

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



Fakulta životního
prostředí

ROZDÍLY VE VIZUÁLNÍ PERCEPCI PROSTŘEDÍ ZVÍŘAT A LIDÍ – VODNÍ
HABITATY A JEJICH OBNOVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VEDOUCÍ PRÁCE: Mgr. Filip Harabiš, Ph.D.
BAKALANT: Jindřiška Trunečková

2023

Zadání

Změny životního prostředí zapříčiněné lidskou činností jsou rychlejší než změny přirozené, které ovlivňovaly evoluční vývoj druhů. Takovéto antropogenně způsobené změny v prostředí působí selektivně a rozhodně ne na všechna stanoviště stejně. Jedna z hlavních sfér negativního antropogenního vlivu spočívá ve snížení kvality habitatů, které organismy vyhledávají na základě indikátorů (tzv. "proxy cues"). Tyto indikátory, které se ukázaly jako efektivní po miliony let, však mohou být neúčinné v takových prostředích, kde jsou organismy vystaveny novým podmínkám, které se výrazně liší od podmínek, ve kterých se vyvinuly. Pro člověka stejné habitaty nemusí působit žádný problém a vizuálně je naopak vyhledávat. Různé potřeby lidí a organismů se mohou vzájemně vylučovat. Následkem toho se mohou organismy dostat do ekologické pasti, kde se jejich adaptace vyvíjené v přirozeném habitatu stávají nevýhodnými a dochází ke snížení jejich fitness. Takovéto habitaty definované jako preferované, avšak nekvalitní, nazýváme "attractive sinks". Takovéto preference habitatů organismy proto mohou být častějšími jevy, než se původně očekávalo.

V této práci je cílem podrobit dosavadní znalosti o percepci krajiny ovlivňující výběr habitatu u vážek a lidí. Zhodnotit faktory, podle kterých si živočichové vybírají vhodné prostředí pro život a zjištění, do jaké míry v něm mohou tolerovat změny v prostředí a do jaké míry vnímají stejná místa lidé

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Filipa Harabiše, Ph.D., a že jsem uvedla všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 20.3. 2023

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Filipu Harabišovi, Ph.D. za vedení při mé bakalářské práci, za cenné rady a trpělivost.

Abstrakt

Předkládaná bakalářská práce se věnuje problematice rozdílnosti ve vnímání prostředí mezi lidmi a vodním hmyzem. Tedy návrhu metodiky pro budoucí práci. Nepochopení rozdílnosti ve vnímání může vést k problémům hlavně při obnovování stanovišť, kterým se práce teoreticky zabývá. V první části práce jsou představeny cíle: Práce se zaměřuje na obnovu postindustriálních stanovišť, respektive na stanoviště výsypek v oblasti Sokolovska a jejich obnovu. V metodické části práce jsou navrženy postupy, jak tyto rozdíly ve vnímání prokázat, a to nejen prostřednictvím výzkumu v terénu, ale také díky respondentům formou dotazníků. Součástí práce je i návrh vhodného dotazníku a ukázka úpravy fotek. Přínosem práce je shrnutí nedostatků úpravy fotografií, kterým v budoucnu, nebude těžké předejít, dále také ucelený vědomostní a praktický základ, který bude moci být uplatněn v další práci. Práce zhodnocuje výhody i úskalí jednotlivých postupů, které byly v práci nastíněny.

Klíčová slova: percepce, vnímání krajiny, ekologická past, obnovená stanoviště, fotomanipulace

Abstract

The presented bachelor's thesis is devoted to the issue of differences in the perception of the environment between humans and aquatic insects. This work is about designing methodology for future work. Misunderstanding of the difference in perception of human and insects can lead to problems mainly in projects like restoring habitats, which the work theoretically deals with. The objectives are presented in the first part of the work: The work focuses on the restoration of post-industrial habitats, on the sites of dumps in the Sokolovský region and their restoration. In the methodological part of the work, designing procedures to demonstrate these differences in perception, not only through field research, but also through questionnaire designs. The work also includes a design for a suitable questionnaire and a demonstration of photo editing. The benefit of the work is a summary of the shortcomings of photo editing, which will not be difficult to avoid in the future, as well as a comprehensive knowledge and practical basis that can be applied in further work. The work evaluates the advantages and pitfalls of the individual procedures outlined in the work.

Key words: perception, landscape perception, ecological trap, restored habitats, photo manipulation

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍLE	9
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	9
3.1	OBNOVOVÁNÍ STANOVIŠŤ	9
3.1.1	<i>Výsypky</i>	10
3.1.2	<i>Vodní biotopy na výsypkách</i>	11
3.1.3	<i>Jak se obnovují stanoviště výsypek</i>	12
3.2	PERCEPCE KRAJINY LIDMI	14
3.2.1	<i>Psychologie člověka a jeho vnímání prostoru a estetiky</i>	15
3.2.2	<i>Evoluční psychologie</i>	15
3.2.3	<i>Vztah člověka a krajiny</i>	16
3.3	VODNÍ HMYZ	18
3.3.1	<i>Abiotické faktory ovlivňující vodní hmyz</i>	19
3.3.2	<i>Biotické faktory ovlivňující vodní hmyz</i>	24
3.3.3	<i>Parametry prostředí a vegetace</i>	26
3.4	POLARIZOVANÉ SVĚTLO A ORIENTACE	28
3.4.1	<i>Ultrafialové záření</i>	28
3.4.2	<i>Polarizace světla</i>	28
3.4.3	<i>Výběr habitatu</i>	31
3.5	Ekologické pasti a perceptual traps (undervalued resource)	32
4	METODIKA	34
4.1	PROCES FOTOEDITACE	34
4.1.1	<i>Fotoeditor</i>	36
4.1.2	<i>Funkce fotoeditoru</i>	37
4.1.3	<i>Editace</i>	39
4.2	DOTAZNÍK	46
4.2.1	<i>Struktura dotazníku</i>	47
4.2.2	<i>Získávání dat</i>	49
4.3	STUDOVANÁ OBLAST	49
5	DISKUSE	51
6	ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE	54
7	LITERATURA	55
8	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
9	SEZNAM PŘÍLOH	I
9.1	Příloha 1: Návrh dotazníku	I
9.2	Příloha 2: Obrázky využití v dotazníku	VII

1 Úvod

Způsob, jakým lidé vnímají prostředí je zcela odlišný od vnímání prostředí živočichy. Člověk vyhledává takové prostředí, které se mu esteticky líbí, ideálně nabízí doplňkové aktivity, může jej využívat a trávit v něm svůj čas.

