

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra biotechnických úprav krajiny**



**Přírodovědný průzkum modelového území  
s uplatněním mrtvého dřeva pro potřeby  
rekultivace**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Barbora Hapšťáková**

**Vedoucí práce: Ing. Kristina Janečková, Ph.D.**

© 2018 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Přírodovědný průzkum modelového území s uplatněním mrtvého dřeva pro potřeby rekultivace“ vypracovala samostatně pod vedením Ing. Kristiny Janečkové, Ph.D. a použila jsem jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne .....

---

Bc. Barbora Hapšťáková

**Poděkování:**

Chtěla bych touto cestou poděkovat vedoucí své diplomové práce Ing. Kristině Janečkové, Ph.D. za veškeré podněty a cenné rady, které mi v průběhu vzniku této práce byly z její strany poskytnuty.

Zároveň děkuji řediteli podniku Humatex s.r.o., Ing. Pavlu Daňkovi, za jeho vstřícný přístup a nezištnou pomoc, bez které bych tuto práci nemohla zpracovat.

Poděkování patří i mé rodině za jejich trpělivost a morální podporu.

# Přírodovědný průzkum modelového území s uplatněním mrtvého dřeva pro potřeby rekultivace

## Souhrn

Diplomová práce navazuje na vlastní práci bakalářskou. Cílem bakalářské práce bylo stanovení objektivních možností pro případné využití dřevní hmoty, jež vznikla v důsledku vymýcení části lesního porostu z důvodu dalšího postupu povrchové těžby. Celkem byly takto navrženy tři studijní plochy, na kterých probíhá cílený postupný rozklad mrtvého dřeva.

Cílem předkládané diplomové práce je provedení přírodovědného inventarizačního průzkumu na jedné ze založených studijních ploch (broukovišti) a jejím úzkém okolí a posouzení současného stavu jeho oživení (osídlení živými organismy) a možnosti jejího dalšího vývoje.

Součástí práce je popis zvolené metodiky odchyty a způsob určení jednotlivých zástupců fauny a flóry nacházejících se na zkoumané lokalitě.

Výsledkem je jednak přehledný seznam živočišných a rostlinných druhů nalezených na zájmovém území, ale zároveň i celkové zhodnocení současného stavu zájmového území z hlediska probíhajícího procesu renaturace a zhodnocení stavu lokality z ekologického hlediska.

**Klíčová slova:** broukoviště, rozklad dřevní hmoty, lom Václav, saproxylobionti, přírodovědný průzkum, fauna, flóra

# Survey of model area with application of deadwood for restoration

## Summary

The Diploma thesis is based on the author's former Bachelor thesis. The point of former Bachelor thesis was to determine objective possibilities of usage of a deadwood for landscape restoration purpose in model area. The deadwood was gained as a by-product of forest clearing. The forest clearing is a consequence of a progress in surface mining. The research take a place on three study areas, log piles with intended deadwood decay.

The point of the Diploma thesis is an accomplishment of inventory research in one of the study areas (beetle habitats) and surroundings and an assessment of present state of area renewal (inhabiting by species) and a possibilities of future development.

The work includes a description of capture methodology and classification methodology of captured species and present flora.

The result contains organised list of present species (fauna and flora) on model area and overall appreciation of present state and a successfulness of model area restorations.

**Key words:** loggery, decomposition of coarse woody debris, surface mine Václav, saproxylic invertebrates, survey, fauna, flora

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Barbora Hapšťáková

Regionální environmentální správa

Název práce

**Přírodovědný průzkum modelového území s uplatněním mrtvého dřeva pro potřeby rekultivace**

Název anglicky

**Survey of model area with application of deadwood for restoration**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je provedení přírodovědného průzkumu v modelovém území. Modelovým územím je broukoviště, které bylo založeno v rámci vlastní bakalářské práce, a to za účelem ekologického využití mrtvého dřeva po kácení před dalším postupem povrchového lomu pro těžbu oxyhumolitu. Modelové území se nachází v již netěžených prostorách povrchového lomu Václav, na okraji města Duchcov v teplickém okrese.

Na základě výsledků provedeného přírodovědného průzkumu bude zhodnocen současný stav zkoumané plochy a nastíněn její další vývoj. Navrženo bude i vhodné využití dané plochy v budoucnosti.

### Metodika

Nejprve bude provedena literární rešerše na dané téma.

Následně bude konkrétní lokalita navštívena v rámci terénního šetření. V rámci tohoto terénního šetření bude proveden přírodovědný průzkum lokality a bude evidován výskyt jednotlivých druhů zástupců fauny a flóry, s důrazem na výskyt druhů zvláště chráněných. Charakteristika území bude vycházet z mapových podkladů, ze zpracovaných studií a analýz, z informací místních institucí a především z vlastního terénního průzkumu.

Výsledkem práce by měl být popis a zhodnocení současného stavu zkoumaného území, soupis jednotlivých zde se vyskytujících a průzkumem zaznamenaných druhů rostlin a živočichů. Závěrem by mělo dojít k vyhodnocení založeného broukoviště.

**Doporučený rozsah práce**

50 s.

**Klíčová slova**

Broukoviště, rozklad dřevní hmoty, lom Václav, saproxylobionti, přírodovědný průzkum, fauna, flora

---

**Doporučené zdroje informací**

- HARMON, M. E. FRANKLIN, J. F. SWANSON, F. SOUINS, P. GREGORY, S. V., LATTIN, J. D., ANDERSON, N. H., CLINE, S. P., AUMEN, N. G., SEDDT, J. R., LIENKAEMPER, G. W., CROMACL, K. Jr., CUMMINIS, K. W. 1986: Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems, 15: 133-302 s.
- HORÁK, J. [ed.], 2007: Proč je důležité Mrtvé dřevo? Pardubický kraj, Pardubice: 20 s.
- KAJZAROVÁ, E. 2012: Mrtvé dřevo – živý les. Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí: 36 s.
- SVOBODA, M. 2007: Mrtvé dřevo – přehled dosavadních poznatků. Information and data systém: 1-25 s.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2017/18 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Kristina Janečková, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra biotechnických úprav krajiny

---

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2018

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 29. 3. 2018

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2018

# Obsah

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2. CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>3. METODIKA</b> .....	<b>12</b>
3.1 VYUŽITÍ DOSTUPNÝCH DAT O LOKALITĚ .....	12
3.2 SBĚR A ANALÝZA DAT .....	14
3.3 PRŮZKUM ŽIVOČICHŮ .....	14
3.3.1 Bezobratlí živočichové.....	15
3.3.2 Obratlovci.....	17
3.4 BOTANICKÝ PRŮZKUM.....	18
<b>4. LITERÁRNÍ REŠERŠE</b> .....	<b>19</b>
4.1 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ .....	19
4.1.1 Přírodovědný průzkum.....	19
4.1.2 Biologické hodnocení .....	19
4.1.3 Mrtvé dřevo .....	21
4.1.4 Saproxylické organismy.....	28
4.1.5 Broukoviště .....	28
4.1.6 Renaturace .....	29
4.1.7 Rekultivace .....	30
<b>5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ</b> .....	<b>32</b>
5.1 LOM VÁCLAV .....	32
5.2 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	33
5.2.1 Geologická charakteristika území .....	34
5.2.2 Ekosystém lesa .....	35
5.2.3 Zvláště chráněná území .....	36
5.2.4 NATURA 2000.....	36
5.2.5 Chráněná ložisková území.....	37
5.2.6 Územní systémy ekologické stability.....	38
5.3 MODELOVÉ ÚZEMÍ – BROUKOVIŠTĚ .....	40
<b>6. VÝSLEDKY PRÁCE</b> .....	<b>42</b>
6.1 FLÓRA .....	43
6.2 FAUNA.....	46
6.2.1 Entomologický průzkum.....	46
6.2.2 Plazi a obojživelníci .....	50
6.2.3 Průzkum savců .....	51
6.2.4 Ornitologický průzkum .....	52
<b>7. DISKUZE</b> .....	<b>56</b>
<b>8. ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE</b> .....	<b>59</b>
<b>9. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ</b> .....	<b>60</b>
<b>10. PŘÍLOHY</b> .....	<b>67</b>



# 1. Úvod

Předkládaná diplomová práce navazuje na vlastní bakalářskou práci, v rámci které byla navržena a následně i zrealizována možnost pro ekologické využití dřevní hmoty, která zbyla po kácení při plánovaném odtěžení části lesa před dalším postupem povrchové těžby.

Zájmové území se nachází na severu Čech, na okraji města Duchcov, kde v prostoru lomu Václav probíhá schválená povrchová těžba oxyhumolitu. Vliv povrchové těžby na biotu dotčeného území je zde zásadní a dlouhodobý (desítky let). V zásadě jde o zábor a částečnou likvidaci území a v důsledku čehož dojde i k vymizení zde se vyskytujících druhů rostlin a živočichů, a tedy i k částečnému zrušení vzájemných vazeb v tomto území.

Cílem bylo navrhnout, jak ekologickým způsobem využít zbytky dřevní hmoty, které vznikly po plánovaném a nutném odlesnění území před dalším postupem lomu a těžbou suroviny. Jako jedno z možných úlevových řešení bylo navrženo způsobu ekologické likvidace pařezů a zbytků po kácení s cílem vytvořit na lokalitě místo, které se stane útočištěm pro mnoho druhů nejen bezobratlých živočichů, a zároveň i prostorem pro opětovné navrácení biodiverzity do těchto povrchovou těžbou negativně ovlivněných míst. Jako nejlepší řešení se jevílo založení tzv. „broukoviště“.

Broukoviště je místem, kde došlo k řízenému uložení pařezů a zbytků po kácení, a to v prostoru, které již nebude dotčeno dalším postupem povrchové těžby, bude dobře navazovat na plánovaný proces rekultivace a zároveň bude dobře dostupné pro další průzkum a studium vývoje této plochy.

Ponechávání odumřelých, tlejících a rozkládajících se zbytků stromů má obrovský ekologický význam pro celé stanoviště. Odumřelá a tlející dřevní hmota, která je ponechána na daném místě, podporuje nejen zachování biodiverzity a vyváženost biocenóz, ale i obnovu prostředí, které bylo zasaženo povrchovou těžbou, a to v rámci samotné budoucí rekultivace (přirozené zmlazování na tlejícím substrátu).

V závěru bakalářské práce byla vyslovena teze, že do budoucna, v rámci postupného rozkladu dřevní hmoty, lze očekávat postupné zarůstání pařezů lišejníky a mechy a postupně tak vytváření vhodných podmínek pro úkryt jednotlivých zástupců fauny, čímž dojde tak k očekávanému a žádanému „oživení“ postupně se rozkládajícího dřeva.

V rámci předkládané diplomové práce je hlavním úkolem navázat na vlastní bakalářskou práci a zjistit, zda očekávané výsledky jsou, alespoň částečně, naplněny. V předešlých letech byla lokalita pravidelně navštěvována a ve vegetačním období let 2016 – 2017 zde byl proveden přírodovědný průzkum. Tento byl orientován nejen na samotný prostor broukoviště, ale i jeho blízkého okolí s cílem potvrdit či vyvrátit vhodnost zvoleného řešení pro využití dřevní hmoty.

Přírodovědný průzkum slouží k poznání flóry a fauny konkrétně specifikovaného území. Zpravidla se nejedná o pouhý výčet zjištěných druhů, ale poskytuje i informace a údaje o ohrožení, ochraně, ekologii a biologii jednotlivých rostlinných či živočišných druhů. Zásadní pozornost bývá věnována druhům vzácným nebo vědecky a kulturně významným.

Zpravidla se přírodovědné průzkumy zpracovávají s předem daným zaměřením např. jen na některé druhy (často jen druhy zvláště chráněné), skupiny organismů, nebo často bývají prováděné ve zkráceném období (např. jen jarní aspekt), eventuálně se může jednat je o kontroly výskytu některých organismů. Takto specificky zaměřený přírodovědný průzkum může být následně podkladem pro zpracování biologického hodnocení konkrétního záměru v lokalitě.

## 2. Cíle práce

Cílem diplomové práce je provedení přírodovědného průzkumu v okolí jedné ze studijních ploch (broukoviště), která byla založena v roce 2015 v rámci vlastní bakalářské práce a posouzení současného stavu případného oživení a dále i nastínění dalších možností jejího dalšího vývoje.

Výsledkem práce by měl být soupis jednotlivých druhů vyskytujících se v okolí modelového území, popis a zhodnocení současného stavu a definování ekologické hodnoty zkoumané plochy. Posouzení je doplněno o fotodokumentaci lokality.

Dílními cíli jsou:

- Popis ekologických poměrů v modelovém území.
- Provedení přírodovědného průzkumu.
- Vyhodnocení stávající bioty.
- Doporučení k dalšímu vhodnému využití lokality.

## 3. Metodika

### 3.1 Využití dostupných dat o lokalitě

Lokalita byla pravidelně sledována již od doby samotného založení broukoviště, tedy od jara roku 2015 až do současnosti (jaro 2018). Modelové území (broukoviště) bylo vytvořeno v roce 2015 jako kompenzační opatření po nuceném kácení lesních porostů, a to z důvodu dalšího postupu těžby oxyhumolitu na lomu Václav.

Sledovaný prostor byl pak pro potřeby této diplomové práce vizitován cíleně a opakovaně ve vegetačním období v měsících březnu až říjnu roku 2016 a 2017. Terénní šetření bylo zaměřeno na průzkum druhové biodiverzity modelového území a jeho okolí.

Zájmová oblast byla vymezena na základě předpokládané pravděpodobnosti možného výskytu rostlinných a především živočišných druhů. Z průzkumu byla vyloučena aktivní část lomu, kde probíhá samotná těžba, tedy část jihozápadní, kde výskyt živočišných i rostlinných druhů zde lze prakticky vyloučit. Ze severovýchodu pak zájmové území ohraničuje železniční trať, kterou lze v těchto místech považovat za migrační bariéru.

Zájmové území, na které se vztahoval vlastní terénní průzkum, tak tvoří pás v šíři cca 50 metrů a délce cca 350 metrů, směřující severozápadním směrem, kde navazuje na vzrostlý dubový les, až jihovýchodním směrem, opět navazujícím na vzrostlý lesní porost. Zahrnuje prostory samotného broukoviště a okolní porosty železničního náspu, dále navazující rumištní plochy a plochu obohacenou biologickou štěpkou. Zájmová oblast je vyznačena na obrázku č. 1.

Obrázek 1 - Zájmové území ( 1 : 10 000 ) (mapy.cz)



Ve vyznačeném zájmovém území byl proveden orientační inventarizační průzkum zaměřený především na výskyt zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Dále byly sledovány některé další bioindikačně významné skupiny živočichů.

Vzhledem k charakteru lokality a z hlediska hodnocení významnosti navrženého kompenzačního opatření - založení broukoviště jako způsobu využití zbytků dřeva po kácení - byl důraz kladen na entomologický průzkum řádu *Coleoptera*, na který bylo založením broukoviště především cíleno.

Nově vybudovaná lokalita samotného broukoviště i jeho těsného okolí však vytváří různorodé prostředí i pro mnoho dalších živočišných a rostlinných druhů. Nejedná se pouze o hmyz, ale tato stanoviště následně vyhledávají například ještěrky, slepýši, užovky, ropuchy, drobní hlodavci a jejich predátoři, ale i drobné zpěvné ptactvo a šplhavci. Inventarizační přírodovědný průzkum byl proto zaměřen i na výskyt zástupců těchto živočišných druhů.

Výstupem průzkumu je seznam zaznamenaného výskytu jednotlivých zástupců fauny a flóry na zkoumané lokalitě.

## 3.2 Sběr a analýza dat

Nejprve byl proveden terénní průzkum dané lokality. Terénní šetření probíhalo v rámci 6 terénních exkurzí v termínech v roce 2016: 13. 3., 16. 4., 21. 5., 26. 6., 24. 8. a 30. 9. a následně v 8 terénních exkurzích ve vegetačním období roku 2017, a to v termínech: 4. 3., 12. 4., 10. 5., 21. – 22. 6., 14. 7., 13. 8., 20. 9. a 19. 10. Průzkum tak plynule navázal na terénní šetření provedené v roce 2015 v rámci zpracovávání vlastní bakalářské práce.

Kontrola byla realizována formou cílených pochůzek spojených s individuálním sběrem materiálu zaměřených na sledované území vymezené výše. Během pochůzek na místě byla zaznamenávána pozorování fauny a flóry (za zvláště významnou faunu a flóru jsou považovány druhy Červeného seznamu a druhy zvláště chráněné podle přílohy vyhlášky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

Jako podklady pro práci byly především:

- terénní šetření, které probíhalo v období března 2015 – března 2018,
- mapové podklady (Národní geoportál INSPIRE),
- podklady o záměru dodané vedením firmy (POPD, SPSaR),
- literární rešerše.

V rámci získaných dat a nashromážděných informací byly druhové taxony zjištěné na uvedených stanovištích zpracovány formou tabulky.

