchodem holocénu (asi před 10 000 lety) se na našem

území vyskytovala zvířata jako: pratur, tarpan, zubři a bobr. Tato megafauna dokáže les zredukovat a nedovolí jeho úplnou obnovu (okusování, sešlap semenáčků i starších stromů). S tím úzce souvisí i tzv. teorie pastevní savany, kterou vyslovil nizozemský ekolog Frans Vera (2000). Ta říká, že velcí býložravci – nejprve divocí, později i domestikovaní – nedovolili lesu být hustým ani ve velkých oblastech. Kdo odolá tlaku býložravců, jsou trnité keře – růže, hloh, ostružiník atp. Pod nimi byly schopné vyklíčit světломilné dřeviny, zejména duby a lísky, ale také třešně, jeřáby apod. Když tyto světломilné dřeviny povyroستly, keře ustoupily a uvolnily místo stínomilnějším dřevinám. Vznikala tak mozaika travnatých ploch, trnitých křovin, soliterních stromů a stromových hájů, viz obr. č. 11.



Obr. č. 11: Na obrázku je schématický náčrt Verovské hypotézy. Převzato z Konvička a kol. (2006).

Dnes zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, zakazuje pastvu v lese.

Vysvětlit co to znamená pojem: les nízký neboli pařezina. Jedná se o nejstarší formu obhospodařování lesa. Je charakterizována převažujícím podílem vegetativní obnovy. Interval obmýtí (dle dřevin a stanoviště) je asi 7–40 let, podle toho k jakým účelům jej používali, tak po takové době ho obmýkali. Určité druhy lesních živočichů se na tento management lesa adaptovali, proto je důležité, v tomto managementu pokračovat.

Faktem je že, výmladkových lesů ubývá a sním tedy i rostliny a živočichové vázání na toto prostředí.

V Podyjí výmladkový les tvoří různě velké plochy lesa, průměrně je to 25 %, ale v okolí Podmolí je to převažující typ lesa – téměř 90 %.

V dnešní době, kdy lesy často neslouží k produkci stavebního dřeva, ale k produkci biomasy (na štěpkování) jsou výmladkové lesy nejen příznivější pro ochranu přírody, ale i ekonomičtější (za jednotku času vyprodukují více biomasy).

Sedmá zastávka A – seznámí s bobrem evropským (*Castor fiber*)

Na Lipinské lávce, na mapě č. 1 a bodu 5, by mohly být viděny pozůstatky od bobra evropského (*Castor fiber*) (ale jen na jaře nebo na podzim, v době plné vegetace tyto pozůstatky vidět nejsou), pak by mělo proběhnout seznámení i s tímto živočichem. Bylo by na místě zmínit např. to, že se jedná o největšího evropského hlodavce. Jeho váha se pohybuje kolem 25kg. Srst patří k nejhustší v živočišné říši – černá nebo hnědá (Kostkan, 1998). Jde o zvíře s noční aktivitou

Během středověku se v Evropě i Severní Americe lovil tak intenzivně, že např. na území České republiky vyhynuli původní, divoce žijící bobři začátkem 18. století. Značnému ubývání nebo úplnému vymizení bobrů se nevyhnuly ani jiné státy (Kostkan, 1998).

Na území dnešní České republiky byly po dlouhé době první stopy bobra zaznamenány r. 1986 (Kostkan, 1998).

Všechny bobří kolonie nemusí stavět hráze z biomasy. Tam, kde jsou vyšší jílovité břehy a hluboká voda, žijí v norách. Hráze stavějí jen tam, kde jsou nízké ploché břehy a vysoká hladina podzemní vody, popřípadě sypké nebo skalnaté podklady, které nejsou buď dost pevné nebo naopak příliš tvrdé pro hrabání dlouhých a složitých nor (Kostkan, 1998).

O biotopu bobra prozradí kácení a ohryzávání stromů. Nejraději kácejí kmeny o průměru do 20cm, ale překážkou pro ně není ani strom o průměru 80cm. Dávají přednost topolu (*Populus*) a vrbě (*Salix*), ale kácejí i břízu (*Betula*), jasan (*Fraxinus*), dub (*Quercus*) a další stromy, podle dostupnosti (Kostkan, 1998).

Jak je uvedeno v legislativě – zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů – zvláště chráněný druh živočicha, prováděcí vyhláška č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů – druh silně ohrožený (Kostkan, 1998).