Hmyz při výběru stanoviště zohledňuje i faktory, které jsou pro člověka nepodstatné (polarizace světla, UV atd.). K vnímání prostoru, jeho vhodnosti a přitažlivosti prostředí využívá vodní hmyz zcela jiné prostředky než člověk, a přesto člověk rozhoduje, obzvláště v obnovených stanovištích o jejich podobě. Většina grantů a projektů, které pomáhají obnovování stanovišť realizovat, sebou nese velké komerční břemeno, totiž popularitu takovýchto stanovišť ve společnosti. Tlak veřejnosti, trendy a móda mohou na tyto cíle v rámci financování a návštěvnosti zasažených míst působit protichůdně. Zmíněné rozdílné požadavky na prostředí mohou v otázce obnovovaných stanovišť hrát významnou roli. Způsob, kterým se při obnově nedopustíme chyb a najdeme jim vhodná řešení, se zdá být dosud neobjevený. Přitom přibližování k takovému stavu by mělo být naším cílem. Je důležité analyzovat jak rozdílně, nebo jak stejně a potažmo jak charakteristiky prostředí druhy a lidé vnímají. V různých prostředích se toto vnímání liší, proto je důležité předem říct, že v této práci se budu věnovat vodnímu hmyzu, který je velice důležitý pro fungování ekosystémů.

Hodnocení prostředí je široká škála charakteristik, které jednotlivé druhy a lidé v prostředí vyhledávají.

Celá práce je motivována nedávnými články, které poukazují na problematiku a rizika nevhodně obnovovaných stanovišť, která může zapříčinit i nezáměrný vznik ekologických pastí (Hale et al. 2015; 2020; Resetarits 2005; Taborsky et al. 2014; Jeffres a Moyle 2012; Hale a Swearer 2017; Hale et al. 2019; Sklenicka a Molnarova 2010).

Proto se ve své bakalářské práci kromě rešerše toho, jak hmyz a lidé vnímají prostředí a které faktory je ovlivňují a jak vznikají ekologické pasti budu věnovat také fotoeditaci, která by mohla být jeden z prostředků, kterým prokázat vnímání prostředí lidmi.

Cílem práce je ucelení informací, které se tématu týkají a předeslání metodických postupů, které budou v budoucnu využity.

2 Cíle

Cílem práce je ucelení informací, které se týkají problematiky vnímání prostředí. Dále návrh nástrojů, kterými lze problematiku v rozdílnosti vnímání prokázat a zhodnotit díky dostupným informacím, jak se vnímání liší. Cílem práce je vypracovat vhodnou metodiku využitelnou při další práci. Vypracovat ucelený pojem o tom, které body v budoucím výzkumu mohou být problematické a na co si dát pozor.

3 Literární rešerše

3.1 Obnovování stanovišť

Obnova stanovišť je na degradovaných stanovištích prakticky nevyhnutelným jevem. Ekologická obnova je asistovaný proces zotavení ekosystému, který byl přeměněn, poškozen, nebo zničen (Balensiefer et al. 2004). Tento pojem zahrnuje záměrnou činnost, která navádí a urychluje obnovu degradovaných ekosystémů, které byly v minulosti přímo či nepřímo antropogenně ovlivněny (Balensiefer et al. 2004).

V průběhu let obnova stanovišť přišla s řadou nástrojů, které se v terénu uplatňují za určitých podmínek. Tyto nástroje berou v potaz zásah do ekosystémů při jejich obnově. Mezi takové nástroje patří pojmy: (i) „restoration“ v případech kdy obnova ekosystému vede k dosažení původního stavu před degradací (Bradshaw a Chadwick 1980), (ii) „rehabilitation“ na rozdíl od pojmu předchozího se striktně nesnaží o přeměnu místa zpět do původního stavu, ale o obnovu procesů služeb a produkce ekosystémů (Balensiefer et al. 2004), (iii) „mitigation“ (zmírnění) jde pouze o zmírnění dopadu způsobeného rozvojem průmyslu urbanizace apod. (Balensiefer et al. 2004), (iiii) „reclamation“ (rekultivace) když jsou ekosystémy natolik zničené případně toxické (Walker a Moral 2003), (iiiii) „Re-creation“ (přetvoření) v případech, kdy jsou ekosystémy natolik degradované, že již nelze počítat s obnovou ekosystémů do původního stavu, tudíž se jedná se o nový ekosystém (Van Der Molen a Boers 1999), (iiiii) „revitalization“ (revitalizace) při oživování krajiny různými prvky (výsadba dřevin apod.) (Prokopová 2010).

V každém případě při jakékoli obnově ekosystémů je nutná diagnóza problémů způsobujících degradaci, aby bylo možné využít adekvátní metodu (van Andel et al. 2012). Otázka, kterou metodu, nebo jejich kombinaci, využít nemusí být vždy zcela jasná. Vzhledem k tomu, že na degradovaných stanovištích nemusí odstranění samotného stresoru stačit k obnově ekosystémů do původního stavu, je nutné uvažovat

o vytvoření ekosystému zcela nového (Aronson et al. 2006). S tím přichází velká zodpovědnost, zanalyzovat a určit, který ekosystém je pro místo vhodný, udržitelný a ideálně zcela nejvýhodnější. Specifikovat a ujasnit si jednotlivé cíle či důvody obnovy zdevastované krajiny je považováno za jednu z těch nejdůležitějších částí ekologické obnovy (Ehrenfeld 2000). Na obnovu degradovaných stanovišť lze nahlížet z mnoha perspektiv, ale vždy je třeba určit takové cíle, které jsou realistické a uskutečnitelné (Prokopová 2010). Jak dojít k cíli ideální obnovy, může být pro řadu odborníků nesnadný úkol. Ideální obnova by měla splňovat určité cíle a aspekty: historické, sociální, kulturní, politické, estetické a morální (Higgs 1997), dále také obnova druhů, obnova funkce ekosystému a jejich služeb (Ehrenfeld 2000). Mezi důvody obnovy ekosystémů patří (i) obnova silně degradovaných stanovišť (postindustriální), (ii) zlepšení produkční činnosti zničeného ekosystému, (iii) zvýšení ochranné hodnoty chráněné krajiny, (iiii) zvýšit ochrannou hodnotu produkční krajiny (Hobbs a Norton 1996).