## 3.3 Průzkum živočichů

Přírodovědný průzkum byl zaměřen zejména na případné zjištění výskytu zvláště chráněných a ohrožených druhů obratlovců a bezobratlých. Do průzkumu není zahrnuto celé území současně těžného ložiska, ale pouze prostor založeného broukoviště a jeho nejbližší okolí.

Průzkum bezobratlých živočichů byl zaměřen na entomologický průzkum a byl prováděn těmito metodami:

- odchytem jedinců za pomoci zemních pastí,
- individuálním pozorováním jedinců pod kůrou či kameny,
- smýkáním v okolí porostech.

Obratlovci byli určováni především na základě:

- individuálního pozorování jedinců v prostoru broukoviště,
- pobytových stop živočichů v okolí broukoviště (trus, stopy v podmáčeném terénu),
- pomocí dalekohledu a poslechem (zejména u třídy ptáků),
- nor jednotlivých druhů.

### 3.3.1 Bezobratlí živočichové

Cílem průzkumu a terénního šetření bylo především zjištění přítomnosti zvláště chráněných a indikačně významných druhů bezobratlých, tedy nebyla zjišťována celková diverzita ani početnost populací jednotlivých druhů.

Spektrum druhů čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*) je vyhodnoceno podle práce Hůrky et al. (1996).

#### Skupina R - druhy reliktní [R]

Do skupiny patří druhy s nejužší ekologickou valencí, mající v současnosti charakter reliktní. Jedná se vesměs o vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepříliš poškozených ekosystémů, jako jsou tyrfobionti, halobionti, psamofilní, lithofilní a kavernikolní druhy, druhy sutí, skalních stepí a stepí, druhy vřesovišť, klimaxových klesů všech typů, pramenišť, bažin a močálů, přirozených břehů vod a druhy niv, dále druhy s arkoalpinním a boreomontánním rozšířením.

#### Skupina A - druhy adaptabilní [A]

K této skupině patří adaptabilnější druhy, osídlující více nebo méně přirozené, nebo přirozenému stavu blízké habitaty. Vyskytují se i na druhotných, dobře regenerovaných biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch. Jsou to typické druhy lesních porostů, i umělých, pobřežní druhy stojatých i tekoucích vod, druhy lučin, pastvin a jiných travních porostů typu paraklimaxů.

#### Skupina E - druhy eurytopní [E]

Tuto skupinu tvoří eurytopní druhy, které nemají často žádné zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se habitatů, stejně jako druhy, které osídlují silně antropogenně ovlivněnou, tedy poškozenou krajinu. Zahrnuje i expanzivní druhy, šířící se v současné době na těchto nestabilních

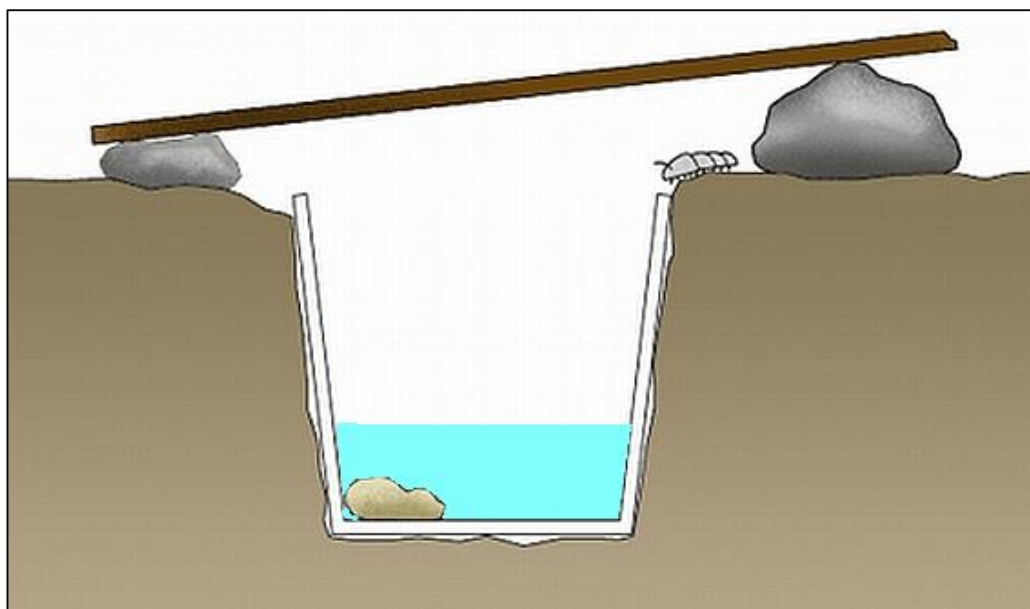
habititech a rozšiřující svůj areál, stejně jako expanzivní druhy, které v současné době ustupují.

Ke studiu byla použita metoda zemních pastí. Pro odchyt bezobratlých druhů živočichů byly v prostoru zájmového instalovány v termínu 21.6. – 13.8. celkem 3 zemní pasti. Zástupci řádu *Coleoptera* byli sbíráni nejen metodou zemních pastí, ale průzkum byl prováděn i vyhledáváním pod předměty (kameny, ležící dřevo, spadané listí apod.).

Pasti tvořily zavařovací sklenice (objem 0,5 l), které byly plněné směsí piva a fridexu (1:1), jelikož fridex působí jako konzervant a pivo jako vnadidlo (entoforum.cz, 2017).

Zemní pasti byly umístěny pouze v prostoru samotného broukoviště – byly zakopány do země a zarovnány s úrovní povrchu. Přes hrdlo sklenice byly napříč přes sebe položeny dva kusy větví, aby bylo zabráněno případnému odchytu větších živočichů (obojživelníci, drobní savci). Nad hrdlo pasti do výšky asi 10cm byl položen kus přírodniny - kůry, aby bylo zamezeno případnému padání listí či vyplavení zemních pastí (obr. 2, 3).

**Obrázek 2 – Schéma průřezu zemní pastí (brouci.blog.cz)**





**Obrázek 3 - Zemní past**



Zemní pasti byly na studované lokalitě aplikovány celkem třikrát – vždy jednou v kalendářním měsíci v období od června do srpna 2017. Pasti byly vybírány vždy třetí den po jejich umístění do lokality.

Ze získaného materiálu byly determinovány především velké druhy, u nichž jsou poměrně dobře známy biotopové nároky a jejichž výskyt má proto určitou vypovídající hodnotu. Získaný materiál byl determinován a předběžně vyhodnocován podle dostupných příruček (Hůrka 1992 a 1996).

### **3.3.2 Obratlovci**

Zástupci řádu obojživelníků byli zjišťováni zejména na jaře na vhodných místech pro rozmnožování.

Výskyt plazů byl sledován ve vhodných typech prostředí během jarního a letního období a rovněž během terénních pochůzek zaměřených na ptáky.

U ptáků šlo zejména o zjištění hnízdicích druhů, ale registrovány byly i druhy do lokality zaletující za potravou nebo přeletující. Ptáci byli determinováni vizuálně i podle specifických akustických projevů. Díky tomu byla získána data a konkrétní lokace jejich výskytu. Terénní práce byly soustředěny do časných ranních hodin a navečer, kdy v hnízdní době zpěvní aktivita ptáků kulminuje. S určováním

konkrétních druhů autorovi práce pomohla Ing. Kateřina Zimová (členka České společnosti ornitologické), která území několikrát společně s autorem práce navštívila.

Přítomnost savců v zájmovém území byla ověřována přímým pozorováním (větší a nápadně se chovající druhy) a podle pobytových známek (stopy, trus). Některé druhy byly zaznamenány při náhodném pozorování.

Byla provedena revize, zda se v okolí předmětného území nenachází letní shromaždiště netopýrů nebo jejich zimoviště.

U všech zjištěných druhů obratlovců je uvedeno jejich případné zařazení do seznamu zvláště ohrožených organismů (Vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb., v platném znění).

### **3.4 Botanický průzkum**

V rámci šetření byla flóra předmětného území monitorována plošným floristickým průzkumem. V průběhu několika návštěv byl proveden soupis na lokalitě se vyskytujícími vyšších rostlin, s důrazem na případné zmapování výskytu zvláště chráněných druhů.

Výstupem je mimo jiné soupis identifikovaných druhů rostlin s uvedením jejich výskytu. Druhy zvláště chráněné a ohrožené jsou v seznamu druhů označeny obvyklými zkratkami (vyhláška MŽP 395/92 Sb., zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny; dále Černý a Červený seznam cévnatých rostlin České republiky – (Procházka, 2001)).

Druhovému taxonu, zjištěnému na uvedených stanovištích, byly zpracovány formou tabulky v programu Microsoft Excel. Determinace a nomenklatura byla provedena podle Klíče ke květeně (Kubát, 2002).

Druhy zvláště chráněné (podle vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb.) a druhy ohrožené podle Černého a Červeného seznamu cévnatých rostlin ČR (Procházka, 2001) jsou v seznamu označeny následovně:

§ - druh zvláště chráněný vyhláškou MŽP ČR č. 395/1992 Sb.

§1 - druh kriticky ohrožený

§2 - druh silně ohrožený

§3 - druh ohrožený

## **4. Literární rešerše**

### **4.1 Definice základních pojmů**

#### **4.1.1 Přírodovědný průzkum**

Přírodovědné průzkumy mohou být podkladem pro získání informací ohledně změn v populacích sledovaných druhů, nebo je možné je použít jako podklad pro registraci významných krajinných prvků, plánů péče o zvláště chráněná území, biologické hodnocení a posuzování vlivů na životní prostředí atd.

Cílem přírodovědných průzkumů je získat potřebné údaje o stavu flóry a fauny zájmového (zkoumaného) území. Kromě uvedení výskytu jednotlivých druhů se zjišťuje početnost druhu, stav populace, ohrožení apod. (Anigozanthos.biz, 2017). Zvláštní pozornost bývá většinou věnována především druhům vzácným a zvláště chráněným.

Součástí přírodovědných (biologických) průzkumů mohou být následně různá doporučení k realizaci konkrétních plánů, častým požadavkem je analýza potřeb výjimek z ochrany zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů (s podrobným rozbohem, které druhy jsou konkrétním záměrem dotčené, jakým způsobem a v jakých případech) s návrhem opatření ke snížení nebo odstranění negativních dopadů, případně s návrhem kompenzačních opatření.

Běžné jsou orientační biologické průzkumy se zaměřením např. jen na některé druhy (často jen druhy zvláště chráněné), skupiny organismů, nebo provedené ve zkráceném období (např. jen jarní období), eventuálně se může jednat je o kontroly výskytu některých organismů.

Specificky zaměřený biologický průzkum je podkladem pro zpracování biologického hodnocení konkrétního záměru v lokalitě (Jaroš, 2014).

#### **4.1.2 Biologické hodnocení**

Provádění biologického hodnocení vychází z požadavku § 67 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen zákon č. 114/1992 Sb.). Náležitosti biologického hodnocení jsou pak upraveny ve vyhlášce č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení výše uvedeného zákona (dále

jen vyhláška č. 395/1992 Sb.). Provádění biologického hodnocení a jeho obsah pak upřesňuje Metodický pokyn k provádění biologického hodnocení, jehož cílem je sjednocení základních přístupů, okruhů a podrobností hodnocení a také stanovení struktury výsledného dokumentu.

Každý, kdo má v úmyslu provést závažný zásah, který by se mohl dotknout zájmů chráněných podle části druhé (Obecná ochrana přírody a krajiny), třetí (Zvláště chráněná území) a páté (Památné stromy, zvláště chráněné druhy rostlin, živočichů a nerostů) výše uvedeného zákona je povinen předem zajistit na svůj náklad provedení přírodovědného průzkumu dotčených pozemků a písemné hodnocení vlivu zamýšleného zásahu na rostliny a živočichy (dále jen „biologické hodnocení“), pokud o jeho nezbytnosti rozhodne orgán ochrany přírody příslušný k povolení zamýšleného zásahu.

Biologické hodnocení je prováděno formou písemné odborné zprávy, která obsahuje zjištění, popis a vyhodnocení stávajícího stavu krajiny a dále pak vyhodnocení vlivů (přímých i nepřímých) záměru na rostliny a živočichy v dané lokalitě a jejím okolí.

Biologické hodnocení se využívá jako podklad pro rozhodování orgánu ochrany přírody.

Podstatným výsledkem a výstupem biologického hodnocení je vyhodnocení vlivu záměru na dotčeném území na zdejší biotu. V případě, že z výsledku biologického hodnocení vyplývá nutnost zajištění opatření k ochraně přírody (např. přechod pro zvířata, vybudování technických zábran aj.), je investor povinen v souladu s § 67 odst. 4 zákona č. 114/1992 Sb. realizovat nařízená opatření na své náklady.

Biologické hodnocení (na rozdíl od přírodovědného průzkumu) může provádět jen osoba, která je držitelem zvláštní autorizace vyplývající z § 45i odst. 3 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Bližší náležitosti autorizace jsou upraveny prováděcí vyhláškou č. 468/2004 Sb., o autorizovaných osobách dle zákona o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. (MŽP, 2017).

### 4.1.3 Mrtvé dřevo

Odumřelá dřevní hmota, mnohdy nazývaná jako mrtvé dřevo, je v poslední době často zmiňovaným termínem v oblasti ekologie. Mrtvé dřevo má velký význam zejména pro biodiverzitu. Xylofágním druhům nabízí důležitý zdroj potravy, semenáčkům poskytuje kvalitní substrát bohatý na živiny a celkově jsou zcela ztrouchnivělé či dožívající dřeviny vhodným biotopem k přežívání či k úkrytu různých organismů vyskytujících se v lese. Kromě funkce biologické lze zmínit také funkci půdoochrannou, neboť padlé kmeny výrazně snižují riziko eroze (Málek et Bače, 2017).

Pod pojmem mrtvé dřevo (v angličtině „Dead wood“ nebo v němčině „Totholz“), si lze představit různé formy stojícího nebo ležícího dřeva, které vzniká odumřením stromů v lese. Mrtvé dřevo zahrnuje odumřelé části živých stromů, jako jsou např. suché větve nebo dutiny kmenů, stojící mrtvé stromy (souše), pahýly souší, pařezy, celé ležící kmeny, ležící silné a slabé větve, ale i ležící kusy fragmentovaného dřeva (Zhou et al. 2007).

Tlející dřevo reprezentuje jakousi kontinuitu lesního ekosystému, kdy spojuje i několik generací lesa. Doba rozkladu dřeva je udávána od 20 do 180 let. Rozklad dřeva, především kořenů a pařezů, tak v mnoha případech přesahuje obnovní dobu porostu. Velmi významný je tento fenomén při antropicky podmíněné změně druhové skladby porostu (Jankovský et al. 2006).

Staré stromy a tlející dřevo ve všech svých formách jsou jedním ze základních strukturálních znaků původních lesů střední Evropy. V posledních desetiletích se výrazně změnil pohled na výskyt mrtvého dříví v lesích. V současnosti již není ponechání mrtvého dříví požadováno za výsledek špatného hospodaření, ale je bráno naopak jako součást trvale udržitelné péče o naše lesy (Kučera et al., 2016).

V přírodních lesích se nalézá v závislosti na fázi jeho vývoje až několik stovek  $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$  tlejícího dřeva. Podle Svobody (2005) se ve smrkových lesích v oblastech střední Evropy nachází průměrně  $152 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$  tlejícího dřeva a v lesích smíšených, jak uvádí Christensen et. al (2005) pak objem tlejícího dřeva kolísá v rozmezí  $58 - 287 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ .

Evropské výzkumy dokazují, že druhová rozmanitost vzrůstá v závislosti na zvyšujícím se množství mrtvého dřeva na ploše. Na základě výsledků projektu pod názvem „BioHolz“ prováděného v NP Bavorský les v Německu, který měl za cíl

zjistit, jaký je vliv stojícího a ležícího mrtvého dřeva na druhovou rozmanitost lze konstatovat, že čím vzácnější druh, tím více mrtvého dřeva ke svému životu potřebuje (Příloha č. 2) (Bečka, 2016).

Podle velkého množství různého druhu studií má tlející dřevo několik významných funkcí v lesních ekosystémech.