Další zákon činící ochranu – zákon o myslivosti č. 449/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů – zvěř, kterou nelze lovit (Kostkan, 1998), viz obrázek č. 12.



Obrázek č. 12: Části stromů okousané bobrem evropským (*Castor fiber*). Foto autorka Markéta Novoměstská.

Výklad o bobru by byl poslední doplnění exkurze, na trase Podmolí-Hnanice. Odtud by se mohlo pokračovat na zastávku autobusu vzdálenou cca 2km.

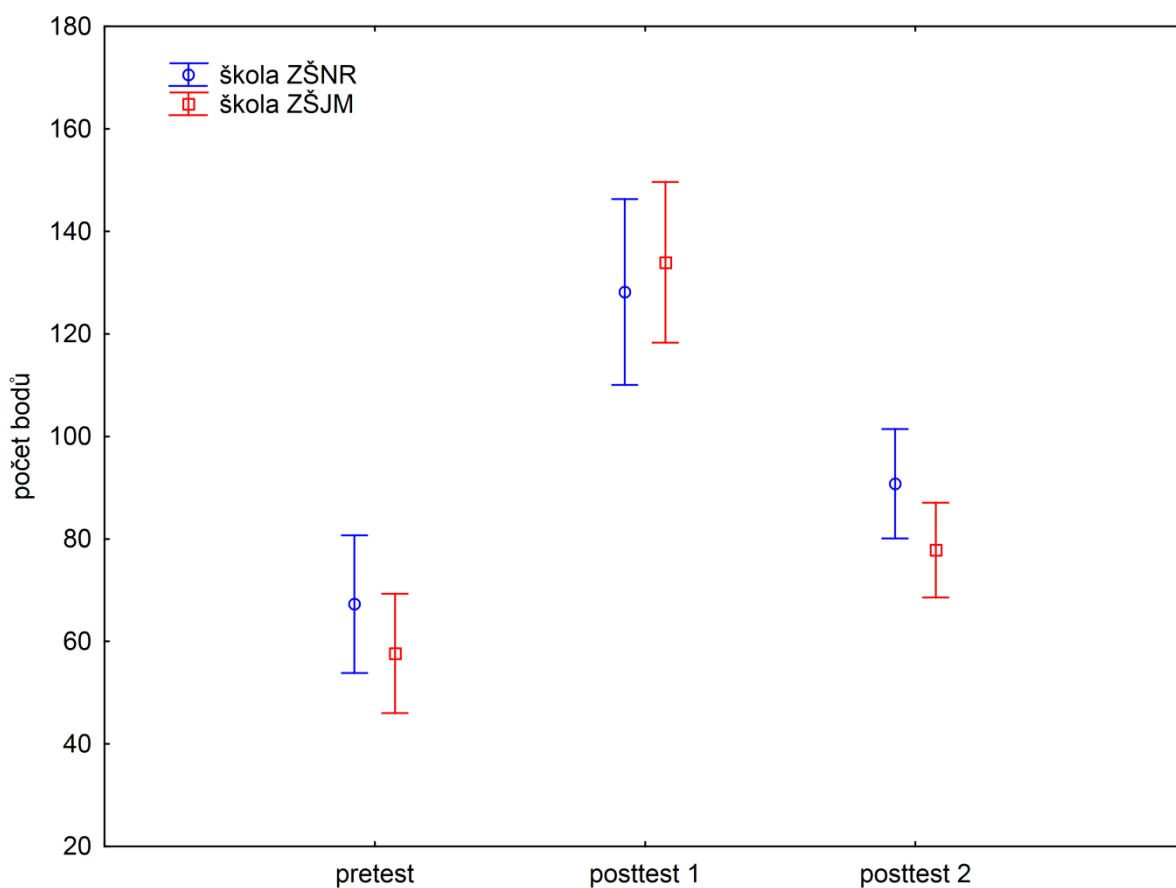
Popis exkurze pro žáky středních škol je stejný až do červeného bodu na obrázku č. 1 a 2.