Důvodů proč s obnovou stanovišť začít, pokračovat v nich, nebo o nich uvažovat, bychom jistě našli mnoho. Nejdůležitější je, aby výsledkem celého snažení nebyla monotónní krajina, ve které se bude dařit všem, jen ne těm, pro které byla zamýšlena. Legislativa nastavuje mantinely, které nemusí vyhovovat všem případům obnovených stanovišť. Management totiž může probíhat jak velice intenzivně a často, tak zcela bez-zásahově s aplikací vhodných prvků atd. Často se tak v krajině setkáváme s obnovenými stanovišti, kde zvolený postup nebyl zcela vhodný vzhledem k funkci a interakcím s okolní krajinou.

3.1.1 Výsypky

Výsypka je antropogenní útvar vznikající z odpadních materiálů při těžbě nerostných surovin a je tzv. postindustriální stanoviště. Obsahuje jak nadzemní, tak i podzemní vrstvy vytěžené v lomech a hlubinných dolech a slouží k uložení těchto odpadních hmot. K jejich vršení dochází postupně i desítky let (Frouz 2014). Během tohoto procesu jsou ničeny původní ekosystémy, mění se geologická struktura a díky svému charakteristickému zvrásněnému tvaru vznikají na výsypkách nové biotopy (Keskin a Makineci 2009). Avšak při jejich navrhování dochází i k zhutňování půdy a tím omezování růstu rostlin (Bradshaw 1997). Tyto lokality bývají pak často rekultivovány, a to i v případech, kdy takovýto další zásah není potřeba, protože

dochází k přirozené primární sukcesi (Bradshaw 2000). V takovýchto podmínkách vznikají biotopy, které jsou z počátku ve stadiu primární sukcese a vyskytují se v blízkosti ekosystémů, které jsou již v pokročilejším stadiu vývoje. Pro takto vzniklou krajinu je typická pestrá mozaika stanovišť, která je vhodným prostředím mnoha rostlinných a živočišných druhů (Hüttl a Bradshaw 2000).

Pro plnohodnotnou obnovu výsypek je důležitá zejména obnova funkčních vlastností půdy.

3.1.2 Vodní biotopy na výsypkách

V souvislosti s těžbou se na našem území tvoří antropogenní jezera, mokřady, odvodňovací kanály a mnoho dalších vodních ploch se specifickým charakterem. Vodní plochy vznikající po těžbě uhlí lze rozdělit na ty, které mají dočasný charakter (louže, jezírka apod.) a na ty, které mají potenciál zůstat v krajině i po dokončení těžby (mokřady, antropogenní jezera, vodní deprese, poldry apod.) (Příkryl 2003). Všechny tyto vodní plochy a jejich diverzita mají vysoký potenciál, že budou plnit významnou ekologickou funkci v krajině.

Mezi takové biotopy na výsypkách patří zvodnělé deprese a mokřadní systémy, které díky jejich nerovnému terénu a nepropustnému zhutnělému substrátu mohou uměle či přirozeně vznikat (McLaughlin et al. 2012). Tyto vody bývají chudé na živiny, díky substrátovému podloží, čímž prospívají některým živočichům. Mokřady, které jsou považovány za zcela unikátními biotopy (Krása 2012), se na výsypkách formují jak spontánně v nerovných depresích, v úpatích výsypek, tak i uměle. Důležitou charakteristikou mokřadních biotopů je malý trvalý průtok vody (Příkryl 2003). Mokřadní rostliny se schopností akumulace kovů výrazně přispívají kvalitě vody v mokřadních systémech (snížení acidity a těžkých kovů v systému) (Yeh 2008). V oblasti sokolovských výsypek vznikají i acidická jezírka či tůně s vyšším obsahem solí ve vodě tzv. slaniska (Příkryl 2006). Důvodem, proč jsou mokřady často budovány uměle je jejich schopnost odstraňovat z povrchových vod škodlivé látky (těžké kovy, pH) (Yeh 2008). Diverzita tohoto prostředí se zvyšuje i výskyt slanisek či tůní s nízkým pH (Příkryl 2006; 2003). Odvodňovací příkopy a uměle vybudované biotopy na výsypkách vznikají z důvodu rychlého odvodnění, a tak se jejich výstavba uskutečňuje čistě za technickým účelem, nikoliv za účelem zvyšování biodiverzity. Jejich strmé břehy, silný průtok a častější eroze jsou pro oživení nevyhovující (Příkryl 2003).

Úplně opačný účel mají uměle budované nádrže, které se vytvářejí z důvodu zvýšení funkce krajiny, nebo zlepšení kvality vod. Strmé břehy jsou ovšem vhodné jen pro osádku ryb. Pro ostatní organismy jsou budovány suché poldry a následně vznikající slaniska, které z hlediska bioty bývají mnohem významnější (Příkryl 2003). Mezi další vodní plochy patří zejména uměle vytvořené odvodňovací příkopy, což jsou rovná koryta s vysokými břehy, která podléhají erozi a průtok v nich je kolísavý (Příkryl 2003). V menší míře pak také vodní toky (potoky, říčky atd.), které mohou být tvořeny samovolně, nebo za pomoci těžké techniky, jejich neregulovatelnost a různá síla průtoku mohou mít jak dočasný, tak permanentní charakter (Příkryl 2003). Dočasné vodní biotopy výsypek vznikají spontánně a během času a změn v prostředí mizí (vysychají, jsou zasypány). Jejich charakter se v průběhu času mění a v čase se blíží k povrchovým vodám. Díky jejich postupnému vysychání někdy disponují sníženým/zvýšeným pH a je pro ně charakteristická diverzita obojživelníků a vodního hmyzu (Příkryl 2006; 2003).

3.1.3 Jak se obnovují stanoviště výsypek

Již v průběhu vršení výsypek lze připravovat podmínky vhodné pro sukcesi, a to vytvářením členitých ploch zvodněnými depresemi. Aby byla sukcese úspěšná je vhodné zachovat i přirozená společenstva v okolí výsypky kvůli migraci (Řehounek et al. 2010). Jelikož původní ekosystémy se zde díky intenzivní těžbě již nenacházejí, začíná obnova ekosystému na holém substrátu (Rojík 2004). Výsypka může být tvořena jak pásy vlnitého terénu, tak méně členitým způsobem se zarovnaným povrchem (Řehounek et al. 2010). Aby obnova byla úspěšná je zapotřebí nastartovat půdotvorný proces, který probíhá spontánně na rekultivovaných i nerekulitovaných plochách. Interakce mezi půdní makro faunou a rostlinami napomáhá vývoji a je dalším faktorem ovlivňujícím obnovu stanoviště (Frouz et al. 2008). Obvyklá rekultivace výsypek probíhá zarovnáním a následnou výsadbou stromů. Část plochy by ale měla být ponechána spontánní sukcesi. Ve střední Evropě má spontánní sukcese poměrně rychlý průběh a úspěšně obnovuje zničené ekosystémy (Prach et al. 1997). Rostliny jsou důležitým faktorem pro fungování ekosystémů (Hooper et al. 2005). Pro její úspěšnost je brzké uchycení semenáčků klíčové, díky jejich opadu se začnou formovat půdní struktury. Moc velké zarovnání ovšem podporuje úchyt třtiny křovištní a potlačuje tak uchycení stromů (Řehounek et al. 2010).

