

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ
FAKULTA

TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**HODNOCENÍ VLIVU NA ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ - PŘÍPADOVÁ STUDIE**

**VLIV TĚŽBY PÍSKU NA BIODIVERZITU VYBRANÝCH
ORGANISMŮ A ÚČINNOST REVITALIZAČNÍCH
OPATŘENÍ**

Slávek Duda

Vedoucí práce: doc. RNDr. Emilie Pecharová, CSc.

Konzultant práce: doc. RNDr. Jaroslav Boháč, DrSc.

České Budějovice 2007

HODNOCENÍ VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – PŘÍPADOVÁ STUDIE VLIV TĚŽBY PÍSKU NA BIODIVERZITU VYBRANÝCH ORGANISMŮ A ÚČINNOST REVITALIZAČNÍCH OPATŘENÍ

Souhrn

V Jihočeském kraji byl proveden výzkum vlivu těžby štěrkopísku na biodiverzitu vybraných skupin organismů (vyšší rostliny, brouci, obojživelníci a ptáci). V modelovém území (pískovna Roudná II jižně od Planá nad Lužnicí) byly zkoumány následující biotopy: bezlesí (po těžbě), les (rekultivovaná místa a původní les) a vodní biotopy (deprese po těžbě). Byla sledována druhová diverzita společenstev, zastoupení chráněných a vzácných druhů a druhů citlivých k činnosti člověka. Chráněné druhy byly zjištěny zejména mezi obojživelníky a ptáky. Na základě zjištěných výsledků o stavu biodiverzity byly navrženy vhodné rekultivační zásahy podporující biologickou rozmanitost.

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT – A CASE STUDY ON THE EFFECT OF SAND MINING ON BIODIVERSITY OF SELECTED GROUPS OF ORGANISMS AND EVALUATION OF REVITALIZATION MEASURES

Abstract

The effect of sand mining on model groups of organisms (vascular plants, beetles, amphibians and birds) was studied in South Bohemia. The studies were made in the next biotopes by model area sand pit Roudná II southern from Planá nad Lužnicí: unforested area (after mining), forest (on recultivated plots and seminatural forest) and water biotopes (depressions after mining). The next characteristics of biodiversity were determined: the diversity of communities, the frequency of protected, rare and vulnerable species. The protected species occur mainly in amphibians and birds. The suitable recultivation measures were proposed on the base of biodiversity studies.

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně s použitím citované literatury.

.....

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat konzultantovi diplomové práce panu doc. RNDr. J. Boháčovi, DrSc. za spolupráci, významnou pomoc a cenné rady, udělované v průběhu zpracování diplomové práce.

Ing. O. Křiváčkové, Ph.D. za odbornou pomoc při práci v terénu a determinaci rostlinných druhů.

Dále děkuji vedoucí diplomové práce paní doc. RNDr. E. Pecharové, CSc. za pomoc při výběru diplomové práce a důležité rady zejména v oblasti citačních norem.

Děkuji také studentů vysokých škol P. Soukupovi a L. Tumpachovi za výpomoc při práci v dosti obtížných a nepřístupných terénech těžebního prostoru pískovny.

OBSAH

1	ÚVOD	5
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	7
2.1	TERMÍN BIODIVERZITA	7
2.2	BIODIVERZITA VYŠŠÍCH ROSTLIN PÍSKOVEN	7
2.3	BIODIVERZITA BROUKŮ PÍSKOVEN	10
2.4	BIODIVERZITA OBOJŽIVELNÍKŮ	12
2.5	BIODIVERZITA PTÁKŮ PÍSKOVEN	15
2.6	OBNOVA LOKALIT PO TĚŽBĚ PÍSKU A BIODIVERZITA.....	16
3	STUDOVANÉ ÚZEMÍ	19
3.1	OBECNÉ INFORMACE	19
3.2	STUDOVANÉ LOKALITY, VE KTERÝCH BYLA SLEDOVÁNA BIODIVERZITA.....	19
3.3	GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA LOKALITY - LOŽISKO A JEHO SLOŽENÍ.....	20
3.4	KRAJINNÝ RÁZ ÚZEMÍ.....	20
3.5	STAVEBNÍ A TĚŽEBNÍ ČINNOSTI.....	21
3.6	ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ.....	21
3.7	BIOLOGICKÉ HODNOCENÍ VLIVU TĚŽBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ V OBLASTI LES HŮRKA.....	21
3.8	FOTOGRAFIE A MAPY.....	24
4	MATERIÁL A METODIKA	26
4.1	VEGETACE PÍSKOVNY ROUDNÁ II – PLANÁ NAD LUŽNICÍ	26
4.2	ZOOLOGICKÝ VÝZKUM BEZOBRATLÝCH – BROUCI	28
4.3	ZOOLOGICKÝ VÝZKUM OBOJŽIVELNÍKŮ	30
4.4	ZOOLOGICKÝ VÝZKUM TŘÍDY PTÁCI.....	31
5	VÝSLEDKY	32
5.1	VYŠŠÍ ROSTLINY	32
5.2	BROUCI.....	37
5.3	OBOJŽIVELNÍCI.....	43
5.4	PTÁCI	45
6	REVITALIZACE	49
6.1	ZJEDNODUŠENÝ PLÁN REKULTIVACE DOBÝVACÍHO PROSTORU PLANÁ NAD LUŽNICÍ - ZPRACOVANÝ FIRMOU BÁŇSKÉ A MĚŘIČSKÉ SLUŽBY BLATNÁ	49
6.2	ÚČINNOST PŘEDLOŽENÝCH REVITALIZAČNÍCH OPATŘENÍ POUŽÍVANÝCH PO TĚŽBĚ S OHLEDEM NA BIODIVERZITU PODLE NAŠICH VÝSLEDKŮ	49
6.3	NÁVRH MANAGEMENTU ÚZEMÍ PO TĚŽBĚ PÍSKŮ Z HLEDISKA OCHRANY BIODIVERZITY NA ZÁKLADĚ VLASTNÍCH VÝZKUMŮ.....	50
7	DISKUZE	53
8	ZÁVĚR	58
9	PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	60
10	SEZNAM PŘÍLOH	67

1 ÚVOD

Oblast jižních Čech je odedávna narušována lidskou činností. Dříve se jednalo hlavně o stavbu rybníků a rybníčních sítí, meliorace, stavbu sídel, těžbu surovin a dřeva atd. Některé z těchto činností přetrvávají i do dnešní doby. Dnes patří mezi hlavní zejména turistika, těžba dřeva, nové výstavby a také těžba nerostných surovin. Těžba nerostných surovin, hlavně štěrkopísku, je na území jižních Čech dosti běžná.

Asi nejtypičtější oblastí jihočeského kraje je Třeboňsko. Jde o svérázný, specifický kraj, jaký nemá v českých zemích obdoby. Důmyslná síť umělých stok a uměle zakládáných rybníků, budovaných v několika etapách od středověku do současnosti, představují dokonalý systém postupných koordinovaných krajinářských úprav, které citlivě využívají a zužitkovávají zdejší přírodní podmínky. Působení člověka se zde většinou neprojevovalo ničivě, takže i dnes po 800 letech osídlení ze zdejší krajiny nezmizely ani charakteristické původní biotopy. Z hlediska přírodovědného je Třeboňsko pozoruhodné především svou bohatostí rostlinstva, které tvoří dominantní složku krajiny. K nejcennějším biotopům, které jsou často ojedinělé nejen v Čechách, ale i v Evropě, patří rozsáhlá přechodová rašeliniště se zachovalými rostlinnými společenstvy a na ně vázanou faunou bezobratlých. Dalšími neméně cennými prvky jsou rozsáhlé rybníční soustavy s druhotně vytvořenými litorálními společenstvy, které často nahrazují původní mokřadní biotopy (PASTRŇÁK, 2005). Vodní plochy rybníků, řek a jezer vzniklých těžbou štěrkopísku zaujímají okolo 15% rozlohy chráněné krajinné oblasti Třeboňsko. Přibližně 45% plochy pokrývají lesy, necelých 30% území tvoří zemědělský půdní fond, zbytek připadá na komunikace a lidská sídla (ALBRECHT, 2003).

Vytěžené zatopené pískovny určují společně s dalšími typy vodních nádrží a toků ráz krajiny. Pískovny jsou charakterově ovšem zcela novým typem ekosystému v Jihočeském kraji. Vytěžené pískovny tvoří velmi významný prvek v krajině. Stávají se často útočištěm velkého spektra rostlin a živočichů mezi nimiž bývají také často chráněné druhy. Zásahy do krajiny před a během těžby jsou radikální a ovlivňují velké množství faktorů např. mikroklima, spodní vodu, místní faunu a floru, ovzduší atd. Proto je nutné celou stavbu posoudit z hlediska vlivu na životní prostředí a zhodnotit její vlivy na okolí. Před vlastní povrchovou těžbou písku musí dojít k vytěžení poměrně

velkých ploch lesního porostu a tím dojde k naprosto radikální a nenávratné změně prostředí pro všechny rostliny a živočichy žijící na tomto území.

Cílem práce bylo zjistit, jak ovlivnila těžba štěrkopísku a činnosti s ní spojené druhovou diverzitu vybraných skupin organismů na studované písčinně s názvem Roudná II – Planá nad Lužnicí. Práce byla zaměřena na mapování zdejší vegetace, rozmanitost obratlovců (obojživelníci a ptáci) a také na rozmanitost jednoho řádu skupiny bezobratlých (brouci). Na základě uvedených výsledků o stavu biodiverzity bylo cílem práce navrhnout vhodná revitalizační opatření, která budou po ukončení těžby i během ní šetrná k životnímu prostředí, zejména pak k rostlinám a živočichům obývajícím danou lokalitu.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Termín biodiverzita

O biodiverzitě (CBD) Úmluva o biologické rozmanitosti (1972), definuje ve článku č.2 termín biodiverzita takto: „Biodiverzita“ znamená variabilitu všech žijících organismů včetně, mezi jiným, suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí; zahrnuje různorodost v rámci druhů, mezi druhy i mezi ekosystémy. **Biodiverzita** tedy je biologická rozmanitost, různorodost; rozmanitost organismů na všech úrovních organizace druhů, populací i společenstev (MÁCHAL et al., 1996).

2.2 Biodiverzita vyšších rostlin pískoven

Zatopené pískovny, lomy, důlní propadliny (pinky) a podobné lokality mají různý charakter, hloubku atd. podle způsobu těžby, konfigurace terénu, hladině spodní vody, propustnosti geologických vrstev a dalších faktorech. V některých případech mají charakter nového typu vodního ekosystému k krajině. Mohou mít význam pro přežití těch druhů rostlin a živočichů, které v krajině s intenzivním zemědělstvím a vysoce eurtovními rybníky jež nenacházení vhodné podmínky k životu. Vývoj mokřadních a vodních fytoocenóz a zoocenóz na nově vzniklých lokalitách probíhá od počátku „*de novo*“ a umožňuje tak často studium zákonitostí sukcese (RAJCHARD et al., 2002).

Při obnově pískoven, ať už řízenou činností člověka nebo spontánně, dochází k postupné směně (sukcesi) rostlinných stanovišť. Tento děj se nazývá ekologická sukcese. Ekologická sukcese je vývojový děj, který probíhá ve společenstvu na určitém stanovišti déle než jeden rok, kdy vývoj se děje necyklicky určitým směrem. Je provázen zásadními změnami základních charakteristik společenstva (SLAVÍKOVÁ, 1983). Podle MÍCHALA (1994) je sukcese následnost ekosystémů, vyznačující se mj. změnami rostlinných společenstev směrem k vyšší organizovanosti a jeho vyšší ekologické stabilitě.

Při sukcesi lze rozlišit dvě protichůdná působení (1) akumulace organické hmoty, energie a informace, které vedou ke změně systému, (2) homeostáza, která působí proti změně systému. Homeostáza může působit zpětnými vazbami jen po určitou hranici akumulace. Je-li překročena, vytváří se nový systém, který je lépe přizpůsoben nově

vzniklým podmínkám (SLAVÍKOVÁ, 1983). Sukcese se tradičně rozděluje na primární a sekundární. Primární sukcese probíhá na nově vytvořených substrátech, které nebyly předtím osídleny vegetací; nejsou vytvořeny svrchní, organické půdní horizonty a neexistuje žádná primární zásoba semen v půdě (např. výsypky po těžbě uhlí, složiště popílku, místa za ustupujícím ledovcem, nově vzniklé ostrovy, lávové proudy). Sekundární sukcese naopak probíhá v místech, kde dříve již nějaká vegetace byla a zanechala své stopy v podobě zásoby semen nebo vegetativních částí v půdě a existencí organických půdních horizontů (sukcese na opuštěných polích a na pasekách) (PRACH, 2001). V písčinných můžeme nalézt nejen různá sukcesní stadia, ale také různé druhy rostlin z hlediska jejich adaptace na ozáření, teplotních a vlhkostních nároků. Zhruba toto dělení pro písčinné uvádí SLAVÍKOVÁ (1983), která dělí rostliny dle různých podmínek prostředí:

Podle relativní ozáření

- A. Heliofyty (slunobytné rostliny). Rostou na zcela nezastíněných stanovištích se 100% relativním ozářením.
- B. Heliosciofyty. Jsou tolerantní ke 100% relativnímu ozáření, ale snášejí i zastínění různého stupně.
- C. Sciofyty (stínobytné rostliny). V přírodě jsou jen na zastíněných místech.

Z hlediska adaptace a rezistence rostlin k teplotě

- A. Termofyty (teplobytné rostliny), snášejí vysoké teploty.
- B. Psychrofyty (chladnobytné rostliny), snášejí nízké teploty.

Podle vztahu ke stanovištní vlhkosti

- A. Hygrofyty, rostliny vázané na vodní prostředí (vodní rostliny).
- B. Hygrofyty, rostliny žijící na půdách mokrých až zbahnělých.
- C. Mezofyty, rostliny rostoucí na půdách vlhkých.
- D. Xenofyty, rostliny rostoucí na půdách suchých nebo převážnou část roku suchých (suchobytné rostliny).

Výměna druhů je nejnápadnějším projevem sukcesních změn a i pouhý výčet druhů může být ilustrativní výpovědí o směru sukcese. Různé indexy druhové diverzity v sobě kombinují počet druhů a jejich proporční zastoupení ve společenstvu. Dají se spočítat například z fytoecologických snímků podobně jako jiné charakteristiky – např. zastoupení životních forem či podíl druhů s různou indikační hodnotou. Během sukcese se indexy biodiverzity charakteristicky mění ve vztahu ke změnám struktury porostů, odrážejí i faktory prostředí (PRACH, 1994).

Dle KLIMEŠE (1989) jsou litorální porosty jsou prostředím pro výskyt specifické fauny. Z obratlovců jsou nejvýznamnější skupinou obývajících porosty pobřežní vegetace ptáci. Osídlování nově vzniklých porostů ptáky patří proto k významným a dobře sledovaným procesům postupující sukcese zoocenóz.

EISELTOVÁ (1994) uvádí, že ekologickým cílem mnoha obnovovacích projektů na mělkých a zarůstajících jezerech je vytvořit volnou vodní plochu a optimální poměr mezi volnou vodní hladinou a vynořenými/ponořenými rostlinami. Obnovená jezera či mokřady mohou přejít do setrvalého stavu, kde už nebudou v budoucnosti třeba žádné drahé řídicí programy.

Těžba písku má s makrofyty společné dva problémy: Za prvé - těžba písek se má co nehlouběji, aby těžba byla co nejracionálnější a nezabírala příliš velké plochy. Na velké hloubce makrofyty nejsou schopna růst. Strmější pobřeží jsou schopny osídlit hlavně dřeviny. Za druhé - tam, kde vyklíňuje voda v zátokách do mělčin a obnaženého substrátu, by se dalo uvažovat o úsecích pro regeneraci druhů obnažených den na písčích – sítina hlavatá (*Juncus capitatus*), sítina rybníční (*Juncus tenageia*), nehtovec přeslenitý (*Illecebrum verticillatum*), drobyšek nejmenší (*Centunculus minimus*), stožrník lnovitý (*Ridicola linoidea*), šaterka zední (*Glypsophila muralis*) a pod. (HEJNÝ, 2000).

KRÁSA A TRÍSKOVÁ (2000) upozorňují na skutečnost, že pískovna Erika je stará pískovna, ve které už skončila těžba písku. Na svém vytěženém území vytvořila velmi zajímavé prostředí s mnoha drobnými vodními plochami, které vyhledávají především obojživelníci a osidluje je vhodná vegetace. Jedna část pískovny byla těžebně opuštěna již před mnoha lety a značně postoupila sukcesním procesům a zarůstá všesem (*Calluna vulgaris*), břízou (*Betula pendula*), borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) a dalšími druhy, jimž vyhovuje živinami chudé prostředí. Otevřenější část, která představuje asi polovinu území, byla těžbou opuštěna teprve nedávno (začátkem 21. století), a tak sukcesní procesy, byť jsou na písčích bez vrstvy humusu velmi pomalé, ještě nepostoupily do dřevinných fází. A tak se zde nachází různě velké rozvolněné plochy bez vegetace, střídané s enklávami trávníků a hlavně mokřadními a vodními plochami v podobě louží, zatopených drobných depresí, kanálů i větších vodních ploch. Některé jsou hlubší, některé sezónně vysychají. Postupně je osidluje vhodná vegetace, jako psineček (*Agrostis sp.*), sítina (*Juncus sp.*), orobinec (*Typha sp.*) či rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*).

2.3 Biodiverzita brouků pískoven

Brouci (*Coleoptera*) představují nejen druhově nejpočetnější řád hmyzu, ale i druhově nejpočetnější řád v rámci celé živočišné říše. Je to proto, že byli schopni přizpůsobit se životu v nejrůznějších stanovištích souše, včetně půdy i podzemních prostor, ale i pro jejich poměrně dobrou schopnost adaptace k životu ve sladké vodě (HŮRKA, 2005). Brouky lze v přírodě pozorovat velmi často a jsou důležitou složkou biocenóz. V lese se s nimi setkáváme velmi často. Jsou stálou, i když ne početnou složkou edafonu, tvoří součást biocenózy korun keřů a stromů, dále podstatnou součást podkorní a dřevní biocenózy na stromech odumírajících i odumřelých. Některé druhy brouků pobíhají volně po lesní půdě a pronásledují jiné živočichy (PREFFER, 1954).

Od padesátých let 20. století navrhovali entomologové použití jednotlivých hmyzích skupin k hodnocení kvality životního prostředí. Pro bioindikaci byly nejdříve navrženi pavouci, pak různí brouci: drabčíkovití, střevlíkovití i fytofágní, jako např. mandelinkovití a nosatcovití. Bioindikátory jsou živé organismy, jejichž výskyt svědčí o přítomnosti některého faktoru na stanovišti (JARKLOVÁ A PELIKÁN, 1999). Jedná se o organismy nebo společenstva, jejichž životní funkce jsou korelovány s faktory prostředí tak těsně, že mohou sloužit jako jejich ukazatele (BOHÁČ, 1999). Vhodným bioindikátorem je takový, který se v hojnosti vyskytuje na stanovištích, jež jsou předmětem zájmu, měl by žít trvale na nevelkém teritoriu a také se živit potravou z tohoto teritoria, měl by být citlivý ke sledovanému faktoru. Používají se organismy různorodého taxonomického zařazení, vybírají se podle cíle biomonitorování (BOHÁČ, 1999).

Střevlíci jsou pro hodnocení kvality životního prostředí velmi vhodní. Jsou zájmem širokého okruhu specialistů, je dobře vypracována metodika jejich sběru a určování, je o nich bohatá literatura, bohatý je i srovnávací sbírkový fond a mají přiměřený počet druhů (VANĚK, 2005). Znalost ekologických nároků většiny středoevropských druhů a přítomnost zástupců čeledi ve všech polopřirozených i člověkem ovlivněných ekosystémech jsou důvodem, že tito brouci jsou citlivými bioindikátory antropogenních změn prostředí, jsou také častým modelovým objektem ekologických studií, zabývajících se vlivem nejrůznějších faktorů prostředí na jejich společenstva (HŮRKA, 1996). Střevlíkovití patří k druhově nejpočetnějším čeledím brouků. Je jich známo přibližně 40 000 druhů z celého světa, vyskytují se prakticky ve všech typech terestrických ekosystémů a tvoří důležitou součást půdní fauny (HŮRKA,

1996). Čeleď *Carabidae* je třetí nejpočetnější čeledí brouků naší bezobratlé fauny (BUCHAR et al., 1995). Jako taxony, které jsou dostatečně rozmanité (systematicky i ekologicky), hojné a citlivé na prostředí, jsou střevlíci používáni, jako jedna ze skupin bezobratlých, v programu GLOBENET, ve kterém se hodnotí dopady antropogenní činnosti na biodiverzitu (NIEMELÄ, KOTZE, ASHWORTH et al., 2000). Carabidocenozy jsou dobrými indikátory jednotlivých stádií sukcese. Nejvyšší stupeň druhové diverzity vykazují biotopy ovlivněné člověkem, ale v pozdějším stádiu sukcese. Paraklimaxové typy biotopů vykazují nižší druhovou diverzitu. Biotopy které jsou iniciálním stádiu vývoje vykazují nejnižší hodnoty druhové diverzity (BOHÁČ A RŮŽIČKA, 1986).