Sedmá zastávka B – Havranické vřesoviště

Za Lipinskou lávkou cca 1km je rozcestí, přičemž skupina mířící na Havranické vřesoviště lemuje břeh řeky Dyje. Zde se drží zelené značky. Při příchodu na Havranické vřesoviště upozorníme žáky na to, že se jedná o bývalý pastevecký les. Skupina účastníků, pak může pozorovat krajinu, takovou jaká se vyskytovala na takto obhospodařovaných místech. V případě odjezdu místním autobusem je autobusová zastávka vzdálená přes 1km.

4.2 Výsledky evaluace programu

Zatímco v pretestu (testu před uskutečněním vycházky) byl průměrný počet bodů v testu 67, resp. 55 bodů (ZŠNR a ZŠJM), bezprostředně po programu bodový zisk stoupl na 127, resp. 133 bodů (obr. 12). Po roční pauze a zopakování testu průměrný bodový zisk poklesl na 91, resp. 78 bodů. Příslušnost ke konkrétní škole neměla průkazný vliv na průměrný bodový zisk ($F(2, 80) = 1.43$; $p = 0.24$), čas (resp. opakování testu) mělo velice silný průkazný vliv ($F(2, 80) = 70.43$; $p < 10^{-17}$). Po sloučení výsledků v obou školách ukázalo Tukeyho mnohonásobné porovnání významný rozdíl mezi pretestem a posttestem 1 ($p = 10^{-4}$); posttestem 1 i posttestem 2 ($p = 10^{-4}$) i pretestem a posttestem 2 ($p = 10^{-3}$).



Obr. č. 12. Výsledky znalostního testu žáků 7., resp. 8. Třídy (2014-2015) z obou škol. Je zde vidět výrazné zlepšení bezprostředně po vycházce a následné pokles, nicméně zlepšení oproti výchozímu stavu i po cca ročním odstupu.

4. Diskuse

Trasa vycházky byla navržena pro žáky ZŠ nebo SŠ, aby mohli pozorovat historický management lesa. Žáky nejvíce při výkladu překvapil význam starých a mrtvých stromů v lese. Velmi se jim líbil výklad o mravencích a nadšení byli také z biotopu prasete divokého. Informace o tom, že lesy byly mnohem řidší a tedy světlejší, byly pro žáky překvapivé a ne zcela jasné.

Pro zjištění kvality zvolené vycházky proběhlo ověření na dvou skupinách žáku, ze 2 základních škol. Výsledky prokázaly významné zlepšení ve znalostech o nížinných lesích bezprostředně po vycházce, což ukazuje na značně kladný krátkodobý vliv navrženého programu. S ročním odstupem sice došlo k významnému poklesu znalostí, nicméně průměrný bodový zisk zůstal statisticky průkazně vyšší, než jaký byl před absolvováním exkurze. To ukazuje, že ačkoli během jednoho roku po absolvování programu došlo k zapomenutí velké části získaných informací, část získaných znalostí lze hodnotit jako trvalých.

Subjektivně účastníci exkurze hodnotili vycházku kladně. Líbilo se jim, že se vzdělali v přírodě, současně se uvolnili od každodenního stresu ve školních lavicích, a jak sami několikrát řekli, utužily se jejich vztahy ve třídě.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo sestavit výukový program zaměřený na problematiku nížinných lesů České republiky. Nejprve bylo potřeba seznámit se s problematikou nížinných lesů a poté sestavit program pro cílovou skupinu, žáci základních škol, a tento program v terénu realizovat.

První část byla věnována problematice nížinných lesů, jejich vývoji od posledního glaciálu. Následovala část zaměřená na strukturu lesa – vegetační stupně; nízký, střední a vysoký les; pastva dobytka; legislativa na ochranu přírody. Poslední část byla zaměřená na Národní park Podyjí.

Druhá část popisovala vycházku, která proběhla se žáky ze základních škol. Vycházka proběhla ve třech termínech. A odehrávala se v Národním parku Podyjí na trase dlouhé cca 7,5km – z Podmolí do Hnanic. Jednu z nejdůležitějších věcí, a to historický management – pařezení, mohli žáci pozorovat při průchodu na zvolené trase. Bylo jim sděleno vše, co dostali v pokynech předem (charakteristika Podyjí, vývoj krajiny, význam, starých a mrtvých stromů v lese), viz příloha.

Dle analýzy pretestu a posttestů bylo prokázáno trvalé zlepšení znalostí žáků o nížinných lesích.