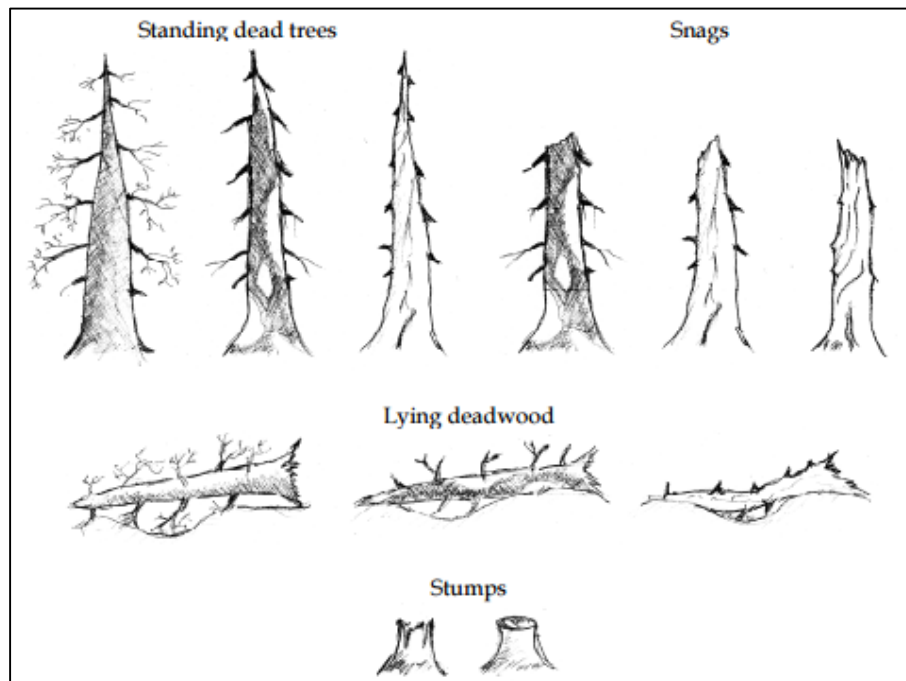
Za nejzákladnější funkce pravděpodobně patří tyto:

- produktivita lesních porostů,
- ovlivnění různorodosti a struktury biotopů v lesních ekosystémech a ovlivnění biologické diverzity všech složek lesních ekosystémů,
- ovlivnění tvaru, funkce a struktury vodních toků v lesních porostech a morfologie svahů,
- ovlivnění dlouhodobého koloběhu uhlíku v lesních ekosystémech (Svoboda, 2005).

Termín „mrtvé dřevo“ se obecně užívá pro dřevo v různém stádiu rozkladu, a protože se na odumírajícím stromě nachází kromě živého dřeva i mnoho dřeva odumřelého, lze i odumírající strom nazvat termínem „mrtvé dřevo“. V angličtině lze pro mrtvé dřevo použít i termín Coarse Woody Debris (CWD) – tedy hrubé zbytky dřeva. Odumírající a mrtvé stromy, stojící či padlé, tvoří nepostradatelnou součást řady ekosystémů. I když je jejich estetická hodnota někdy nedoceněna, bez pochybností tu zůstává jejich nezastupitelná úloha v přírodních procesech. Mrtvé dřevo poskytuje místo k životu, úkryt a zdroj potravy pro plazy, obojživelníky, ptáky, netopýry a další savce. Je také nezbytně důležité pro méně nápadné skupiny, jako jsou houby, lišejníky a bezobratlí (Horák, 2007).

Nejčastější formou mrtvého dřeva je kmen ležící, ale jsou jím také padlé větve nebo pařezy i s kořeny (obr. 4). Tím, že je ležící mrtvé dřevo větší plochou ve styku s půdou, vzniká na něm mnohem více mikrostanovišť, lišících se vlhkostí či zastíněním. Proto hostí mnohem víc organismů, které jej vyhledávají – hlavně jako úkryt či zdroj potravy (Kajzarová, 2012).

Obrázek 4 - Různé typy mrtvého dřeva (Merganičová, K et al. 2012)



Podle Franklina et al. (1981) a Harmona et al. (1986) jsou mrtvé stromy spojeny s mnoha klíčovými funkcemi v lesních ekosystémech. Pařezy a jiné formy mrtvého dřeva (definováno jako kusy v průměru větší než 10 cm a delší než 1m) během svého rozkladu snižují erozi v půdě a její důsledky. Ovlivňují půdu, ukládání živin a vody a poskytují zdroj energie a živin. Mrtvé dřevo slouží také jako líheň a poskytuje útočiště pro dekompozitory a heterotrofní organismy. Kromě toho má mrtvé dřevo potenciál pro ukládání velkého množství uhlíku v lesním ekosystému. (Svoboda, 2007).

Mrtvé dřevo je tedy plné života a plní v ekosystémech řadu úloh; například se může stát substrátem pro růst dřevin. Tomu napovídá zmlazení dřevin v pralesích, kde lze nalézt stromy rostoucí doslova v řadě. Tento fenomén je způsoben zmlazením dřevin na vyvýšeném místě, kterým je padlý a rozkládající se kmen. Kromě dřevin je substrátem i pro řadu dalších rostlin. Důležitou úlohu plní bezesporu i strom padlý do vody. Může sloužit jednak jako úkryt pro ryby, ale také jako hnízdní plocha pro vodní ptactvo nebo jako materiál pro stavbu bobří hráze. V neposlední řadě plní důležitou úlohu v životě mnoha druhů bezobratlých živočichů (Horák, 2007).

### Význam mrtvého dřeva:

- **Mrtvé dřevo jako substrát pro semenáčky dřevin**

Mrtvé dřevo poskytuje substrát pro klíčení semenáčků mnoha dřevin, které tak produkují mikrostanoviště pro zmlazování vlastního druhu a pomáhají si tím udržet dominantní pozici ve společenstvu (Christie et Armesto 2003, Bellingham et Richardson 2006, Lonsdale et al. 2008, Svoboda et al. 2010).

- **Mrtvé dřevo jako substrát pro rostliny**

Velký význam nachází též jako substrát pro autotrofní organismy. Taxonů vázaných na mrtvé dřevo je velmi mnoho a zahrnují například zelené řasy, rozsivky, modro-zelené řasy, lišejníky, mechy, játrovky, plavuně, přesličky, kapradiny, nahosemenné a krytosemenné rostliny.

Cévnaté rostliny zakořeňují své kořeny do mrtvého dřeva, aby z něj mohli čerpat vodu a živiny. Do mrtvého dřeva mohou zakořenit také rostliny, které jsou již usazeny v půdě, nebo mohou být nejprve epifytické, následně zakořenit do mrtvého dřeva a nakonec do půdy. Mrtvé dřevo má však nižší koncentraci živin nutných pro růst rostlin než většina minerálních a organických půd. Růst zde může probíhat tedy pomaleji než na zbytku lesní půdy (Harmon et al. 1986).

- **Mrtvé dřevo jako stanoviště pro suchozemské obratlovce**

Mrtvé dřevo poskytuje stanoviště pro mnoho suchozemských obratlovců, včetně obojživelníků, plazů, ptáků a savců. Mezi faktory, které ovlivňují, jaký druh se na mrtvém dřevě rozšíří, patří hlavně poloha dřeva (vertikální x horizontální), a jeho velikost (průměr x délka), celkový stav a množství dřevní hmoty. Dalším důležitým faktorem je druh dřeviny (Harmon et al. 1986).

Obojživelníci i plazi v mrtvém dřevě běžně nacházejí úkryty a zimoviště, stejně jako drobní savci, ať už jde o hmyzožravce, hlodavce, menší šelmy, nebo letouny, kteří využívají větších dutin. Hmyzožravci a šelmy zde nacházejí také potravu, někteří letouni se zase v dutinách rozmnožují. Všestranně pak mrtvé dřevo využívají rovněž ptáci, kteří si v něm budují hnízdní dutiny a zároveň zde nacházejí dostatek potravy (Krása, 2015).



- **Mrtvé dřevo jako biotop pro různé druhy organismů**

Speight (1989) označuje všechny organismy, které jsou vázané na mrtvé dřevo jako za saproxylické.

Mrtvé dřevo totiž poskytuje biotop pro mnoho druhů živočichů, bakterií, hub, lišejníků, nižších i vyšších rostlin. Z vědeckých studií provedených v posledních 20 letech je zřejmé, že mrtvé a umírající stromy jsou důležité pro velké množství saproxylických (tj. na mrtvém dřevě závislých) organismů (Harmon et Sexton 1995).

Typy vazeb jednotlivých druhů hmyzu na dřevo jsou při šíři jeho životních strategií různé. Dřevní hmota je využívána nejen vývojovými stadii, ale i dospělci.

Vývojová stádia využívají odumřelou dřevní hmotu jako prostorovou a potravní niku, dále také jako původce své potravy a životního prostředí a zároveň taktéž jako hostitele druhů hub, lišejníků, vyšších rostlin a druhů hmyzu, na nichž jsou potravně závislé. Vajíčka jsou většinou kladena do štěrbin v borce, dřevě, nebo přímo do rozpadlého substrátu, čímž jsou chráněni proti vysychání a predátory. Larvální stádia některých druhů využívají mrtvé dřevo jako úkryt, pro potřeby přezimování nebo při vyhledávání potravy. Larvy xylofágních druhů jsou pro zachování svého vývoje životně závislé na odumřelém dřevním substrátu. Larvy některých druhů jsou také závislé na produktech rozpadu dřevní hmoty, jelikož žijí v trouchu či humusu a přispívají tak zároveň ke konečným fázím dekompozice. Mnoho larev, které jsou potravně vázané na mycelia hub, žijí pod odumřelou kůrou a řada druhů obývá chodby jiných druhů, které případně pronásleduje. Mnoho druhů obývá povrch tlejícího dřeva, na kterém aktivně loví jiný hmyz.

Dospělá imaga pak využívají odumřelou dřevní hmotu jako potravu. Některé druhy provádějí ve dřevě či kůře tzv. úživný žír, který jim slouží k dokončení jejich pohlavního vývoje. Řada druhů také nalézají ve dřevě úkryt při nepříznivém počasí, při přezimování a při vyhledávání potravy. Mnoho nočních druhů se skrývá během dne ve štěrbinách dřeva, pod kůrou či v dutinách rozpadlých kmenů. Některým druhům slouží ležící mrtvé dřevo také často jako jediné ideální místo k páření. (Jankovský, 2005).

Významné postavení mají mezi saproxylobionty houby. Dřevo je využíváno širokým spektrem druhů, z nichž některé napadají ještě živé stromy a svým růstem je různou měrou oslabují, zatímco jiné kolonizují teprve tlející dřevo.

Tím, jak dřevokazné houby mění strukturu dřeva, také zvyšují nabídku využitelných nik a potravních i dalších zdrojů (např. úkryty, specifická mikrostanoviště). Samy houby jsou navíc potravou mnoha specializovaných druhů saproxylických bezobratlých.

Druhově nejbohatší skupinou jsou mezi saproxylobionty bezobratlí - zejména hmyz (*Insecta*). Brouci, kteří tvoří nejprozkoumanější skupinu hmyzu, na rozdíl od zástupců dalších řádů hmyzu využívají většinu potravních zdrojů, které se ve spojení s odumřelým dřevem nabízejí, a jsou tak do jeho využití zapojeni ze všech bezobratlých nejkompexněji. Velká část z nich navíc patří mezi obligátní saproxylobionty, protože je jejich vazba na mrtvé dřevo či na navázané organismy úzká a neobejdou se bez nich (Krása, 2015).

- **Mrtvé dřevo ve vodním prostředí**

Pod vlivem říčního proudu a v důsledku přirozeného procesu rozkladu je mrtvé dřevo důležitým motorem biologické rozmanitosti uvnitř vod. Mrtvé dřevo je hlavním zdrojem potravy výhradně pro xylofágní (dřevo požírající) druhy hmyzu. Díky mrtvému dřevu vzniká i další nabídka potravy v podobě biofilmu, který se v důsledku pozvolného rozkladu na povrchu ponořeného dřeva vytváří. Mrtvé dřevo dále v podobě stabilního dnového substrátu, který skýtá důležitá mikrostanoviště a za působení vodního proudění vytváří řadu rozmanitých prvků, jako jsou tůně či peřeje. Celkově tak nabízí vhodné prostředí před predátory, podloží k rozmnožování a prostor k přežívání (Málek et Bače, 2017).

- **Mrtvé dřevo jako dlouhodobé přírodní hnojivo**

Mrtvé dřevo zásadně ovlivňuje tok látek, energie a cyklus živin v ekosystému. V ekosystému plní funkci rezervoáru vody v období sucha (Harmon et Sexton 1995). Podle Hrušky et Ciencialy (2002) uvolňuje mrtvé dřevo během svého rozkladu prvky pozvolna a slouží tak jako dlouhodobě působící přírodní hnojivo.

- **Mrtvé dřevo jako ochrana proti erozi**

Mrtvé dřevo ovlivňuje povrchový odtok, geomorfologii lesních půd a malých vodních toků v lesních ekosystémech. Na povrchu lesních půd odumřelá dřevní hmota přispívá ke zvýšení stability svahů, zvýšení stability půdního povrchu, prevenci proti

půdní erozi a ovlivnění charakteru malých vodních toků v lesních porostech (Stevens, 1997).

Jak zmiňuje Müller et Bütler (2010) existují dva hlavní důvody, proč zvýšení množství mrtvého dřeva v lese zvyšuje počet a denzitu druhů a diverzifikuje druhové složení. Za prvé, větší množství mrtvého dřeva vede k většímu povrchu, který mrtvé dřevo v lese zaujímá, a tedy k vyšší dostupnosti zdroje. Za druhé, větší povrch znamená větší možnost diferenciaci povrchu. Lze tedy předpokládat, že zvýšení množství mrtvého dřeva nejen lokálně zvýší druhovou bohatost, ale také sníží riziko vymření druhu navýšením populace druhu. Podle analýzy dubo-bukových lesů v jižním Německu rozmanitost mrtvého dřeva a počet kriticky ohrožených druhů roste s množstvím mrtvého dřeva, ale oproti tomu podle Schiegga (2000), Similä et al. (2003) a Heilmann-Clausen et Christensen (2004) některé studie naznačují, že diverzita mrtvého dřeva, jeho propojení v čase a prostoru jsou mnohem důležitější pro přežití saproxylického hmyzu a dřevokazných hub, než celkové množství mrtvého dřeva.

Výsledky vědeckých studií sice ukazují na význam ekologických vlastností stanoviště při sledování změn v diverzitě saproxylických druhů, nicméně zatím nebyly zjištěny žádné univerzální ukazatele biologické rozmanitosti (Bouget et al. 2014). Velká část z nich je vázána v nějakém vývojovém stádiu na mrtvé dřevo. Jako skupina s největší diverzitou a závislostí na mrtvém dřevě se pak vyskytují ve velkém počtu v Červené knize a velký podíl druhů je endemický (Nieto et Alexander 2010).

Saproxyličtí brouci mají významné postavení. Je to dobrá indikační skupina, která nám nejvíce prozrazuje o kvalitě stanoviště, a tedy o biodiverzitě celkové (Bače et Svoboda, 2016).

Podle odhadů tvoří saproxylické organismy nejméně čtvrtinu všech druhů v lese. U brouků – zlatohlávků, mnohých krasců, tesaříků, roháčků, kovaříků atd. – jsou na mrtvé dřevo vázána jejich nedospělá stadia – larvy. Některé druhy se vyvíjejí v čerstvě odumřelém dřevě, jiné počkají, až dojde k jeho částečnému či úplnému ztrouchnivění, některé se vyvíjejí v slabých větvích, jiné pro svůj vývoj potřebují mohutné kmeny. V dnešní kulturní krajině najdeme jen málo odumírajících a mrtvých stromů. Mnohý saproxylický hmyz se proto řadí mezi druhy vzácné a ohrožené. Pokud odumírající stromy nikoho neohrožují, měly by v krajině zůstat. Pokud již takový

strom musí být (např. z bezpečnostních důvodů) pokácen, lze větší či menší část dřeva ponechat na místě a vytvořit tzv. broukoviště.

#### **4.1.4 Saproxylické organismy**

Všechny organismy, které jsou závislé na mrtvém dřevě nebo odumírajících stromech, lze považovat za saproxylické. Mezi tyto organismy patří především rozkladači – saprofágní organismy a zároveň jejich konzumenti – mykofágové, mycetofágové, zoofágové a to včetně parazitů a parazitoidů, ale i organismy, které nemají významnou přímou či nepřímou trofickou vazbu na dané společenstvo avšak využívají nabízené životní prostředí, jako jsou korní praskliny, dutiny stromů apod. (Speight, 1989).

Saproxylické organismy lze dělit na organismy xylobiontní, které mrtvé dřevo pouze obývají, a organismy xylofágní, kteří se mrtvém dřevem přímo živí (Vodka, 2007).

#### **4.1.5 Broukoviště**

Broukoviště je uměle vybudovanou strukturou, která slouží především saproxylickým druhům bezobratlých živočichů. Lze jej charakterizovat jako uměle sestavený soubor částí kmenů a větví, který vytvoří prostředí pro organismy vázané na odumírající nebo odumřelé dřevo. Může se jednat o částečně zapuštěné klády a jiné kusy dřeva do země nebo mohou být v i kusy pouze volně ložené (obr. 5). Podoba a umístění broukoviště mohou být velmi rozdílné, ale je vhodné dodržet zásady platné pro ponechávání dřeva k zetlení. Použité dřevo by však nemělo být impregnováno ani napuštěno fungicidními a insekticidními přípravky, protože jinak se jeho využití saproxylobionty značně ztíží či po dlouhou dobu zcela znemožní (Krása, 2015).