Podle BEZDĚKA (2001) je hned několik důvodů, proč jsou střevlíkovití používáni v ekologickém výzkumu. Mezi nejdůležitější patří:

- a) druhová bohatost a znalosti bionomie jednotlivých druhů
- b) determinace - alespoň střeoevropské druhy jsou poměrně snadno a spolehlivě identifikovatelné
- c) metoda sběru - převážně se užívá zemních pastí, velkou výhodou je malá pracnost a nízká finanční náročnost, poskytují dobrý přehled o složení druhových spekter, ale počty nekorrespondují s jejich skutečnou denzitou na biotopu (odrážejí spíše tzv. activity-trapability-density tj. aktivitu jednotlivých druhů nebo ještě lépe aktivitu závislou na denzitě a účinnosti zemní pasti)

Dále se zmiňuje o dalších skupinách brouků používaných v ekologickém monitoringu. Z nichž za zmínku stojí především čeleď drabčíkovití, u nichž se zdá, že jsou citlivější ke změnám prostředí než střevlíkovití. Jejich obtížná determinace a nevyjasněná taxonomická situace u řady druhů má za následek méně časté využití. Potenciálně významnými by se mohli v budoucnu stát fytofágní skupiny brouků, především čeledi mandelinkovití (*Chrysomelidae*) a nosatcovití (*Curculonidae*), zde je ovšem opět problém s jejich determinací. K indikaci stupně narušení biotopu slouží zejména přítomnost resp. nepřítomnost druhů, které jsou vázány svým životem na reliktní druhy rostlin.

Souhrnně je možno naše střevlíkovité označit za významnou skupinu živočichů, která ve vztahu k člověku a jeho činnosti hraje kladnou roli. Jsou tedy užiteční, a to nejen jako predátoři různých, lidské činnosti škodlivých bezobratlých, ale i možností využití k biondikačním účelům v zaznamenávání změn přírodního prostředí, a tím tedy i životního prostředí člověka (HŮRKA, 1996).

2.4 Biodiverzita obojživelníků

MIKÁTOVÁ A VLAŠÍN (1998) zdůrazňují, že obojživelníci jsou svým způsobem života v různé míře vázáni na vodu – někteří pouze v době rozmnožování, jiní po celý život. Kvalita vody je tedy jistě jedním z určujících faktorů pro tyto živočichy. Kvalita, to je nejen čistota, ale i množství živin, teplota a podobně, může být ovlivňována jak přírodními jevy, tak v poslední době zejména lidskou činností: zemědělstvím, průmyslem, komunálními odpady, automobilovou dopravou, energetikou apod.

Celá řada vodních ploch je pro jejich život a rozmnožování nevhodná a k tomu mohou sloužit právě pískovny (TŮMA, 1983). Jak uvádějí KRÁSA A TŘÍSKOVÁ (2000) na pískovně Erika jsou vlhké až vodní biotopy vhodných místem pro výskyt obojživelníků, kterých je zde udáváno 12 druhů. Jmenujme z nich alespoň skokany (*Rana*), rosničku obecnou (*Hyla arborea*), ropuchu krátkonohou (*Bufo calamita*), čolka obecného (*Triturus vulgaris*) a především čolka velkého (*Triturus cristatus*).

Vytěžené prostory lomů, pískoven a zemníků jsou ze zoologického hlediska zajímavé biotopy, pokud na těchto lokalitách nebyla násilně provedena rekultivace a byl zde ponechán volný průběh přirozenému vývoji (sukcesi), bývají zde často nalezeny druhy, které do doby vzniku takového biotopu žily v okolí v nepostřehnutelném množství. Příkladem jsou pískovny v okolí Jetřichova, kde se kromě běžných druhů obojživelníků a plazů nacházejí i takové rarity, jako ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*). Do současné doby zde vznikly tři pískovny několik km od sebe vzdálené a ropucha krátkonohá se každoročně rozmnožuje v kalužích všech tří lokalit. (<http://www.broumovsko.schkocr.cz/index.php?st=120&m=1>).

Velká část obojživelníků potřebuje k úspěšnému rozmnožování vhodné vodní rostliny. Druhové složení není příliš důležité. I když obojživelníci se vyššími a velkými rostlinami (takzvanými makrofyty) neživí, jsou pro jejich rozmnožování potřebné. Zárůst celé vodní plochy okřehkem není vhodný, pro čolky je však prospěšné, když část hladiny pokrývají plovoucí rostliny, pod nimiž se mohou ukrývat. Důležitá je také pevná pobřežní vegetace, na kterou lepí svá vajíčka. Ta má velký význam i pro rosničky, blatnice, vodní skokany a částečně i pro kuňky. Zemní skokani, ropuchy, čolci i rosničky snesou i vodní plochu bez vegetace (koupaliště, požární nádrže, apod.). Ovšem i pro tyto druhy (snad s výjimkou ropuchy krátkonohé) je výhodné, jestliže část lokality je zarostlá. Příbřežní pásmo vegetace je důležité i z hlediska úkrytu larev před

predátory. V místech, kde z nějakých důvodů vodní rostliny u břehu chybí, jsou pulci zbaveni ochrany a snadno se stanou potravou ryb, ptáků a dalších predátorů. Důležitým momentem je sklon břehů. I přírodní břeh, pokud je strmý více než 45°, skalnatý a podobně, není pro rozmnožování obojživelníků vhodný. Umělé nádrže se sklonem 90° jsou pro obojživelníky zcela nevhodné, zvláště pokud jsou laminátové či betonové. Působí jako pasti a jejich přítomnost může být příčinou úhynu významné části populace. Příčiny ubývání obojživelníků jsou složité. Není jednoduché odhalit dílčí negativní faktory a stanovit jejich podíl. Patrně na prvním místě je však třeba uvést bezohlednou likvidaci biotopů obojživelníků.

V důsledku převratných zásahů do krajiny v několika uplynulých desetiletích (zhruba od roku 1950) došlo k snížení rozmanitosti (diverzity) krajiny. Vysoušení a zavážení mokřadů, tůňek a drobných rybníčků, jejich soustavné znečišťování, „úprava“ meandrujících vodních toků v přímočará, vydlážděná koryta bez života – to vše způsobuje, že z dříve souvislých areálů druhů, vázaných na vlhké biotopy, vzniká stále řidší mozaika jednotlivých maloplošných útočišť. Takto izolované populace bez možnosti vzájemné komunikace jsou mnohem silněji ohrožené různými negativními faktory. Základem úspěšné ochrany obojživelníků jsou především evidence a aktivní ochrana míst, kde se tato zvířata rozmnožují, kudy putují, či kde přezimují.

Proměny v krajině vyústily v dlouhodobé změny biotopů a tím často vedly k zániku nebo omezení populací obojživelníků. Podle vlivu člověka je možno biotopy rozdělit do 3 kategorií:

a) stanoviště blízka přírodě – vesměs se jedná o území, jež není možné využít hospodářsky (některá zvláště chráněná území, mokřadní biotopy, extenzivně využívaná vojenská cvičiště, neobhospodařované vodní plochy, neregulované vodní toky).

b) náhradní, nepravidelně ovlivňované biotopy – jedná se o stanoviště, která vznikla uměle. Nový biotop však není soustavně nebo v krátkých pravidelných intervalech ovlivňován. Do této kategorie patří: extenzivně obhospodařované rybníky, písňíky, lomy, stará koupaliště, extenzivně obhospodařované sady a zahrádky. Tato stanoviště bývají v současné době velmi často využívána celou řadou druhů (čolci, ropuchy, skokan hnědý, vodní skokani). Představují dokonce převažující podíl ve spektru známých lokalit. Obvykle jsou pro vývoj a způsob života obojživelníků zcela vyhovující nebo postačí pouze drobné úpravy, aby nárokům obojživelníků vyhovovaly.

c) náhradní, soustavně ovlivňované biotopy – místa, jež jsou intenzivně hospodářsky využívána nebo leží v těsném sousedství takových ploch (např. intenzivně

obhospodařované rybníky, soustavně odvodňované mokřady, louže na udržovaných polních a lesních cestách, výsyvky a elektrárenská popílkoviště, kam je ukládán odpad, nebo nádrže obsahující toxické látky). Tyto biotopy obvykle nárokům obojživelníků vzhledem k opakovaným zásahům do vodního prostředí nevyhovující, ti se však z nedostatku jiných vhodnějších možností opakovaně snaží o jejich kolonizaci (MIKÁTOVÁ A VLAŠÍN, 1998).

Zákon č. 114/1992 Sb. a vyhláška č. 395/1992 Sb.: dělí zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů do tří kategorií podle míry jejich ohrožení na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Zákonem jsou chráněny nejen samotné rostliny a živočichové (včetně jejich vývojových stadií), ale také lokality, na nichž se vyskytují. Proto podléhá každý záměr, který by měnil či dokonce likvidoval lokalitu, na níž je zvláště chráněný druh vázán, udělení tzv. výjimky ze zákazů podle § 56 zákona č. 114/1992 Sb. Na první dvě kategorie zvláště chráněných druhů (kriticky a silně ohrožené) tuto výjimku uděluje pouze Ministerstvo životního prostředí ČR. Na poslední kategorii ji může vydat referát životního prostředí příslušného okresního úřadu či statutárního města.

Příloha č. III, vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., ve které se nachází seznam zvláště chráněných druhů živočichů jmenuje ohrožené druhy obojživelníků takto:

1) Za druhy kriticky ohrožené se prohlašují

- Blatnice skvrnitá - *Pelobates fuscus*
- Čolek hranatý - *Triturus helveticus*
- Čolek karpatský - *Triturus montandoni*
- Čolek velký - *Triturus cristatus*
- Ropucha krátkonohá - *Bufo calamita*
- Skokan menší - *Rana lessonae*
- Skokan skřehotavý - *Rana ridibunda*

2) Za druhy silně ohrožené se prohlašují

- Čolek horský - *Triturus alpestris*
- Čolek obecný - *Triturus vulgaris*
- Mlok skvrnitý - *Salamandra salamandra*
- Rosnička zelená - *Hyla arborea*
- Skokan rašelinný - *Rana arvalis*

Skokan štíhlý - *Rana dalmatina*

Skokan zelený - *Rana kl. esculenta*

3) Za druhy ohrožené se prohlašují

Kuňka ohnivá - *Bombina bombina*

Kuňka žlutobřichá - *Bombina variegata*

Ropucha zelená - *Bufo viridis*

Ropucha obecná - *Bufo bufo*

Oblasti po těžbě štěrkopísku v nivě Lužnice, jako poměrně mladý krajinný prvek, byly z hlediska batrachofauny zkoumány hlavně CHOBOTSKOU (2003). Na důsledky těžby štěrkopísků na krajinu Třeboňska a nutnost harmonizace těžby se zájmy ekologie krajiny uvádí v příspěvku již HOFMAN (1978) a o dvanáct let později POLÁK (1990). Výskyt obojživelníků na pískovných Cep a Horusice uvádí také TŮMA (1983)

2.5 Biodiverzita ptáků pískoven

RAJCHARD (2005) in verb: Vytěžená a opuštěná pískovna vypadá cca 2 roky jako „měsíční“ krajina. Ale již v tuto dobu je zde příznivé hnízdiště pro kulíky a jiné druhy ptactva, kteří hnízdí na písčito-kamenitých březích s minimem vegetace. Po dvou až třech letech se na pískovně s přirozeně členitým prostředím „rozjede sukcese“. Vytvářejí se laguny, srázy, bažiny, tůňky atd., kde je obrovský potenciál pro druhovou diverzitu. V kolmých stěnách mohou hnízdit ledňáčci, břehule i vlhy.

V pískovných můžeme zastihnout řadu druhů ptáků z okolních biotopů, především jeden z druhů ptáků je úzce vázán na pískovny. Jedná se o břehuli říční. U břehule, jak uvádí (HENEBERG, 1997) lze v posledních letech, podobně jako u některých jiných ptačích druhů, pozorovat její synantropizaci. Břehule z velké části opustila svá původní hnízdiště v březích řek a v dnešní době vytváří kolonie převážně v kolmých stěnách pískoven a hliníků i v různých haldách písku, země i štěrku vytvořených lidskou činností. Břehuli nelze považovat za pravidelně hnízdícího ptáka. V současné době je její hnízdění nerovnoměrné, ale běžné na území celé České republiky. (HUDEC, 1983) uvádí, že v současné době hnízdí nerovnoměrně, ale běžně na celém území České republiky. V jižních Čechách hnízdí břehule od 400 - 450 m. n.m.

Populace břehulí je velmi kolísavá. Díky své neobyčejně velké přizpůsobivosti se tyto ptáci usídlují na rozmanitých stanovištích, čímž se však na druhou stranu stávají zároveň více zranitelnými. V posledních letech postihly Českou republiku opakovaně silné srážky, ty se negativně projevily na hnízdění těchto ptáků (HENEBERG, 1997). Na území písčiny Erika, jak uvádějí KRÁSA A TRÍSKOVÁ (2000), můžeme v lomových stěnách spatřit během května až srpna malou kolonii břehulí říčních (*Riparia riparia*), která si zde hloubí dlouhé hnízdní nory. Během dne pak ptáci létají vysoko nad lokalitou, kde chytají drobný hmyz. BOHÁČ (2005) in verb: V hnízdech břehule říční žije řada bezobratlých živočichů, kteří jsou buď ektoparaziti (blechy, roztoči) a nebo se zde vyskytují dravci, kteří se právě těmito živočichy živí. V hnízdech žijí a živí se jak dospělci, tak i larvy, které prodělávají v hnízdech svůj vývoj. Jedním z těchto zajímavých druhů je i brouk z čeledi drabčíkovitých - *Haploglossa nidicola*. Tento druh se vyskytuje v ČR jen na omezeném počtu lokalit, kde žijí břehule. Je na břehulích naprosto závislý a zničením jejich hnízdních kolonií vyhyne. U nás je známo asi pět druhů s podobnou bionomií a čtyři z toho jsou chráněni.

Dalším zajímavým ptačím druhem hnízdícím na písčinnách je ledňáček říční, který se vyskytuje i jinde, ale vzhledem k tomu, že má hnízda v březích, buduje si hnízda i na písčinnách podobně jako břehule. HENEBERG (2004) zjistil, že materiály odebrané z hnízdní stěny ledňáčků ukazují, že nedochází k preferenci jejich zrnitosti jako třeba u břehulí (*Riparia riparia*).

Ledňáček říční je vnímán jako druh ptáka s docela úzkými požadavky ohledně podmínek nutných pro výskyt a hnízdění. Nejčastěji jsou zmiňované takové faktory jako je čistá voda, dostatek ryb drobných rozměrů, kolmé břehy vhodné pro vyhrabání nor a přirozený charakter prostředí (BOAG, 1982). V poslední době přibývá nálezů uhynulých nebo těžce zraněných ledňáčků, jejichž příčinou jsou různorodé nástrahy, které mu v jejich životním prostředí vytvořil člověk – dopravní komunikace, prosklené ochranné bariery, oplocení atd. (MORGAN A GLUE, 1977). Podobné hrozby uvádí TUCKER et al. (1994), který udává hlavně znečištění, odvodnění a regulaci toků.

2.6 Obnova lokalit po těžbě písku a biodiverzita

ŠTÝS (1981) uvádí, že k přímé destrukci biosféry dochází postupně v celém dobývacím prostoru, včetně prostoru vnějších výsypek. Před otvirkou a dalším postupem lomu, před založením vnějších výsypek jsou káceny lesy i ostatní formy

vysoké zeleně. Destrukci půd dochází současně i k největší destrukci mikrosféry. Hodnocení vlivů nepřímých je mnohem složitější. Jejich důsledky jsou různé formy až destrukce různých složek biosféry. Složky biosféry jsou tak znehodnocovány až destruovány prostřednictvím změn vyvolaných na úsecích horninného prostředí reliéfu, atmosféry, hydrosféry a pedosféry. Deteriorizační vlivy na biosféru se zpravidla projevují komplexně, jen zřídka lze prokázat izolované působení jedním činitelem.

Vliv těžební činnosti na biotu v krajině je komplexní působení přímých a nepřímých vlivů. Přímé působení těžební činnosti je devastace půdy jako podstatné složky ekotopu a přímé zničení nebo násilná změna vegetace, mikroorganismů a části fauny. Přímý destrukční vliv se dotýká té části bioty, která je staticky vázána na určitý prostor krajiny. Podstatná část fauny může před záborem půdy a jiných destrukcí krajinného prostředí z těžebních lokalit emigrovat. Nepřímý vliv na biotu se projevuje zprostředkovaně přes hlavní složky ekosféry, na něž jsou jednotlivé části bioty ekologicky vázány. V tomto směru se nepřímá vliv těžební činnosti uplatňuje hlavně změnou hydrických podmínek daných ekotopů, kontaminací vod i znečišťováním ovzduší (VOLNÝ, 1985). Jezera vzniklá na pískovně mohou být podle KRUPAUERA at al. (1990) využívána ve vodohospodářství jako zdroj pitné vody nebo se stávají místy pro rekreaci a vodní sporty. Další možností využití je intenzivní chov ryb. Nové biotopy jsou osidlovány rostlinnými a živočišnými druhy cestou přirozené sukcese, která je však vysoce ovlivněna mírou rekultivací. Druhové spektrum se mění během sukcese. Mezi určenými druhy jsou i druhy chráněné, ekonomicky důležité i neutrální. SÁDLO A TICHÝ (2002) upozorňují na tyto skutečnosti: Z hlediska ochrany přírody je důležité zjištění, že na těžební prostory lze automaticky a jednoznačně pohlížet jako na ekologické zlo. Mnohé z nich se totiž čistě přírodními procesy staly významnými lokalitami ohrožených druhů a společenstev a fungují jako jejich dlouhodobě ekologicky stabilní útočiště. Druhou skutečností je, že z hlediska těžby surovin pak je významné, že existuje levná a přitom ekologicky optimální metoda revitalizace lomů, zatímco tradiční rekultivační techniky jsou sice rychlé, ale zbytečně nákladné, a zejména jsou často ekologicky vysloveně kontraproduktivní. Akcent na roli spontánního zarůstání (sukcese) při rekultivacích je metodicky novým přístupem, který se v závislosti na přibývajících zkušenostech teprve postupně vyvíjí a výsledky každého nového projektu názory dále zpřesňují.

Lesní rekultivace opuštěných výsypek jsou dle ŠOLTYSOVÉ (1998) jistě náročné, ale plně v zájmu hospodářského zisku. Vysazují se dřeviny nepůvodní (dub

červený, modřín, borovice černá) či dřeviny nevhodné (smrk ztepilý). Hlavní dřevinou při výsadbách by vedle vysazované borovice lesní, měl být také dub letní a zimní. Doplňujícími dřevinami pak bříza, jeřáb, osika a vrby v závislosti na stanovištních podmínkách. Otázkou zůstává používání směsi jetelotravín, které sice půdu přirozeně (a zadarmo) obohacují o vzdušný dusík, ale zároveň umožňují růst druhům rumištním a invazním. Přitom na nerekulitovaných výsypkách se spontánně vyskytují druhy borových doubrav. RAJCHARD (2005) in verb: Nepřítelem číslo jedna pro rostliny a živočichy jsou rekultivace! Nejlepší rekultivace je žádná! Zásahem člověka, tedy příjezdem těžké techniky a srovnání terénu a vysázením borovic až k vodě, jsou všechny přirozené sukcesní možnosti zlikvidovány a krajina se stává chudou, nečlenitou a bez bohatšího druhového zastoupení!

LUST, MUYS A NACHTERGALE (2004) hodnotili tři důležité parametry biodiverzity v první generaci lesů borovice lesní (*Pinus sylvestris*) na písčítých půdách: (1)rozmanitost bylinného patra, (2) nálet a (3) struktura porostu. Studium se konalo v belgickém Campine regionu, kde původní dubo-březový les byl časem nahrazen monokulturami borovice lesní a tím došlo k degradaci vřesovišť. Tyto prvogenerační borové lesy se vyznačují nízkou biologickou rozmanitostí. V dospívajících porostech tohoto typu dochází k samovolnému zvýšení biologické rozmanitosti. Bylinná biodiverzita je velmi omezena ve všech věkových stádiích. Jsou nalezeny různé typy náletů. Vzhledem ke struktuře porostu, dochází k náletům z několika listnatých dřevin z okolí. Proto homogenní borovice lesní jsou postupně a samovolně transformovány do různorodých smíšených porostů s rysy znatelné zvýšené biodiverzity. Vhodné zásahy člověka mohou zvýšit další vzestup biologické rozmanitosti. Můžeme hovořit o základních manažerských principech: vyvarovat se významnějším disturbancím, prodloužit periodu kácení, použít původní druhy dřevin a nálety, chránit mikrobioty a stále je monitorovat.

3 STUDOVANÉ ÚZEMÍ

3.1 Obecné informace

Sledovaná pískovna nese označení Roudná II – Planá nad Lužnicí. Jedná se o místo uložení kvartérních štěrkopísků, uložených v terasách řeky Lužnice (obr. 1). Pískovna Roudná II – Planá nad Lužnicí je svým rozsahem malá pískovna o rozloze necelých 50 ha, která se nachází v Jihočeském kraji a to konkrétně v okrese Tábor na pravém břehu řeky Lužnice, jižně od města Planá nad Lužnicí, v nadmořské výšce okolo 400 m. n. m. Veškeré pozemky v oblasti dobývacího prostoru jsou v majetku města Tábora. Dobývací prostor se nachází na k. ú. města Planá nad Lužnicí a je položen na pravobřeží v prostoru lesního komplexu Hůrka. Střed ložiska je přístupný ze statní silnice Tábor – České Budějovice po 1 km dlouhé zpevněné lesní cestě. Na celé ploše jsou patrné projevy po dřívější neorganizované těžbě jemnozrnných písků. Jde o zasuté, zarostlé jámy hluboké 1 – 1,5 m.