7. Seznam literatury

- Divíšek J., Culek M., Jiroušek M., 2010: *Biogeografie*: Brno: Masarykova univerzita, Elportál
- Doležalová K., Horák J., 2010: SPOLEČENSTVA BEZOBRATLÝCH VÁZANÁ NA MRTVÉ DŘEVO. Calla - sdružení pro záchranu prostředí., 9. str. 24-25.
- Dostál D., Konvička M., Čížek L., Šálek M. Robovský J., Horčíčková E., Jirků M. 2014: Divoký kůň (*Equus ferus*) a pratur (*Bos primigenius*): klíčové druhy pro formování české krajiny. Česká krajina, Kutná Hora, 125 pp.
- Drag L., Čížek L., Pokluda P., Hauck D., Honců M., ORoztočil O., 2012: Tesařík alpský a jeho výskyt v ČR. Živa, 5, str.247-50.
- Drobník J., Damohorský M., 1995: *Zákony k ochraně životního prostředí*: Praha: C.H.Beck, 310 s.
- EAGRY [online]. 2009-2014 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-1995-289-viceoblasti.html
- Johnson E.A., Kiyoko Miyanishi, 2007: *Plant Disturbance Ecology: The Process and the Response*: Academic Press: 720 pp.
- Hédl R., Szabó P., 2010: Hluboké hvozdy, nebo pokřivené křoví? *Vesmír*. 2010, č. 89. str. 232-234.
- Hédl R., Szabó P., Riedl V., Kopecký M. 2011: Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě. I.: ŽIVA, 2. 61-63 s.
- Horal D., Vladan Riedl V., 2009: Výstavky v lužních lesích jižní moravy: *Ochrana přírody*, 4. str. 13-14.
- Siitonen J. N., Jonsson B. G., 2012: *Biodiversity in Dead Wood*: Cambridge: 521 s.
- Mlčoch S. 2013, přednáška na přírodovědecké fakultě.
- Kacetyl J., Kos J., Kosová M., Kouřil M., Lazárek P., Reiterová L., Stejskal R., Svobodová Z., Škorpík M., Valášek M., Vrška T., 2011: NÁRODNÍ PARK PODYJÍ Základní fakta o nejmenším národním parku České republiky: Správa Národního parku Podyjí: 38s.

- Kadavý J., Kneifl M., 2014: Skryté kouzlo pařezin: Vesmír. Dostupné z <http://vesmir.cz/2014/10/01/skryte-kouzlo-parezin/>
- Konvička M., Čížek L., Beneš J., 2006: Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management: Sagittaria, Olomouc: 79 s.
- Kostkan V., 1998: Bobr se vrací: Vesmír, 7.str. 403-409.
- Kovář P., 2012: Co a jak sdílejí mravenci s rostlinami - je myrmekofilie významná pro utváření ekosystémů? / What and How Ants Share with Plants – Myrmecophily: ŽIVA 4. str. 205-209
- Lesní patva [online]. 2012 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.nppodyji.cz/pastva-1?highlightWords=lesn%C3%AD+pastva>
- Lesy ČR [online]. 2012 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.lesy-cr.cz/ls199/obora-sedlice/Stranky/prase-divoke.aspx>
- Lesy ČR [online]. 2012 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.lesy-cr.cz/ls199/obora-sedlice/Stranky/prase-divoke.aspx>
- Ložek V., 2005: Nový přístup k vývoji polednové doby ve střední Evropě (I), 3, str. 100-103.
- Ložek V., 2007: ZRCADLO MINULOSTI: Česká a slovenská krajina v kvartéru: Praha: Dokořán, 198 s.
- Ložek V., 2011: Po stopách pravěkých dějů: O silách které vytvářely naši krajinu: Praha: Dokořán: 181 s.
- Ložek V., 2011: Přirozené změny podnebí *život se přizpůsoboval i drastickým výkyvům klimatu*. Vesmír, 80, str. 146-152 s.
- Mackenzie A., Ball A.S., Virdee S.R., 1998: Ecology: Oxford, Bios: 321 s.
- Maděra P., Martinková M., 2006: ROLE VEGETATIVNÍ REGENERACE A PROPAGACE DŘEVIN V PŘIROZENÝCH PODMÍNKÁCH ČR [online] [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.entu.cas.cz/~cizek/NizkeStredniPudy/pdf/madera.pdf>
- Máchal, A., 2000: Průvodce praktickou ekologickou výchovou. Brno: Rezekvítek, 206 s.
- Machar I., Drobilová L., akol.: 2012: Ochrana přírody a krajiny v České republice: Vybrané aktuální problémy a jejich možnosti řešení: Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci: 416 s.