Během spontánní sukcese je krajina ponechána bez jakéhokoliv vnějšího zásahu (Prach et al. 2006). Pokud stanoviště není nijak silně degradované či toxické dochází k sukcesi poměrně rychle a vzhledem ke sníženému šíření invazních druhů je tento druh sukcese považován za přínosný (Prach a Pyšek 2001). Řízená sukcese je výsledek promyšleného managementu, který je prováděn za cílem lepších podmínek na stanovišti. Díky těmto zpravidla fyzickým a postupům lze urychlit následnou sukcesi uměle dodaným druhům, nebo zabránit šíření druhům invazním (Prach et al. 2006). Ačkoliv je rekultivace považována za nejméně žádoucí druh obnovy, je v některých případech nevyhnutelná. Strukturní složka ekosystému je silně potlačena z důvodu využití různých technických postupů. Využívá se tam, kde dochází k působení silných stresorů na krajinu (Prach a Hobbs 2008).

Povinnost těžebních společností zrekultivovat těžbou zasažené území je daná legislativou ČR v podobě § 31 zákona č.44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství. Při těžbě může totiž docházet ke kontaminaci těžkými kovy a jinými silně toxickými látkami (Shu a Bradshaw 1995). Pro zmírnění těchto toxických vlivů se využívá překrytí odtěženého materiálu dostatečného množství netoxické zeminy, v případě nízkého pH ještě dochází k povápnění půdy (Bradshaw 1997). Problémy mohou také být s hydrickými vlastnostmi navršených výsypek. Přebytek vody může vést i k anareobióze a následnému úhynu vegetace, jejíž nedostatek naopak díky možné poréznosti půdy naopak inhibuje její další růst (Bradshaw 1997).

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, udává také povinnost, co nejméně narušovat zemědělskou půdu a navrátit území dotčené těžbou do takového stavu, ve kterém se vyskytovalo před zahájením těžby. Zahrnutí technických rekultivací do plánů obnovy postindustriálních území, ačkoliv nátlak ze strany vědců a organizací je zahrnutí spontánní nebo řízené sukcese (Hodačová a Prach 2003, Tropek et al. 2012)., není vždy nutný.

Z hlediska přirozeného osídlení živočišnými a rostlinnými druhy, jsou to právě přirozeně obnovená stanoviště, ponechaná bez-zásahově, která prokazují vyšší biodiverzitu za přítomnosti vzácných či ohrožených druhů. Spontánní sukcese se zdá být nejvhodnější pro zachování rozmanitosti přírody, ale vždy záleží i na stanovištních podmínkách. Samovolné procesy mohou zastoupit technické rekultivace a zajistit větší

rozmanitost krajiny (Bradshaw 2000). V případech, kdy podmínky na stanovišti nejsou natolik extrémní a v okolí se nachází dostatečné množství přirozeně se vyskytujících druhů pro samovolnou kolonizaci není technická rekultivace nutná. Ne vždy je spontánní sukcese vhodná, a to v případech kdy se v okolí degradovaného území nachází invazivní a ruderalní druhy, nebo nedostatek jakýchkoliv druhů obecně. Vytvoření krajiny s běžnými či nepůvodními druhy není smyslem obnovy, proto je vždy obnovu území potřeba řádně naplánovat (Prach a Hobbs 2008). Navzdory těmto důkazům se spontánní a řízená sukcese využívá v mnoha případech jen okrajově, někdy vůbec.

Krátký časový interval a cíle obnovy, které podléhají legislativě, jsou příčinou často obnovených stanovišť ve formě produkční či estetické krajiny na místo plnohodnotných přírodě prospěšných ekosystémů (Prach a Hobbs 2008). Není nutné, aby docházelo k technickým rekultivacím na územích po celé ploše. Kombinace několika principů může být zdaleka neúspěšnější. Pro zamezení rozvoje konkurenčně silných či invazivních jedinců můžeme pomýšlet na sukcesi řízenou, (ornice, výběr vhodných druhů, živin atd.). Konkurenčně slabší a vzácní jedinci mohou takováto území v primární fázi vyhledávat, proto je potřeba v projektech obnovy zohlednit i monitoring, aby následné řízení nezpůsobovalo vytlačování takovýchto druhů (Hale a Swearer 2017). Řízený management na takto monitorovaných stanovištích pak může zahrnovat různé aktivity, které navrací stanoviště zpět do fáze primární sukcese je-li to žádoucí (Prach et al. 2006, Prach a Hobbs 2008).

3.2 Percepce krajiny lidmi

S přibývajícím obyvatelstvem ve městech sílí směřování lidí do přírody. Otázkou zůstává, zdali lidé, kteří v přírodě blízkém prostředí nežijí, mají představu o zdravé přírodě. Termín pro krajinu vznikl až v evropské renesanční kultuře, jako pojem pro scénérie pozadí v obraze (Andrews 1999), nikoliv pro krajinu skutečnou. To neznamená, že by člověk krajinu a přírodu do té doby nevnímal, spíš jen na určitou část našich dějin ustoupil zájem o ni do pozadí.

Během druhé půle 20. století zde docházelo k ústupu zájmu o estetično, hodnoty přírody, rozmanitost druhů na stanovištích atd. Krajina byla podrobována masivním zásahům, změnila svůj ráz díky rozorání mezí, rozsáhlým melioracím, necitlivé výstavbě a extenzivní těžbě. Následky těchto činností nacházíme v krajině dodnes.

Dnešní „moderní“ ekologie se snaží o obnovu stanovišť mnoha způsoby. Celkovou revitalizací území, obnovou, za využití stávajících někdy i nově vzniklých rázů krajiny, ku příkladu staré výsypky, nové lomy, mohou být skvělým začátkem nového sukcesního řetězce (Stibral Karel 2019). Otázkou je, zdali divoká krajina může být ještě považována za estetický objekt v novověkém slova smyslu. V posledních letech se tak často stává, že zdánlivá divočina po bližším prozkoumání nakonec divočinou není z mnoha důvodů, avšak na první pohled je to pro oko pozorovatele nerozpoznatelné.