3.2 Studované lokality, ve kterých byla sledována biodiverzita

Všechny skupiny organismů byly pozorovány v oblasti pískovny Roudná II – Planá nad Lužnicí. Protože jsou u jednotlivých skupin různé odlišnosti, byla pro přehlednost uvedena studovaná lokalita zvlášť pro každou skupinu studovaných organismů.

Rostliny

Fytocenologické snímky byly zpracovávány v oblasti jezera pískovny Roudná II – Planá nad Lužnicí (Obr. 3) a to na těžebním území (TÚ 3) (Obr. 2) tak, aby postihly jak vegetaci vodního sloupce, tak i bažinné a terestrické druhy. Dále byl proveden fytocenologický průzkum na celém těžebním prostoru.

Brouci

Pozorovaná skupina bezobratlých – brouci, byli na vybraných místech pískovny lapáni do zemních pastí. Místa pro umístění pastí byla vybrána tak, aby postihla jak oblast ve které dosud těžba neproběhla TÚ 2 - borový les, tak i oblast, kde těžba probíhala nebo byla právě ukončena TÚ 1 a TÚ 3.

Ve vodním prostředí tj. v oblastech nově vzniklých jezer po vytěžení štěrkopísku a odvodňovacích struh na území pískovny, byl proveden odchyt vodních brouků. Početné skupiny jedinců byly sledovány metodou přímého pozorování a jedinci sčítáni.

Obojživelníci

Obojživelníci a všechna jejich vývojová stádia byli pozorováni v místech po těžbě, která byla zaplavena vodou, dále pak v místech odvodňovacích struh a také ve větších či menších nádržích a loužích vznikajících v důsledku těžebních prací. Jednalo se zejména o oblasti TÚ 1 a TÚ 3 (Obr. 2).

Ptáci

Všichni ptáci byli pozorováni na celém území pískovny Roudná II – Planá nad Lužnicí.

3.3 Geologická charakteristika lokality - ložisko a jeho složení

Podloží ložiska tvoří hlinitopísčité eluvia skalního podkladu (biotitických pararul). Nadloží (skrývkové zeminy) tvoří lesní humus a jílovitý písek o mocnosti do 0,5 m. Na území Hůrka se nachází propustné písčité půdy s velmi malou vrstvou humózního horizontu. V místě těžby dojde k dočasnému záboru lesní půdy. Jedná se z hlediska lesnického o nekvalitní písčité půdy. Střední část ložiska byla v minulosti odtěžena, později částečně zavezena popílky a zrekultivována. Při vyhodnocení ložiska byl tento stav respektován a ložisko bylo vyhodnoceno ve třech samostatných blokových polích (TÚ 1, TÚ 2 a TÚ 3) mimo těžbou dotčené území. Ložiskovou surovinou jsou převážně žlutohnědé, do báze šedohnědé štěrkopísky. Štěrkopísek je složen hlavně z křemene (80%), živce (6-8%), z úlomky úlomků rul a žul (8-14%), méně se vyskytují železito-písčité a manganato-železité nerostné útvary (max. do 2%), slída v jemných podílech max. 1%. Těžený nerost na pískovně je tedy štěrkopísek, výstupní surovinou – tříděné těžené kamenivo frakce 0-63 mm a jedná se o způsob dobývání - suchá těžba.

3.4 Krajinový ráz území

Krajinový ráz tohoto území je určován nivou meandrující řeky Lužnice se zbytky slepých ramen a původních litorálů. Krajina je využívána pro produkci dřeva a rekreační účely. Území není součástí chráněné oblasti. Nalézá se v ochranném pásmu Lužnice. Ložisko štěrkopísku se nachází na pravém břehu řeky Lužnice.

3.5 Stavební a těžební činnosti

Stavebně bylo potřeba zajistit:

- stavební příprava místa stavby (odlesnění, skrývka povrchové vrstvy zeminy a její uložení)
- vybudování objektu se sociálním zázemím a kanceláří pro potřebu obsluhy
- práce spojené s rekultivací vytěžených ploch

Na území bude ročně vytěženo cca 100 000 tun šterkopísku, tj. objem 37 000 m³ písku o mocnosti vrstvy 4 m tj. 9 250 m² plochy tj. 0,93 ha s korekcemi na proměnlivou mocnost vrstvy max. do 1,86 ha plochy. Odlesnění a stavební úpravy 4,6 ha ploch v prvním roce a každý rok cca 2,3 ha plochy. Předpokládaná doba těžby je 19 let (1994-2012). Těžební území je rozděleno na tři plochy: těžební území TÚ 1 (cca 18,5 ha), TÚ 2 (cca 14,5 ha) a TÚ 3 (cca 13,0 ha). Jednotlivá těžební území jsou zakreslena na Obr. 2. Les Hůrka má souvislý porost cca 150 ha. Území pro možné využití k těžbě cca 50 ha. Z toho vyplývá, že skoro 1/3 území souvislého lesního porostu bude využita k těžbě.

3.6 Znečištění ovzduší

Kvalita ovzduší je v dané lokalitě poměrně dobrá. Největším znečišťovatelem v daném území je silnice E55, dále pak lokální topeniště chatařů. Při těžbě a přesypávání písku bude docházet zejména v suchém období k plošnému znečištění, tj. ke zvýšení prašnosti na lokalitách a dále k liniovému znečištění zplodinami z nákladních aut. Také dojde ke znečišťování ovzduší v místě těžby provozem strojů pro těžbu písku.

3.7 Biologické hodnocení vlivu těžby na životní prostředí v oblasti les Hůrka

V oblasti místa těžby bylo ještě před zahájením těžebních prací vyhotoveno: Biologické hodnocení - vliv těžby šterkopísku na životní prostředí, a to podle zákona 114/1992 sb. Informace pro zpracování byly získány při návštěvě lokality a zejména jejím podrobným průzkumem specialisty. Ze zoologického hlediska byly ekosystémy v místě plánované těžby dle (HEZINA et al., 1994) rozděleny do tří skupin:

- 1) Niva Lužnice s okolními litorálními biotopy, slepými rameny a tůňemi.
- 2) Borový les.

- 3) Louky a uměle udržované biotopy (vyšlapávané trávníky, uměle vysazované keře a stromy, atd.) v okolí rekreačních chatk.

1) Niva Lužnice s okolními litorálními biotopy, slepými rameny a tůněmi patří ze zoologického hlediska k jednoznačně nejbohatším a nejcennějším ekosystémům v dané oblasti. Vyskytují se zde druhově velmi bohatá společenstva bezobratlých i obratlovců a řada druhů je úzce vázána na tato stanoviště. Byl zde zjištěn výskyt silně ohrožených a ohrožených druhů. Litorální biotopy jsou osídleny zejména na levém břehu, který je méně pozměněn rekreační aktivitou, bohatými společenstvy vlhkomilných bezobratlých a obratlovců. Z bezobratlých jsou zde zejména střevlíci: *Elaphrus riparius*, *Dyschirius politus*, *Dyschirius globosus*, *Bembidion lampros*, *Bembidion varium*, *Bembidion obliquum*, *Bembidion ustulatum*, *Trechus secalis*, *Chlaenius nitidulus*, *Amara lunicollis*, *Amara fulva*, *Amara consularis*, *Agonum muelleri*, *Demetrias monostigma*, *Demetrias imperialis*, dále drabčící *Lathrobium fulvipenne*, *Lathrobium multipunctum*, *Trogophleous bilineatus*, *Trogophleous ruvularis*, *Olophrum assimile*, *Arpedium quadrum*, *Bledius fracticornis*, *Bledius subterraneus*, *Paederus riparius*, *Scopaeus laevigatus*, *Erichsonius cinerascens*, *Gabrius pennatus*, *Tachyporus chrysomelinus*, *Tachyporus ripicola*, *Amischa sp.* a další druhy brouků.

Na bohatost litorálních porostů ukazuje to, že zde bylo nalezeno více jak 50 druhů a předpokládáme, že při dalším výzkumu by byl seznam postupně doplněn. Tyto druhy jsou většinou vázány na přirozené břehy řek a jejich regulací zcela zmizí. Dále byly zjištěny ploštice čeledi *Saldidae*. Předpokládáme výskyt některých druhů vážek a šídel (*Odonata*), jepic (*Ephemeroptera*) a pošvatek (*Plecoptera*), které v důsledku časného období průzkumu (duben, začátek května) nebyly zjištěny. Byly nalezeny larvy střechatek (*Megaloptera*) rudu *Sialis* a chrostíků (*Trichoptera*).

Z obratlovců jsou zastoupeny v litorálním pásmu zejména různé druhy ptáků, hnízdících nebo vyhledávajících potravu v pobřežní vegetaci: konipas bílý, rákosník obecný, budníček menší, červenka obecná a střízlík obecný. Všechny tyto druhy jsou chráněny.

Slepá ramena a tůně v okolí Lužnice hostí velké množství vodních brouků, ploštic, dvoukřídlých a dalších bezobratlých indikujících zachovalost těchto biotopů. Jako příklad si můžeme uvést společenstvo vodních brouků slepého ramene s druhy: *Haliphus ruficollis*, *Haliphus fluviatilis*, *Noterus ovatus*, *Noterus clavicornis*, *Laccophilus minutus*, *Bidessus geminus*, *Coelambus impressopunctatus*, *Hygrotus decoratus*,

Graptodytes lineatus, *Hydroporus palustris*, *Hydaticus stagnalis* a další druhy. Některé z těchto druhů (např. *Hygrotus decoratus*) vyžadují pro svůj vývoj čistou vodu. Na pobřežních rostlinách předpokládáme výskyt četných fytofágních druhů mandelinek a nosatců. Z obratlovců byl zjištěn skokan zelený (silně ohrožený druh) a užovka obojková (ohrožený druh). Kromě toho můžeme předpokládat výskyt dalších druhů obojživelníků (blatnice skvrnitá, ropucha krátkonohá, skokan ostronosý).

Vlastní řeka je druhovým zastoupením vodních bezobratlých chudší než slepá ramena. Byly zjištěny brouci vírníci *Orectochilus villosus* a *Gyrinus sp.* Voda Lužnice je poměrně čistá, silná eutrofizace je způsobena vypouštěním odpadních vod různých provozů až v Plané nad Lužnicí. Z tohoto se zde vyskytuje několik druhů ryb jako plotice obecná, jelec tloušť, parma obecná, okoun říční a další výzkum by prokázal zřejmě další druhy ryb.

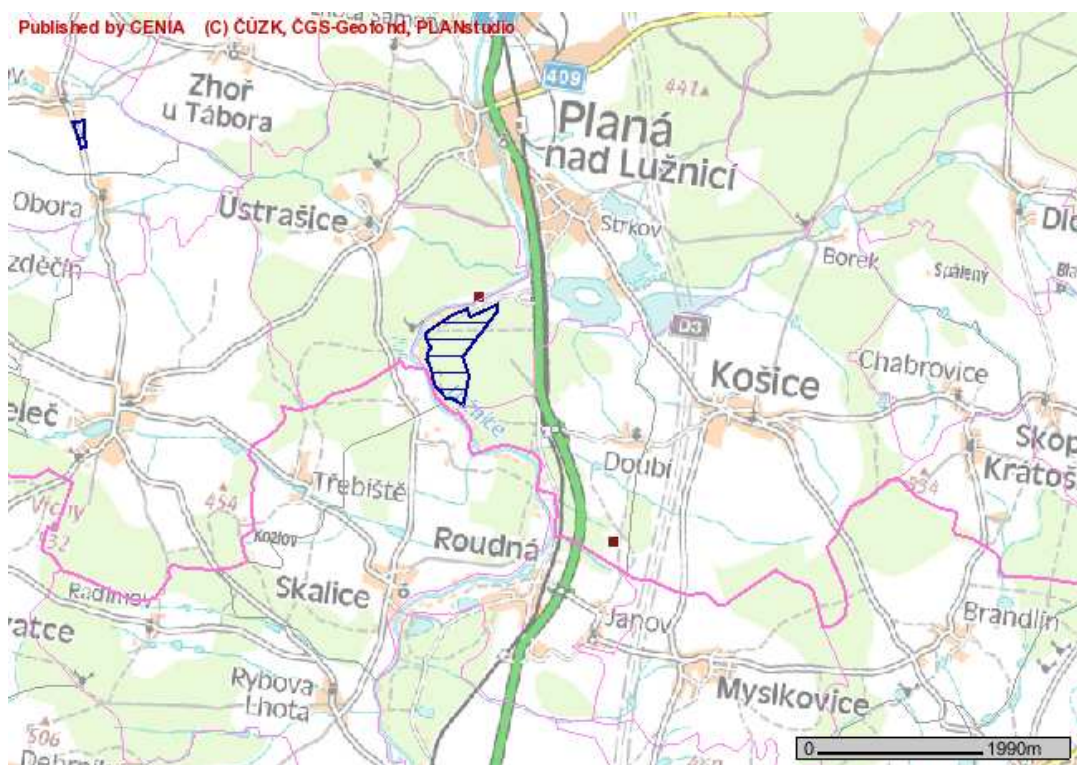
2) Borový les je ve srovnání s předchozím stanovištěm (niva řeky) relativně chudý na bezobratlé a obratlovce. V půdě a na jejím povrchu se vyskytuje jen několik suchomilných druhů brouků jako střevlíci: *Notiophilus biguttatus*, *Harpalus affinis*, *Amara communis*, *Pterostichus melanarius*, *Calathus melanocephalus*, *Synuchus nivalis*, *Agonum assimile*, *Metabletus foveatus* a drabčící *Lathrimaenum atrocephalum*, *Xantholinus linearis*, *Xantholinum tricolor*, *Othius angustatus* atd. Tyto druhy se často vyskytují také na člověkem silně ovlivněných stanovištích (pole, ruderaly atd.) nebo v suchých jehličnatých lesích (smrkové monokultury). Píščité půdy podmiňují přítomnost svižníků *Cicindela silvatica*, *Cicindela campestris*. Zvláště poslední druh je velmi hojný. Tyto druhy nepatří k chráněným nebo ohroženým druhům a jejich migrační schopnosti imag jsou tak velké, že předpokládáme jejich snadné přesídlení z případných míst těžby. V uvedených území nebyli zjištěni chránění lesní mravenci rodu *Formica*. Byla zjištěna imaga čmeláků rodu *Bombus* (všechny druhy patří mezi ohrožené druhy). Vlastní hnízda budou těmito přezimujícími jedinci teprve zakládána v květnu a červnu. Podle údajů místních rekreatantů se na lesních mýtinách, v průsecích a na okrajích lesa vyskytují imaga motýlů batolců z rodu *Apatura*. Tyto druhy patří mezi ohrožené. Je však třeba podotknout, že jejich housenky se vyvíjejí na keřích vrb, zejména jív, osik a topolů. Jejich ochrana spočívá především v ochraně "plevelných" jív a osik., které se v dané lokalitě vyskytují především kolem okrajů lesa a na pasekách. Z ostatních druhů bezobratlých bylinného a stromového patra jsou hodně zastoupeny ploštice (kněžice *Trolius luridus*), blanokřídli (hřebenule borová), sluněčka rodu *Anatis*,

Coccinella a *Adalia*, tesaříci *Saperda populnea*, motýl *Nymphalis antiopa* a některé druhy dvoukřídlých (*Asilidae*, *Tipulidae* a *Sarcophagidae*).

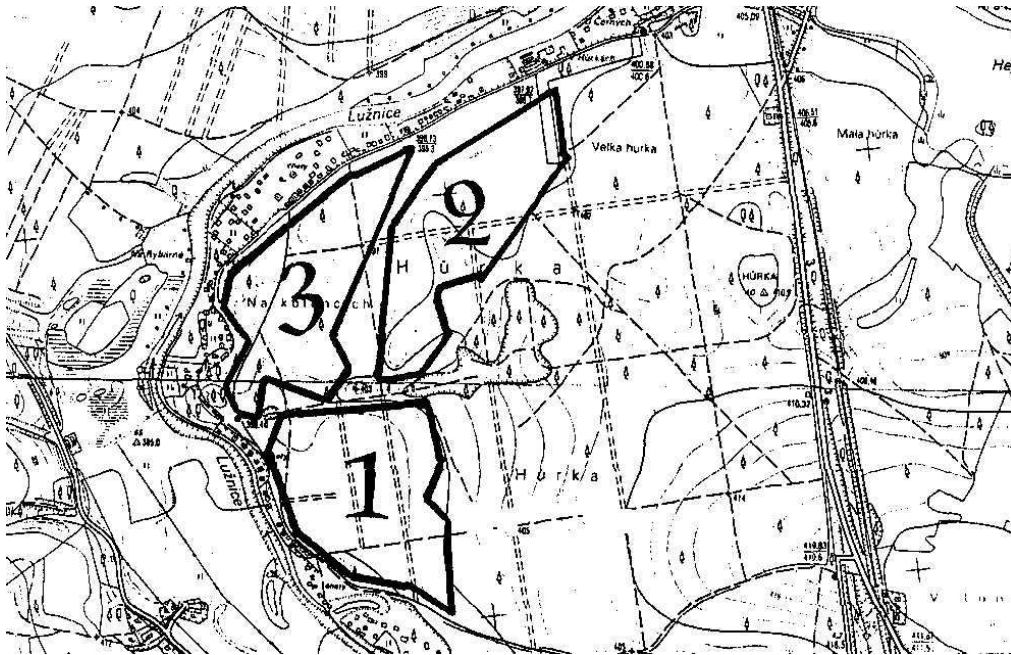
Také počet druhů obratlovců trvale žijících v borovém lese je nižší než u předcházejících stanovišť. Převažují ptáci. Vyskytují se i některé chráněné druhy jako jsou strakapoud velký, pěnkava obecná, kukačka obecná, šoupálek dlouhoprstý, budníček menší a linduška lesní. Ze savců se vyskytuje srnec.

3) Louky a uměle udržované biotopy - mezi něž patří ušlapané trávníky, zahrádky, uměle vysazované stromy a keře, atd. Ty jsou nejvíce negativně ovlivněny činností člověka, přestože místní chatařská populace se chová k přírodě relativně ohleduplně (absence divokých skládek, ruderálů, složišť fekálií a kompostů, atd.). Andropogenní vliv podmiňuje i složení rostlinných a živočišných společenstev. Převládají ubikvistní nebo synantropní druhy bezobratlých jakými jsou *Oniscus asellus*, *Trechus quadristriatus*, *Harpalus aeneus*, *Drusilla canaliculata*, *Philonthus cognatus* a další.

3.8 Fotografie a mapy



Obr. 1. Znárodnění plochy ložiska štěrkopísku Roudná II – Planá nad Lužnicí v lesním komplexu Hůrka.



Obr. 2. Schématické znázornění plochy ložiska s vyznačením těžebních území TÚ 1 až TÚ 3.



Obr. 3. Pohled na jezero a břehové partie pískovny Roudná II v roce 2006.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Vegetace pískovny Roudná II – Planá nad Lužnicí

V měsíci srpnu, tj. na vrcholu vegetačního období, byly zpracovány fytoecologické snímky na pískovně Roudná II – Planá nad Lužnicí. Snímky byly zpracovány dne 9. srpna roku 2006. Meteorologické podmínky byly v tento den příznivé.

Břeh pískovny o délce cca 2 km byl rozdělen na deset úseků po 200 m. V těchto úsecích bylo situováno deset fytoecologických snímků (viz Přílohy, Obr. 5). Každý ze snímků zaujímal plochu 5x5 m. Snímky byly umístěny tak, aby postihly jak vegetaci vodního sloupce, tak i bažinné a terestrické druhy. Sledovány byly hlavně tyto parametry:

- svažítost a charakter břehu
- dva hlavní dominantní druhy
- celková pokryvnost
- výška porostu ve snímku
- výskyt dřevin
- vliv člověka

Dva hlavní dominantní druhy jsou zaznamenány v Tab. 2 a Tab. 3.

Svažítost byla zaznamenávána ve stupních ($^{\circ}$). Dle svažítosti byly stanoveny kategorie:

- břeh plochý do 20°
- břeh mírně svažitý do 45°
- strmě svažitý břeh nad 45°

Pro vyjádření pokryvnosti dominantního druhu jednotlivých fytoecologických snímků bylo použito Braun–Blanquetovy stupnice (Tab. 1). Pokryvnost jednotlivých snímků byla udávána v procentech (%).

Výška porostu ve snímku, tu možno podle metodiky takto charakterizovat:

- E0 patro mechové
- E1_a patro bylinné do 0,5 m
- E1_b patro bylinné od 0,5 m do 1 m
- E2 patro keřové od 1 m do 4 m
- E3 patro stromové nad 4 m

Bylo nutné zaznamenat i výskyt dřevin pro pozdější určení druhové diverzity v porovnání s původním zastoupením jednotlivých druhů dřevin před začátkem těžby. Posledním bodem byl slovní popis místa snímku, s důrazem na vliv člověka na daném místě a způsobem jakým jej ovlivňuje.

Dále byly zvoleny dvě lokality, které si díky své jedinečnosti zaslouží větší pozornost. Na oba tyto snímky byla použita stejná metodika, ale nebyla omezena plocha snímku. Ta byla změřena a zaznamenána (viz Přílohy, Obr. 5). Snímky byly pro lepší orientaci označeny písmeny A a B a jsou uvedeny ve výsledcích (Tab. 3).

Vegetační průzkum byl proveden také mimo oblast jezera a jeho břehového porostu na celém území těžebního prostoru. Tento průzkum probíhal v roce 2006 a to v měsíčních intervalech mezi měsíci březen až listopad. Veškeré rostlinné druhy byly určovány, zapisovány a uloženy jako herbářové položky. Průzkumy byly provedeny z důvodu zjištění druhové diverzity v oblasti aktivní těžby šterkopísku na pískovně Roudná II. Seznam všech zjištěných rostlinných druhů je uveden v příloze č. 1.