- Miklín J., Čížek L., Kmet J., 2010: Dramatický úbytek stanovišť chráněných brouků v luzích jihu moravy. In: *Přírodovědecká fakulta OU* [online] [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: http://prf.osu.cz/kfg/dokumenty/miklin_poster_web.pdf
Odkazy k obrázkům z přílohy
- Pokorný P., 1999: Teplomilné rostliny v chladných dobách: *Tři botanické exkurze do minulosti. Pylová analýza nemusí mít vždy pravdu. Vesmír*, 78, str. 367-369.
- Reiterová L., Škorpík M., 2012: PLÁN PÉČE O NÁRODNÍ PARK PODYJÍ A JEHO OCHRANNÉ PÁSMO 2012–2020. SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU PODYJÍ, ZNOJMO.
- Rosell, F., Bozsér, O., Collen, P. and Parker, H. (2005), Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*, 35: 248–276.
- Rubín a kol., 2004: Přírodní památky, rezervace a parky; Nakladatelství Olympia: 186 s.
- Sadil J., 1995: Naši mravenci: Praha, Orbis: 224 s.
- Skořepa H., 2006: Jak podpořit návrat jedle bělokoré?: *Živa*, 5. str. 205-206.
- SmartMaps [online]. 2004 [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://www.smartmaps.cz/turisticke-mapy/>
- Smrtová E., Zabadal R., Kovářiková Z., 2012: Za Naturou na túru - metodika terénní výuky: Apus, 186 s.
- Storch D., Mihulka S., 2000: Úvod do současné ekologie: Praha: Portál, 156 s.
- Škorpíková V., Reiter A., Valášek M., Křivan V., Pollheimer J., 2012: Ptáci Národního parku Podyjí / Thayatal Die Vögel des Nationalparks Podyjí / Thayatal, Správa NP Podyjí, 6-10: 398 s.
- Vančura P., 2013: Po hranici podzjskými hvozdy. *Veronica: časopis pro ochranu přírody a krajiny*. 2-3, str. 26-28.
- Vera, F.W.M., 2000: *Grazing Ecology and Forest History*, CABI Publishing, Wallingford, 506 s.
- Vlašín M., 1955: Klíč k určování obojživelníků a plazů: Brno: EkoCentrum: 55s.

- Vrška T., Adam D., Hort L., Odehnalová P., Horal D., Král K., 2006: Praha: Academia 214 s.
- Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon dostupné z <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100051791.html>

8. Přílohy

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 – ukázka dotazníku
- Příloha č. 2 – pokyny pro žáky

Příloha č. 1 – ukázka dotazníku

Škola:

Třída:

Jméno:

Dotazník

V některých úlohách je možno zakroužkovat více možností.

1. Převážně které stromy patří do našich nížinných lesů?

- a) smrký b) duby c) jedle d) buky e) jiné (vypište):

body za správnou odpověď: 5

2. Pokácený strom nemusí nutně zahynout, z pařezu může takzvaně „obrazit“ (vyrostou nové výmladky). Podtrhni stromy, o kterých si myslíš, že takto obráží:

smrk, lípa, dub, buk, vrba, topol, bříza, jedle.

body za správnou odpověď: 5

3. Jak si představuješ lesy u nás krátce po skončení poslední doby ledové?

- a) Převážně souvislý hustý zapojený porost.
b) Lesy v té době byly většinou řídké, prosvětlené.
c) Žádný les se na našem území nevyskytoval.

body za správnou odpověď: 10

4. Jak se podle tebe hospodařilo v lese během středověku?

- a) V lese se pásli dobytek.
b) V lese se tzv. pařezilo (ořez stromů a sklizení výmladků – mladých stromků).
c) Sela se tam pšenice.
d) Běžně se hospodařilo – kácely se velké stromy a sázely nové semenáčky.
e) V lese se nic z nabízených možností nikdy nedělalo.

body za správnou odpověď: 15

5. Kde je bohatá druhová rozmanitost?

- a) V hustém tmavém lese.
b) Na okraji lesa.
c) Solitérní (samostatné) stromy.