Komplexnost objektu hraje velikou roli. Objevují se tendence chránit celá společenstva a určité druhy i za ceny masivních zásahů. Odpověď na otázku, proč někde nenechat přírodu „jen tak“ znamená ve výsledku pro mnoho lidí ne zcela estetickou ba dokonce ošklivou a nehodnotnou krajinu. Což může být vidět na příkladu dlouhého sporu o Šumavu, kde se místní i někteří politici zkrátka nedokáží smířit s přítomností mrtvých stromů jako následku po kůrovcové kalamitě s odkazem na ošklivost takového lesa. Zdá se, že lidem tak úplně nejde o funkci habitatů, ale o to, co vidí. V habitatech jde ale bohužel většinou právě o ty efekty (ekosystémové funkce), které nejsou na první pohled vidět.

Estetické preference v krajině jsou nejspíše vrozené jen v rámcové podobě a doladují se během našeho života, který ovlivňuje mnoho aspektů v rámci výchovy a získávání zkušeností (Stibral Karel 2019).

3.2.1 Psychologie člověka a jeho vnímání prostoru a estetiky

V posledních desetiletích vzrůstá popularita evolučních vysvětlení, které se pokouší doposud „subjektivní“ lidské emoce převést na více „objektivní“ bázi, logicky zdůvodnitelnou a doložitelnou empirickým výzkumem (Stella a Stibral 2009).

Evoluční výzkum se snaží přemostit propast mezi přírodovědnými a humanitními obory a otázkou zůstává, zda je to vůbec možné. Problematika vnímání krajiny člověkem stojí hlavně na otázce, je-li toto vnímání podmíněno evolucí, případně co za rozhodnutím o krajině stojí. Existuje tedy něco, jako evoluční estetika krajiny?

3.2.2 Evoluční psychologie

Termín evoluční psychologie zde uvádím hlavně proto, že je to možná jeden z aspektů, který člověka při preferenci a percepci krajiny ovlivňuje.

Evoluční psychologie tvrdí, že člověk se rodí s některými psychickými vlastnostmi a sklony, tudíž jeho kognitivní a emoční ustrojení jsou do jisté míry vrozené a dědičné.

V těchto případech se jedná o vlastnosti vzniklé v rámci lidské evoluce, které mají značnou stabilitu a lze je vykládat pouze s přihlédnutím k evolučnímu kontextu (evoluční historie člověka) jejich vzniku (uvnitř druhu se vlastnosti příliš nemění) (Stella a Stibral 2009). Je velmi těžké při hledání odpovědi na tyto otázky zůstat objektivní nepodléhat otázkám, na které se nedá odpovědět daty. Propast mezi humanitními a přírodovědnými obory se zde značně prohlubuje. Psychické a kognitivní funkce člověka totiž můžeme sledovat ve srovnání s jeho evoluční historií jen zlomek času.

Evoluční psychologie zkoumá příčiny a vlastnosti chování a ptá se na jejich funkci z hlediska evoluce. Zajímá se o to, k čemu daná vlastnost sloužila a kdy a proč vůbec vznikla a již ne tolik o reálný průběh behaviorálního či kognitivního projevu. Modularita myslí je jeden z konceptů evoluční psychologie. Říká, že lidská psychika je vybavena určitou sadou „nástrojů“ vzniklých během evolučního vývoje (mohou být jak velmi staré, tak novější a specificky lidské). Lidská mysl má tedy určité limity a mantinely v nichž se pohybuje (Stella a Stibral 2009). Evoluční psychologie se soustřeďuje především na vnitrodruhové prostředí a interakce, a kromě dominantních témat (socialita, vztah rodiče a potomka, reprodukční strategie atd.) se zde objevují témata týkající se preference krajiny a habitatu, které hrají velkou roli pro každý pohybující se organismus. Evoluční psychologie člověka předpokládá, že díky počátkům člověka a jeho výběru prostředí (které znamenalo možný život nebo smrt), právě tyto kognitivní a emoční reakce na prostředí byly pod extrémně silným selekčním tlakem. Pocity libosti nebo nelibosti vůči prostředí mohou být podle evoluční psychologie motivátory lidského chování. Pocity a behaviorální reakce na prostředí tedy jsou evolučními připomínkami toho, co nám v evoluční historii pomáhalo najít dobré prostředí pro přežití a rozmnožování. Prostředí musí naplňovat lidské potřeby, a proto přírodní výběr zvyhodňoval ty jedince, kteří činili správná rozhodnutí na základě přijmutých informací o prostředí (Stella a Stibral 2009).

3.2.3 Vztah člověka a krajiny

Jak se dozvíme níže nejen vodní hmyz dokáže ovlivnit výběr prostředí, ve kterém žije. I člověk při výběru prostředí, ve kterém bude žít rozhoduje o úspěšnosti získávání zdrojů, je ovlivňován biotickými a abiotickými faktory a rozhoduje také o úspěšnosti, přežití a reprodukci. Člověk díky své adaptibilitě a kognitivním mechanismům osídlil

většinu ne-li všechna prostředí, která tato planeta nabízí. Problém nastává ve chvíli, kdy si uvědomíme, že prostředí, ve kterém člověk žije a vybírá si ho k životu se již nedá považovat za přírodní a preference ideálního místa k životu nestojí na kvalitách habitatu tolik, jako u jiných druhů organismů (Stella a Stibral 2009).

Je mnoho teorií, které slouží k vysvětlování mezilidských vztahů. Jedna z nich vychází z toho nejranějšího vztahu: vztahu matky a dítěte. To, že člověka dlouhou dobu někdo vychovává (rodič, přátelé, společnost) činí z porovnání vnímání prostředí hmyzem a člověkem nesnadný úkol. Člověka ovlivňuje v názorech mnoho proudů a mnoho informací ke kterým se za svého života může dostat. Enviroment evolutionary adaptedness (prostředí evoluční adaptovanosti – zkráceně EEA) (Bowlby 1982), je definováno jako souhrn všech selekčních tlaků, které vedly ke vzniku určité adaptace, nebo jako ty aspekty prostředí, které jsou nutné k tomu, aby se daná adaptace správně vyvíjela a fungovala (Barrett et al. 2007).