Není sice plnohodnotnou náhradou odumírajícího stromu, který odumírá pomalu (i desítky let) a po částech a poskytuje tak neustále prostor pro život mnoha generací saproxylických druhů, může však poskytnout náhradní útočiště pro vývoj některých méně náročných saproxylických organismů a stát se jejich dočasným útočištěm (Svoboda, 2007). Jedná se v podstatě o kmeny, jejich části popřípadě větší větve ležící na zemi nebo zapuštěné do země, které slouží jako útočiště pro brouky a další organismy vázané na mrtvé dřevo. Nápad k nám dorazil z britských ostrovů

a v České republice se broukoviště objevují stále častěji. Hlavní smysl broukovišť je tedy ochranný, vzdělávací a ekovýchovní.

**Obrázek 5 - Založené broukoviště – park Střelnice, Chrudim (chrudimskenoviny.cz)**



Tyto stavby se provádějí především v místech, jako jsou např. zoologické zahrady, naučné stezky, parky – tedy místa, kde se velké množství brouků přirozeně vyskytuje a lidem tak usnadňují setkání se skrytě žijícími obyvateli mrtvého dřeva, například s roháčem obecným (*Lucanus cervus*).

Broukoviště je vhodné doplnit stejně jako další neobvyklé počiny informační tabulí, která bude širokou veřejnost seznamovat s důvody jeho zbudování a možnostmi jeho využití (Krása, 2015).

#### **4.1.6 Renaturace**

Pojem „renaturace“ lze do češtiny přeložit jako návrat k původní podobě, zhodnocení látek či prostoru obnovením přirozených vlastností funkce či struktury. Tento pojem se často používá v chemii či biochemii, v poslední době se právě v souvislosti s rekultivačními procesy objevuje i v ekologii.

Zde má význam velmi podobný – známý je například pojem „renaturace vodních toků“ (narušení technicky upravených koryt a vodních děl).

Význam pojmu renaturace v našem případě, tedy renaturace s uplatněním mrtvého dřeva, lze vysvětlit jako návrat či znovuoživení daného prostoru s pomocí

mrtvého dřeva jako ekosystému vhodného pro určité druhy rostlin a živočichů. Za renaturaci se tak dá považovat ponechání mrtvého dřeva na místě k samovolné sukcesi (obr. 6)

**Obrázek 6 - Naučná stezka Mrtvé dřevo – městské lesy Hradec Králové  
(mestske-lesy.cz)**



#### **4.1.7 Rekultivace**

Pojem rekultivace lze vysvětlit jako soubor opatření, která zajišťují přeměnu člověkem destruované krajiny v krajinu ekologicky stabilní, zdravotně a hygienicky nezávadnou, produktivní, esteticky a rekreačně působivou a využitelnou pro další rozvoj. Podle platné legislativy je povinností těžebních podniků zajistit zahlazení následků těžby a obnovení funkce krajiny (Vráblíková et al., 2009).

Lyle (1987) uvádí, že je rekultivace po povrchové těžbě často považována za obnovu vegetačního krytu. Plánované obnovení vegetačního krytu ve vytěžených prostorech reguluje erozi, navrácí půdu zpět do užitné produkce a vytváří esteticky atraktivní terén. Krátkodobým cílem obnovení vegetačního krytu je rychlé zabránění erozi s pomocí rychle rostoucích rostlin. Dlouhodobým cílem by mělo být založení porostů, které přinášejí užitek vlastníkovu půdy i veřejnosti.

Hlavním problémem je problematika zátěže prostředí způsobená antropogenní činností. K narušení původních vlastností dochází zejména: těžbou nerostných surovin, rozvojem průmyslu a rozvojem urbánního prostoru. K odstranění výše

uvedených deterioračních vlivů by měl následovat soubor opatření, který by přispěl k obnově produkčnosti a funkčnosti krajiny, tj. rekultivaci a následně i revitalizaci krajiny. Ekologická obnova je proces, jak napomáhat oživení ekosystému, který byl znehodnocen, poškozen nebo zničen. Jde o aktivitu, která zahajuje nebo urychluje oživení ekosystému a respektuje jeho zdraví (funkční procesy), integritu (složení druhů a struktura komunity) a udržitelnost (odolnost vůči poruchám a pružnost). Obnova zajišťuje biotickou podporu z fyzikálního prostředí, vhodné toky, výměny organismů a látek s okolní krajinou a znovuzřízení kulturních interakcí, na nichž závisí integrita některých ekosystémů (Vráblíková et al., 2009).

## 5. Charakteristika studijního území

### 5.1 Lom Václav

Zájmové území se nachází v Ústeckém kraji, v okrese Teplice (obr.7), na severovýchodním okraji města Duchcov a navazuje na v současné době aktivně těžené ložisko oxyhumolitu v oblasti bývalého lomu Václav. Jedná se o činný lom v dobývacím prostoru (DP) Duchcov I. Ze severovýchodní části je ložisko ohraničeno železniční tratí č.130 (Ústí n/L – Chomutov), z ostatních pak jen lesními porosty, které tvoří již ukončené lesnické rekultivace (obr. 8).

Zeměpisné souřadnice daného území jsou 50°36'52.8" N a 13°45'29.76" E, s nadmořskou výškou 225 m n. m.

Pokračování těžby oxyhumolitu se ubírá směrem na jihovýchod až do hranic daných železničním zemníkem železniční tratě a hranicí vyuhlení lomu Václav. Od možnosti těžby v oblasti severozápadní části ložiska bylo na základě doporučení studie EIA (Motl, 2013) ustoupeno, a to především z důvodu zachování cenných porostů dubového lesa s množstvím doupných stromů.

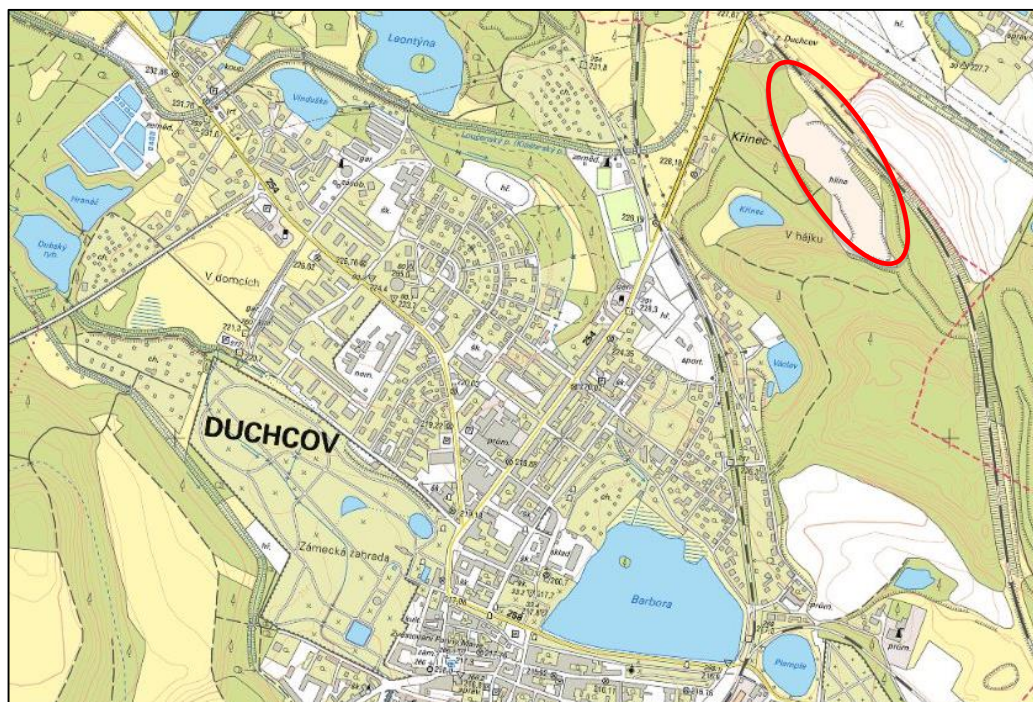
Dotčené území se nachází v oblasti silně antropologicky pozměněné a lze tvrdit, že se již nejedná o původní přírodní prostředí, ale o stanoviště, která vznikla v důsledku lidské činnosti. Lesy, které obklopují činný lom jsou už v minulosti rekultivačními činnostmi založené lesní porosty.

Obrázek 7 - Vyznačení zájmového území v rámci ČR (wiki.rvp.cz)





**Obrázek 8 - Umístění ložiska, mapa širších vztahů (1:12 000)  
(NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE, 2017)**



## 5.2 Přírodní podmínky zájmového území

Klimaticky spadá Duchcovsko do mírně teplého okrsku (značíme MT), který se vyznačuje podnebím mírně teplým, mírně suchým až mírně vlhkým, převážně s mírnou zimou.

Průměrná roční teplota činí cca 8,0 - 8,5 °C a průměrný roční úhrn srážek dosahuje 500 - 600 mm. Širší okolí Duchcova leží v severovýchodní části výrazného srážkového stínu Krušných hor, který se směrem na JZ (Žatecko) dále prohlubuje.

Rozhodující vliv na charakter rostlinstva má vedle klimatických činitelů též substrát. Geomorfologicky spadá zájmové území do Mostecké pánve, která je tvořena měkkými a nesoudržnými usazeninami třetihorního a čtvrtohorního původu (jílovité a písčité sedimenty – často se jedná o významné suroviny – např. keramické jíly, stavební písky, diatomity, oxyhumolit, porcelanit) s mocnými slojemi hnědého uhlí.

V minulosti se toto území vyznačovalo rozsáhlými pánvemi s mokřady a jezery, dnes je charakteristická gigantická antropogenní přestavba reliéfu, v místech

nezasažených těžbou nerostných surovin dominují postindustriální a postagrární lada a orná půda.

Podle rekonstrukčního uspořádání přirozené vegetace (Mikyška et al. 1969) se dříve v širším okolí Duchcova a podél vodních toků (např. Klášterský potok, Bouřlivec, Domaslavický potok aj.) doširoka rozkládaly luhy a olšiny (*Alno-Padion*, *Alnetea glutinosae*), na které zpravidla navazovaly dubo-habrové háje (*Carpinion betuli*). Jen ostrůvkovitě (např. u Oseka, Jeníkova, Ledvic) byly zaznamenány acidofilní doubravy (*Quercion robori-petraeae*), větší zastoupení (zejména jižně a východně od Duchcova) měly subxerofilní doubravy (*Potentillo-Quercetum*). Velmi vzácně byly ostrůvkovitě na hranicích zájmového území (mezi Kladrubby a Hudcovem) zaznamenány i šípákové doubravy (*Eu-Quercion pubescentis*). Na úpatí Krušných hor a v horských údolích se pak rozprostíral souvislý pás květnatých bučin (*Eu-Fagion*).

Poněkud odlišné je srovnání Duchcovska s mapou potenciální přirozené vegetace České republiky (Neuhäuslová, 1998). Dle této mapy bylo území pokryto černýšovými dubohabřinami (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*), které na úpatí Krušných hor přecházely ve violkové bučiny (*Violo reichenbachianae-Fagetum*).

Z hlediska biogeografického členění České republiky (Culek et al., 1996) spadá větší část zájmového území do bioregionu 1.1 Mostecký bioregion. Na úpatí Krušných hor se nachází souvislé přechodné a nereprezentativní pásmo mezi Mosteckým (1.1) a Krušnohorským (1.59) bioregionem.

### **5.2.1 Geologická charakteristika území**

Lokalitu lze regionálně zařadit do Českého masívu – pokryvné útvary a postvariské magmatity.

Oblast: terciér

Region: podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny

Jednotka: Mostecká pánev

Geomorfologické celky, reliéf:

- provincie - Česká vysočina
- soustava – Krušnohorská subprovincie

- podsoustava – Podkrušnohorská hornatina
- celek – Mostecká pánev

Z regionálně geologického hlediska se zájmové území nachází v prostoru mostecké (severočeské) pánve. Základem geologické stavby v prostoru zájmového území je bílinské krystalinikum, které je tvořeno převážně okatými muskovit - biotitickými ortorulami (stáří proterozoikum – starší paleozoikum) (Národní Geoportál INSPIRE, 2017).

Ložisko se nachází v dobývacím prostoru Duchcov I, kde leží na výchozových partiích uhelné sloje. Zvětrávací procesy v minulosti přeměnily část uhelné sloje na oxyhumolit. Oxyhumolit, neboli kapucín, je rezavý až tmavohnědý druh velmi silně zvětralého uhlí. Charakteristickým je pro něj nízký stupeň prouhelnění a vysoký obsah huminových kyselin. Pod těžbou surovinou oxyhumolitem se nachází vrstva hnědého uhlí. Nadloží je tvořeno kvartérními, silně hlinitými písky a hlínami s příměsí říčních valounů. Podloží tvoří šedé jíly s uhelnou drtí, případně proplástky detritu a jílu (Souhrnný plán sanací a rekultivací, 2013 in litt.).

### 5.2.2 Ekosystém lesa

Přílehlé lesní porosty se nacházejí v přírodní lesní oblasti 2 (PLO) – Podkrušnohorské pánve, v rámci této PLO jsou porosty součástí podoblasti Mostecká a Žatecká pánev.

Okolí lomu Václav je v současnosti tvořeno lesnickou rekultivací, která zde byla po povrchové těžbě v minulosti provedena. Lesní porost tvoří především listnaté stromy, které zde byly v rámci rekultivací vysázeny a částečně je jejich výskyt sukcesní. Dominantními druhy jsou bříza bělokorá (*Betula pendula*) a topol osika (*Populus tremola*), jejichž vzájemný podíl se mění horizontálně i vertikálně v průběhu porostu. Jedná se o typické přípravné dřeviny, celkově tato dvojice dřevin zaujímá 70% veškerého druhového zastoupení v porostu a majoritním vlivem se tak podílí na jeho celkové ekologické funkci.

V podrostu se vyskytují nastupující dřeviny jako lípa malolistá (*Tilia cordata*), javor mlč (*Acer platanoides*) anebo duby zimní a letní (*Quercus rubra*, *Quercus petraea*). Tyto dřeviny se zde vyskytují spontánně a ukazují tak na sukcesní směřování lesního společenstva, které by se projevilo v horizontu několika desítek let. Vtroušeně

se také objevují náletové a ovocné dřeviny. V porostu je velmi dobře vyvinuté keřové patro, které místy tvoří neprostupnou bariéru.

Dřevinami, které tvoří zbylých 30% porostu, jsou především: jírovec maďal (*Aesculus Hippocastanum*), javor jasanolistý (*Negundo aceroides*), olše šedá (*Alnus glutinosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphollos*), vrba jíva (*Salix caprea*), bez černý (*Sambucus nigra*) a jeřáb břek (*Sorbus torminalis*). I tyto druhy se zde vyskytují sukcesně.

### 5.2.3 Zvláště chráněná území

Zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., v platném znění, chrání přírodovědecky či esteticky velmi významná nebo jedinečná území tím, že umožňuje jejich vyhlášení za zvláště chráněná území, přičemž se stanoví podmínky jejich ochrany. Do kategorie zvláště chráněných území jsou řazeny národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky.

Zájmové území se nenachází v žádném zvláště chráněném velkoplošném ani maloplošném území - nejsou zde vyhlášeny národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky či přírodní památky. Nejbližším velkoplošným zvláště chráněným územím (dále ZCHÚ) je chráněná krajinná oblast (CHKO) České středohoří, jejíž hranice se nachází ve vzdálenosti cca 10 km JV směrem. Z maloplošných ZCHÚ jsou to přírodní rezervace Vlčí důl – ve vzdálenosti cca 5,7 km Z směrem, přírodní památka Husův vrch - ve vzdál. cca 4,5 km JV směrem a přírodní památka Salesiova výšina - ve vzdálenosti 6,5 km SZ směrem.

### 5.2.4 NATURA 2000

Natura 2000 je celistvá soustava chráněných území, kterou společně vytváří na svých územích všechny členské státy Evropské unie. Je určena k ochraně biologické rozmanitosti a jednotlivá území jsou navrhována podle přesně stanovených kritérií.

Sít' Natura 2000 vznikla na základě dvou evropských směrnic - směrnice o ptácích a směrnice o stanovištích. Pro vybrané druhy ptáků podle směrnice o ptácích jsou vyhlášovány tzv. zvláště chráněná území (angl. Special Protection Areas, SPAs),

pro vybraná přírodní stanoviště, druhy rostlin a živočichů jsou pak podle směrnice o stanovištích vyhlášovány tzv. zvláštní oblasti ochrany (angl. Special Areas of Conservation, SAC).