Determinance rostlinných druhů

Rostlinné druhy byly určovány dle literatury (KUBÁT et al., 2002) a (DOSTÁL, 1989). Pro veškeré rostlinné druhy a jejich latinské názvy byla použita nomenklatura dle DOSTÁLA (1989).

Tab. 1. Braun – Blanquetova stupnice (MORAVEC, 1994).

Značka	Charakteristika
r	Druh velmi vzácný, ve snímku jeden nebo několik jedinců s malou pokryvností
+	Druh občasně se ve snímku vyskytující, s malou pokryvností
1	Druh početný s malou pokryvností, nebo několik jedinců s větší pokryvností, vždy ale méně než 5 %
2	Druh s celkovou pokryvností 5 – 25 % plochy snímku
3	Druh s pokryvností 25 – 50 %
4	Druh s pokryvností 50 – 75 %
5	Druh s pokryvností 75 - 100 % (monokultura)

4.2 Zoologický výzkum bezobratlých – brouci

Metoda sběru

Sběr byl prováděn od jara roku 2005 (kromě zimních měsíců) až do podzimu roku 2006. Brouci byli na území pískovny lapáni do zemních pastí a pro doplnění také odlovováni pomocí sítě z vodního prostředí. Pro odchyt do zemních pastí byla použita metoda zemních pastí podle (ABSOLONA et. al., 1994) a (TAJOVSKÉHO, 1996, 1997).

Jako pasti byly použity plastové kelímky o výšce 110 mm, s průměrem lovné plochy 72 mm a o objemu 330 ml. Lovná plocha pasti byla přibližně 41 cm². Umístění pastí bylo takové, že jejich horní okraj byl v jedné úrovni s povrchem půdy a byly naplněné cca do $\frac{1}{3}$ objemu ethylenglykolem (fridex), který sloužil jako smrtící a konzervační medium. Past byla ze shora chráněna stříškou z pozinkovaného plechu. Schéma umístění zemní pasti a nákres stříšky jsou zachyceny v příloze č. 2 (Obr. 1 a Obr. 2).

V dané lokalitě bylo použito celkem 6 pastí, položených tak, aby bylo odchyceno co největší množství jedinců a také byl odchycen sledovaný a reprezentativní vzorek. Zemní pasti byly rozmístěny na vybraných plochách pískovny v místech po ukončené těžbě v počtu 3 kusů (bezlesí). Dále v místech, kde dosud těžba neproběhla (borový les). Zde byly umístěny také 3 pasti. Místa v oblasti bezlesí byla zvolena tak, abych co nejpřesněji zachytila všechny typy prostředí na pískovně (písčítý povrch, travní porost a mokřad). Vybírání pastí bylo prováděno v měsíčních intervalech. Vyšší počet zničených či poškozených pastí byl v oblasti bezlesí z důvodů časté likvidace pastí stroji a také z důvodu jejich častého ničení lidmi. Při sběru byl veškerý obsah pastí přelit do skleněných lahví o objemu 250 ml a konzervován v ethanolu. Později byly nalovení bezobratlí přefiltrováni přes jemné sítko, roztříděni do taxonomických skupin. Brouci byli později ukládáni s popiskem do krabic či konzervování pro jejich další zkoumání v ethanolu. Všichni jedinci jsou uloženi na JČU - katedra Agroekologie.

Materiál a jeho determinace

Celkem bylo zpracováno 150 zástupců řádu brouci. Brouci byli tříděni na misce a určováni. Větší druhy pouhým okem a menší zástupci pod binokulární lupou. Z vybraných jedinců byly zhotoveny preparáty za účelem porovnávací sbírky.

Střevlíkovití byli určováni podle HŮRKY (1996), drabčíkovití podle SMETANY (1958). Taxonomie a systematika byla prováděna podle JELÍNKA (1993).

Rozdělení druhů podle ekologických nároků a vztahu k antropogennímu ovlivnění

Jednotlivé druhy byly rozděleny do tří skupin podle jejich ekologických nároků a senzitivity k antropogenním vlivům u drabčíků podle BOHÁČE (1999, 2003); BOHÁČE, MATĚJČKA (2003) a KULY, BOHÁČE (1997) u střevlíků podle HŮRKY, VESELÉHO a FARKAČE (1996).

Skupina reliktnů I. řádu (R1) – druhy boreomontánního s boreoalpinského výskytu s ustálenou vazbou na stanoviště, které se nejvíce svým charakterem podobají původnímu stavu tzn. lokality relativně antropogenně nenarušené, jako jsou původní a přirozené lesy, horské polohy, rašeliniště apod. Jedná se o druhy s nejužší ekologickou valencí s jsou tedy specializovány na poměrně úzce vymezené ekologické podmínky.

Skupina reliktnů II. řádu (R2) – druhy vázané na převládající typ středoevropského klimatu, kterému odpovídají současné přirozené lesní ekosystémy. Nemají tak vyhraněné nároky na charakter lesa jako skupina R1. Patří sem adaptabilnější druhy vyskytující se ve všech typech kulturního lesa, v remízkách a na pasekách.

Skupina expanzivních druhů (E) – eurytopní druhy se schopností pronikat do uměle odlesněné krajiny a osidlovat stanoviště silně ovlivněná činností člověka, jako jsou obhospodařované louky, pole, antropické útvary apod.

Označení skupin je různé, označení R1 používané BOHÁČEM (2003) se rovná označení R používaném HŮRKOU, VESELÝM, FARKAČEM (1996), R2 podle BOHÁČE (2003) se rovná skupině A podle HŮRKY, VESELÉHO, FARKAČE (1996), označení E podle BOHÁČE (2003) je totožné s označením E podle HŮRKY, VESELÉHO, FARKAČE (1996).

Zařazení druhů do skupin podle dominance

Na základě početnosti byly druhy rozděleny podle BOHÁČE A MATĚJČKA (2004) do následujících skupin:

d – dominantní tj. počet zjištěných jedinců byl větší než 20

sd – subdominantní tj. počet zjištěných jedinců byl 10-20

r – recedentní tj. počet zjištěných jedinců byl 2-10

s – subrecedentní tj. byl zjištěn 1 exemplář

Zařazení brouků na základě potravní specializace

Na základě potravní specializace byly druhy zjištěných brouků rozděleny podle BOHÁČE A MATĚJÍČKA (2003) a podle HŮRKY (2005) rozděleny do následujících skupin:

Zoofágové – živící se jinými živými živočichy

Fytofágové – živící se rostlinou hmotou

Saprofágové – živící se odumřelou organickou hmotou

Myrmekofilové – predátoři mravenců

Mycetofágové – brouci živící se vyššími i nižšími houbami

Polyfágové – tj. brouci všežraví, schopni širokého výběru potravy

4.3 Zoologický výzkum obojživelníků

Průzkum lokality probíhal v letech 2005 a 2006. První rok sloužil pro seznámení s lokalitou. Ta byla navštívena v roce 2005 a to 3krát z důvodů získání přehledu o stavu území a sběru základních dat. Na lokalitě byla sledována veškerá místa, která by eventuelně mohla poskytovat podmínky pro výskyt a zejména k rozmnožování obojživelníků. V roce 2006 byly na lokalitě provedeno několik kontrol a to mezi měsíci březen až září. Průzkum byl soustředěn zejména na dobu rozmnožování většiny obojživelníků tj. na jarní měsíce (březen až květen). Při obcházení nádrží, struh a drobných tůňek na území pískovny byly zaznamenávány a určovány jednotlivé druhy. Zástupci obojživelníků byli vyhledávání systematickým prolovováním vodních makrofyt keserem (rybářské náčiní pro odlov ryb). Během kontrol byly zaznamenávány a určovány larvy jednotlivých druhů obojživelníků, které byly odlovovány keserem. Zaznamenány a učovány byly také snůšky vajíček.

Determinance druhů

Určování jednotlivých druhů bylo prováděno na místě a to podle charakteristických znaků (VLAŠÍN, 1995, NEČAS et al., 1997). Nebylo prováděno

rozlišování jedinců ze skupiny „zelených“ skokanů, ti byli řazeni do skupiny RES (*Rana esculenta synklepton*) – tedy blíže neurčení jedinci komplexu „zelených“ skokanů. Larvy byly určovány podle BARUŠE A OLIVY (1992). Pulci jedinců komplexu „zelených“ skokanů nebyli také blíže určováni.

4.4 Zoologický výzkum třídy ptáci

Úkolem této části bylo zjistit, jaké druhy ptactva se vyskytují v místech těžby, i v místech, kde již byla těžba ukončena za použití následující metodiky. Oblast písčiny byla sledována v období mezi roky 2004 – 2006. V prvních dvou letech bylo pozorování zaměřeno pouze na populaci a hnízdiště břehule říční (*Riparia riparia*). Materiál tvořily záznamy průběžného mapování hnízdního stavu, které bylo prováděno v letech 2004 až 2006. Hnízdní kolonie byly mapovány metodou přímého vyhledávání hnízdišť. Zaznamenávány byly následující údaje: počet nor v hnízdní stěně, počet hnízdišť a hnízdících párů na písčince v jednotlivých letech. Počet párů byl stanoven na základě vztahu: počet nor x 0,60 dle PLEINESE (1995). Počet nor břehulí byl u větších kolonií stanovován odečítáním z fotografií hnízdní stěny. Byla provedena fotografická dokumentace hnízdních stěn.

V roce 2006 byl rozsah pozorování rozšířen a byly pozorovány veškeré druhy ptactva vyskytující se na písčince Roudná II – Planá nad Lužnicí, včetně břehule. Lokalita byla v tomto roce v rozmezí měsíců březen - listopad několikrát důkladně zmapována a to zejména v jarních a letních měsících, tedy v době hnízdění většiny druhů.

Určování druhů

Pro determinaci jednotlivých druhů ptactva bylo použito metody přímého pozorování, dále pak pozorování za pomoci dalekohledu a také hlasových projevů dle BALÁTA (1986) a HUDCE (1983). Na daném území nebyly použity metody spojené s odchycem ptactva.

5 VÝSLEDKY

Výsledky byly pro přehlednost zpracovány zvlášť pro každou skupinu organizmů. Organizmy jsou ve výsledcích řazeny chronologicky za sebou tak, jak se vyvíjely. Tedy rostliny, brouci, obojživelníci a ptáci.

5.1 Vyšší rostliny

Tab. 2. Fytocenologické snímky na stanovištích 1 až 10 v oblasti jezera pískovny (podrobnější vysvětlení viz MATERIÁL A METODIKA).

snímek	1.	2.
<i>rozměry</i>	5 m x 5 m	5 m x 5 m
<i>svažitost</i>	strmě svažitý, 1/3 90° a 2/3 45°	strmě svažitý, nad 45°
<i>dominantní druhy</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i> 3	<i>Epilobium parviflorum</i> 4
	<i>Epilobium parviflorum</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>
<i>celková pokryvnost</i>	60%	45%
<i>E0</i>	∅	∅
<i>E1a</i>	40%	40%
<i>E1b</i>	10%	30%
<i>E2</i>	50%	30%
<i>E3</i>	∅	∅
<i>stromy a keře na stanovišti</i>	<i>Betula sp.</i>	<i>Salix sp.</i>
<i>vliv člověka</i>	koupaní (cca 30% plochy), na místě jsou poškozené porosty a je silně znečištěno odpady	písečný břeh bez vlivu člověka
snímek	3.	4.
<i>rozměry</i>	5 m x 5 m	5 m x 5 m
<i>svažitost</i>	strmě svažitý, 50°	strmě svažitý, 60°
<i>dominantní druhy</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i> 4	<i>Calamagrostis epigejos</i> 1
	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>celková pokryvnost</i>	20%	5%
<i>E0</i>	∅	∅
<i>E1a</i>	50%	80%
<i>E1b</i>	30%	20%
<i>E2</i>	20%	∅
<i>E3</i>	∅	∅
<i>stromy a keře na stanovišti</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>vliv člověka</i>	bez vlivu člověka	bez vlivu člověka, převážně písek a drobné kameny bez vegetace

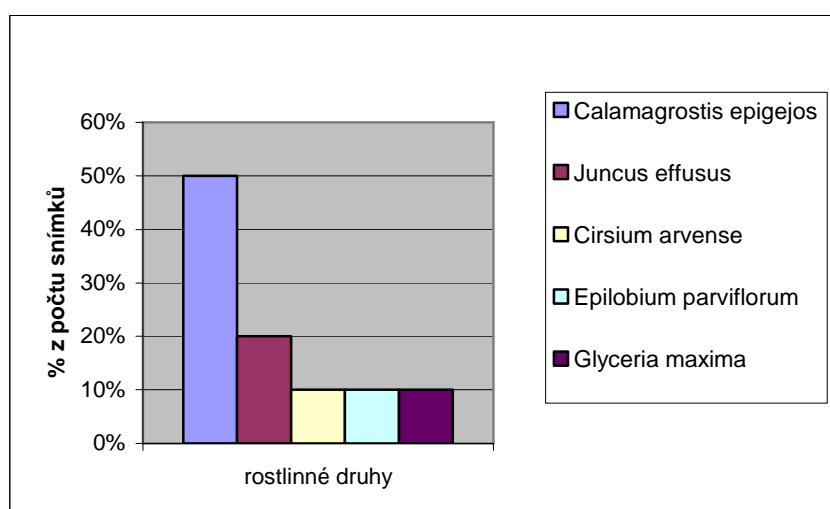
snímek	5.	6.
<i>rozměry</i>	5 m x 5 m	5 m x 5 m
<i>svažitost</i>	mírně svažitý, do 45°	mírně svažitý, 1/3 70° a 2/3 10°
<i>dominantní druhy</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i> 5	<i>Glyceria maxima</i> 2
	-	<i>Polygonum</i> sp.
<i>celková pokryvnost</i>	5%	75%
<i>E0</i>	Ø	Ø
<i>E1a</i>	do 1%	60%
<i>E1b</i>	Ø	30%
<i>E2</i>	Ø	10%
<i>E3</i>	Ø	Ø
<i>stromy a keře na stanovišti</i>	Ø	Ø
<i>vliv člověka</i>	silně ovlivněno těžbou, písek a velké kameny, nově odkryto, takřka bez vegetace	písečný břeh, bez vlivu člověka, místy velké kameny až 15 cm v Ø
snímek	7.	8.
<i>rozměry</i>	5 m x 5 m	5 m x 5 m
<i>svažitost</i>	plochý, do 5°	strmě svažitý, 70°
<i>dominantní druhy</i>	<i>Juncus effusus</i> r	<i>Calamagrostis epigejos</i> 4
	-	<i>Senecio viscosus</i>
<i>celková pokryvnost</i>	1%	15%
<i>E0</i>	Ø	Ø
<i>E1a</i>	50%	30%
<i>E1b</i>	50%	70%
<i>E2</i>	Ø	Ø
<i>E3</i>	Ø	Ø
<i>stromy a keře na stanovišti</i>	<i>Salix</i> sp.	<i>Vaccinium vitisidaea</i>
<i>vliv člověka</i>	1/3 písečný břeh a 2/3 místní komunikace s častý pojezdem strojů - silně omezená vegetace	poměrně příkrý kamenitý svah s nízkou vegetací, bez vlivu člověka
snímek	9.	10.
<i>rozměry</i>	5 m x 5 m	5 m x 5 m
<i>svažitost</i>	mírně svažitý, 40°	strmě svažitý, 80°
<i>dominantní druhy</i>	<i>Juncus effusus</i> 5	<i>Cirsium arvense</i> 5
	<i>Poa annua</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>
<i>celková pokryvnost</i>	3%	90%
<i>E0</i>	Ø	Ø
<i>E1a</i>	50%	5%
<i>E1b</i>	50%	90%
<i>E2</i>	Ø	5%
<i>E3</i>	Ø	Ø
<i>stromy a keře na stanovišti</i>	<i>Betula</i> sp., <i>Frangula alnus</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>vliv člověka</i>	písečný břeh, využíváný lidmi jako pláž, omezená vegetace	hlinitopísečná půda s významným rozvojem vegetace

Z Tab. 3 a Obr. 4 je patrné, že v 50% všech deseti provedených snímků byla na studované lokalitě dominantním druhem *Calamagrostis epigejos*, která expanduje do vytěžených oblastí písčiny z okolního borového lesa a jeho mýtin. Následována je *Juncus effusus* s 20%. Ta osidluje zamokřená místa písčiny a břehové partie jezera. Ostatní tři druhy *Cirsium arvense*, *Epilobium parviflorum* a *Glyceria maxima*, byly dominantní shodně jen z 10%.

Tab. 3. Procentuální výskyt dominantních druhů v oblasti jezera písčiny.

Procento výskytu z počtu snímků	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	50%
<i>Juncus effusus</i>	20%
<i>Cirsium arvense</i>	10%
<i>Epilobium parviflorum</i>	10%
<i>Glyceria maxima</i>	10%

Obr. 4. Procentuální výskyt dominantních druhů v oblasti jezera písčiny.



Z Tab. 4 je patrná jedinečnost zvolených lokalit A a B. V první lokalitě se na tomto jediném místě z celé oblasti těžebního prostoru vyskytuje hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*). Na druhém, poměrně rozsáhlé ploše, se vyskytuje monodominantní porost sítiny rozkladité (*Juncus effusus*).

Charakteristika zvolených lokalit A a B

Lokalita A - jedná se o plochu v oblasti již ukončené těžby na písčince, kde byla před několika lety vybudována tzv. usazovací nádrž po čištění vytěženého materiálu. Na písčito-jílovitém podkladu, neustále zaplaveném vodou z přilehlého jezera, se vytvořil

mokřad, který je pokryt ojedinělou vegetací. Na tomto jediném místě se z celé oblasti pískovny se vyskytuje hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*). Mimo tento druh zde roste především sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) a orobinec širokolistý (*Typha latifolia*).

Lokalita B - tato poměrně rozsáhlá plocha byla opuštěna těžaři již před devíti lety. Jedná se o zamokřené území, které je neustále zavodňováno přitékající vodou z okolního borového lesa. Na tomto území se vyskytuje monodominantní porost sítiny rozkladité (*Juncus effusus*) s velmi vysokou pokryvností. Výška vodního sloupce je zde celoročně cca 10 cm. Proto je tato plocha vhodným stanovištěm mnoha vodních živočichů, zejména obojživelníků a mnohých bezobratlých.

Tab. 4. Fytocenologické snímky na zvolených lokalit A a B v oblasti těžebního území pískovny (podrobnější vysvětlení viz MATERIÁL A METODIKA).

snímek	A	B
<i>rozměry</i>	7 m x 4 m	100 m x 50 m
<i>svažitost</i>	rovný, do 10°	rovný, do 5°
<i>dominantní druhy</i>	<i>Juncus effusus 3</i>	<i>Juncus effusus 5</i>
	<i>Typha latifolia</i>	-
<i>celková pokryvnost</i>	60%	95%
<i>E0</i>	Ø	Ø
<i>E1a</i>	70%	90%
<i>E1b</i>	30%	10%
<i>E2</i>	Ø	Ø
<i>E3</i>	Ø	Ø
<i>stromy a keře na stanovišti</i>	Ø	Ø
<i>vliv člověka</i>	lokalita s převahou sítiny, orobince a zblochanu, jílovitohlinitý podklad	lokalita s monodominantním porostem sítiny rozkladité, hlinitopísčité podklad, celoročně podmáčené stanoviště

Z vegetačního průzkumu, který byl proveden také mimo oblast jezera a jeho břehového porostu na celém území těžebního prostoru vyplývá, že se vegetace vyskytuje především na místech, která nejsou významněji ovlivněna činností člověka. Jedná se zejména o výsypky, okolí komunikací, strmé protihlukové valy aj. Velmi často se na těchto místech vyskytují ruderalní druhy rostlin. Nejpočetnějšími druhy byly šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*), z trav třtina křovištní (*Galamagrostis epigejos*). Na vlhčích a zamokřených lokalitách pak dominovala sítina rozkladitá (*Juncus effusus*). Z dřevin

byly zjištěny hlavně druhy *Populus tremula*, *Betula sp.*, *Pinus sylvestris*, *Frangula alnus*, *Salix sp.* a *Sorbus aucuparia*. Seznam všech zjištěných rostlinných druhů je uveden v příloze (Příloha č. 1).

Na písčově nebyl za celou dobu pozorování zjištěn žádný z druhů chráněných či ohrožených rostlin. Z toho vyplývá, že při budoucích rekultivacích nebude poškozena chráněná vegetace.

Ekologická charakteristika vybraných rostlinných druhů písčovny

Níže uvedené druhy vyšších rostlin byly vybrány ze dvou důvodů: dominantní výskyt ve většině provedených fytoecologických snímků (třtina křovištní a sítina rozkladitá) a ojedinělý výskyt v oblasti jezera písčovny (žabník vodní).

Třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*), čeleď: lipnicovité (*Poaceae*)

Trsnatá, 60-150 cm vysoká tráva s podzemními, plazivými a velmi dlouhými výběžky. Vytváří rozsáhlé a souvislé porosty, která potlačují přirozené zmlazování v lesích. Rozšířena je po celé Evropě a také v oblastech západní, severní a východní Asie. Vyznačuje se mohutnými stébly a lysými listy. Laty jsou štíhlé, vzpřímené s četnými květy. Vyskytuje se na okrajích cest, mýtinách a úhorech. Ráda vyhledává řídké, písčito-hlinité substráty (GRAU et al., 1998).

Sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), čeleď: šácholanovité (*Cyperaceae*)

Rozšířena v celé Evropě kromě arktických oblastí. Vytrvalá, až 75 cm vysoká nebo i vyšší, zářivě zelená rostlina rostoucí v hustých trsech všude na vlhkých místech. Kvete v červnu a srpnu. Lodyha je přímá, oblá, hladká, vzácněji rýhovaná a vyplněná dřevem. Na lodyze pouze jedno květenství, které je volně svazčité, kuželovité a mnohokvěté (GRAU et al., 1988).

Žabník vodní (*Alisma plantago-aquatica*), čeleď: žabníkovité (*Alismataceae*)

Typicky obojživelná rostlina. Klíčí pod vodou v mělkém vodním sloupci, ale i na vlhké půdě. Snáší světlo i stín. V mělkovodí i na obnažených dnech, spíše na humózních nebo hlinitojílovitých půdách než na písčitých. Indikuje dusíkem slatinné půdy, dostatečně prosycené vodou (HEJNÝ, 2000). Vyskytuje se nejčastěji v rákosinách pomalu tekoucích nebo stojatých vod. Také v porostech ostřic a na plochých,

příležitostně zaplavovaných březích (AICHELE A GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ, 2005)

5.2 Brouci

Celkem bylo na zkoumané lokalitě v období březen 2005 až listopad 2006 odchyceno za pomoci zemních pastí 108 brouků. Ti patřili do dvanácti čeledí *Coleoptera*. Nejpočetnější byla čeleď střevlíkovití (*Carabidae*) a to v počtu 16 druhů. Ostatní zjištěné čeledi lapané do zemních pastí: mrchožroutovití (*Silphidae*) drabčíkovití (*Staphylinidae*), chrobákovití (*Geotrupidae*), vyklenulcovití (*Byrrhidae*), potěmčíkovití (*Tenebrionidae*), sluněčkovití (*Coccinellidae*), tesaříkovití (*Cerambycidae*), mandelinkovití (*Chrysomelidae*), nosatcovití (*Curculionidae*) a *Throscidae*.

Odlovení a spočítání jedinci vodního prostředí na zkoumané lokalitě patřili do tří čeledí. Celkem bylo odloveno a napočítáno 50 jedinců, kteří byli zařazeni do 6 druhů. Nejpočetnější čeleď vodního prostředí byli vírníkovití (*Gyrinidae*). Další odlovené čeledi vodního prostředí byli potápníkovití (*Ditiscidae*) a vodomilovití (*Hydrophilidae*). Dohromady z obou prostředí byl zaznamenán výskyt 158 jedinců brouků náležících k 41 druhům. Nejpočetnějším druhem byl *Geotrupes stercorarius*, zástupce čeledi *Geotrupidae*.

Jak je patrné z Tab. 5, tak přibližně polovina všech brouků (47,5%) byla chycena v oblasti původního borového lesa, který bude před těžbou vykácen. Ve vodním prostředí, a to hlavně v mělkých tůňkách a strouhách se vyskytovalo velké množství vodních brouků. Ti tvořili skoro jednu třetinu všech pozorovaných jedinců. Nejchudším místem byl biotop bezlesí. Zde bylo pozorováno pouze 21% jedinců. V tomto biotopu je jen omezené množství vegetace a potravy. Z těchto důvodů zde nejsou brouci tak hojní, jako v ostatních dvou biotopech.

Tab. 5. Počty odchycených jedinců na jednotlivých biotopech a jejich procentuální podíl z celkového počtu odchycených jedinců

Les		Bezlesí		Voda	
<i>počet</i>	<i>%</i>	<i>počet</i>	<i>%</i>	<i>počet</i>	<i>%</i>
75	47,5	33	21	50	31,5

Druhy podle dominance v jednotlivých biotopech

Z Tab. 6 je možné vyčíst, které druhy čeledi brouků byly nejhojnější v jednotlivých zvolených biotopech. V biotopu les byl dominantním druhem *Geotrupes stercorarius* z čeledi *Geotrupidae*. Recedentními druhy byli zástupci čeledi *Carabidae*. Zejména *Carabus violaceus violaceus* a *Carabus nemoralis nemoralis*.

Biotop bezlesí byl zastoupen nejčastěji druhy čeledi *Carabidae*. Dominantní ani subdominantní druh zde nebyl zjištěn, recedentními druhy této čeledi jsou *Harpalus rubripes*, *Harpalus smaragdinus*, *Amara fulva* a *Amara tibialis*.

Ve vodním prostředí byl jediným dominantním druhem *Gyrinus natator* patřící do čeledi *Gyrinidae*. Subdominantními druhy byli zástupci čeledi *Dytiscidae* s druhy *Ilybius fuliginosus* a *Rhantus pulverosus*, a také *Laccobius minutus* čeledi *Hydrophilidae*.

Tab. 6. Zjištěné druhy brouků (*Coleoptera*) v lokalitě pískovny Roudná II v jednotlivých studovaných biotopech a zařazené do skupin podle reliktnosti výskytu. (**E** – eurytopní druhy se schopností pronikat do uměle odlesněné krajiny a osidlovat stanoviště silně ovlivněná činností člověka, jako jsou obhospodařované louky, pole, antropické útvary apod., **R2** – druhy vázané na převládající typ středoevropského klimatu, kterému odpovídají současné přirozené lesní ekosystémy. Nemají tak vyhraněné nároky na charakter lesa jako skupina R1. Patří sem adaptabilnější druhy vyskytující se ve všech typech kulturního lesa, v remízkách a na pasekách.)

Čeď / druh	skupina	Biotop		
		les	bezlesí	voda
<i>Carabidae</i>				
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	E	2		
<i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774)	E		1	
<i>Amara fulva</i> (O. F. Müller, 1776)	R2		3	
<i>Amara tibialis</i> (Paykull, 1798)	R2	1	2	
<i>Bembidion bruxellense</i> (Wesmael, 1835)	R2		1	
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	E		1	
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	E		1	
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	E	2		
<i>Carabus nemoralis nemoralis</i> (O. F. Müller, 1764)	R2	8		
<i>Carabus violaceus violaceus</i> (Linnaeus, 1758)	R2	6		

<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	E	1		
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	E		6	
<i>Harpalus smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812)	R2		4	
<i>Chlaenius vestitus</i> (Paykull, 1730)	R2		1	
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	E		1	
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	R2	3	3	
Silphidae				
<i>Nicrophorus humator</i> (Olivier, 1790)	R2	2		
<i>Nicrophorus vespilloides</i> (Herbst, 1784)	E	6		
<i>Oiceoptoma thoracica</i> (Linnaeus, 1758)	E	1		
Staphylinidae				
<i>Quedius fuliginosus</i> (Gravenhorst, 1802)	R2	2		
<i>Staphylinus fulvipes</i> (Scopoli, 1763)	R2		1	
<i>Stenus comma</i> (Leconte, 1863)	E	1		
Geotrupidae				
<i>Geotrupes stercorarius</i> (Hartmann in L. G. Scriba, 1791)	R2	31		
Byrrhidae				
<i>Chaetophora spinosa</i> (P. Rossi, 1794)	R2	2		
Tenebrionidae				
<i>Cylindronotus aeneus</i> (Scopoli, 1863)	R2			
Coccinellidae				
<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	E		1	
<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	E		1	
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	R2		1	
Cerambycidae				
<i>Spondylis buprestoides</i> (Linnaeus, 1758)	R2	1		
<i>Stenurella bifasciata</i> (O.F. Müller, 1776)	R2		1	
Chrysomelidae				
<i>Lema cyanella</i> (Linnaeus, 1758)	R2		1	
Curculionidae				
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	R2	1		
<i>Brachycerus foveicollis</i> (Gyllenhal, 1833)	R2	3		
<i>Strophosoma capitatum</i> (De Geer, 1775)	R2	1		
<i>Phytobius leucogaster</i> (Marsham, 1802)	R2	1		
Throscidae				
<i>Trixagus dermestoides</i> (Linnaeus, 1766)	R2	2		
Gyrinidae				
<i>Gyrinus natator</i> (Linnaeus, 1758)	R2			23
Dytiscidae				
<i>Deronectes latus</i> (Stephens, 1829)	R2			2
<i>Ilybius fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	R2			3
<i>Rhantus pulverosus</i> (Stephens, 1828)	R2			5
<i>Deronectes</i> sp.				1

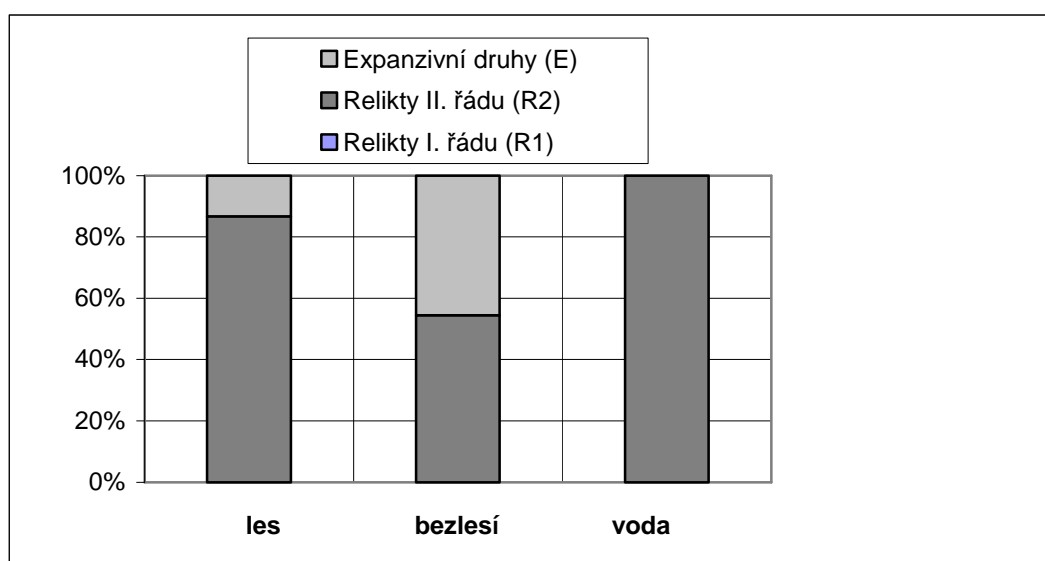
<i>Hydrophilidae</i>				
<i>Chaetarthia seminulum</i> (Herbst, 1797)	R2			2
<i>Laccobius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	R2			10

Zhodnocení reliktnosti výskytu je znázorněno na Tabulce 3 a Obr. 2 u společenstev brouků. Relikty 2. řádu tvořili vždy největší podíl zastoupených brouků. Borový les 87,8 %, bezlesí 55% a v případě vodního prostředí zcela dominovali, tedy zaujíмали 100% u společenstev brouků. Je patrné, že relikty 1. řádu se nevyskytovali ani v jednom ze tří sledovaných biotopů. Expanzivní druhy osidlovaly především antropogenně nejvíce ovlivněnou plochu tj. bezlesí (45,5%), dále původní borový les (13,3%). Ve vodním prostředí se expanzivní druhy nevyskytovaly vůbec.

Tab. 7. Procentuální zastoupení kategorií reliktnosti brouků na jednotlivých biotopech za celé sledované období

Ekologická skupina	Plocha		
	Les [%]	Bezlesí [%]	Voda [%]
Relikty I. řádu (R1)	0	0	0
Relikty II. řádu (R2)	86,7	54,5	100
Expanzivní druhy (E)	13,3	45,5	0

5.2.1.1 **Obr. 5.** Zastoupení kategorií reliktnosti v jednotlivých biotopech za celé sledované období



Charakteristika vybraných čeledí a potravní nároky

Následuje popis bionomie jednotlivých čeledí z hlediska ekologických a potravních nároků na základě HŮRKY (2005).

Carabidae - střevlíkovití

Jedna z druhově nejpočetnějších čeledí brouků. Většina imag jsou aktivní predátoři, kteří obývají hrabanku nebo povrch rostlin, část druhů jsou fytofágové, především semenožravý, někteří jsou všežravý. Larvy mnoha druhů jsou taktéž predátoři a živí se mimotělně natrávenou tekutou potravou, část druhů je i v larválním stádiu fytofágních nebo všežravých.

Silphidae - mrchožroutovití

Žijí na zdechlinách obratlovců nebo na rozkládajících se látkách rostlinného původu i hub. Zde zastoupena podčeleď *Nicrophorinae* (hrobařiči) a druhem *Nicrophorus vespilloides* (hrobařík obecný) což je hojný druh, vyskytující se spíše v lesích.

Staphylinidae - drabčíkovití

Vesměs jsou velice pohybliví. Žijí v půdě, v hrabance, některé druhy na květech, pod kůrou nebo v trouchnivějícím dřevě, v plodnicích hub a v hničících rostlinných zbytcích, někteří i v hlubších vrstvách půdy. Mnoho druhů je myrmekofilních, jiné žijí v hnízdech ptáků nebo savců. Larvy i dospělci jsou většinou draví, mnoho z nich je vázáno na tlející organické látky, ve kterých pronásledují jiné členovce. Menší část tvoří býložravci, žerou části květů, houby a řasy.

Geotrupidae - chrobákovití

Jedná se o více či méně zavalité brouky. Mnoho druhů má komplikovanou péči o potomstvo, spojenou se stavbou charakteristických hnízd. Imaga i larvy se živí trusem mršinami, často houbami a rozkládajícími se rostlinnými zbytky. Druhy rodu *Lethrus* konzumují čerstvý rostlinný materiál. Larvy i imaga vydávají zvuky (stridulují).

Byrrhidae - vyklenulcovití

Žijí na povrchu půdy, pod kameny, v mechu. Jejich potravou jsou rhizoidy a stélky mečů, jätrovek a lišejníků a kořeny trav.

Tenebrionidae - potěmnikovití

Jsou rozšířeni celosvětově. Tvarově je čeleď v dospělém stádiu nesmírně variabilní. Na konci zadečku ústí žlázky, produkující u některých druhů velmi intenzivně páchnoucí sekret s odpudivou funkcí. Brouci i larvy se živí suchými i rozkládajícími se rostlinnými látkami.

Coccinellidae - sluněčkovití

Celosvětově rozšířená a početná čeleď. Většina druhů se živí dravě v imaginálním i larválním stádiu, potravou jsou drobní členovci, především mšice, červci a roztoči. Zde zastoupena druhy *Coccinella septempunctata* (sluněčko sedmítečné) a *Anatis ocellata* (sluněčko velké).

Cerambycidae - tesaříkovití

Imaga i larvy jsou býložraví. Některé druhy se v dospělosti vyskytuje na květech, kde se živí pylem a nektarem, někteří žerou listy, jehličí, lýko nebo kůru, mnoho druhů potravu nepřijímá. Aktivita je denní, soumravná i noční. Vývin larev probíhá v živých nebo odumřelých tkáních rostlin, žerou dřevo, lýko nebo kůru listnatých i jehličnatých dřevin, tkáň stonků bylin, výjimečně jejich kořeny.

Chrysomelidae - mandelinkovití

Zbarvení je často pestré, mnohdy kovové. Mají dobře vyvinuté nohy a imaga i larvy jsou býložravé. Vajíčka kladou dospělci nejčastěji ve skupinách, a to na vegetaci či do země blízko živné rostliny. Larvy se často sdružují a mnohdy ožírají živné rostliny dohola. Často přezimují brouci, někdy larvy a kukly a sporadicky vajíčka. Mnoho druhů patří k vážným zemědělským škůdcům.

Curculionidae - nosatcovití

Druhově nejpočetnější čeleď brouků. Larvy i imaga nosatcovitých jsou býložravci, vyvíjející se v odumřelých rostlinných tkáních, mnoho z nich v zemi. Mnozí z nich, zejména jejich larvy, jsou označováni za lesní a zemědělské škůdce.

Throscidae

Brouci mají vřetenovitý tvar těla a žijí v půdní hrabance, na kamenech a v trouchu stromů. Larvy jsou slabě sklerotizované, ponravovité, s redukovanými nohama. Vývoj je znám jen u několika druhů. Larvy se živí tekutinou z ektomykorhizických hub.

Gyrinidae - vírníkovití

Brouci jsou nejčastěji leskle černí, hladcí a dlouze ovální s krátkými silnými tykadly. Složené oči jsou zcela rozděleny na horní a spodní polovinu k vidění nad i pod vodní hladinou. Orientují se při tom zvláště registrací drobného vlnění hladiny pomocí tykadel. Imaga rychle víří na vodní hladině, často v hejnech, především za slunného počasí. Brouci jsou stejně jako jejich larvy dravé.

Dytiscidae - potápníkovití

Obývají vody nejrůznějšího typu, převážně stojaté a zarostlé rostlinami, vždy ale v příbřežní zóně. Dobře plavou i létají. Periodické vysychání přežívají v půdě nebo přelétají na jiné stanoviště. Larvy se vyvíjejí výlučně ve vodě a jsou stejně jako imaga predátoři nejrůznější kořisti, včetně drobných obratlovců.

Hydrophilidae - vodomilovití

Jsou převážně predátoři členovců a plžů a mají mimotělní trávení. Kořist drží v kusadlech nad hladinou, aby zabránili ředění trávicích látek. Larvy některých rodů jsou býložravé (např. druhy rodu *Helophorus* a *Fabricius*, 1775, které žijí v půdě polí a mohou škodit na polních plodinách).

5.3 Obojživelníci

Za dobu sledování byl na studované lokalitě zjištěn jeden řád, 4 čeledi a 5 druhů třídy obojživelníci (*Amphibia*). Jediným objeveným řádem byl řád žáby (*Anura*). Nejvíce zastoupenou čeledí byla čeleď skokanovití (*Ranidae*). Ostatní zjištěné čeledi jsou blatnicovití (*Pelobatidae*), ropuchovití (*Bufonidae*) a rosničkovití (*Hylidae*). Všichni objevení zástupci se nachází na seznamu zvláště chráněných druhů živočichů podle Přílohy č. III, vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. Jejich přesné zařazení do jednotlivých kategorií je patrné z Tab. 8.

Z Tab. 8 vyplývá, že se na území pískovny vyskytuje kriticky ohrožený živočišný druh blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*). Ta je jediným kriticky ohroženým organismem zjištěným na studovaném území. Mimo blatnice zde byl zjištěn výskyt hned tří silně ohrožených druhů řádu *Anura*. Z čeledi *Ranidae* jsou to *Rana dalmatina* a *Rana kl. Esculenta*, a také *Hyla arborea* patřící do čeledi *Hylidae*. Posledním zástupcem studovaného řádu je *Bufo bufo*, která je uvedena v seznamu zvláště chráněných druhů živočichů jako druh ohrožený. *Bufo bufo* je druhem čeledi *Bufonidae*.

Tab. 8. Zařazení jednotlivých obojživelníků dle stupně ohrožení

Čeleď	Rod a druh	Kriticky ohrožený	Silně ohrožený	Ohrožený
<i>Bufo</i>	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)			X
<i>Hyla</i>	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)		X	
<i>Pelobates</i>	<i>Pelobates fuscus</i> (Laurenti, 1768)	X		
<i>Rana</i>	<i>Rana dalmatina</i> (Bonaparte, 1839)		X	
	<i>Rana kl. Esculenta</i> (Linnaeus, 1758)		X	

Ekologická charakteristika vybraných chráněných druhů obojživelníků

Jelikož všechny u nás žijící druhy obojživelníků patří do jedné ze skupin zvláště chráněných živočichů, byly vybrány jen vzácnější druhy zjištěné v oblasti pískovny Roudná II.

BLATNICE SKVRNITÁ - *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), čeleď: blatnicovití (*Pelobatidae*)

Vyskytuje se v nížinách a středních polohách. Optimálním stanovištěm jsou pro ni písčité i písčitojílovité půdy v okolí řek a velkých nádrží. K rozmnožování volí rozsáhlejší vodní plochy s hlubší vodou. Ve vodě se vyskytuje jen v době rozmnožování (duben až květen), samice často pouze jen jeden den. Samice zachycují šňůry s vajíčky na vodní rostliny. Pulci se vyvíjí 3-4 měsíce a larvy mohou dosáhnou neobyčejně velkých rozměrů, zpravidla 8-12 cm. Blatnice se pravidelně vracejí na stejné místo rozmnožování (MIKÁTOVÁ A VLAŠÍN, 1998).

ROSNIČKA ZELENÁ - *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758), čeleď: rosničkovití (*Hylidae*)

V rozsáhlé oblasti rozšíření žije rosnička zelená především v říčních údolích s nivami, ve vlhkých listnatých a smíšených lesích s tůňkami a rybníky, v rákosinách a zarostlých zahradách, kde jsou vodní plochy. Rosničky však žijí i v malých umělých zahradních rybníčcích, dokonce i v betonových, vodou naplněných bazéncích nebo v malých starých pískovnách, pokud (ještě) nejsou osídleny čolky a rybami (DIESENER *et al.*, 1997). Po celou vegetační sezonu mimo dobu rozmnožování žije suchozemsky. Je typicky šplhavou žábou a většinu života tráví na vegetaci. Upřednostňuje otevřená osluněná stanoviště s přiléhajícími lučními biotopy v blízkosti vodních nádrží s roztroušenými porosty dřevin. Ve vodě se objevuje v dubnu až květnu.

Páří se na dobře a dlouho osluněných místech s hloubkou vody 10-30 cm pokrytou plovoucí vegetací. Vajíčka i larvy jsou značně citlivé na organické znečištění vody. K metamorfóze pulců dochází přibližně za 3 měsíce, pohlavní zralosti dosahuje ve 3. roce života (MIKÁTOVÁ A VLAŠÍN, 1998).