Další teorie zvaná Adaptively relevant enviroments (ARE) (Irons 1998), která je konkurenční EEA. Zatímco EEA tvrdí, že čím je současné prostředí podobnější tomu ancestrálnímu, tím větší reprodukční výhody příslušná adaptace poskytuje, a naopak v novém prostředí je vysoce pravděpodobné, že adaptivní výhodu poskytovat nebudou, mohou se stát vysloveně maladaptivními. ARE na druhou stranu přichází s teorií, že jsou klíčové jen některé základní rysy prostředí. Člověk tedy svými adaptacemi koresponduje jen s částí prostředí, v němž se nachází, proto při změně takového prostředí postihne tato změna jen některé adaptace (negativně i pozitivně). Celková úspěšnost organismu se může zvýšit nebo klesat, zatímco u EEA de facto jen klesat. Teorií k tomu, jak se člověk chová a proč je nesčetné množství, jisté ale je jedině to, že některé estetické preference prostředí se nacházejí napříč kulturami (Stella a Stibral 2009). Prostupnost krajiny je jedním z takových vlivů, který člověka nejen ovlivňoval ale i ovlivňuje. Dříve tento prvek znamenal možnost pohybu, nebo možnost ochrany před hrozícím nebezpečím a počasím. V přírodě je to jedna z životně důležitých vlastností prostředí pro mnoho organismů. Pro člověka je dnes svět prakticky zcela propustný, stále jsou však prostředí a prvky v krajině, která mohou ovlivňovat preferenci lidí na pro něj důležitá místa, a to na základě dostupnosti a „prostupnosti“ (Stella a Stibral 2009). Vrozené preference pro určitý typ krajinných tvarů a jejich barev, daly základ estetickému zalíbení. Tedy estetické zalíbení při pohledu na krajinu vychází ze spontánního vnímání vlastností krajiny. Ta

prostřednictvím svých tvarů, barev a prostorového uspořádání působí jako jasný indikátor podmínek vhodných k přežití, a to ať už k přežití vhodné jsou, nebo ne (Appleton 1996).

Člověk v posledních 10 tisíci letech učinil řadu dramatických změn v prostředí, proto výběr habitatu pro přežití není tak důležitý jako kdysi. U člověka formuje názor i zaměření, výchova a koníčky, tudíž zabývat se tím, jak to vidí jedinec nemá smysl. Naším cílem by mělo být zajímat se o „většinovou společnost“, která problém s percepcí krajiny a její obnovou může dost zásadně ovlivnit. Nehledě na problematičnost teorií EEA a ARE a jim podobným.

Ze specifík lidského druhu a jeho zranitelnosti vyplývá, že pro lidského jedince dostupnost zdrojů není jediným hybatelem výběru prostředí. Svou roli má i přehlednost a rozhled, musí poskytovat úkryt a ochranu. Člověk by tedy měl preferovat ta prostředí, která nabízejí možnost vidět a nebyť přitom vidět (Appleton 1996). Přítomnost zdrojů zejména vody patří mezi další preferenční znaky prostředí vhodného pro člověka. Na tom, zdá se, se s vodním hmyzem shodneme. Kde je voda je také zeleň a kde je zeleň tam jsou i jiné druhy živočichů. Má tedy člověk nějaké původní preference? Pokud člověk má nějaké kognitivní mechanismy určené k hodnocení krajiny z hlediska naplňování biologických potřeb, musí působit na obecnější úrovni. Člověk totiž není tak úplně závislý na svém původním „přírodním“ prostředí. Těmi aspekty, které může člověk podvědomě hodnotit jsou, kromě přítomnosti vody, také skupiny vysokých stromů, orientační bod/vyhlídka, polootevřená prostranství umožňující snadný pohyb, mírně zvlněný terén, nenarušený výhled na horizont, zelené rostliny (Falk a Balling 2010). Estetický zájem neprojevujeme o pouhý předmět, který vidíme, ale o celkový obraz jako takový (Scruton 2005).

3.3 Vodní hmyz

Hmyz je nejrozmanitější skupina zvířat, která čítá přes milion popsaných druhů a 4–6 milionů druhů, o nichž se předpokládá, že existují (Schowalter 2016). Tato rozmanitost se odráží v jejich chování, a to jak v základech, vzorcích i důsledcích (Cordoba-Aguila 2018). Hmyz je nedílnou součástí našeho světa a prostředí. Proto není divu, že jej zkoumají odborníci napříč vědeckými zaměřeními a ekologie není výjimkou. Pro

fungování ekosystémů je hmyz nesmírně důležitý a může zastávat různé funkce, proto porozumění jeho chování je důležitým dílem ze skládačky nejen obnovy stanovišť.

Vodní hmyz tráví část svého života, v některých případech celý svůj život ve vodě. U většiny druhů žijí ve vodě pouze larvy a dospělci tráví svůj život v její bezprostřední blízkosti, nebo se k vodě vrací z důvodu páření. Jen několik řádů prodělává kompletní vývoj ve vodě. Vodní hmyz má také různé způsoby obživy. Řada druhů je býložravá (larvy některých chrostíků, komárů a většiny jepic), což hraje významnou roli v přeměně organické hmoty. Dravé druhy vodního hmyzu mají význam pro dynamiku vodních společenstev. Některé druhy vodního hmyzu mohou mít vysoce specifické nároky na stanoviště (viz potápníci v kapitole rozmanitost habitatu).

Ke své orientaci využívá hned několik podnětů, které následně vyhodnocuje. V nejširším měřítku výběr habitatu nakonec vždy určuje vztah mezi prostředím a senzorickým/behaviorálním vyhodnocením jedince (Cordoba-Aguila 2018). Celá tato volba je také doprovázena faktory abiotickými jako je mikroklima, chemismus vody, a biotickými jako je výskyt konspicivních jedinců, konkurentů, nebo predátorů.

Jedinci hmyzu mohou v průběhu svého života různě přesídlivat. Motivace stojící za preferencí při osidlování různých stanovišť se může lišit jak v sezónních, tak dílčích časových rámcích a běžně i mezi pohlavími (Cordoba-Aguila 2018).