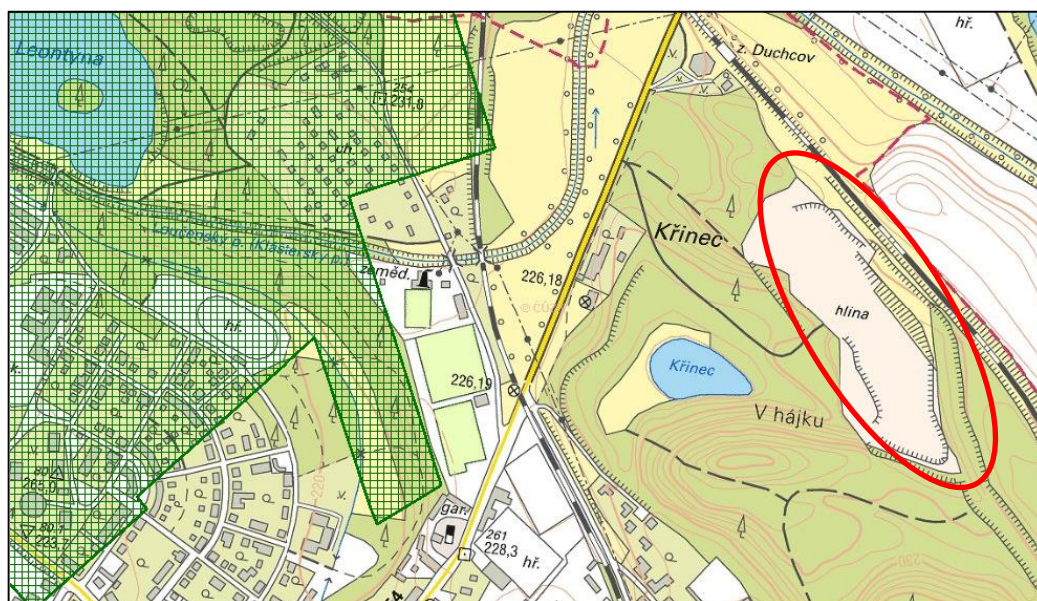
Účelem sítě Natura 2000 je ochrana a správa ohrožených biologických druhů a přírodních stanovišť na celém území jejich přirozeného výskytu v Evropě, a to bez ohledu na hranice jednotlivých zemí. Dohromady v současné době pokrývá téměř pětinu rozlohy Evropy.

V okolí zájmového území ani v dotčeném území se území NATURY 2000 nenachází.

### 5.2.5 Chráněná ložisková území

Chráněné ložiskové území (CHLÚ) slouží jako ochrana ložiska proti znemožnění nebo ztížení jeho dobývání. Z důvodu ochrany nerostného bohatství se nesmí v CHLÚ zřizovat žádné stavby a zařízení, které nesouvisí s dobýváním výhradního ložiska (§ 16 - § 19 horního zákona č. 44/1988 Sb., v platném znění). Dle dostupných materiálů se na ploše uvažovaného záměru CHLÚ nenachází. V širším okolí se pak nachází CHLÚ hnědého uhlí Háj (viz obr. 9).

**Obrázek 9 - Chráněné ložiskové území hnědého uhlí Háj (1:5 500)  
(NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE, 2017)**



Chráněná ložisková území

### 5.2.6 Územní systémy ekologické stability

Územní systém ekologické stability krajiny (ÚSES) je dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, charakterizován jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozmeněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. S dalšími biologicky aktivními plochami vytváří zvláště ve městě významnou ekologickou síť území s polyfunkčním postavením.

Vytváření územního systému ekologické stability je považováno za předmět veřejného zájmu, na kterém se podílejí vlastníci pozemků, obce i stát. Hlavním a nejdůležitějším cílem ÚSES je izolovat od sebe ekologicky labilní části krajiny soustavou stabilních a stabilizujících ekosystémů. Ochrana ÚSES je povinností všech vlastníků a uživatelů pozemků tvořících jeho základ.

ÚSES je ekologická síť založená na ostrovní teorii. Čím jsou ostrovy větší a méně vzdálené, tím více druhů organismů na nich nalezne podmínky pro trvalou existenci, tím lépe jsou schopny odolávat stresům. V člověkem přeměněné kulturní krajině jsou za „ostrovy“ považovány plochy přírodě bližší, než je jejich okolí. Jsou základem pro zachování a dlouhodobou udržitelnost přírodních procesů a druhové rozmanitosti v krajině.

Systém tvoří plochy trvalého, stabilního prostředí - biocentra a jejich propojení - biokoridory. Doplňující význam mají roztroušené krajinné segmenty, tzv. interakční prvky (Klečka, 2013).

Biocentra a biokoridory slouží především pro zachování a trvalou existenci přirozeného ekosystému. Biocentra jsou území určená pro plošný rozvoj a existenci vegetace a živočichů, biokoridory jsou liniové prvky určené pro možnost migrace vegetace a živočichů. Dle rozměrů rozlišujeme lokální, regionální a nadregionální úrovně (Zimová, 2007).

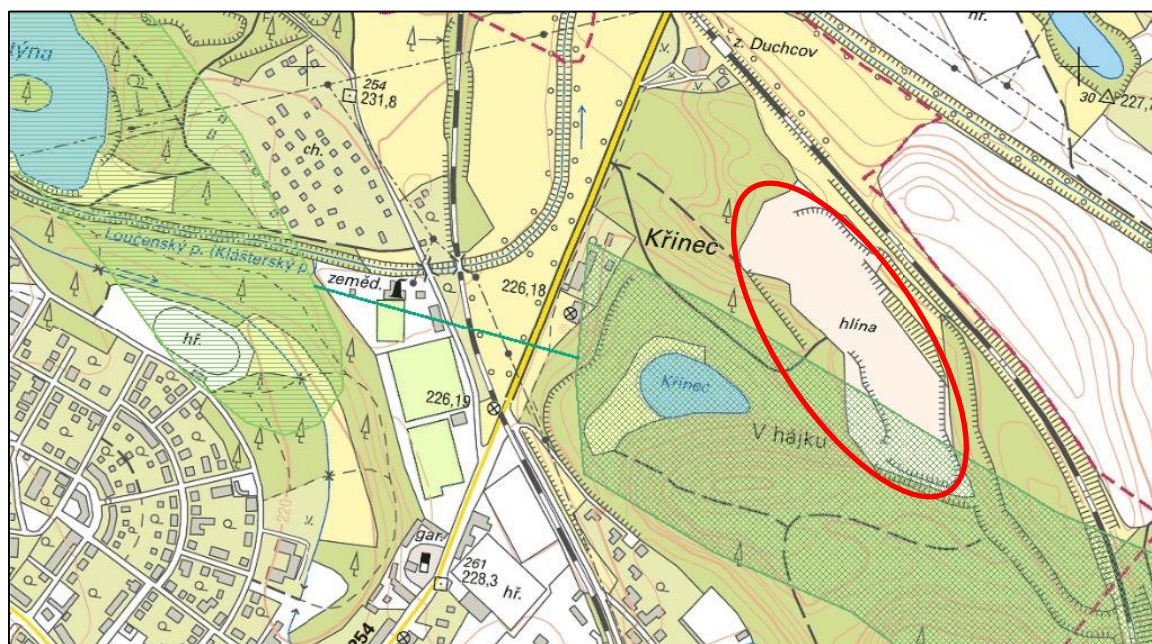
Zájmové území spadá do regionu I-1 Mostecká pánev. Jedná se o oblast nadprůměrně hospodářsky využívanou, se zřetelným porušením přírodních struktur (vliv člověka a jeho lidské aktivity). Krajinářská hodnota území je narušena, biologicky hodnotné segmenty jsou izolovány a často existenčně ohroženy. Pro region je charakteristická fytogeografická oblast termofytikum. Jako reprezentativní rostlinná společenstva jsou nejčastější subxerofilní teplomilné doubravy až dubohabrové háje.




Plošně převažující vegetační stupeň je buko-dubový (Souhrnný plán sanací a rekultivací, 2013 in litt.).

Nejbližšími jsou nadregionální biokoridor NRBK Jezeří - Stříbrný vrch, jehož osa probíhá SZ směrem ve vzdálenosti cca 5,5 km od plochy uvažovaného záměru (obr. 10.). Západním směrem ve vzdálenosti cca 800 m se nachází hranice regionálního biocentra RBC Duchcovské rybníky, stejným směrem ve vzdálenosti cca 150 m prochází regionální biokoridor RBK Duchcovské rybníky – Husův vrch.

Z lokálních ÚSES je to lokální biocentrum LBC 4 – jedná se o rozsáhlé biocentrum s rozdílně hodnotným lesním porostem. Je vloženo do RBK 563 Duchcovské rybníky – Husův vrch. Plocha uvažovaného záměru je součástí tohoto lokálního biocentra (Duchcov, 2016).

**Obrázek 10 - Územní systém ekologické stability v oblasti lomu Václav (1:5500)  
(NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE, 2017)**



-  ÚSES - regionální biocentra
-  ÚSES - regionální biokoridory stávající
-  ÚSES - směry propojení regionálních biokoridorů

### 5.3 Modelové území – broukoviště

Modelové území se nachází v severní části plochy těžebního prostoru. Nadmořská výška v tomto místě je 225 m n.m., plocha je určena souřadnicemi 50°61'51.44" N, 13°75'83.99" E. Celková plocha broukoviště zaujímá zhruba 60 m<sup>2</sup> (obr. 12).

Tato studijní plocha byla založena v červnu 2015, kdy začala probíhat první etapa dalšího postupu těžby na území lomu Václav. Samotné těžbě nejprve přecházelo vykácení lesních porostů v dané části ložiska. Následně bylo k tomu určenou lesnickou technikou z půdy vyzdviženo několik desítek vybraných pařezů i s kořeny a tyto byly odvezeny na předem pečlivě zvolené strategické místo na ložisku (Modelové území - broukoviště).

Modelové území - broukoviště (obr. 11) tvoří v konečném stadiu úprav zhruba 30 ks nijak mechanicky neupravených pařezů vzrostlých stromů. Jedná se především o pařezy stromů břízy bělokoré, buku obecného, dubu a topolu osiky – cílem bylo kombinovat druhy s měkkým i s tvrdým dřevem. Toto území je od doby vytvoření zcela ponecháno sukcesním a rozkladným procesům, žádná technika již do něj od okamžiku založení nezasahuje a ani v dalších obdobích postupu lomu zasahovat nebude. Jsou zde tedy dostatečně vytvořeny podmínky pro další proces vývoje broukoviště.

Dle prvního orientačního terénního průzkumu, který byl proveden dne 17. 9. 2015 (zhruba tedy tři měsíce po vytvoření tohoto stanoviště), nebyla dle očekávání dřevní hmota ničím porostlá a vyskytovali se zde pouze některé z druhů mravenců *R. formica*.

Aktuálně, po více jak dvou letech od založení broukoviště jsou pařezy porostlé různými druhy bylin, semenáčky dřevin a zároveň byl doložen výskyt několika druhů živočichů, které jsou uvedeny ve výsledcích této práce.



**Obrázek 11 - Modelové území - broukoviště**



**Obrázek 12 - Umístění broukoviště v rámci lomu Václav  
(mapy.cz)**



## 6. Výsledky práce

Zkoumané území se dá považovat svých charakterem za zcela netypické a v rámci srovnání s charakterem jiných povrchových lomů i za velmi výjimečné. Hlavní zvláštností je fakt, že se jedná o činný lom umístěný na těsném okraji města, který je téměř ze všech stran obklopen lesními porosty. Ze severní strany prostor lomu od okolí odděluje železnice. Díky jeho umístění o jeho existenci často netuší ani mnozí obyvatelé města. Pro většinu povrchových lomů je typická jistá otevřenost v krajině, která je zde ale zcela potlačena a prostor lomu zde vytváří skutečně ojedinělé „utajené“ místo.

Dalším specifikem je to, že na rozsahem malé ploše se vyskytuje poměrně velké množství různorodých biotopů, jakými jsou především: lesní porosty a jejich ekotonová pásma, prostor výsypky, rumištní plochy, křoviny s ruderálními druhy a také biotop komunikací a jejich okolí. Zároveň se zde vyskytují periodické tůně, které jsou z ekologického hlediska velice zásadní a důležité pro vývoj obojživelníků a některých druhů bezobratlých. Pro tyto tůně je specifické, že s příchodem teplého počasí v létě zpravidla vysychají. S příchodem podzimních dešťů a nízkého odparu dochází k zaplavování těchto tůní srážkovou vodou a na jaře jsou pak doplňovány vodou z tajícího sněhu, kdy je půda zmrzlá a voda se jen omezeně vsakuje. V rámci sledovaného zájmového území k tomuto jevu navíc přispívá fakt, že podloží a podklad je z části tvořen jílem, což tvorbu přirozených periodických tůní jen podporuje.

Soupis jednotlivých rostlinných i živočišných druhů, jejichž výskyt byl v rámci zájmového území potvrzen, uvádí Tabulka 1 - přehled zjištěných rostlinných taxonů a Tabulka 2 – přehled zjištěných živočišných taxonů.

## 6.1 Flóra

Vzhledem k tomu, že na širším zájmovém území probíhá těžební činnost, jedná se o území botanicky chudé, svým druhovým zastoupením málo významné. Hojně jsou zde zastoupeny především ruderální plevelné rostliny, dále pak i luční druhy obecného výskytu v naší květeně, velmi zřídka spadající do kategorie ochrany. Současný stav se tedy na podstatné části zkoumaného území vyznačuje opuštěným charakterem se spontánním sukcesním vývojem a z části i antropogenními aktivitami.

V zájmovém území bylo během průzkumu zaznamenáno celkem 85 rostlinných taxonů. Z uvedených taxonů není žádný druh chráněný podle vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb.

**Tabulka 1 - přehled zjištěných rostlinných taxonů**

Latinsky	Česky	§
<b>Dřeviny</b>		
<i>Acer platanoides</i>	javor mlč	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	javor klen	-
<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	-
<i>Caprinus betulus</i>	habr obecný	-
<i>Crataegus monogyna</i>	hloh jednosemenný	-
<i>Cornus sanguinea</i>	svída krvavá	-
<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	jasan ztepilý	-
<i>Negundo aceroides</i>	javor jasanolistý	-
<i>Populus tremula</i>	topol osika	-
<i>Quercus petraea</i>	dub zimní	-
<i>Quercus robur</i>	dub letní	-
<i>Rosa canina agg.</i>	růže šípková	-
<i>Rubus caesius</i>	ostružiník ježiník	-
<i>Sorbus torminalis</i>	jeřáb břek	-
<b>Byliny</b>		
<i>Agrostis capillaris</i>	psineček obecný	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	psineček výběžkatý	-
<i>Achillea millefolium agg.</i>	řebříček obecný	-
<i>Anthriscus sylvestris</i>	kerblík lesní	-

<i>Arctium lappa</i>	lopuch větší	-
<i>Arctium tomentosum</i>	lopuch plstnatý	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	ovsík vyvýšený	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl	-
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	kozinec sladkolistý	-
<i>Atriplex sagittata</i>	lebeda lesklá	-
<i>Ballota nigra</i>	měrnice černá	-
<i>Barbarea vulgaris</i>	barborka obecná	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	sveřep měkký	-
<i>Bunias orientalis</i>	rukevnik východní	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	třtina křovištní	-
<i>Campanula rapunculoides</i>	zvonek řepkovitý	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	kokoška pastuší tobolka	-
<i>Cichorium intybus</i>	čekanka obecná	-
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč oset	-
<i>Cirsium vulgare</i>	pcháč obecný	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	svlačec rolní	-
<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá	-
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	bělotrn kulatohlavý	-
<i>Echium vulgare</i>	hadinec obecný	-
<i>Elytrigia repens</i>	pýr plazivý	-
<i>Erodium cicutarium</i>	pumpava rozpuková	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	pryšec chvojka	-
<i>Festuca rubra</i>	kostrava červená	-
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	pěťour srstnatý	-
<i>Galium aparine</i>	svízel přítula	-
<i>Geum urbanum</i>	kuklík městský	-
<i>Hieracium sp.</i>	jestřábník	-
<i>Holcus mollis</i>	medyněk měkký	-
<i>Hordeum jubatum</i>	ječmen hřívnatý	-
<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná	-
<i>Chelidonium majus</i>	vlaštovičník větší	-
<i>Chenopodium album</i>	merlík bílý	-
<i>Lepidium ruderales</i>	řeřicha rumní	-
<i>Linaria vulgaris</i>	lnice obecná	-

<i>Lolium perenne</i>	jílek vytrvalý	-
<i>Lotus corniculatus</i>	štírovník růžkatý	-
<i>Melilotus albus</i>	komonice bílá	-
<i>Melilotus officinalis</i>	konopice lékařská	-
<i>Pastinaca sativa</i>	pastinák setý	-
<i>Picris hieracioides</i>	hořčík jestřábníkovitý	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	bedrník obecný	-
<i>Plantago lanceolata</i>	jitrocel kopinatý	-
<i>Plantago major</i>	jitrocel větší	-
<i>Poa angustifolia</i>	lipnice úzkolistá	-
<i>Poa annua</i>	lipnice roční	-
<i>Potentilla argentea</i>	mochna stříbrná	-
<i>Potentilla reptans</i>	mochna plazivá	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	šťovík tupolistý	-
<i>Sambucus nigra</i>	bez černý	-
<i>Senecio vulgaris</i>	starček obecný	-
<i>Sisymbrium loeselii</i>	hulevník Loeselův	-
<i>Stellaria media</i>	ptačinec prostřední	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	vřetice obecný	-
<i>Taraxacum officinale</i>	smetanka lékařská	-
<i>Thlaspi arvense</i>	penízek rolní	-
<i>Trifolium pratense</i>	jetel luční	-
<i>Trifolium repens</i>	jetel plazivý	-
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	heřmánkovec nevonný	-
<i>Tussilago farfara (obr. 16)</i>	podběl lékařský	-
<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá	-
<b>Houby</b>		
<i>Coprinus disseminatus (obr. 14)</i>	hnojník nasetý	-
<i>Coprinopsis lagopus (obr. 13)</i>	hnojník zaječí	-
<i>Hypholoma fasciculare</i>	třepenitka svazčitá	-
<i>Pholiota adiposa (obr. 15)</i>	šupinovka slizká	-
<i>Trametes versicolor</i>	outkovka pestrá	-

**Obrázek 13 - hnojník zaječí**  
(*Coprinopsis lagopus*)



**Obrázek 14 – hnojník nasetý**  
(*Coprinus disseminatus*)



**Obrázek 15 - šupinovka slizká**  
(*Pholiota adiposa*)



**Obrázek 16 - podběl lékařský**  
(*Tussilago farfara*)



## 6.2 Fauna

### 6.2.1 Entomologický průzkum

Na lokalitě byla zjištěna přítomnost **nosorožika kapucínka** (*Oryctes nasicronis ondrejanus*), který dle vyhl. č. 395/1992 Sb, spadá do kategorie ohrožených druhů.