body za správnou odpověď: 10

6. Mrtvé a odumírající stromy....

a) ...do krajiny nepatří, představují „neuklizenou“ krajinu. Zabírají místo živému stromu a je zde proto méně života.

b) ...jsou přirozenou součástí krajiny a poskytují úkryt a potravu mnoha druhům organismů. Proto je dobré mít tyto stromy v krajině.

body za správnou odpověď: 5

7. Co pro les znamenají tzv. disturbance (požáry, větrné polomy, povodně, okus zvěří)?

a) Jedná se o přirozenou součást lesa.

b) Z pohledu druhové rozmanitosti je to výhodné.

c) Pro les to znamená zkázu, celý les je zničený a tedy mrtvý.

body za správnou odpověď: 10

8. Jak si představuješ nížinný les?

a) Stromy v jedné řadě, dospělý zdravý, hustý porost.

b) Smrkový les

c) Bez popadaných a odumírajících stromů.

d) Převaha dubu, buku.

e) S příměsí mrtvých a odumírajících stromů.

body za správnou odpověď: 10

9. Pokus se vymyslet, jakým konkrétním organismům vyhovuje přítomnost mrtvého dřeva v lese (ležícího i stojícího).

plazy, obojživelníci, ptáci -sluka lesní (*Scolopax rusticola*), sýc rousný (*Aegolius funereus*), savci – netopýr, hmyz – páchník hnědý (*Osmoderma eremita*), kovařík rezavý (*Elater ferrugineus*), krasec (*Eurythrea quercus*), kozlíček jilmový (*Saperda punctata*).

body za správnou odpověď: 10

10. Zkus napsat několik důvodů, proč by mohla mít přítomnost prosvětlených ploch v lese příznivý vliv.

Na prosvětlených místech vyklíčí světlomilné stromy a ty jsou potom domovem, potravou, útočištěm pro druhy vázané na tato stanoviště.

body za správnou odpověď: 10

11. Jaké vzácné organizmy se vyskytují v Národním parku Podyjí?

vydra říční (*Lutra lutra*), sysel obecný (*Spermophilus citellus*), dudek chocholatý (*Upupa epops*), čáp černý (*Ciconia nigra*), kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*), pakudlanka jižní (*Mantispa styriaca*), nosorožek kapucínek (*Oryctes nasicornis*), rýhonosec (*Rhabdorrhynchus echii*), jasoň dymnivkový (*Parnassius mnemosyne*), šikoušek zelený (*Buxbaumia viridis*), divizna nádherná (*Verbascum speciosum*), koniklec velkokvětý (*Pulsatilla grandis*).

body za správnou odpověď: 10

12. Jak často chodíš do Národního parku Podyjí?

- a) Nikdy jsem tam nebyl/a (pokračuj na otázku č. 14).
- b) V NP Podyjí jsem byl/a 1- 2x za život.
- c) Navštěvuji NP Podyjí 1x ročně.
- d) Navštěvuji NP Podyjí 1x za půl roku.
- e) NP Podyjí navštěvuji častěji jak 2x za půl roku.

13. Co tě v Národním parku Podyjí zaujalo a proč?

.....
.....
.....
.....

14. Jaké skupiny organizmů tě nejvíce zajímají?

- a) hmyz
- b) plazi
- c) ptáci
- d) savci
- e) mikroskopické
- f) houby
- g) rostliny
- h) obojživelníci