Priority jedince i celých populací na prvky, které vhodné stanoviště musí splňovat se tak mohou měnit. Příkladem může být motivace jednoho druhu v různých fázích života. Prioritou larev je prostředí bohaté na úkryt a dostatek zdrojů, kde se budou moci vyvinout v co nejkratším čase a získat tak výhodu. Motivace čerstvě vyvinutého hmyzu je řízena nejen bohatostí na zdroje, ale i zajišťováním vhodného místa k naklazení snůšky, tedy i snahou o efektivní rozptýlení a reprodukci (Lancaster et al. 2011). Výběr vhodného habitatu pak může záviset i na způsobu získávání a přístupu k informacím (jak je druh mobilní, kolika nástroji na jejich hodnocení je hmyz vybaven). Habitaty také činí atraktivnější prostředí, které skýtá vhodná místa ke schovávání před predátory, nebo vhodné ovipoziční rostliny. Různé typy stanovišť tak se specifickými fyzikálně-chemickými, morfologickými i časovými aspekty kolonizují rozdílné skupiny vodních bezobratlých živočichů. (Cordoba-Aguila 2018).

3.3.1 Abiotické faktory ovlivňující vodní hmyz

Teplota

Teplota prostředí ovlivňuje u vodního hmyzu kromě metabolismu a respirace, také schopnost létání. Čímž nepřímo ovlivňuje také rychlost kolonizace (Brönmark a Hansson 2017) a vývoj jedinců od vajíčka po dospělé (Hershey et al. 2010).

Ačkoliv jsou výkyvy teplot v porovnání s terestrickými stanovišti menší, díky vysoké tepelné kapacitě vody, nutnosti adaptace i na nízké teploty se živočichové nevyhnou (Brönmark a Hansson 2017). Složení společenstev závisí na termálním rozmezí, které určuje hranice, které je hmyz schopný nejen tolerovat, ale je pro něj často charakteristický (Hershey et al. 2010). Horní hranice termálního rozmezí se obvykle pohybuje v rozmezí 30-40 °C, při které přestávají pracovat, nebo dokonce začínají denaturovat jednotlivé enzymy (Brönmark a Hansson 2017). Dolní hranice pro hmyz může být až teplota -5 až -7 °C, jelikož si na teploty pod bodem mrazu hmyz vytvořil řadu adaptací: (i) kryoprotektanty, které zabraňují nitrobuněčnému mrznutí (Duman et al. 1991), (ii) hysterezní proteiny, které zastavují růst ledových krystalků uvnitř těla (Nedvěd 1996), (iii) chloupky na pokožce hmyzu, (iiii) vystavování se slunci a diapauza (Lencioni 2004). V případě zvýšení teploty nad kritickou hodnotu se hmyz musí spolehnout na migraci do hloubky, může-li se potápět ve vodě, nebo na přítomnosti stínu či úkrytu (Jackson et al. 2001), a to i když dokáže vytvářet teplotně odolné proteiny, které chrání tkáň (Storey a Tanino 2011).

Mezi další adaptace na teplotní extrémů patří i přezimovací stadia či strategie skokového růstu v období vhodných podmínek a naopak pomalého, či žádného růstu v nepříznivých podmínkách (Brönmark a Hansson 2017). Teplota ovlivňuje i interakce mezi organismy, příkladem ve vztahu predátora a kořisti (vyšší teplota je spojena s vyšším počtem útoků na kořist a kratším časem na její zpracování) (Rall et al. 2012).

Kyslík

Vodní hmyz má také rozdílné nároky na kyslík obsažený ve vodě. Mohou mít jak širokou, tak velice úzkou kyslíkovou niku (vysoký/nízký obsah kyslíku) (Adámek et al. 2008). Zdrojem kyslíku v malých vodních nádržích je fotosyntéza řas a vyšších rostlin, díky čemuž obsah kyslíku ve vodě kolísá a k jeho maximální koncentraci dochází v pozdním odpolední. Ke kyslíkovému minimu dochází před svítáním (Adámek et al. 2008). V hlubších nádržích může docházet ke kyslíkové stratifikaci a poklesu obsahu kyslíku ve vodním sloupci od hladiny ke dnu díky eutrofické vrchní vrstvě a odčerpáváním kyslíku ve spodní afotické vrstvě, což může negativně ovlivňovat druhy s vyššími nároky na koncentraci rozpuštěného kyslíku (Žáček 1981).

Stavu kdy se obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě blíží nule nazýváme anoxie. K tomuto stavu může dojít zejména při bakteriálním rozkladu, oxidaci odumřelé biomasy, při respiraci rostlin nebo jejich absenci (Adámek et al. 2008). V citlivosti k anoxii se jednotlivé druhy liší (Lant a Storey 2011). Vodní hmyz samozřejmě i zde oplývá řadou adaptací, jako například respirační sifony, tracheální žábry (Hershey et al. 2010), využití principu fyzikálních plic v podobě bublinky naplněné kyslíkem a dusíkem, která na těle hmyzu drží díky ochlupení, přítomnost hemoglobinu (Brönmark a Hansson 2017).

Světlo a průhlednost

Světlo je důležitým faktorem ovlivňující společenstva vodních nádrží, ovlivňuje fotosyntézu a primární produkci. To, do jaké hloubky pronikne světlo závisí na zbarvení a průhlednost vody. Ve vodách, kde světlo neproniká do takové hloubky (spadlé listy stromů na hladině, rašelině, vodní nádrže v místech se špatnou dostupností světla, zbarvení) probíhá fotosyntéza pomaleji, čímž vznikají společenstva, která obsahují téměř výhradně detritivorní, saprotrofní nebo dravé druhy (Griswold a Lounibos 2006). Denní a sezónní změny světelných podmínek ovlivňují chování a životní cykly vodního hmyzu. Prodlužování noci během podzimu vede k zahájení dormance nebo diapauzy hmyzu (Scheinin et al. 2012). Turbidita vody ovlivňuje rychlost úbytku světla, ale také další abiotické faktory. Vyšší turbidita způsobuje například více prohrátou vrchní vrstvu vody, nižší pak vyšší prohrátí dna (Williams 1987). Při nižší turbiditě dochází k větším výkyvům teploty během dne a noci. Při vyšší turbiditě dochází ke snižování vzdálenosti, na kterou je predátor schopný vidět svou kořist nebo kořist predátora, což nepřímo ovlivňuje utváření společenstev skrze biotické interakce a ovlivňuje tak kvalitu habitatu (Chiu a Abrahams 2010). V případě, kdy se predátor orientuje i jinými způsoby než zrakem (např. hmatem), může snížená průhlednost vody poskytnout úkryt predátorovi (Chiu a Abrahams 2010).