Objev nosorožika kapucínka (obr. 18), odchyceného v zemní pasti (obr. 17), umístěné přímo v prostoru broukoviště, lze jistě považovat za jeden z nejvýznamnějších nálezů v této lokalitě.

Nosorožik kapucínek je zákonem chráněný druh dle vyhlášky 395/1992 Sb., v kategorii ohrožený druh, v Červeném seznamu je také jako druh ohrožený. V České republice jde o jediného zástupce čeledi vrubounovitých (*Scarabaeoidea*), podčeleď *Dynastinae*, rodu *Oryctini*.

**Obrázek 17 - Nález nosorožika kapucínka (*Oryctes nasicronis ondrejanus*) v zemní pasti**



Jedná se o jednoho z největších brouků, kteří se na území České republiky nacházejí a pro kterého je typický pohlavní dimorfismus. Pro samce je charakteristický dlouhý rohovitý výrůstek na hlavě a náznak dvou dalších na štítu, u samic jsou tyto výrůstky značně redukovány. V zemní pasti byl nalezen jeden jedinec – samec.

Tento druh není v rámci České republiky zcela dobře zmapován, o jeho výskytu nejsou dostupné úplné informace. Důvodem je zřejmě především skutečnost, že dospělé jedince lze potkat jen náhodně, a to pouze v období od května do srpna. Jelikož se ale jedná o soumravného brouka, který projevuje aktivitu v noci, není téměř možné jedince spatřit pouhým okem za denního světla. V noci jedinci tohoto druhu vyhledávají především výrony mízy na kmenech dřevin – přes den se ukrývají v suchém listí nebo v trouchu.

Za důležitý lze nález jedince považovat především z důvodu, že pro vývoj tohoto druhu je zcela zásadní právě existence mrtvého dřeva. Samičky kladou vajíčka do tlejícího dřeva padlých kmenů nebo pařezů listnatých stromů. (hlavně buk a dub, ale také ořešák apod.), nebo v jejich odumřelých silných kořenech.

Jedná se o druh, pro kterého je největším ohrožením nedostatek vhodných stanovišť pro jeho vývoj. Ubýváním starých vykotlaných stromů a přirozených stanovišť se tento druh tudíž dokázal adaptovat na staré komposty zelinářských zahrad, hromady pilin, hnojící dřevní odpad, ale i na „tučnou“ hlínu ve sklenících.

Doba vývoje larev trvá 1 – 5 let, záleží na úživnosti materiálu, v němž se vyvíjejí.

Významným byl i nález uhynulého jedince **roháče obecného** (*Lucanus cervus*) patřícího do čeledi roháčovitých (*Lucanidae*). V prostoru zájmového území, nedaleko broukoviště (cca 6 m severozápadním směrem) byla v červenci nalezena již vysušená schránka roháče obecného. Jedná se o největšího brouka Evropy, který pro svůj život vyhledává dutiny starých stromů, mrtvé pařezy, lesy a háje. Larvy roháče obecného se stejně jako larvy nosorožíka kapucínka živí rozkládajícím dřevem pařezů. Samičky svá vajíčka kladou do rozkládajícího se dřeva.

Zásahy do přirozeného biotopu, kdy dochází k odstraňování starých stromů a pařezů, které tvoří zdroj potravy tohoto brouka, mohou být pro jeho populaci fatální. V současné době je roháč zákonem chráněným druhem v kategorii ohrožený druh, stejně jako v Červeném seznamu je veden jako druh ohrožený.

Z čeledi střevlíkovitých (*Carabidae*) byly na otevřených plochách zjištěny pouze eurytopní druhy, v kontaktu lesa také druhy typicky lesní, které ovšem s kvalitou prostředí nemají žádné problémy. Do zemích pastí byly odchyceny dva druhy -



střevlík rodu **střevlíček obecný** (*Pterostichus melanarius*) (obr. 19) a **střevlík zahradní** (*Carabus hortensis*), oba jsou zařazeni v kategorii běžný druh.

**Obrázek 18- Nosorožík kapucínek**  
(*Oryctes nasicronis ondrejanus*)



**Obrázek 19 - Střevlíček obecný**  
(*Pterostichus melanarius*)



Mezi pařezy mrtvého dřeva byl zaznamenán i výskyt **tesaříka obecného** (*Corymbia rubra*), **kovaříka žlutého** (*Anostirus castaneus*) a jedince z rodu **krytonosců** (*Ceutorhynchus sp.*).

Ve dne aktivní motýli (Lepidoptera):

**Babočka kopřivová** (*Aglais urticae*) (obr. 20) je druh motýla z rodu baboček, patřících do čeledi babočkovitých (*Nymphalidae*). Jedná se o jednoho z nejhojnějších motýlů, který se vyskytuje v celé Evropě, od nížin až po vysoké hory. Létá od března do října a není vázaná na žádný určitý typ stanoviště – lze jí nalézt parcích, na okrajích lesů a luk.

**Obrázek 20 - Babočka kopřivová** (*Aglais urticae*)



**Babočka paví oko** (*Inachis io*) se stejně jako výše uvedená babočka kopřivová řadí do čeledi babočkovitých (*Nymphalidae*). Jedná se o druh, který je hojně rozšířen a řadí se mezi nejznámější motýly.

Ostatní druhy bezobratlých:

Mravenci rodu *Formica* sp.– rod *Formica* je chráněn jako celek. Důvodem je obtížné rozlišení jednotlivých druhů tzv. lesních mravenců vytvářejících kupovitá mravenišť. Na zkoumaném území byla prokázána existence 2 druhů. Mezi zjištěnými druhy je **mravenec otročí** (*Formica fusca*), který hnízdí většinou v zemi bez jakékoliv nápadné nadstavby a hnízda má často kryté kameny nebo dřívím ležícím na zemi.

Dalším potvrzeným druhem je **mravenec luční** (*Formica pratensis*), který si svá hnízda buduje z rostlinného materiálu (hrubší částice stébel a větviček s příměsí půdy a kamínky) a **mravenec lesní menší** (*Formica polyctena*), který je nejrozšířenějším a nejběžnějším lesním mravencem.

Výše uvedené druhy mravenců nejsou uvedeny v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač et al, 2005). V tomto červeném seznamu jsou uvedeny pouze tyto druhy mravenců rodu *Formica*: *F. aquilonia*, *F. foreli*, *F. transcaucasica* (druhy ohrožené), *F. exsecta*, *F. gagates*, *F. pressilabris* (druhy zranitelné). Přítomnost těchto šesti druhů na hodnoceném území zjištěna nebyla.

Zástupci čmeláků rodu *Bombus* sp.– populace se vyskytuje v celém širším okolí, neboť se jedná o létavé druhy s relativně velkou radiací, a je tedy předpoklad, že v případě potřeby změní svá stanoviště.

Mezi dalšími byl prokázán výskyt populace **svinky obecné** (*Armadillidium vulgare*), která vyhledává temná vlhká místa (pod kameny, padlými kmeny), **slíd'áka hajního** (*Padrosa lugubris*) (obr. 23), **šídla rákosního** (*Aeshna affinis*), **slimáka** (*Limax* sp.), **dlouhososky velké** (*Bombylius major*) **bruslařky obecné** (*Gerris lacustris*), **stínky obecné** (*Porcellio scaber*), **sametky pozdimní** (*Trombicula autumnalis*), **sametky rudé** (*Trombidium holosericeum*), **jarnice černoskvrnné** (*Anorthoa munda*) (obr. 21), několika zástupců **mnohonožek** (*Diplopoda*), **stonožek** (*Chilopoda*), **ruměnice pospolné** (*Pyrrhocoris apterus*) a zaznamenán byl i výskyt **slunéčka sedmitečného**

(*Occinella septempunctata*) (obr. 22). V okolních porostech bylinné vegetace se vykytovala **kněžice trávovelená** (*Palomena prasina*).

**Obrázek 21 - larva jarnice černoskvrnné** (*Anorthoa munda*)



**Obrázek 22 - slunéčko sedmítečné**  
(*Occinella septempunctata*)



**Obrázek 23 - slíd'ák hajní**  
(*Padrosa lugubris*)



### 6.2.2 Plazi a obožživelníci

Byly zjištěny 2 zvláště chráněné druhy plazů a potvrzen byl také výskyt jednoho druhu obožživelníka.

V prostoru mezi pařezy byl zaregistrován a bezpečně doložen výskyt **slepýše křehkého** (*Anguis fragilis*). V ČR se vyskytuje plošně, tedy na většině území (92 %). Žije v různých typech prostředí - na okrajích lesů, pasekách, polích, loukách a lomech. Vyhýbá se bezlesé krajině. Žije skrytě pod kameny, v děrách, lesní hrabance, pod listím či v trávě s vrstvou stařiny. Aktivní je převážně v noci a za soumraku. Zimuje často hromadně pod

zemí, někdy i s jinými druhy plazů, od října do dubna. Jeho jídelníček tvoří hlavně žížaly, mnohonožky a plži bez ulit.

**Ještěrka obecná** (*Lacerta agilis*) (obr. 24) je také zařazena, i přes svůj rozšířený výskyt, dle vyhl. 395/1992 Sb., do kategorie silně ohrožený druh. Obývá především suchá a slunná místa a to straně i okraje lesů. Při větších výkyvech teplot raději zalézá do úkrytů.

**Obrázek 24 - Ještěrka obecná**  
(*Lacerta agilis*)



**Obrázek 25 - snůška skokana hnědého**  
(*Rana temporaria*)



V několika periodických tůních, které se v zájmovém území nacházejí, bylo z jara pozorováno několik snůšek **skokana hnědého** (*Rana temporaria*). Pro tento druh je zcela typické uložení jejich snůšek v úrovni hladiny nebo lehce pod hladinou, kdy jednotlivé snůšky nejsou žádným způsobem přichyceny k vegetaci (obr. 25).

Kromě rybníků tento druh pro svůj vývoj vyhledává různé (i dočasné) tůně, zejména na loukách, lučních ladech, v lesích, lomech, pískovnách a na výsypkách. Jako potrava skokanu hnědému slouží brouci, kobylky i pavouci, zároveň ale i slimáci, stonožky a mýry. Je předpoklad, že v blízkosti broukoviště se tento druh bude i nadále vyskytovat a tento biotop osídlí, a to nejen z důvodu výskytu periodických tůní, ale i z toho důvodu, že tento druh zimuje buď na dnech menších nádrží a zároveň využívá i prosté úkryty v zemi, což mu broukoviště nabízí.

### 6.2.3 Průzkum savců

Byl zjištěn výskyt 6 druhů savců, z nichž 1 je zařazen mezi zvláště chráněné druhy v kategorii ohrožené - **veverka obecná** (*Sciurus vulgaris*).

Veverka obecná (*Sciurus vulgaris*) se vyskytuje příležitostně v celém území a je vázána na doupné stromy.

V prostoru broukoviště bylo nalezeno i několik nor, na základě kterých bylo zjištěno, že se nejpravděpodobněji jedná nory, které patří rodu myšice (*Apodemus*).

Konkrétní druh nebylo možné na základě nory určit, dá se ale předpokládat, že se jedná s největší pravděpodobností o **myšici křovinnou** (*Apodemus sylvaticus*). Myšice křovinná (*Apodemus sylvaticus*) je jedním z nejběžnějších drobných savců a žije prakticky všude od nížin až vysoko do subalpínského pásma hor. Její výskyt by se v zájmovém území dal předpokládat, jelikož vyhledává světlé a suché lesy a okraje měst a vesnic, což přímo specifikuje oblast lomu a staví si hnízdo v noře, kterou si vyhrabává nejčastěji v měkkých půdách. Jako tzv. pionýrský druh je především jedním z prvních savců osidlující zdevastované nebo naopak rekultivované plochy (opuštěné lomy, výsypky dolů apod.)

Při terénním průzkumu byla přímo v místě broukoviště pozorována **liška obecná** (*Vulpes vulpes*). Vzhledem k tomu, že se z okolí ozývaly zvuky připomínající nárek mláďat a v okolí byla objevena i větší nora, dá se předpokládat, že liška obecná se zde usídlila a vyvedla mladé. Zároveň byly pozorovány pobytové stopy.

V zájmovém území byly zároveň pozorovány pobytové stopy **prasete divokého** (*Sus scrofa*) a **srnce obecného** (*Capreolus capreolus*). Výskyt těchto druhů lze v tomto prostředí, které je pro jejich pobyt typické, očekávat.

Při terénním šetření byla pozorována **kuna** (*Martes sp.*). Jelikož byla pozorována v běhu, nebylo možné její konkrétní určení. Nejpravděpodobněji se jednalo o kunu lesní (*Martes martes*) či kunu skalní (*Martes foina*).

#### 6.2.4 Ornitologický průzkum

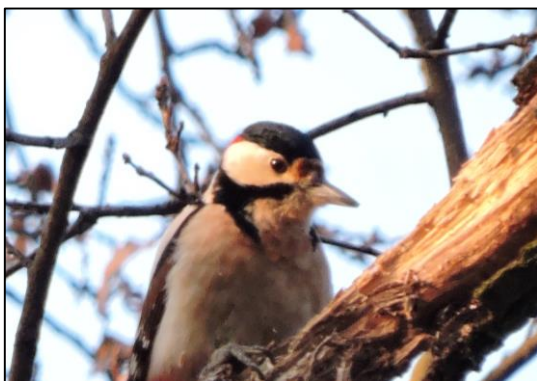
V celém sledovaném území, a to včetně širších vztahů, bylo zjištěno 18 druhů ptáků. Některé uvedené druhy ptáků v dané lokalitě přímo hnízdí, jiní do území příležitostně zaletují za potravou.

Podle vyhlášky č.395/1992 Sb., se v České republice řadí celkem 120 druhů mezi zvláště chráněné druhy ptáků.

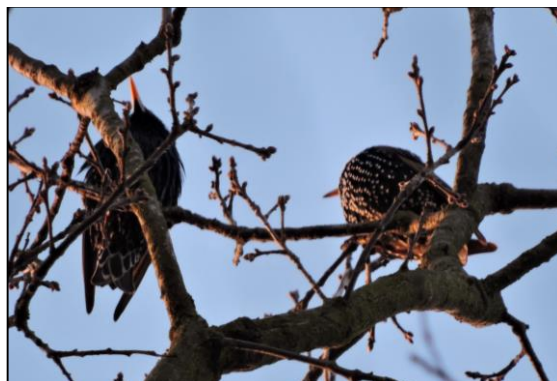
Jediný na lokalitě zjištěný zástupce spadající mezi druhy chráněné dle vyhlášky č. 395/1992 Sb., v kategorii silně ohrožených druhů je **krutihlav obecný** (*Jynx torquilla*). Tento druh je zbarven podobně jako kůra stromů a proto je těžko spatřitelný. Nejlépe ho lze poznat podle charakteristického zvuku, který vydává (tento zvuk byl na lokalitě zaznamenán opakovaně). Krutihlav hnízdí v otevřené krajině se skupinami stromů nebo v dutinách, které si na rozdíl od ostatních datlů však nikdy sám netesá.