SKOKAN ŠTÍHLÝ - *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840), čeleď: skokanovití (*Ranidae*)

Tento druh se ve střední Evropě vyskytuje vzhledem ke svému zvláštním nárokům na prostředí jen místy a zdaleka ne tak hojně jako skokan hnědý (DIESENER *et al.*, 1997). Skokan štíhlý je nejvíce rozšířen v nadmořských výškách 150-400 m n. m., zasahuje však i do výrazně vyšších poloh (max. 820 m n. m.) (ZAVADIL A VLAŠÍN, 1997). Jedná se o značně teplomilný druh, typickými místy výskytu jsou světlé listnaté a smíšené lesy a jejich okraje, paseky, louky, křovinaté a kamenité lokality stepního a lesostepního charakteru (BARUŠ A OLIVA, 1992, ZAVADIL A VLAŠÍN, 1997).

K rozmnožování dochází ve stojaté vodě v nádržích různého charakteru, od malých vodních ploch až po břehy velkých přehrad. První skokany štíhlé je možno pozorovat na jaře již v únoru a březnu, k rozmnožování dochází v únoru až dubnu. Páření a kladení vajec se odehrává v mělké vodě (5-100 cm). Samice klade 1-2 snůšky sestávající z 500-2 000 vajíček. Samice se zdržují ve vodě pouze během kladení vajíček, samci několik týdnů, během kterých se opakovaně páří. K metamorfóze pulců dochází během června a července. Sezónní aktivita končí v říjnu až listopadu, hibernuje na zemi nebo ve vodě na rozmnožovacích stanovištích. Pohlavně dospívá ve druhém a třetím roce života (ZAVADIL A VLAŠÍN, 1997).

5.4 Ptáci

Za sledované období bylo na lokalitě zjištěno 5 řádů, 11 čeledí a 16 druhů třídy ptáci (*Aves*). Nejpočetnějším řádem byli pěvci (*Passeriformes*), čeledí drozdovití (*Turdidae*) a zcela nejhojnějším druhem byla *Riparia riparia*. Ostatní řády byly měkkozobí (*Columbiformes*), dlouhokřídlí (*Charadriiformes*), vrubozubí (*Anseriformes*) a srostloprstí (*Coraciiformes*). Jediný zástupce čeledi vlaštovkovití (*Hirundinidae*) břehule říční (*Riparia riparia*) byl pozorován podrobněji.

Byly zjištěny následující druhy ptáků: kos černý (*Turdus merula*), rehek domácí (*Phoenicurus ochruros*), červenka obecná (*Erithacus rubecula*), sýkora koňadra (*Parus major*), sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*),

budníček menší (*Phylloscopus collybita*), konipas bílý (*Motacilla alba*), konipas luční (*Motacilla flava*), střízlík obecný (*Troglodytes troglodytes*), břehule říční (*Riparia riparia*), hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*), holub skalní (*Columba livia*), kulík říční (*Charadrius dubius*), kachna divoká (*Anas platyrhynchos*) a ledňáček říční (*Alcedo atthis*).

Rozšíření a hnízdní biologie břehule říční na pískovně Roudná II

Z Tab. 9 a 10 je patrné, že počet hnízdících párů břehule říční na pískovně Roudná II neustále roste. V roce 2004 zde hnízdilo jen 50 párů, které si hloubily své nory na dvou hnízdištích studované lokality. Stejně tak tomu bylo i v roce 2005, kdy jsi břehule zvolily pro hnízdění opět dvě hnízdní stěny, ale počet hnízdních párů zde vzrostl na 90. V roce 2006 byl zaznamenán jen minimální nárůst na 95 hnízdících párů. Břehule ale hnízdily na 4 menších hnízdištích. Tato skutečnost je dána tím, že břehule v oblasti pískovny v roce 2006 nenalezly pro ně příhodnější, tedy větší hnízdní stěnu, jak to mu bylo např. v roce 2005, kdy bylo v jedné stěně objeveno hned 113 hnízdních nor.

Tab. 9. Hnízdiště a počet nor břehule v jednotlivých letech

rok	hnízdiště/počet nor				nor celkem
	1	2	3	4	
2004	27	56	-	-	83
2005	37	113	-	-	150
2006	30	55	38	35	158

Tab. 10. Hnízdní nory, jejich přepočtení na hnízdní páry a jedince

rok	hnízdiště	hnízdní nory	páry	jedinci
2004	2	83	50	100
2005	2	150	90	180
2006	4	158	95	190

Na pískovně se vyskytují tři chráněné druhy ptactva, silně ohroženými druhy jsou podle přílohy č. III, vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. ledňáček říční a konipas luční, ohroženým druhem je pak břehule říční. Druhovú pestrost je v oblasti těžby poměrně nízká ve srovnání s okolním převážně borovým lesem. Bylo zjištěno, že drobní ptáci (střízlík obecný aj.) hnízdí v pařezech připravených pro rekultivační práce, jiní v nízkém stromovém a keřovém patře na násypech skrývky (sýkory, červenka aj.).

Hlavní příčina relativně nízkého druhového zastoupení je v poměrně malém množství vegetace (stromů, keřů, aj.) a také makrofyt, která bývají často útočištěm mnoha druhů ptactva jak např. rákosník obecný aj. Dalšími důvody jsou pozvolná sukcese chudých písčitých půd a také v hluk, který zde způsobují těžící stroje a nákladní automobily. Z těchto důvodů zde mají některé druhy ptactva jen málo možností pro hnízdění.

Jiným druhů, jako např. břehuli, ledňáčkovi a kulíkovi, naopak toto prostředí vyhovuje. Břehule společně s ledňáčkem vyhledávají holé strmé stěny po ukončené těžbě šterkopísku. Jejich populace, zejména břehule, zde každým rokem narůstá, jak je patrné z tabulek a grafu. Kulík říční vyhledává otevřená písčito-kamenitá území, kde shání potravu a hnízdí. Ostatní druhy ptactva (holub, pěnkava aj.) využívají vodou zatopenou pískovnu k pití a mělké tůňky ke koupání. Vodní ptáci zde mají omezené množství potravy a zejména klidu k hnízdění, proto zde byl zjištěn jen výskyt kachny divoké. Ptáci jsou neustále rušeni těžbou, pojezdem automobilů a v letních měsících hlavně lidmi, kteří sem míří za koupáním a rybolovem.

Ekologická charakteristika chráněných druhů ptactva

V oblasti sledovaného území byly objeveny tři chráněné druhy třídy ptáci.

BŘEHULE ŘÍČNÍ – (*Riparia riparia*), čeleď: vlaštovkovití (*Hirundinidae*)

Rozšířena téměř po celé Evropě, kromě nejsevernější části. Hnízdí v koloniích čítajících zpravidla několik desítek až tisíc párů, zřídka i jednotlivě. Hnízdní noru v hlinitých či písčitých stěnách kopají oba partneři zobáčkama a nožkama 8-18 dní. Nora je dlouhá 50-120 cm, má průměr 4-7 cm a je ukončena hnízdní komůrkou o šířce 12-15 cm. Komůrku vystelou rodiče stébly, kořínky a peřím. Břehule je tažná a zimuje v tropické Africe (ŠŤASTNÝ et al., 1999). Její potravou je hmyz, který loví nad hladinou jezer, řek a rybníků. Samice snáší 4-6 bílých vajec, na nichž sedí oba rodiče 12-16 dnů. Po 20 dnech mláďata opouštějí hnízdo (<http://www.ptacisvet.cz>).

KONIPAS LUČNÍ – (*Motacilla flava*), čeleď: konipasovití (*Motacillidae*)

Pravidelně hnízdící tažný pták. Ve střední Evropě se vyskytuje několik subspecií i kříženců. Mimo hnízdní dobu se vyskytuje i v hejnech. (DUNGEL A HUDEC, 2001). Běžně hnízdí v nižších polohách, na vlhkých loukách, pastvinách, polích, ale i na úhorech, ve slaných bažinách a rybníčních oblastech. Hnízdo staví pod převislou trávou nebo v houští u odvodňovacích kanálů. Je to hluboká jamka miskovitěho tvaru vystlaná

jemným rostlinným materiálem. Na 4-6 bělavých, hustě šedohnědě kropenatých vejcích sedí samice 13-14 dnů. Mláďata krmí oba rodiče po dobu 11-12 dnů. Jeho potravou jsou hlavně mouchy a jiný drobný hmyz, který loví na zemi, vzácněji za nimi vyskakuje do vzduchu (<http://www.ptacisvet.cz>).

LEDŇÁČEK ŘÍČNÍ - (*Alcedo atthis*), čeleď: ledňáčkovití (*Alcedinidae*)

Ledňáček je stálý pták, který je velmi pestře zbarven. Obývá čisté vodní toky a nádrže. Hnízdo si vyhrabává v kolmém břehu, kde samice snáší nejčastěji 5-7 vajec. Sedává na větvích nad vodou, odkud slétá střemhlav do vody pro kořist. Přeletuje velice rychle a nízko nad vodní hladinou (DUNGEL A HUDEC, 2001). Hlavní potravou ledňáčka v Evropě jsou hlavně všechny možné druhy rybek do 12,5 cm, dále pulci a žáby (*Rana*), koryšci (*Astacus*, *Palaemon*), hmyz (*Lepidoptera*, *Neuroptera*, *Ephemeroptera*, *Hemiptera*) a jeho larvy žijící ve vodě (*Odonata*), ojediněle i bobule (*Rubus*, *Sambucus*) a části rákosu (*Phragmites*) (WOODALL, 2001).

6 REVITALIZACE

6.1 Zjednodušený plán rekultivace dobývacího prostoru Planá nad Lužnicí - zpracovaný firmou Báňské a měřičské služby Blatná

V roce 1997 byl zpracován plán rekultivace pískovny firmou Báňské a měřičské služby Blatná, v. o. s. Firma vypracovala následující podklady pro rekultivační práce: technickou rekultivaci, biologickou rekultivaci, časový postup rekultivací a údaje o území po ukončení rekultivací. Tyto materiály byly navrženy dle charakteristiky ložiska: těžební plocha byla v důsledku dřívější těžební činnosti vyhodnocena ve tři samostatná bloková pole - severní, jižní a severovýchodní.

Dobývání ložiska bude prováděno při uplatnění technologie povrchové těžby v jámové pískovně nad i pod hladinou podzemní vody. V severozápadní části DP vznikne při těžbě jezero, zbývající část ložiska bude vytěžena suchou cestou nad hladinou podzemní vody. Vytěžená surovina bude upravována praním, drcením a tříděním. Pro ukládání kalů bude zřízena, v části vytěženého prostoru, sedimentační nádrž.

Těžba bude ukončena v roce 2017. Plynule za postupující těžbou bude prováděna zpětná technická a biologická rekultivace vytěženého prostoru a systém odvodnění zájmového prostoru.

Po provedení rekultivačních prací dle plánu rekultivací bude v dobývacím prostoru Planá nad Lužnicí následující stav: zalesněná a těžbou nedotčená plocha 8,9832 ha, zpětně zalesněná a rekultivovaná plocha 31,7675 ha, lesní plocha celkem 40,7507 ha, vodní plocha (jezero) 8,1400 ha a břehová partie jezera 0,9160 ha. Jezero a jeho břehové partie v roce 2006 jsou zachyceny na Obr. 3. Celková výměra dobývacího prostoru je tedy 49,8067 ha.

6.2 Účinnost předložených revitalizačních opatření používaných po těžbě s ohledem na biodiverzitu podle našich výsledků

Navržená a dnes již realizovaná revitalizační (rekultivační) opatření mají vysoký vliv na biodiverzitu. Podle návrhu rekultivací mají být vytěžené plochy urovnány a na srovnanou plochu bude rozprostřena skrývková zemina. To znamená, že místa která po několika měsících či letech zarostou rozmanitými bylinami, trávou, keři a stromy, ve

kterých žije a rozmnožuje se řada živočichů, budou bezohledně zlikvidována těžkou technikou. Tato místa druhově velice pestrá a zajímavá budou podle stávajícího návrhu nahrazena chudým a skoro monokulturálním jehličnatým lesem, ve kterém navíc dojde po několika letech (cca 15) k takzvané "retardaci růstu" tj. dojde k vyčerpání živin a tím k výraznému zpomalení růstu dřevin. Tento les vznikne na vytvořených rovinách po technické rekultivaci, které budou z hlediska diverzity velmi chudé. Mohokultury jsou navíc mnohem více náchylné k chorobám a k napadení škůdci než lesy smíšené.

Břehové patrie jezera budou narušeny jejich nešetrnou úpravou. Rekultivací budou potlačeny rostliny litorálního pásma.

Na stávajícím návrhu rekultivací jsou nevhodné zejména tyto zásahy:

- likvidace vertikální i horizontální členitosti vytěžené oblasti
- dojde k vytvoření jezera s příkrým a jednotvárným břehem
- jezero bude sloužit pro rekreační účely
- na vytěžené území bude založen jehličnatý les, ten bude tvořit ze 70% borovice a z 15% smrk
- z listnatých dřevin byl navržen pouze dub letní a to pouhých 15 %
- úplná absence tzv. pionýrských dřevin jako jsou břízy, vrby, topoly atd.
- zaniknou lokality pro hnízdění břehule, ledňáčka, kulíka aj.
- dojde k urovnání terénu a likvidaci propadlin, tůňek, atd. tím k zániku míst pro rozmnožování živočichů (obojživelníků)

Tato navržená rekultivační opatření jsou čistě komerčního charakteru. Jsou příliš drahá a hlavně zcela nevhodná pro udržení a podporu biodiverzity na vytěženém území.

6.3 Návrh managementu území po těžbě písků z hlediska ochrany biodiverzity na základě vlastních výzkumů

Z hlediska biodiverzity je nejvhodnější provést žádné nebo jen minimální rekultivační zásahy na celém území pískovny a maximálně zachovat členitost vytěžené oblasti, a to jak vertikálně tak i horizontálně.

Podle našich výsledků by byl management území následující:

- ponechat zalesněnou a těžbou nedotčenou plochu cca 9 ha
- terén upravit a lesní rekultivaci provést jen na 20 ha z navrhovaných cca 32 ha
- tímto zásahem bude více kvalitní skrývkové zeminy pro lesní rekultivaci
- zcela změnit strukturu dřevin (viz níže: Návrh dřevin pro rekultivaci)
- lesní rekultivaci provést mimo břehové partie jezera
- ponechat jezero s 8,1 ha a jeho břeh místy upravit do pozvolného sklonu
- mnohonásobně navýšit jeho břehové partie z necelého 1 ha na více jak 11 ha
- tyto břehové partie ponechat na přirozené sukcesi
- na území obnovit jen některé důležité komunikace
- pro obojživelníky vytvořit v prostoru TÚ 1 několik menších vodních nádrží do hloubky max. 1,5 m, tyto nádrže propojit se zdrojem vody (strouhy)
- zachovat minimálně dvě kolmé stěny pro břehule a ledňáčky o minimální velikosti 3x15 m, které by se mohli každoročně strhnout a odtěžit těžkou technikou
- zajistit odbyt tohoto materiálu, použít např. pro údržbu cest atd., tzn. napojit toto území na lesní cesty, které jsou plánované v rekultivaci
- jezero využívat šetrně a jen omezeně k rekreačním účelům

Seznam dřevin vhodných pro rekultivaci písčovny

Záměrně není v seznamu uveden smrk, protože je to dřevina na písčité půdy zcela nevhodná! Na místní písčité a mnohdy chudé půdy, by bylo vhodné zvolit přibližně tyto druhy dřevin: *Pinus sylvestris* – borovice lesní, *Acer platanoides* – javor mléč, *Sorbus aucuparia* – jeřáb ptačí, *Alnus incana* – olše šedá, *Alnus glutinosa* – olše lepkavá, *Betula sp.* – bříza, *Polulus tremula* – topol osika, *Salix sp* – vrba, *Quercus robur* – dub letní, *Larix decidua* – modřín evropský, *Frangula alnus* - krušina olšová.

Návrh dřevin pro rekultivaci

Jehličnany by měli tvořit asi 50% všech vysázených dřevin tj. 45% borovice lesní a 5% modřínu evropského. Druhou polovinou by měly být listnaté dřeviny. Struktura listnatých dřevin s dominancí dubu letního 30%, 15% typických pionýrských dřevin (bříza, osika, jeřáb, aj.) a na zbývajících 5% do vlhcích míst vysázet olši šedou a olši

lepkavou. Na „lepších“ stanovištích i javory. Pionýrské dřeviny nevysazovat. Ponechat jejich strukturu a složení přirozenému náletu.

Námi navrhovaná rekultivace je nejenom levná, rychlá a šetrná k životnímu prostředí, ale hlavně významná pro udržení a zvýšení biodiverzity na vytěženém území.

7 DISKUZE

Vyhodnocení pískovny z hlediska významných druhů rostlin a živočichů

Na území pískovny Roudná II byly zkoumány čtyři skupiny organizmů. Jednalo se o vyšší rostliny, brouky, obojživelníky a ptáky. Byly vypracovány seznamy všech objevených rostlinných a živočišných druhů. Mezi těmito druhy bylo nalezeno chráněných obojživelníků a ptáků, podle Přílohy č. III, vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. V ostatních dvou skupinách, tedy vyšší rostliny a brouci, nebyl nalezen žádný chráněný druh.

Obojživelníci: kriticky ohrožený druh *Pelobates fuscus*, silně ohrožené druhy *Rana dalmatina*, *Rana kl. Esculenta*, *Hyla arborea* druh ohrožený *Bufo bufo*.

Ptáci: silně ohrožené druhy *Alcedo atthis*, *Motacilla flava* a ohrožený druh *Riparia riparia*.

Biodiverzita studovaných skupin organizmů

Na vytěžených pískovných se vyskytují často ohrožené rostliny, jak uvádí např. SUCHÁ (2002), která zjistila na několika pískovných třeboňské pánve dva kriticky ohrožené a tři silně ohrožené druhy. Na námi studovaném území však nebyl nalezen žádný ohrožený rostlinný druh. Je dáno pravděpodobně tím, že se jedná o mladou pískovnu, ve které navíc stále probíhá těžba. Rostliny se vyskytovaly nejčastěji v těch místech, kde byly těžební práce ukončeny již před lety. Na zdejších písčitých půdách se vyskytovaly nejhojněji běžné a ubikvistní i ruderalní druhy rostlin. Nevětší zastoupení měly druhy *Galamagrostis epigejos*, *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica*, *Tanacetum vulgare*. *Galamagrostis epigejos*, jak uvádí GRAU at al. (1998) ráda vyhledává řídké, písčito-hlinité substráty, často se vyskytuje na okrajích cest, mýtinách a úhorech. Tato tráva byla dominantní z toho důvodu, že právě tyto půdy se nachází v okolí pískovny. Třtina roste v okolních lesích a mýtinách, tudíž expanduje do vytěžených oblastí pískovny. Z dřevin byl zjištěn výskyt *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Betula sp.*, *Frangula alnus*, *Salix sp.*, *Sorbus aucupari* aj. Zjištění těchto dřevin odpovídá struktuře stromového patra pískoven, které uvádí ŠOLTYSOVÁ (1998), kdy hlavní dřevinou kromě borovice lesní je také dub letní a zimní. Oblast jezera a ostatní vodní nádrže zarůstaly mnohdy pestrá vegetací, hlavně *Alisma plantago-aquatica*, *Typha latifolia*, *Juncus effusus* a *Glyceria maxima*. Vytěžené pískovny a v nich vznikající jezera mají

podle RAJCHARDA et al., (2002) v některých případech charakter nového typu vodního ekosystému k krajině. Jezera zarůstají vhodnou vegetací a tím zde vznikají litorální porosty. Litorální porosty, jak popisuje PRACH (1989) jsou prostředím pro výskyt specifické fauny. Vývoj mokřadních a vodních fytoocenóz a zoocenóz dle RAJCHARDA et al., (2002) na nově vzniklých lokalitách probíhá od počátku „*de novo*“ a umožňuje tak často studium zákonitostí sukcese. Právě na těchto plochách může sukcese nerušeně probíhat. Tento děj je podle MÍCHALA (1994) následnost ekosystémů, vyznačující se mj. změnami rostlinných společenstev směrem k vyšší organizovanosti a jeho vyšší ekologické stabilitě. V písčokvácích můžeme nalézt nejen různá sukcesní stadia, ale také různé druhy rostlin z hlediska jejich adaptace na ozáření, teplotních a vlhkostních nároků, jak uvádí např. SLAVÍKOVÁ (1983).

Druhou studovanou skupinou organismů byli brouci. Ti byli zkoumáni ve třech různých biotopech. Největší biodiverzita brouků byla v biotopu původní borový les. Ten je sice také antropogenně ovlivněn, ale jak uvádějí BOHÁČ A RŮŽIČKA (1986), tak druhově nejbohatší jsou biotopy člověkem ovlivněné, ale v pozdějším stádiu sukcese. V biotopu původní les bylo zjištěno jednak nevyšší druhové zastoupení a takřka polovina všech brouků (47,5%) byla chycena v oblasti původního borového lesa. *Geotrupes stercorarius*, který byl zaznamenán jen v tomto lesním biotopu a vyskytoval se zde v poměrně velké počtu. Podle našeho názoru, zde muselo být dostatečné množství trusu, mršín, hub a rozkládají se rostlinné zbytky, které podmiňují výskyt tohoto druhu. Druhově chudší, zato na jedince poměrně početný se ukázalo vodní prostředí. Na druhy sice poměrně bohatý, ovšem na jedince zcela nejchudším biotopem byl podle výsledků biotop bezlesí. V něm bylo nalezeno pouze 21% jedinců, ze všech brouků. Expanzivní druhy osidlovaly především antropogenně nejvíce ovlivněnou plochu tj. bezlesí (45,5%), dále původní borový les (13,3%). Ve vodním prostředí se expanzivní druhy nevyskytovaly vůbec. Bylo zjištěno, že relikty 1. řádu se nevyskytovali ani v jednom ze tří sledovaných biotopů. Ze srovnání dvou terestrických biotopů vyplývá, že rostlinná společenstva, dřeviny a jejich rozkládající se zbytky, kladně ovlivňují co se týče abundance, společenstvo brouků. Shoduje se to s tím, co uvádí KOIVULA (2002), že jako významné faktory ovlivňující společenstva střevlíků je množství stromů, charakter bylinného patra a stav porostu. Podobnou spojitost popisují KOIVULA, NIEMELÄ (2003), kteří uvádí, že nejvýznamnějšími faktory

ovlivňující výskyt brouků jsou množství dřevního odpadu, množství humusu a přítomnost mravenců.