Příloha č. 2 – pokyny pro žáky

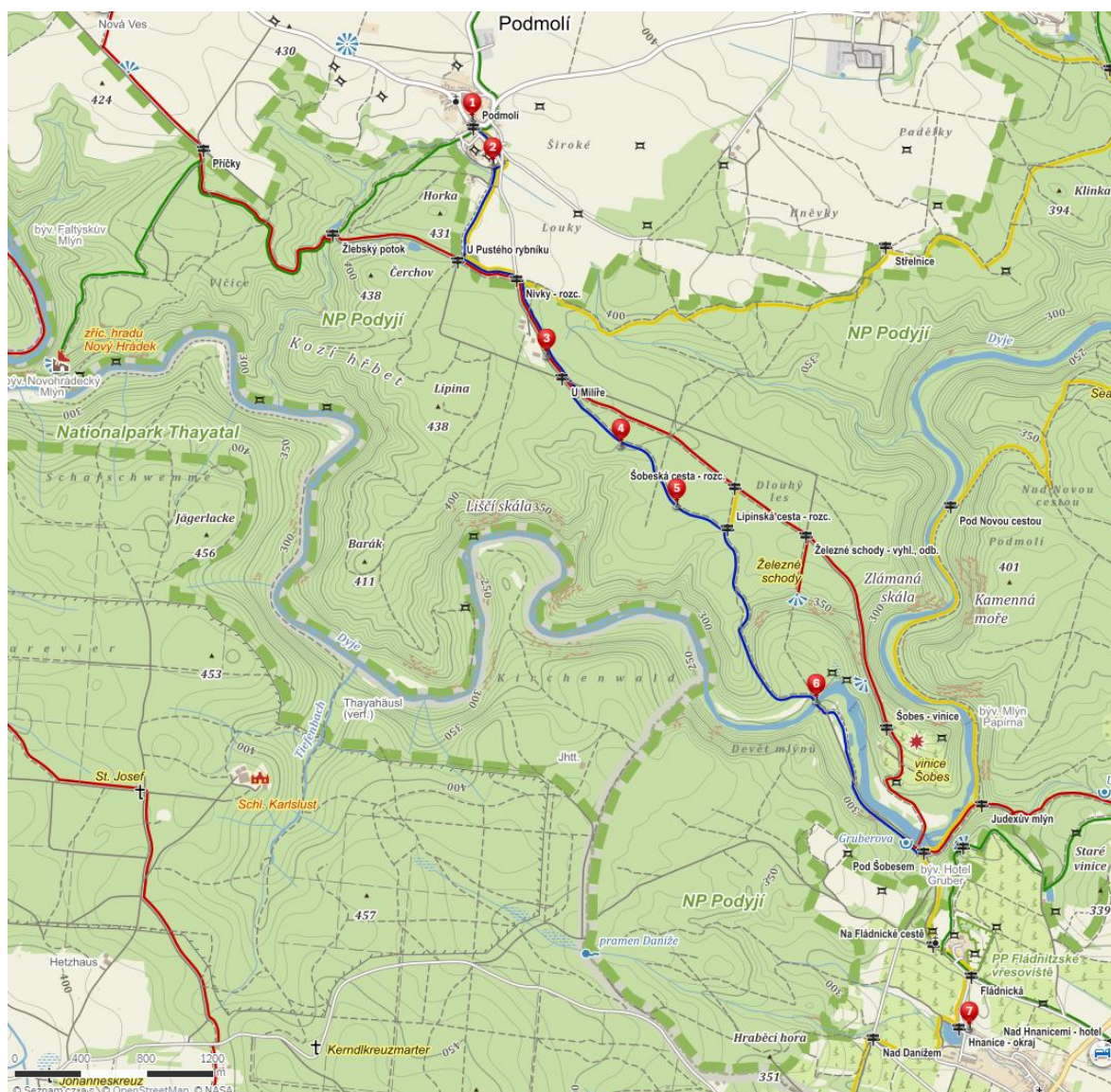
Vycházka Národním parkem Podvyjí

Cesta: Znojmo, aut.nádr. 9:00 příjezd do Podmolí, návěs 9:23.

Návrat: Hnanice odjezd 14:00, příjezd Znojmo, aut.nádr. 14:27.

S sebou: pláštěnka, pití, větší svačina – nebude možnost oběda, pokrývka hlavy, vhodná obuv do terénu

Trasa: Podmolí –Hnanice cca 7,5 km středně těžkým terénem.



Trasa vycházky převzata z SmartMaps, 2004

Předběžný obsah vycházky:

- Krátký úvod k NP Podvyjí
- Biologický slovníček – biodiverzita, disturbance, sukcese, klimax ...
- Krátký úvod k lesům ČR

- Zonace národních parků ČR
- **Seznámení s úlohou megafauny na strukturu lesa a s tradičními způsoby hospodaření**
- Význam mrtvých a odumírajících stromů v krajině
Seznámení s různými organizmy a jejich biotopy, které cestou uvidíme – např. mraveniště, kaliště prasete divokého, bobra apod.

Aktivity:

Žáci budou mít možnost se přesvědčit o množství organizmů vyskytujících se na mrtvém dřevě