Ze zjištěných níže uvedených druhů se mezi druhy chráněné v kategorii ohrožené řadí **lejsek šedý** (*Muscicapa striata*), **ťuhýk obecný** (*Lanius collurio*), **vlaštovka obecná** (*Hirundo rustica*) a **slavík obecný** (*Luscinia megarhynchos*). Všechny tyto druhy se živí různým hmyzem, pavouky, vážkami, motýli, mravenci a jejich larvami či jinými bezobratlými. Některé druhy se živí dokonce drobnými savci, plazy či obojživelníky a plody rostlin.

**Obrázek 26 - strakapoud velký**  
(*Dendrocopos major*)



**Obrázek 28 - špaček obecný**  
(*Sturnus vulgaris*)



**Obrázek 27 - sýkora koňadra**  
(*Parus major*)



**Obrázek 29 – budníček menší**  
(*Phylloscopus collybita*)



**Tabulka 2 – přehled zjištěných živočišných taxonů**

Latinsky	Česky	§
<b>Brouci</b>		
<i>Anostirus castaneus</i>	kovařík žlutý	-
<i>Carabus hortensis</i>	střevlík zahradní	-
<i>Ceutorhynchus spp.</i>	krytonosec	-
<i>Corymbia rubra</i>	tesařík obecný	-
<i>Lucanus cervus</i>	roháč obecný	O
<i>Oryctes nasicronis ondrejanus</i>	nosorožík kapucínek	O
<i>Pterostichus melanarius</i>	střevlíček obecný	-
<b>Ostatní druhy bezobratlých</b>		
<i>Aeshna affinis</i>	šídlo rákosní	-
<i>Aglais urticae</i>	babočka kopřivová	-
<i>Anorthoa munda</i>	jarnice černoskvřinná	-
<i>Armadillidium vulgare</i>	svinka obecná	-
<i>Bombylius major</i>	dlouhososka velká	-
<i>Bombus sp.</i>	čmelák	O
<i>Diplopoda</i>	mnohonožky	-
<i>Formica fusca</i>	mravenec otročí	O
<i>Formica polyctena</i>	mravenec lesní menší	O
<i>Formica pratensis</i>	mravenec luční	O
<i>Gerris lacustris</i>	bruslařka obecná	-
<i>Chilopoda sp.</i>	stonožky	-
<i>Inachis io</i>	babočka paví oko	-
<i>Limax sp.</i>	slímák	-
<i>Occinella septempunctata</i>	slunéčko sedmítečné	-
<i>Padrosa lugubris</i>	slíd'ák hajní	-
<i>Palomena prasina</i>	kněžice trávozelená	-
<i>Porcellio scaber</i>	stínka obecná	-
<i>Pyrhocoris apterus</i>	ruměnice pospolná	-
<i>Trombicula autumnalis</i>	sametka podzimní	-
<i>Trombidium holosericeum</i>	sametka rudá	-
<b>Plazi a obojživelníci</b>		
<i>Anguis fragilis</i>	slepýš křehký	SO
<i>Rana temporaria</i>	skokan hnědý	-

<i>Lacerta agilis</i>	ještěrka obecná	SO
<b>Savci</b>		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	myšice křovinná	-
<i>Capreolus capreolus</i>	srnec obecný	-
<i>Martes sp.</i>	kuna	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	veverka obecná	O
<i>Sus scrofa</i>	prase divoké	-
<i>Vulpes vulpes</i>	liška obecná	-
<b>Ptáci</b>		
<i>Corvus corone</i>	vrána černá	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	sýkora modřinka	-
<i>Dendrocopos major (obr.26)</i>	strakapoud velký	-
<i>Dryobates minor</i>	strakapoud malý	-
<i>Fringilla coelebs</i>	pěnkava obecná	-
<i>Chloris chloris</i>	zvonek zelený	-
<i>Hirundo rustica</i>	vlaštovka obecná	O
<i>Jynx torquilla</i>	krutihlav obecný	SO
<i>Lanius collurio</i>	ťuhýk obecný	O
<i>Luscinia megarhynchos</i>	slavík obecný	O
<i>Muscicapa striata</i>	lejsek šedý	O
<i>Parus major (obr.27)</i>	sýkora koňadra	-
<i>Phylloscopus collybita (obr. 29)</i>	budníček menší	-
<i>Sitta europaea</i>	brhlík lesní	-
<i>Sylvia nisoria</i>	pěnice vlašská	-
<i>Sturnus vulgaris (obr. 28)</i>	špaček obecný	-
<i>Turdus merula</i>	kos černý	-
<i>Turdus philomelos</i>	drozd zpěvný	-



## 7. Diskuze

V rámci této práce bylo základním stanoveným cílem potvrdit či vyvrátit tvrzení, že ponechání mrtvého dřeva na místě a tvorba broukovišť má v přírodě zásadní význam pro bezobratlé organismy a že je vhodné zbytky dřeva po kácení v přírodě zanechat.

Již v rámci mé předešlé bakalářské práce byl návrhem založení broukoviště řešen problém, že po vymýcení části lesa (z důvodu postupu další povrchové těžby oxyhumolitu) značné množství živočichů (bezobratlých i obratlovců) přijde o své původní stanoviště a zároveň dojde k likvidaci mnoha zástupců jednotlivých druhů rostlin, lišejníků i mechů. Díky tomu, že dřevní hmota zbylá po vymýcení lesa nebyla z lokality odvezena a ani nijak jinak likvidována, ale byla ponechána na předem zvoleném místě, došlo k částečné kompenzaci nuceného vykácení lesních porostů a k vytvoření nového prostředí pro další existenci mnoha druhů především bezobratlých živočichů, kteří jsou na mrtvé dřevo vázáni.

Podle Krásy (2015) však tvorba broukovišť nemůže ospravedlňovat kácení a nemůže být jeho zdůvodněním, ale může však být jeho završením. Zároveň zastává názor, že pokud už z jakéhokoliv důvodu ke kácení dojde, je vhodné ponechat dřevo na místě k zetlení. Pokácené dřevo lze ponechat přímo na místě nebo ho přesunout do blízkého okolí, kde nebude vadit z provozních či jiných důvodů, ale saproxylický hmyz zde bude moci dokončit svůj vývoj.

V rámci této práce bylo toto doporučení, které Krása (2015) uvádí, naplněno. Pokácené dřevo bylo přesunuto jen o pár desítek metrů dál od místa, na kterém bylo pokáceno, a to do prostoru, do kterého již nebude žádným způsobem v průběhu následné těžby ani rekultivace zasahováno a budou zde tak vytvořeny ideální podmínky pro oživení mrtvého dřeva.

Podle Míchala (1999) tvoří mrtvé dřevo jednu z nejbohatších nik lesního ekosystému.

Na mrtvém dřevě může žít asi 1500 druhů hub a přes 1300 druhů hmyzu, z nichž přibližně 2/3 zastávají druhy ohrožené, které v běžných hospodářských lesích těžko hledají ekologickou niku a potravinovou základnu. Spolu s uvedenými organismy se tlející dřevo stává substrátem také pro bakterie, lišejníky, mechorosty, kapradiny, keře

i semenáčky dřevin, kroužkovce, pavouky, plže, plazy, obojživelníky, a dokonce i pro ptáky a savce (Rakušan, 1998).

Jonsson et al. (2005) označuje především množství mrtvého dřeva za základní parametr ovlivňující biodiverzitu v lesních. Zároveň ale považuje za nezbytné, aby padlé dřevo ponechávané na lokalitách bylo různého typu s ohledem na specifitu lokality, věkové a druhové složení daného porostu, a to především proto, jelikož každý živočišný i rostlinný druh je vázán na jiný typ dřeva. S názorem Johnsona et al (2005) se shoduje i názor Jankovského (2006), který stejně tak tvrdí, že aby mohla být biodiverzita zachována, je potřeba ponechávat v přírodě odumřelou dřevní hmotu nejméně několika druhů dřevin v různém stupni rozkladu.

Na základě těchto doporučení a tvrzení bylo již v době zakládání broukoviště domluveno s Ing. Daňkem (ředitel firmy Humatex), že před návozem dřevní hmoty na konkrétní místo budou vybráni takoví zástupci dřevin, aby bylo broukoviště tvořeno nejen měkkým, ale i tvrdým dřevem (bříza, olše versus dub, buk). S ohledem na charakter tohoto záměru nemohla být však naplněna doporučení ohledně různého stupně rozkladu dřeva (Jankovský 2005 a Johnson et al 2005), jelikož se jednalo o zbytky po kácení.

Typické broukoviště, které se nachází například v děčínské zoologické zahradě, tvoří uměle sestavené části kmenů, které mohou být stojící či do země částečně zapuštěné. Takto pojaté broukoviště bylo založeno za konkrétním účelem, kterým je mimo jiné i důležitá ekovýchovná funkce. Instalace broukoviště v prostoru ZOO je k tomuto účelu doslova předurčena (Řehounek et. al., 2011).

Pro organismy, které vyhledávají především mrtvé dřevo a jsou na něm životně závislé, nemusí být ale vystavěn typ broukoviště, jako tomu bylo právě v případě děčínské zoologické zahrady. Nejčastější formou mrtvého dřeva je především kmen ležící, ale také padlé větve nebo pařezy i s kořeny (Kajzarová 2012), pak těmto organismům poslouží právě i každý takovýto padlý strom či kus mrtvého dřeva (Krása 2015).

Jen minimum bezobratlých druhů, a to i těch velmi vzácných a cenných, je chráněno zákonem. Zjistit přítomnost mnoha saproxylobiontů je podle Kráasy (2015) záležitost velice složitá. Z tohoto důvodu je právě potenciálně cenný každý padlý strom a kus mrtvého dřeva. Strom, kterému cílenými zásahy prodloužíme život nebo ho necháme ležet na místě, stejně tak zatím „sterilní“ torzo stromu nebo pařez, který neodfrézujeme, může posloužit jako domov mnoha druhům ohroženým, ale i běžně se vyskytujícím a rychle ubývajícím.

Krása (2015) ve své publikaci uvádí, že starý strom nebo kus dřeva nemusí obsadit hned roháči a nosorožci. Zcela jistě poslouží tvorům obyčejným, a přesto krásným a zajímavým, třeba zlatohlávkům nebo drobným tesaříkům.

Na základě výsledků mého průzkumu mohu potvrdit, že k nálezu právě zmíněného nosorožka kapucínka a roháče obecného na mnou zkoumané lokalitě v okolí broukoviště došlo.

V rámci budoucí rekultivace bude snaha mrtvé dřevo nadále na svém místě zanechat, jelikož odumřelá a tlející dřevní hmota ponechaná na daném místě podporuje nejen zachování biodiverzity a vyváženost biocenóz, ale i stabilitu lesa a především jeho následnou obnovu, tedy přirozené zmlazování na tlejícím substrátu (Jankovský et al. 2006). Tímto dojde k přirozené sukcesi a k oživení celé lokality, což je hlavní úkol následné rekultivace. Podle Jankovského et al. (2006) má zetlelé dřevo totiž velice příznivý vliv na obnovu a uchování kontinuity celého ekosystému. Ponechávání odumírajících, odumřelých, padlých, tlejících či rozložených stromů v lese má obrovský ekologický význam pro celé dané stanoviště.

Celkově se shodují s názorem Krásy (2015), který tvrdí, že za zcela zásadní při tvorbě broukoviště lze považovat prostorovou konektivitu a rozmístění zdrojů v prostoru. Pouze takto může totiž i jinak nevýznamná lokalita získat svou hodnotu. Takováto lokalita může být důležitým prvkem, který propojí významnější lokality, jež by jinak od sebe byly izolovány. Udržování nebo zvyšování konektivity je zásadní pro podporu saproxylobiontů – z tohoto důvodu bychom výše uvedenému měli věnovat velkou pozornost a ponechávat mrtvé dřevo i na zdánlivě nevýznamných lokalitách.

## 8. Závěr a přínos práce

V rámci vlastní bakalářské práce bylo na ložisku oxyhumolitu založeno broukoviště, jako kompenzačního opatření po nutném odlesnění před dalším postupem povrchové těžby v lomu.

Teze o vhodnosti dalšího zkoumání této lokality, která byla v rámci bakalářské práce vyvozena, byla nakonec zvolena jako vhodné téma pro vlastní práci diplomovou. Broukoviště bylo tedy v rámci diplomové práce prozkoumáno a byl zhodnocen jeho ekologický přínos.

Na základě výsledků provedených zkoumání, terénního průzkumu a literární rešerše k danému tématu lze dojít k závěru, že původní představa o významu založení broukoviště byla více než naplněna. Již po dvou vegetačních obdobích je evidentní, že modelového území (broukoviště a jeho těsné okolí) bylo díky jeho cílenému založení oživeno. Dřevní rozkládající se hmota poskytuje doložitelně životní prostor nejen pro mnoho druhů bezobratlých, ale i obratlovců. Nálezem několika druhů, které jsou na mrtvé dřevo vázány a pro svůj vývoj ho bezprostředně potřebují, lze jen potvrdit, že broukoviště plní svůj účel, pro který bylo založeno.

V současné době probíhají intenzivní jednání s ředitelem firmy Humatex s.r.o. o možnosti instalace informační tabule (její formě a obsahu), která by završila a vhodně doplnila ekologicko – výchovnou funkci celého projektu. Tabule by tak sloužila svému informativnímu účelu i v rámci prováděných postupných rekultivací, které plánují do budoucna v této lokalitě vybudování turistické (naučné) stezky.

Závěrem lze konstatovat, že v tomto konkrétním případě vytvoření vymezeného prostoru s tlejícím dřevem bylo významným kompenzačním opatřením po vynuceném kácení - mrtvé dřevo strukturálně obohacuje veškeré ekosystémy, díky nimž dává možnost vzniku rozmanité nabídky biotopů, které zásadním způsobem zvyšují biodiverzitu.

## 9. Přehled literatury a použitých zdrojů

### Monografie a knižní publikace

**BAČE, R., SVOBODA, M., 2016:** Management mrtvého dřeva v hospodářských lesích: certifikovaná metodika. Lesnický průvodce 2016/6. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti : 44s

**BELLINGHAM, P. J., RICHARDSON, S. J. 2006:** Tree seedling growth and survival over 6 years across different microsites in a temperate rain forest. Canadian journal of forest research, 36/4: 910-918 s.

**BOUGET, C., LARRIEU, L., et BRIN, A. 2014:** Key features for saproxylic beetle diversity derived from rapid habitat assessment in temperate forests. Ecological Indicators, 36: 656-664 s.

**CULEK, M., GRULICH, V., POVOLNÝ, D. 1996:** Biogeografické členění České republiky, Enigma, Praha, 347 s.

**FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M. [eds.] 2005:** Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760s.

**FRANKLIN, J. F., CROMACK, K. Jr., DENISON, W., MCKEE, A., MASER, C., SEDELL, J., SWANSON, F., JUDAY, G. 1981:** Ecological characteristics of oldgrowth Douglas-fir forests. USDA Forest Service General Technical Report, Portland, OR: 118s.

**HARMON, M. E. FRANKLIN, J. F, SWANSON, F, SOUINS, P., GREGORY, S. V., LATTIN, J. D., ANDERSON, N. H., CLINE, S. P., AUMEN, N. G., SEDDT, J. R., LIENKAEMPER, G. W., CROMACL, K. Jr., CUMMINIS, K. W. 1986:** Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems, 15: 133-302 s.

**HARMON, M. E. et SEXTON, J. 1995:** Water balance of conifer logs in early stages of decomposition. Department of Forest Science, Oregon State University, Corvallis, USA: 1-12 s.

**HEILMANN-CLAUSEN, J. et CHRISTENSEN, M. 2004:** Does size matter?: On the importance of various dead wood fractions for fungal diversity in Danish beech forests. Forest Ecology and Management, 201/1: 105-117 s.

**HORÁK, J. [ed.], 2007:** Proč je důležité Mrtvé dřevo? Pardubický kraj, Pardubice: 20 s.

**HRUŠKA, J. et CIENCIALA, E. 2002:** Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd - limitující faktor současného lesnictví. Ministerstvo životního prostředí. Praha: 159 s.

**HŮRKA, K., 1992:** Střevlíkovití *Carabidae* I. Academia, nakladatelství Československé akademie věd ve spolupráci s firmou Kabourek Zlín, 196s.

**HŮRKA, K., 1996:** *Carabidae* České a Slovenské republiky. Ilustrovaný klíč. Kabourek, Zlín: 565s.

**HŮRKA, K., VESELÝ, P., FARKAČ, J., 1996:** Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. *Klapalekiana*, 32: 15-26.

**CHRISTIE, D. A. et ARMESTO, J. J. 2003:** Regeneration microsites and tree species coexistence in temperate rain forests of Chiloé Island, Chile. *Journal of Ecology*, 91/5: 776-784 s.