Jako třetí studovaná skupina organismů byla zvolena třída obojživelníci. Jedná se o velmi citlivou třídu obratlovců, která je, jak zdůrazňují MIKÁTOVÁ A VLAŠÍN (1998), svým způsobem života v různé míře vázána na vodu – některé druhy pouze v době rozmnožování, jiní po celý život. Kvalita vody je tedy jistě jedním z určujících faktorů pro tyto živočichy.

V oblasti studované pískovny, tedy v místech po těžbě, která byla zaplavena vodou, dále pak v místech odvodňovacích struh a také ve větších či menších nádržích a loužích vznikajících v důsledku těžebních prací bylo objeveno hned 5 druhů obojživelníků.

Obojživelníci totiž pro své rozmnožování nalézají jen málo vodních ploch. Uvádí to také TŮMA (1983), který poukazuje na skutečnost, že celá řada vodních ploch je pro jejich život a rozmnožování nevhodná a k tomu mohou sloužit právě pískovny. Podobně popisují vytěžené lokality také (www.broumovsko.cz), kteří vidí vytěžené prostory lomů, pískoven a zemníků jako zajímavé biotopy, pokud na těchto lokalitách nebude násilně provedena rekultivace a bude zde ponechán volný průběh přirozenému vývoji (sukcesi). Pak v takovýchto místech bývají často nalezeny druhy, které do doby vzniku takového biotopu žily v okolí v nepostřehnutelném množství.

MIKÁTOVÁ A VLAŠÍN (1998) uvádějí, že velká část obojživelníků potřebuje k úspěšnému rozmnožování vhodné vodní rostliny. Druhové složení není příliš důležité. I když obojživelníci se vyššími a velkými rostlinami (takzvanými makrofyty) neživí, jsou pro jejich rozmnožování potřebné. Tento fakt dokládá výzkum v oblasti pískovny Erika, jak uvádějí KRÁSA A TRÍSKOVÁ (2000), kde jsou vlhké až vodní biotopy vhodných místem pro výskyt obojživelníků, kterých je zde udáváno 12 druhů, především čolek velký (*Triturus cristatus*).

Z toho vyplývá, že na již opuštěných a starých pískovnách s bohatou vodní vegetací, je možno nalézt mnohem větší druhovou diverzitu, než je tomu na mladých pískovnách.

Poslední, tedy čtvrtou studovanou skupinou organismů byli ptáci. Druhová pestrost je v oblasti těžby poměrně nízká ve srovnání s okolním lesem a břehy řeky Lužnice, avšak podle výsledků a pozorování bylo zjištěno, že ze vzrůstající plochou a

zárůstem vegetací, se pestrost i početnost druhů zvyšuje. Příkladem je kulík, který se prvně na pískovně objevil až v roce 2006. Hlavní příčina zatím relativně nízkého druhového zastoupení je v poměrně malém množství vegetace (stromů, keřů aj.) a také makrofyty, která bývají často útočištěm mnoha druhů ptactva jak např. rákosník obecný aj. Dalšími důvody jsou pozvolná sukcese chudých písčitých půd. Jiným druhům, jako např. břehulí a ledňáčkovi naopak toto prostředí vyhovuje. Tento jev zdůrazňuje RAJCHARD (2005), podle něj je vypadá vytěžená a opuštěná pískovna cca 2 roky jako „měsíční“ krajina. Ale již v tuto dobu je zde příznivé hnízdiště pro kulíky a jiné druhy ptactva, kteří hnízdí na písčito-kamenitých březích s minimem vegetace. Po dvou až třech letech se na pískovně s přirozeně členitým prostředím „rozjede sukcese“. Vytvářejí se laguny, srázy, bažiny, tůňky atd., kde je obrovský potenciál pro druhovou diverzitu. V kolmých stěnách mohou hnízdit ledňáčci, břehule i vlhy.

Ledňáček říční je podle BOAGA (1982) vnímán jako druh ptáka s docela úzkými požadavky ohledně podmínek nutných pro výskyt a hnízdění. Nejčastěji jsou zmiňované takové faktory jako je čistá voda, dostatek ryb drobných rozměrů, kolmé břehy vhodné pro vyhrabání nor a přirozený charakter prostředí. Tyto podmínky na pískovně patrně má, a proto zde také hnízdí.

Populace těchto dvou druhů, zejména břehule, zde každým rokem narůstá. Podle zjištěných výsledků na pískovně v roce 2004 hnízdilo jen 50 párů břehulí. Za to o rok později zde počet hnízdních párů vzrostl na 90. V roce 2006 byl zaznamenán jen minimální nárůst na 95 hnízdních párů. Tato skutečnost je pravděpodobně dána tím, že břehule v oblasti pískovny v roce 2006 nenalezly mnoho vhodným míst pro hnízdění. U břehule, jak uvádí (HENEBERG, 1997) lze v posledních letech, podobně jako u některých jiných ptačích druhů, pozorovat její synantropizaci. Břehule z velké části opustila svá původní hnízdiště v březích řek a v dnešní době vytváří kolonie převážně v kolmých stěnách pískoven a hliníků i v různých haldách písku, země i šterku vytvořených lidskou činností.

Rekultivace

Během těžby dochází k poškozování velkých ploch krajiny, které jsou po jejím skončení zdevastovány. Vystává tedy otázka, co s tím? Existují dvě možnosti jak postupovat v oblastech po ukončené těžbě. Jedná se o to, zda v těchto prostorech dále zasahovat či nezasahovat, tedy zda provést rekultivační práce či nikoliv. Termín

rekultivace lze podle jednoho zdroje (www.priroda.cz) formulovat jako: uvedení postiženého území do takového stavu, aby zde mohl fungovat soběstačný ekosystém a aby se území nepodobalo měsíční krajině. Další definice uvádí, že rekultivace je uvedení narušené krajiny do přírodní rovnováhy (JARKLOVÁ A PELIKÁN, 1999).

Stávající návrh rekultivace počítá s urovnáním terénu, vysázením borovic a smrku. Což je dle našeho názoru zcela nevhodné. Tento návrh rekultivace těžebního prostoru je čistě komerční. Shoduje se s tím, co tvrdí ŠOLTYSOVÁ (1998), která říká, že lesní rekultivace opuštěných výsypek jsou jistě náročné, ale plně v zájmu hospodářského zisku. Vysazují se dřeviny nepůvodní (dub červený, modřín, borovice černá) či dřeviny nevhodné (smrk ztepilý).

V našem návrhu lesních rekultivací souhlasíme s tím (ŠOLTYSOVÁ, 1998), že hlavní dřevinou při výsadbách by vedle vysazované borovice lesní, měl být také dub letní a zimní. Doplňujícími dřevinami pak bříza, jeřáb, osika a vrby v závislosti na stanovištních podmínkách. Naše představa o provedených rekultivacích a zachování druhové diverzity se spíše shoduje s RAJCHARDEM (2005), který říká, že nejlepší rekultivace je žádná! Zásahem člověka, tedy příjezdem těžké techniky a srovnání terénu a vysázením borovic až k vodě, jsou všechny přirozené sukcesní možnosti zlikvidovány a krajina se stává chudou, nečlenitou a bez bohatšího druhového zastoupení! Podobný názor zastává EISELTOVÁ (1994), která popisuje vytěžené prostory lomů, pískoven a zemníků jsou ze zoologického hlediska jako zajímavé biotopy. Pokud na těchto lokalitách nebudou násilně provedeny rekultivace a byl zde ponechán volný průběh přirozenému vývoji (sukcesi). Pak v těchto místech bývají často nalezeny druhy, které do doby vzniku takového biotopu žily v okolí v nepostřehnutelném množství.

Podle našich výsledků o působení těžby na biodiverzitu, souhlasíme s tvrzením SÁDLA A TICHÉHO (2002), že na těžební prostory nelze automaticky a jednoznačně pohlížet jako na ekologické zlo. Mnohé z nich se totiž čistě přírodními procesy staly významnými lokalitami ohrožených druhů a společenstev a fungují jako jejich dlouhodobě ekologicky stabilní útočiště.

8 ZÁVĚR

Na území pískovny Roudná II – Planá nad Lužnicí byla v období dvou let studována biodiverzita modelových skupin organismů: vyšší rostliny, brouci, obojživelníci a ptáci. Celkem bylo nalezeno a určeno 58 druhů rostlin, 41 druhů brouků, 5 druhů obojživelníků a 16 druhů ptáků. Druhová diverzita pískovny se ve srovnání s původním borovým lesem u jednotlivých sledovaných skupin organismů značně liší.

U vyšších rostlin byl zaznamenán výskyt mnohých rostlinných druhů, které se v biotopu lesa nevyskytují např. vodní a také pobřežní rostliny litorálních porostů. Dále byl zaznamenán nálet rostlin pronikajících z okolních biotopů, ubikvistní a ruderalní druhy bylin a trav. Druhová diverzita rostlin je na pískovně vyšší, než okolních biotopech, ale pokryvnost je z důvodů neustále probíhající těžby velmi nízká.

Druhová pestrost brouků je v oblastech po těžbě štěrkopísku ve srovnání s původním lesním biotopem nižší. Jednotlivé druhy mají na vytěžené oblasti i nízké zastoupení. Zcela zde chybí zástupci čeledí *Geotrupidae* *Silphidae* *Curculionidae* a mnozí z čeledi *Carabidae* zejména *Carabus violaceus violaceus* a *Carabus nemoralis nemoralis*, kteří se vyskytují v okolních biotopech. Poměrně zajímavým biotopem se jeví vodní prostředí, protože zde nedochází k velkým zásahům probíhající těžbou.

Pro obojživelníky je oblast těžby písku a v ní vzniklé vodní plochy vhodným prostředím zejména v období rozmnožování. Obojživelníci mají jen omezené množství vhodných vodních ploch z mnohých důvodů. Těžbou byl sice zlikvidován borový les, kde velké množství druhů po většinu roku žije, ale naopak vznikly v oblasti těžené pískovny nové oblasti, které tyto ohrožení živočichové nutně potřebují pro svou další existenci.

Ptáci jsou skupinou, která vykazuje nižší druhové zastoupení v porovnání s původním lesním biotopem před zahájením těžby. Mnohé z ptáků do oblasti pískovny létají z okolních biotopů (les, louky, zahrady, pobřeží řeky Lužnice) a jen někteří z nich zde hnízdí. Místa po těžbě naopak vyhledávají a osidlují chráněné či jedinečné druhy ptactva jako je břehule, kulík, ledňáček. aj. Pro tyto druhy jsou pískovny existenčně důležité, protože vlivem lidské činnosti jejich původní hnízdiště zcela zanikly nebo jsou jejich hnízdní podmínky v původních biotopech velmi omezené.

Toto území je třeba chránit a provést zde jen ty nejnútnejší rekultivační zásahy, protože se jedná o území, které je mimo jiné unikátním místem výskytu mnoha vzácných druhů obojživelníků a hnízdištěm několika chráněných i jedinečných druhů ptactva.

9 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ABSOLON, K., et al.: Metodika sběru dat pro biomonitoring v chráněných územích. Metodika ČSOP Praha. Praha: ČSOP, 1994, 70 pp.
- [2] AICHELE, D., GOLTEOVÁ-BECHTLEOVÁ, M.: Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Praha: Ikar, 2005, 430 pp.
- [3] ALBRECHT, J.: Českobudějovicko. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 2003, 806 pp.
- [4] BALÁT, F. Klíč k určování našich ptáků v přírodě. Praha: Academia, 1986, 320 pp.
- [5] BARUŠ, V., OLIVA, O.: Fauna ČSFR, svazek 25, Obojživelníci (Amphibia). Praha: Academia, 1992, 338 pp.
- [6] BEZDĚK, A.: Význam střevlíků (Carabidae) jako indikátorů ekologických změn. In Ed. Mánek, J. Aktuality šumavského výzkumu. Srní 2.- 4. 4. 2001, Vimperk: Správa NP a CHKO Šumava, 2001, p. 176-177.
- [7] BOAG, D.: The Kingfisher. Poole. Dorset: Blanford Press, 1982, 162 pp.
- [8] BOHÁČ, J., RŮŽIČKA, V.: Využití střevlíkovitých pro bioindikaci a dlouhodobý monitoring v Biosférické rezervaci Třeboňsko. Dílčí závěrečná zpráva, České Budějovice: Ústav krajinné ekologie České Budějovice, 1986, 103 pp.
- [9] BOHÁČ, J.: Organismy jako bioindikátory měnícího se prostředí. Životné prostredie, 1999, roč. 33, č. 33, p. 126-129.
- [10] BOHÁČ, J., MATĚJÍČEK, J.: Katalog brouků Prahy: Svazek 4, Čeleď Drabčíkovití (Staphylinidae) – (Catalogue of the beetles (Coleoptera) of Pratur). Volume 4, Staphylinidae. 1. vyd. Praha: vyd. vlastním nákladem autora, 2003, 256 pp.
- [11] BOHÁČ, J.: Vliv environmentálních faktorů na společenstva střevlíků a drabčíků (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae). In Ed by Frouz, J., Šourková, J., Frouzová, M. Fyzikální vlastnosti půdy a jejich interakce s půdními organismy a kořeny rostlin: 8. metodický seminář: České Budějovice, 4. 2. – 5. 2. 2003. České Budějovice: Ústav půdní biologie AV ČR, 2003, 113-118 pp.

- [12] BOHÁČ, J., MATĚJČEK, J.: Inventarizační průzkum brouků (Coleoptera) na monitorovacích plochách Boubínské masivu z hlediska dalšího monitorování stavu biotopů (Beetle assemblages on the monitoring plots of the Boubín massive in the Bohemian Forest and perspectives of long term monitoring of biotopes state). In Ed. Dvořák, L., Šustr, P. Aktuality šumavského výzkumu II., Srní 4.- 7. 10. 2004. Vimperk: Správa NP a CHKO Šumava, 2004, 212-217 pp.
- [13] BUCHAR, J., RŮŽIČKA, V., KŮRKA.: Check list of spiders of the Czech Republic. In Růžička V. (ed.), Proceedings of the 15th European Colloquium of Arachnology. České Budějovice: Institute of Entomology, 1995, 53 pp.
- [14] DIESENER G., REICHHOLF J., DIESENER R.: Obojživelníci a plazi. Praha: Ikar, 1997, 287 pp.
- [15] DOSTÁL, J.: Nová květena ČSSR 1. Praha: Academia, 1989, 758 pp.
- [16] DOSTÁL, J.: Nová květena ČSSR 2. Praha: Academia, 1989, 759 – 1548 pp.
- [17] DUNGEL, J., HUDEC, K.: Atlas ptáků České a Slovenské republiky. Praha: Academia, 2001, 249 pp.
- [18] EISELTOVÁ, M.: Restoration of lake ecosystems: a holistic approach. IWRB pub. 32 Slimbridge, 1994, 182 pp.
- [19] GRAU, J., KREMER, B. P., MÖSELER, B. M., RAMBOLD, G., TRIEBEL, D.: Trávy - lipnicovité, šáchorovité, sítinovité a rostliny podobné travám Evropy. Praha: Ikar, 1998, 287 pp.
- [20] HEJNÝ, S.: Rostliny vod a pobřeží. East West Publishing Company, 2000, 118 pp.
- [21] HENEBERG, P.: Rozšíření, hnízdní biologie a ekologie břehule říční (Riparia riparia) v okrese České Budějovice. Sylvia 33, 1997, p. 54-78.
- [22] HENEBERG, P.: Soil particle composition of Euroasian Kingfishers (Alcedo atthis) nest sites. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 50 (3), 2004, p.185-193.

- [23] HOFMAN, J.: Těžba nerostných surovin na Třeboňsku v rámci VHJ ČS. Kamenoprůmysl. 1978, 97 – 103 pp. In: Jeník J., Příbil S. (eds.) Ekologie a ekonomika Třeboňska I. Třeboň.
- [24] HUDEC, K.: Ptáci - Aves. Díl 3/1. Praha: Academia, 1983, 704 pp.
- [25] HŮRKA, K.: Carabidae of the Czech and Slovak Republics. 1 vyd. Zlín: Kabourek, 1996, 565 pp.
- [26] HŮRKA, K., VESELÝ, P., FARKAČ, J.: Využití střevlíkovitých (Coleoptera: Carabidae) k indikaci kvality prostředí. Klapalekiana, roč. 32, 1996, p. 15-26.
- [27] HŮRKA, K.: Brouci České a Slovenské republiky (Käfer der Tschechischen und Slowakischen Republik). 1 vyd. Zlín: Kabourek. 2005, 390 pp.
- [28] CHOBOTSKÁ, H.: Batrachofauna nádrží po těžbě štěrkopísku v nivě Lužnice v CHKO Třeboňsko. Diplomová práce, Č. Budějovice: ZF JU, 2003, 87 pp.
- [29] JARKLOVÁ, J., PELIKÁN, J.: Ekologický slovník terminologický a výkladový. 1.vyd. Praha: Fortuna, 1999, 144 pp.
- [30] JELÍNEK, J.: Folia Heyrovskyana .Check-list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera). Suppl. 1. 1 vyd. Praha: Jaroslav Picka, 1993.172 pp.
- [31] KLIMEŠ, L.: Synantropizace, ruderalizace a příbuzné procesy v krajině. Zpr. Čs. Botan. Společ. 24, 1989, p. 65-66.
- [32] KRAJŇÁK, J.: Vliv chřadnutí horského smrkového lesa na společenstva epigeických brouků Šumavy. Diplomová práce, Č. Budějovice: ZF JU, 2006, 72 pp.
- [33] KRUPAUER, V., DRBAL, K., BICAN, J.: Extracted sand pits: man-made ecosystem of Třeboň biosphere reserve. Praha: Academia Praha. 1990, 125 pp.
- [34] KUBÁT, K., HROUDA, L., CHRTEK, L. jun., KAPLAN, Z., KIRSCHNER, J., STĚPÁNEK, J.: Klíč ke květeně České republiky. Praha: Academia Praha, 2002, 928 pp.
- [35] KULA, E., BOHÁČ, J.: Biomonitoring stanovištních změn v náhradní porostech břízy imisní oblasti – II. drabčíkovití (Biomonitoring of site changes in substitute birch

stands in an air-polluted area – II. rove Beatles). *Lesnictví-Forestry*, 1997, vol. 43, no. 11, p. 519-526.

[36] LUST, N., MUYS, B., NACHTERGALE, L.: Increase of biodiversity in homogeneous Scots pine stands by an ecologically diversified management. *Biodiversity and Conservation*, vol. 7, no. 2, 1998, p. 249-260.

[37] MÁCHAL, A., HUSTÁK, J., SLÁMOVÁ, G.: Malý ekologický a environmentální slovníček. Brno: Rezekvítek, 1996, 53 pp.

[38] MÍCHAL, I.: Ekologická stabilita. Brno: Veronica, 1994, 276 pp.

[39] MIKÁTOVÁ, B., VLAŠÍN, M.: Ochrana obojživelníků. Brno: Ekocentrum, 1998, 135 pp.

[40] MORAVEC, J.: Fytocenologie. Praha: Academia, 1994, 403 pp.

[41] MORGAN, R., GLUE, D.: Breeding, Mortality and Movement of Kingfishers. *Bird Study*, 24, 1, 1977, p. 15-24.

[42] NEČAS, P., MODRÝ, D., ZAVADIL, V.: Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide. – Chimaira, Frankfurt am Main, 1997, 94 pp.

[43] NIEMELÄ, J., KOTZE, D., ASHWORTH, A. et al.: The search for common anthropogenic impacts on biodiversity: a global network. *Journal of Insect Conservation*, 2000, vol. 4, no. 1, p. 3-9.

[44] PRACH, K.: Monitorování změn vegetace, metody a principy. Praha: ČÚOP, 1994, 69 pp.

[45] PRACH, K.: Úvod do vegetační ekologie (geobotaniky). České Budějovice: JČU v Českých Budějovicích, 2001, 77 pp.

[46] PFEFFER, A.: Lesnická zoologie II. 1.vyd., Praha: Brázda, 1954, 622 pp.

[47] PLEINES, S.: Bericht über die Arbeiten der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft der Biologischen Station Krickenbecker Seen und des Verein Niederrhein. Kempen-Krefeld, 1995, p. 45.