**CHRISTENSEN, M., HAHN, K., MOUNTFORD, E.P., ÓDOR, P., STANDOVÁR, T., ROZENBERGAR, D., DIACI, J., WIJDEVEN, S., MEYER, P., WINTER, S., VRSKA, T., 2005:** Dead wood in European beech (*Fagus sylvatica*) forest reserves. *Forest Ecology and Management*, 267-282 s.

**JANKOVSKÝ, L. 2005:** Dřevní houby, tlející dřevo a les. *Šumava*, sv. 10, č. 1, 12-14 s.

**JONSONN, B.G., KRUYSS, N., RANIUS, T., 2005 :** Ecology of species living on dead wood - Lessons for dead wood management. - *Silva Fennica* **39**: 289-309.

**KAJZAROVÁ, E. 2012:** Mrtvé dřevo – živý les. Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí: 36s.

**KLEČKA, J., 2013:** Územní systém ekologické stability – ÚSES v Moravskoslezském kraji, Občanské sdružení Hájenka, Kopřivnice. 44s.

**KUBÁT, K. [ed.] 2002:** Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha, 800s.

**KRÁSA, A., 2015:** Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu – metodika AOPK ČR, Praha, 149 s.

**LONSDALE, D., PAUTASSO, M., HOLDENRIEDER, O. 2008:** Wood-decaying fungi in the forest: conservation needs and management options. *European Journal of Forest Research*, 127/1: 1-22 s.

**LYLE, E. S., 1987:** Surface mine reclamation manual. Elsevier, New York. 268 s.

**MÁLEK, J., BAČE, R., 2017:** Mrtvé dřevo ve vodním prostředí – nedoceněný element mnoha funkcí. *Lesnická práce* 2017/1: 27-29.

**MERGANIČOVÁ, K., MERGANIČ, J., SVOBODA, M., BAČE, R., ŠEBEŇ, V. 2012:** Deadwood in forest ekosystem. Czech University of Life Sciences in Prague, Praha: 81-108 s.

**MÍČHAL I., 1999:** Ponechávání odumřelého dřeva z hlediska péče o biologickou rozmanitost, In: Význam a funkce odumřelého dřeva v lesních porostech, Správa Národního parku Podyjí, Znojmo: 9-17.

**MOTL, L. 2013:** Pokračování těžby oxyhumolitu v dobývacím prostoru 3 00 98 Duchcov I. Enviromentální a ekologické služby s.r.o., Litvínov: 93s.

**MÜLLER, J. et BÜTLER, R. 2010:** A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research*, 129/6: 981-992 s.

**MIKYŠKA, R., NEUHÄUSL, R., NEUHÄUSLOVÁ, Z. 1969:** Geobotanická mapa ČSSR. 1. České země. List M-33-IX Děčín – Academia a Kartografické nakladatelství, Praha.

**NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Z. 1998:** Mapa potencionální přirozené vegetace České republiky. Praha, Academia: 341s.

**NIETO, A. et ALEXANDRE, K.N.A. 2010:** European Red List of Saproxylic Beetles. Publications Office of the European Union, Luxembourg: 54 s.

**PROCHÁZKA, F. [ed.] 2001:** Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). *Příroda*, Praha, 18: 166s.

**RAKUŠAN, C., 1998:** Odumřelé stromy a jejich význam. *Silva Bohemica*: 8 - 12.

**ŘEHOUNEK, J., HORÁK, J., BOUKAL, .M, ČÍŽEK, L. 2011:** Vytvořte si zahradní broukoviště – Sdružení pro záchranu prostředí Calla, České Budějovice: 2s.

**SCHIEGG, K. 2000:** Effects of dead wood volume and connectivity on saproxylic insect species diversity. *Ecoscience*, 7/3: 290-298 s.

**SIMILÄ, M., KOUKI, J., MARTIKAINEN, P. 2003:** Saproxylic beetles in managed and seminatural Scots pine forests: quality of dead wood matters. *Forest Ecology and Management*, 174/1: 365-381 s.

**SOUHRNNÝ PLÁN SANACÍ A REKULTIVACÍ,** Nепublikováno. Cit: 2013. Dep: Humatex, s.r.o, Bílina.

**SPEIGTH, M. C. D., 1989:** Saproxylic invertebrates and their conservation . Council of Europe, Publications and Documents Division, Strabourg, 81s.

**STEVENS, V. 1997:** The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in B.C. forests. B.C. Ministry of Forests, Victoria, B.C.: 32 s.

**SVOBODA, M. 2005:** Množství a struktura mrtvého dřeva a jeho význam pro obnovu lesa ve smrkovém horském lese v oblasti rezervace Trojmezna. *Zprávy lesnického výzkumu*, 1, 33 – 45 s.

**SVOBODA, M. 2007:** Mrtvé dřevo – přehled dosavadních poznatků. Information and data systém: 1-25 s.

**SVOBODA, M., FRAVER, S., JANDA, P., BAČE, R., ZENÁHLÍKOVÁ, J. 2010:** Natural development and regeneration of a Central European montane spruce forest. *Forest Ecology and Management*, 260/5: 707-714 s.

**KUČERA, M., ADOLT, R., KOHN, I., PIŠKYTLOVÁ, K., KRATĚNA, L., FEJFAR, J., ZÁVODSKÝ, J., ČECH, Z. 2016:** Výstupy národní inventarizace lesů uskutečněné v letech 2011-2015, ÚHUL, Brandýs nad Labem, 10s.

**VODKA, Š., 2007:** Společenstva xylofágního hmyzu v lužním lese: distribuce a hostitelská specifita. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, biologická fakulta, České Budějovice, 69s. (diplomová práce). „nepublikováno“.

**VRÁBLÍKOVÁ, J., SEJÁK, J., BERÁNEK, K., BLAŽKOVÁ, M., FARSKÝ, M., JIRÁSEK, P., NERUDA, M., VRÁBLÍK, P., ZAHÁLKA J., 2009 :** Metodika revitalizace území pro hospodářský, sociální a environmentální rozvoj v postižených regionech, FŽP UJEP, Ústí nad Labem, 169s.

**ZHOU, L., DAI, L. M., GU, H. Y., ZHONG, L. 2007:** Review on the decomposition and influence factors of coarse woody debris in forest ecosystem. *Journal of Forestry Research*, 18/1: 48-54 s.

**ZIMOVÁ, E. 2007:** Územní systém ekologické stability. *Veronica: časopis pro ochranu přírody a krajiny*, 21/19: 8-10s.

**ZÍMOVÁ, K. 2013:** Posouzení vlivu záměru na lesní porosty – Pokračování těžby oxyhumolitu v dobývacím prostoru 3 00 98 Duchcov I. EES. s.r.o.



### **Zákony a vyhlášky**

**Zákon č. 114/1992 Sb.**, o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

**Zákon č. 44/1988 Sb.**, o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění

**Vyhláška č. 395/1992 Sb.**, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

**Vyhláška č. 468/2004 Sb.**, o autorizovaných osobách podle zákona o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

### **Internetové a další zdroje**

**ANIGOZANTHOS, 2017:** Biologické hodnocení, online:

<http://anigozanthos.biz/biologicke-hodnoceni/biologicke-hodnoceni>, cit. 23.10.2017.

**BEČKA, P. 2016:** Mrtvé dřevo - Nedílná součást nejen přirozeného lesa, online:

[http://www.nationalpark-bayerischer-wald.de/cesky/doc/becka\\_mrtve\\_drevo.pdf](http://www.nationalpark-bayerischer-wald.de/cesky/doc/becka_mrtve_drevo.pdf),  
cit. 8.4.2018

**ENTOMOLOGICKÉ FÓRUM, 2010:** Sběr hmyzu – zemní pasti, online:

[www.entoforum.cz/viewtopic.php?f=23&t=321](http://www.entoforum.cz/viewtopic.php?f=23&t=321), cit. 25.3.2018.

**EVROPSKÁ KOMISE, 2009:** Natura 2000 – Spolupráce při ochraně přírody, online:

<http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/conservation/cs.pdf>, cit. 5.1.2018.

**JAROŠ, P. 2014:** Biologické hodnocení online:

[www.biologickehodnoceni.cz/Biologiccka-hodnoceni/](http://www.biologickehodnoceni.cz/Biologiccka-hodnoceni/), cit. 8.9.2017.

**MĚSTO DUCHCOV, ©2010:** Územní plán, online:

[http://www.duchcov.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=3371&id\\_dokumenty=2674](http://www.duchcov.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=3371&id_dokumenty=2674), cit. 10. 3. 2016.

**MŽP ČR, ©2017:** Biologické hodnocení, online:

[https://www.mzp.cz/cz/biologicke\\_hodnoceni](https://www.mzp.cz/cz/biologicke_hodnoceni), cit. 12.2018.

**NÁRODNÍ GEOPORTÁL INSPIRE, ©2017:** Mapy,

online: <http://geoportal.gov.cz/web/guest/home>, cit. 10. 12. 2017.

**JANKOVSKÝ, L., TOMŠOVSKÝ, M., BERÁNEK, J. LIČKA, D. 2006:** Analýza postupů ponechávání dřeva k zetlení z hlediska vlivu na biologickou rozmanitost (online) [cit. 2017.10.11], dostupné z: [www.utok.cz/sites/default/files/data/USERS/u22/OZCHP-Tlejici\\_%20drevo\\_v\\_lesich\\_-\\_vliv\\_na\\_biodivezitu-20080821.pdf](http://www.utok.cz/sites/default/files/data/USERS/u22/OZCHP-Tlejici_%20drevo_v_lesich_-_vliv_na_biodivezitu-20080821.pdf)

## **Seznam obrázků:**

**Obrázek 1:** Zájmové území (1 : 10 000) (www.mapy.cz upravila Hapšťáková, 2017)

**Obrázek 2:** Schéma průřezu zemní pastí (www.brouci.blog.cz, 2017)

**Obrázek 3:** Zemní past

**Obrázek 4:** Různé typy mrtvého dřeva (Merganičová, K et al. 2012)

**Obrázek 5:** Založené broukoviště – park Střelnice, Chrudim ( [cit. 2018.02.10], dostupné z: <http://chrudimskenoviny.cz/kategorie/zpravy/broukoviste-v-parku-strelnice-se-probouzi-k-zivotu-zdanlive-mrtve-kmeny-obrustaji-n>)

**Obrázek 6:** Naučná stezka Mrtvé dřevo – městské lesy Hradec Králové (www.mestske-lesy.cz/tipy-na-vylet/naucna-stezka-mrtve-drevo.html (online) [cit. 2018.01.21])

**Obrázek 7:** Vyznačení zájmového území v rámci ČR (wiki.rvp.cz upravila Hapšťáková, 2017)

**Obrázek 8:** Umístění ložiska, mapa širších vztahů (1:12 000) (Národní geoportál INSPIRE upravila Hapšťáková, 2017)

**Obrázek 9:** Chráněné ložiskové území hnědého uhlí Háj (1:5 500) (Národní geoportál INSPIRE upravila Hapšťáková, 2017)

**Obrázek 10:** Územní systém ekologické stability v oblasti lomu Václav (1:5500) (Národní geoportál INSPIRE upravila Hapšťáková, 2017)

**Obrázek 11:** Modelové území – broukoviště

**Obrázek 12:** Umístění broukoviště v rámci lomu Václav (www.mapy.cz, upravila Hapšťáková, 2018)

**Obrázek 13:** hnojník zaječí (*Coprinopsis lagopus*)

**Obrázek 14:** hnojník nasetý (*Coprinus disseminatus*)

**Obrázek 15:** šupinovka slizká (*Pholiota adiposa*)

**Obrázek 16:** podběl lékařský (*Tussilago farfara*)

**Obrázek 17:** nález nosorožíka kapucínka (*Oryctes nasicronis ondrejanus*) v zemní pasti

**Obrázek 18:** nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicronis ondrejanus*)

**Obrázek 19:** střevlíček obecný (*Ptostichus melanarius*)

**Obrázek 20:** babočka kopřivová (*Aglais urticae*)

**Obrázek 21:** larva jarnice černoskvřinné (*Anorthoa munda*)

**Obrázek 22:** slunéčko sedmítečné (*Occinella septempunctata*)

**Obrázek 23:** slíďák hajní (*Padrosa lugubris*)

**Obrázek 24:** ještěrka obecná (*Lacerta agilis*)

**Obrázek 25:** snůška skokana hnědého (*Rana temporaria*)

**Obrázek 26:** strakapoud velký (*Dendrocopos major*)

**Obrázek 27:** sýkora koňadra (*Parus major*)

**Obrázek 28:** špaček obecný (*Sturnus vulgaris*)

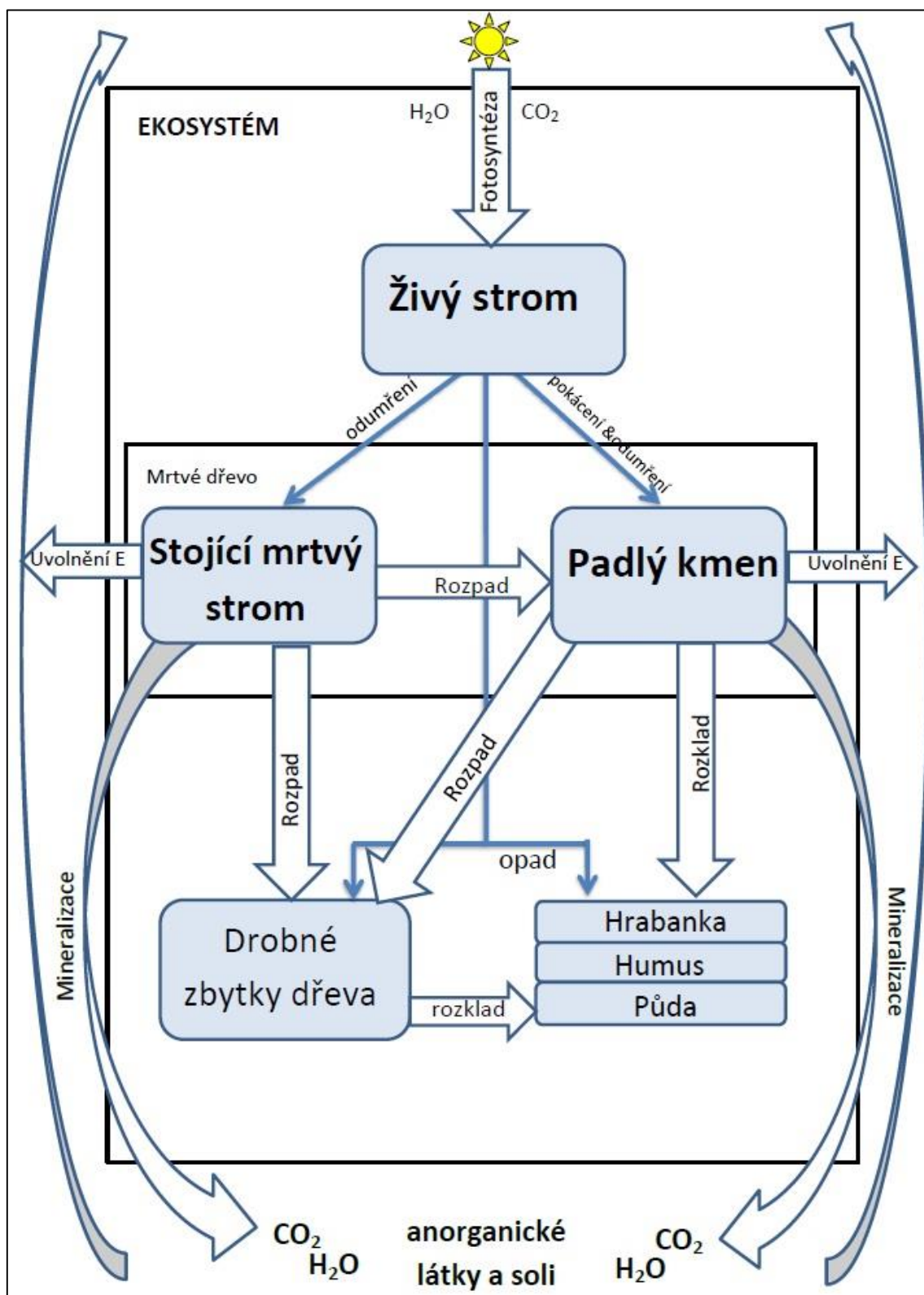
**Obrázek 29:** budníček menší (*Phylloscopus collybita*)

## **10. Přílohy**

**Příloha 1** – Koloběh rozkladu mrtvého dřeva

**Příloha 2** – Závislost výskytu ohrožených druhů na množství mrtvého dřeva na ploše v  $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$

Příloha č. 1 – Koloběh rozkladu mrtvého dřeva



**Příloha č. 2 - závislost výskytu kriticky ohrožených druhů na množství mrtvého dřeva na ploše v m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>**

**(BEČKA, P. 2016: Mrtvé dřevo - Nedílná součást nejen přirozeného lesa)**