- [48] POLÁK, V.: Těžba šterkopísků na Třeboňsku z pohledu orgánu ochrany přírody. 1990, 137 – 140 pp. In Příbil S., Janda J., Jeník J.(eds.) Ekologie a ekonomika Třeboňska po deseti letech. Třeboň: BÚ ČSAV.
- [49] RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ, Z., KVĚT J., ŠANTRŮČKOVÁ H., VYSLOUŽIL, D.: Ekologie III. České Budějovice: Kopp, 2002, 197 pp.
- [50] SÁDLO, J., TICHÝ, L.: Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě - tržné rány v krajině a jak je léčit. Brno: Rezekvítek, 2002, 35 pp.
- [51] SLAVÍKOVÁ, J.: Ekologie rostlin. Praha: Př. FUK, 1983, 366 pp.
- [52] SMETANA, A.: Fauna ČSR. Svazek 12: Drabčíkovití. 1. vyd. Praha: Nakl. ČSAV, 1958, 438 pp.
- [53] SUCHÁ, O.: Stav litorálních porostů jako hnízdního prostředí pro ptáky na nádržích po těžbě šterkopísku v nivě Lužnice. Diplomová práce, Č. Budějovice: ZF JU, 2002, 127 pp.
- [54] ŠTASTNÝ, K., BEJČEK, V., VAŠÁK, P.: Svět zvířat. Díl 6, Ptáci (3): pěvci. Praha: Albatros, 1999, 150 pp.
- [55] ŠTÝS, S.: Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. Praha: SNTL, 1981, 680 pp.
- [56] TAJOVSKÝ, K.: Společenstva mnohonožek (Diploda) a suchozemských stejnonožců (Oniscidea) Velké kotliny v Hrubém Jeseníku (Česká republika). Entomofauna Carpathica, 1996, vol. 8, p.158-166.
- [57] TAJOVSKÝ, K.: Distribution of milipedes along an altitudinal gradient in three mountain regions in the Czech and Slovak Republics (Diplopoda). Entomologica Scandinavica Supplement, 1997, vol. 51, p. 225-233.
- [58] TŮMA, V.: Vytěžené pískovny a jejich osídlení obratlovci. In: Využití a rekultivace vytěžených pískoven. České Budějovice: DT ČSVTS, 1983. p. 65 – 70.

[59] TUCKER, G. M., HEATH, M. F.: Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Konserv, Ser. 3, BLI, Cambridge, 1994. p 33.

[60] VANĚK, S.: Čtverce plné střevlíků. Vesmír, 2005, roč. 84, č. 1, p. 18-19.

[61] VLAŠÍN, M.: Klíč k určování obojživelníků a plazů. Brno: Ekocentrum, 1995, 55 pp.

[62] VOLNÝ, S.: Deteriorizace a rekultivace krajiny. Brno: Skriptum VŠZ v Brně, 1985, 187 pp.

[63] WOODAL, F. P.: Family Alcedinidae (Kingfishers). 238-239 pp. In del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds. 2001. Handbook of the Birds of the World. Vol. 6. Mousebirds to Hornbills. Lynx Edicions, Barcelona.

[64] ZAVADIL, V., VLAŠÍN, M.: Rana dalmatina (Bonaparte, 1840). 1997, p. 60 – 61 In Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide. – Chimaira, Frankfurt am Main.

Elektronické odkazy:

KRÁSA, P., TRŠKOVÁ, E. (2000): Pískovna Erika. elektronický odkaz na:
http://priroda-kv.cz/lokality/piskovna_erika/index.php

PASTRŇÁK, O. (2005): <http://www.trebonsko.cz/top-menu/trebonsko/charakteristika-trebonska/CatID2738/LayID2/ArtID21504/default.aspx>

ŠOLTYSOVÁ, L. (1998): Poznámky k EIA Střeleč, elektronický odkaz na:
<http://www.ceu.cz/EIA/CASOPIS/1998/1/e-0105.htm>.

<http://www.priroda.cz>

<http://www.ptacisvet.cz>

Zákony a vyhlášky

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

Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 o ochraně přírody a krajiny

Mezinárodní konvence s účastí České republiky:

O biodiverzitě (CBD) - Úmluva o biologické rozmanitosti. Program OSN pro životní prostředí, CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD), Rio de Janeiro, 5.6.1972.

Ostatní zdroje:

BOHÁČ, J. Ústní sdělení (2005)

HEZINA, F., RAUCH, O., BOHÁČ, J. (1994): Roudná II - Biologické hodnocení vlivu těžby štěrkopísku na životní prostředí.

LEHEČKA, J. (1997): Plán rekultivace dobývacího prostoru Planá nad Lužnicí.

RAJCHARD, J. Ústní sdělení (2005)

10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Přehled latinských a českých názvů rostlin rostoucích na písčinně
Roudná II – Planá nad Lužnicí

Příloha č. 2: Obrázky

Příloha č. 3: Fotografie

Příloha č. 1: Přehled latinských a českých názvů rostlin rostoucích na písčinně Roudná II – Planá nad Lužnicí

<i>Omalotheca sylvatica</i>	protěžec lesní
<i>Senecio vulgaris</i>	starček obecný
<i>Senecio viscosus</i>	starček lepkavý
<i>Molinia caerulea</i>	bezkoleneček modrý
<i>Carex sp.</i>	ostřice
<i>Ranunculus flammula</i>	pryskyřník plamének
<i>Lysimachia vulgaris</i>	vrubina obecná
<i>Veronica sp.</i>	rozrazil
<i>Holcus sp.</i>	medyněk
<i>Polygonum lapathifolium</i>	rdesno blešník
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	kopretina bílá
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	heřmánkoveček přímořský
<i>Tanacetum vulgare</i>	vratiček obecný
<i>Achillea millefolium</i>	řebříček obecný
<i>Trifolium repens</i>	jetel plazivý
<i>Rubus sp.</i>	maliník
<i>Cirsium vulgare</i>	pcháček obecný
<i>Cirsium arvense</i>	pcháček oset
<i>Vicia sp.</i>	vikev
<i>Symphytum officinale</i>	kostival lékařský
<i>Urtica dioica</i>	kopřiva dvoudomá
<i>Calluna vulgaris</i>	vřes obecný
<i>Nardus stricta</i>	smilka tuhá
<i>Tussilago farfara</i>	podběl obecný
<i>Stellaria media</i>	ptačineček žabineček
<i>Verbascum thapsiforme</i>	divizna velkokvětá
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl
<i>Dryopteris sp.</i>	kaprad'
<i>Hypericum perforatum</i>	třezalka tečkovaná
<i>Agrostis capillaris</i>	psineček obecný
<i>Echinochloa crus-galli</i>	ježatka kuří noha

<i>Calamagrostis arundinacea</i>	třtina rákosovitá
<i>Poa annua</i>	lipnice roční
<i>Typha latifolia</i>	orobinec širokolistý
<i>Juncus effusus</i>	sítina rozkladitá
<i>Glyceria maxima</i>	zblochan vodní
<i>Festuca pratensis</i>	kostřava luční
<i>Vaccinium vitisidaea</i>	brusnice brusinka
<i>Poa nemoralis</i>	lipnice hajní
<i>Epilobium parviflorum</i>	vrbovka malokvětá
<i>Coniza canadensis</i>	turanka kanadská
<i>Lucopus uuropaeus</i>	karbinec evropský
<i>Galamagrostis epigezos</i>	třtina křovištní
<i>Solanum ducamara</i>	lilek potměchut'
<i>Bidens tripartitus</i>	dvouzubec trojdílný
<i>Chenopodium sp.</i>	merlík sp.
<i>Eleocharis alicularis</i>	bahnička jehlovitá
<i>Lemna minor</i>	okřehek malý
<i>Callitriche palustris</i>	hvězdoš jarní
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	žabník vodní
<i>Taraxacum officinale</i>	pampeliška lékařská
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	třtina rákosovitá
<i>Amorium repens</i>	jetelovec plazivý
<i>Deschampsia cespitosa</i>	metlice trsnatá
<i>Potentilla anserina</i>	mochna husí
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl
<i>Veronica chamaendrys</i>	rozrazil rezekvítek
<i>Juncus bufonius</i>	sítina žabí
<i>Vaccinium myrtillus</i>	borůvka černá
<i>Galium aparine</i>	svízel přítula
<i>Equisetum sylvaticum</i>	přeslička lesní
<i>Populus tremula</i>	topol osika
<i>Betusa sp.</i>	bříza
<i>Pinus silvestris</i>	borovice lesní
<i>Frangula alnus</i>	krušina olšová

Sorbus aucuparia

jeřáb ptačí

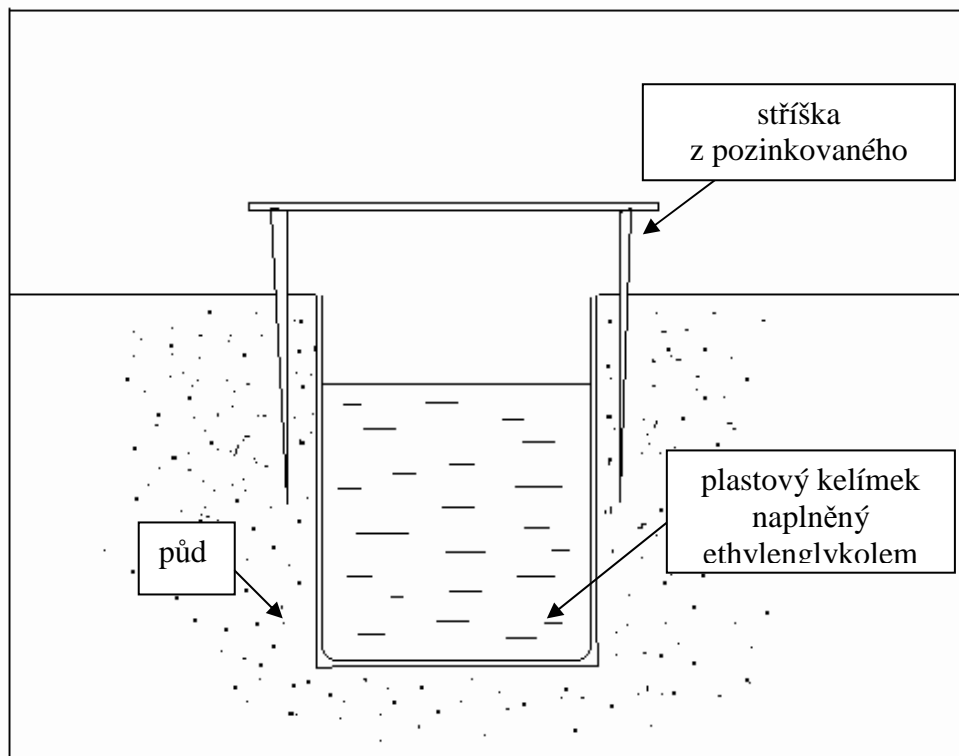
Salix sp.

vrba

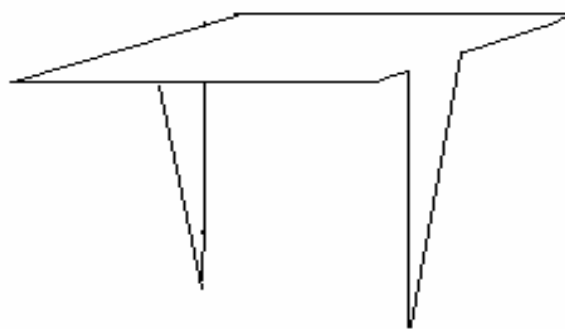
Quercus petraea

dub zimní

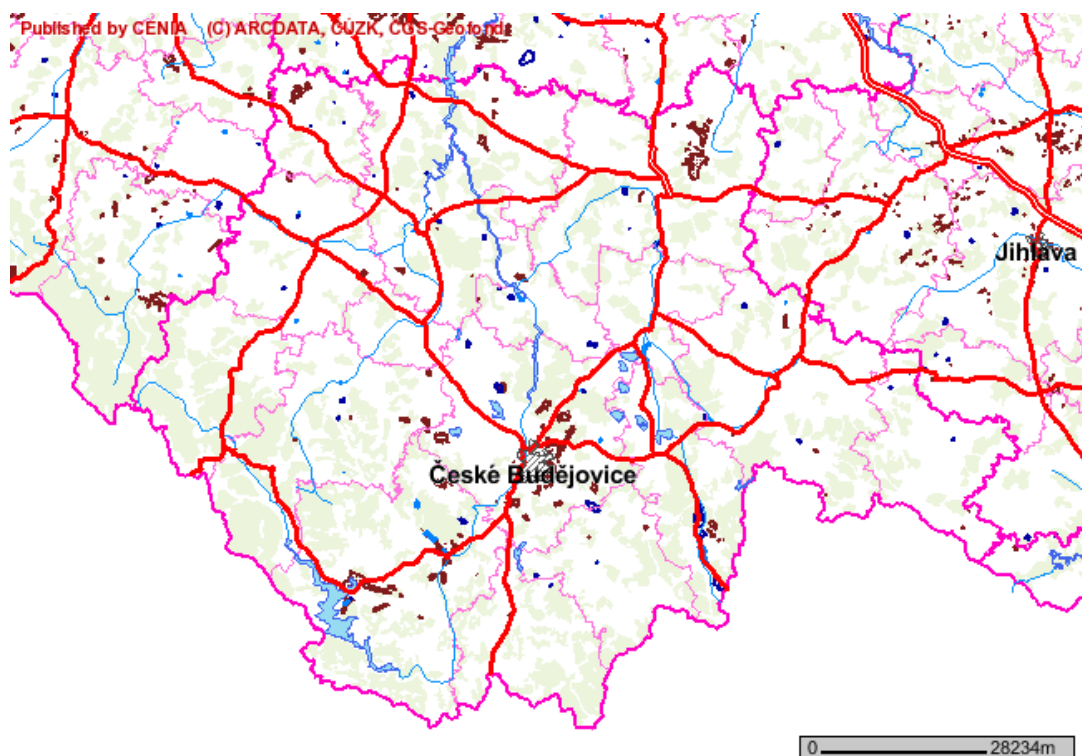
Příloha č. 2: Obrázky



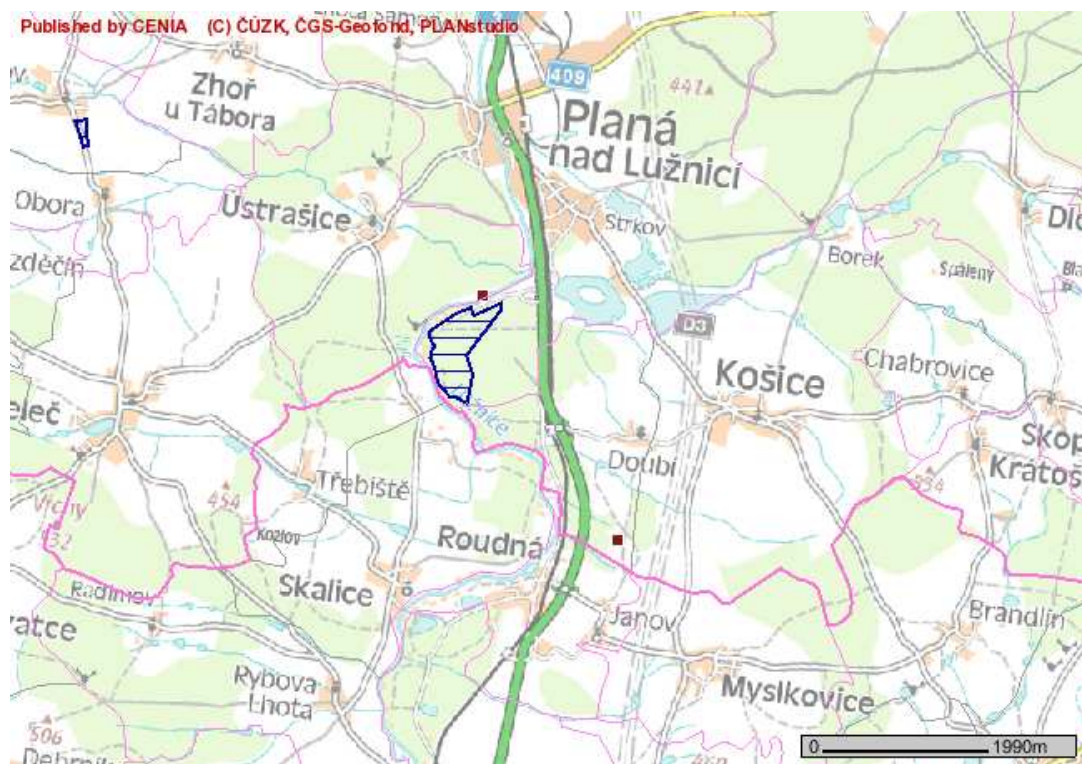
Obr. 1. Schéma zemní pasti (KRAJŇÁK, 2006)



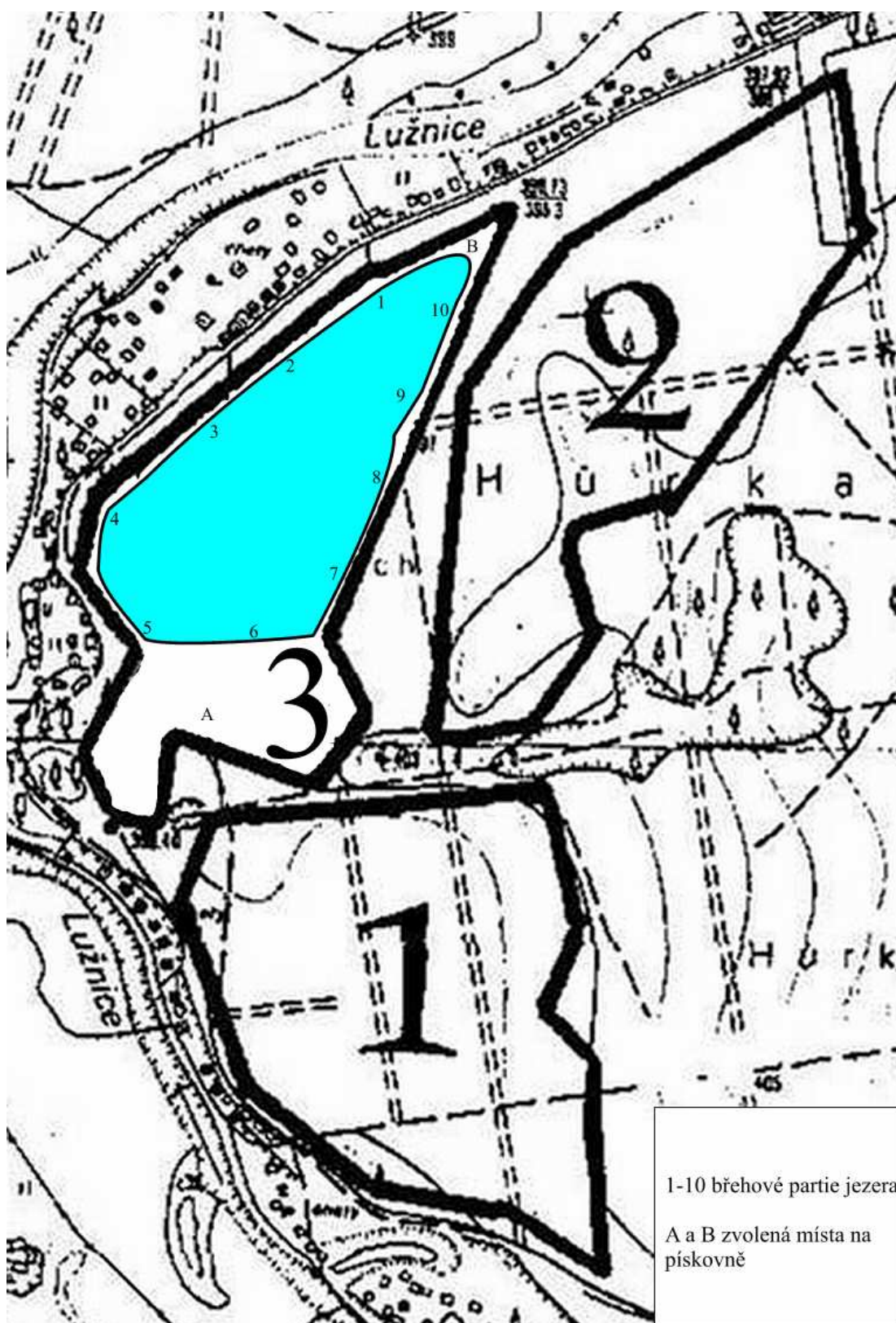
Obr. 2. Ochranná stříška z pozinkovaného plechu (KRAJŇÁK, 2006)



Obr. 3. Mapa znázorňující důlní činnost v Jihočeském kraji v r. 2006



Obr. 4. Mapa zobrazující pískovnu Roudná II – Planá nad Lužnicí a její zakreslení v okrese Tábor na k.ú. města Planá nad Lužnicí



Obr. 5. Zakreslení provedených fytoocenologických snímků na TÚ 3 v břehových partiích jezera a na dvou zvolených lokalit A a B na území těžebního prostoru.



Obr. 6. Letecký snímek pískovny Roudná II – Planá nad Lužnicí v průběhu těžby v roce 2000

Příloha č. 3: Fotografie

Popis fotografií

Foto 1 Pohled na hnízdní stěnu břehule říční - srpen 2004

Foto 2 Detailní pohled na hnízdní komůrku břehule říční

Foto 3 Porost hvězdoše jarního v mělké vodě - zvolený fytoocenologický snímek A

Foto 4 Důkaz přirozené sukcese na TÚ – zvolený fytoocenologický snímek B

Foto 5 Organická hmota připravená pro rekultivační práce - pařezy

Foto 6 Pohled na těžební prostor pískovny – květen 2005

Foto 7 Černá skládka na území pískovny

Foto 8 Silně ohrožený druh motýla *Papilio machaon* – duben 2007

Foto 9 Hnízdní stěna břehule říční – červenec 2006

Foto 10 Detail dospělce RES (*Rana esculenta synkl.*) – červen 2006

Foto 11 Práce v terénu – vybírání pastí

Foto 12 Vajíčka *Rana dalmatina* - duben 2006

Foto 13 Kropení komunikací na pískovně za účelem snížení prašnosti

Foto 14 Večerní pohled na pískovnu Roudná II – říjen 2006



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14