Chemismus

Obvyklé pH ve sladkovodních nádržích je 6-9 (Brönmark a Hansson 2017). Kyselé vody s nižším pH se vyznačují nízkou produktivitou, inhibicí fixace dusíku a sníženým rozkladem organických látek (Baker a Schofield 1982). Alkalické vody s vyšším pH jsou produktivnější a díky obsahu CaCO_3 lépe provzdušňované. Interakce pH s kovy ve vodě může mít také zásadní význam (například vody s nízkým pH

s hliníkem a produkují toxické Al³⁺ ionty) (Baker a Schofield 1982). Nízké pH tak může pozměnit složení společenstev na společenstva s taxony, které jsou schopné v takových podmínkách žít (v pH nižším než 4 se řasy již nevyskytují) (Brock 1973). Zvýšená kyselost vody pak může mít i subletální důsledky, a jinak ovlivňovat fitness (Brönmark a Hansson 2017).

Konduktivita je schopnost vody vést elektrický proud (specifická elektrická konduktance), která udává koncentraci rozpuštěných anorganických látek ve formě iontů. Se zvyšujícím vysycháním se zvyšuje konduktivita, jelikož roste koncentrace iontů v ní obsažených (ionty jsou často chloridové, dusičnanové, sulfátové, fosfátové atd.) (Talling 2009). Habitatu s vysokou konduktivitou se budou vyhýbat druhy, které ji nesnesou a některé naopak vyhledávat (Marques et al. 1999).

Salinita udává nejen ionty ale celkové množství obsažených solí ve vodě. Má vliv na osmoregulaci, kterou hmyz využívá k vylučování (Komnick 1977) a stavbu těl organismů (Waterkeyn et al. 2008). K tomuto účelu slouží chloridové buňky, které mohou být na různých částech těl (na povrchu, na žaberních lupíncích, po stranách, nebo po přední straně zadečku atd.) (McCafferty 1983). Chloridový epitel jsou skvrny na těle, které slouží k přenosu iontů a nachází se po stranách análního otvoru (zvláště u larev motýlic, vážek a chrostíků) (McCafferty 1983). Anální papily jsou pak tenkostěnné útvary na zadní části zadečku, kde k vyrovnání obsahu solí dochází jejich zvětšováním a zmenšováním (larvy chrostíků a dvoukřídých). K finálnímu odstranění solí z organismu slouží osmoregulační orgány díky čemuž mohou druhy osidlovat i velmi zasolené prostředí. S rostoucí salinitou i přesto klesá účinnost osmoregulace. Salinita tak ovlivňuje kolonizační chování, populační dynamiku a utváření společenstev, protože její detekce určuje schopnost přežití a fitness kolonizátorů (Carver et al. 2009).

Hydroperioda

Průběh stavu vody a její gradient charakterizujeme jako Hydroperiodu. Jedná se o základní faktor ovlivňující strukturu společenstva vodních organismů (Wellborn et al. 1996). Delší vodní fáze hydroperiody umožňuje hmyzu s delším vývojem úspěšně dokončit životní cyklus a kolonizaci. Délka vodní fáze hydroperiody závisí na mnoha faktorech, kterými jsou např. povětrnostní podmínky, přísun vody, srážky, vlastnosti nádrže (hloubka, plocha i substrát). Pokud vodní nádrž není permanentní rozdělujeme dočasné nádrže na: (i) efemérní – brzy po naplnění vysychají, (ii) epizodické –

zůstávají zaplavené několik měsíců, (iii) téměř permanentní – mohou oplývat vodou i několik let (Williams 1987).

Pokud hmyz včas nedokončí svůj vývoj a dočasná nádrž začne vysychat, může nádrž opustit anebo se přizpůsobit a sucho přečkat na původním místě (Wellborn et al. 1996). Příkladem adaptací na sucho mohou být některé druhy pakomárů, jejich larvy, které v případě příchodu sucha nestihnou dospět, se zahrabou několik centimetrů do sedimentu a sucho přečkají (Drake 2001). Některé vysychavé nádrže jsou pro své vlastnosti i specificky vyhledávány, a to zejména druhy, které mají vajíčka ve velmi odolných obalech (Wellborn et al. 1996). Dokonce se zdá, že některé druhy dokážou předpovídat zavodnění nádrže v blízké budoucnosti. Komáři rodu *Aedes* a *Culiseta* kladou vajíčka na vyschlá místa, která jsou následně zavodněna (Drake 2001).

Disturbance

Disturbance je událost (případně soubor událostí), která ovlivňuje strukturu habitatu a tím způsobuje stres nebo smrt ve společenstvech (Chase 2003). Disturbance tak utváří prostor pro kolonizaci jedinců stejného, nebo jiného druhu. Může být způsobena fyzikálně-chemickými i biologickými procesy, nově zavlečené druhy nebo druhy zcela vymizelé, výkyvy v obsahu živin, znečištění, počasí i pohyby vodní masy. Typickým příkladem disturbance je přepravení tůň v nivách řek při povodni (Williams 1987). Působí tak na abundanci druhů, produkci a cyklus živin a energie. Se zvyšující se disturbancí klesá diverzita druhů (Chase 2003). Disturbance může také změnit podobu celého ekosystému, a to na základě intenzity a délky působení (Jones et al. 2013).

Habitatová heterogenita

Habitatová heterogenita, představuje variabilitu přírodních podmínek a lze ji charakterizovat pomocí počtu nik v ekosystému (Kovalenko et al. 2012). Charakterizuje vlastnosti prostředí včetně gradientů teploty a obsahu kyslíku ve vodním sloupci. Se zvyšující se rozmanitostí struktur a prvků habitatu se zvyšuje komplexita, která pozměňuje interakce mezi predátorem a kořistí a tím ovlivňuje utváření společenstev (Kovalenko et al. 2012). Pozitivní vliv komplexity můžeme pozorovat na hojnosti a diverzitě vodních druhů, přičemž může podněcovat i schopnost rozmnožování některých skupin (Atilla et al. 2005).

Přítomnost vodních rostlin (živých nebo mrtvých) ovlivňuje utváření společenstev nejen jako zdroj potravy, ale také jako možné místo pro ovipozici některých druhů

(potápníci, vážky) (Inoda 2011), čímž utvářejí podmínky habitatové heterogenity. Substrát dna hraje také důležitou roli, slouží jako prostor pro život, zdroj potravy a úkryt. Může být homogenní, nebo z více materiálů o různé velikosti částic. I podle vlastností substrátu lze odhadnout, jaké druhy hmyzu se v něm budou nacházet. Některé druhy totiž dávají přednost určitému typu substrátu o určité velikosti částic a barvě, které následně mohou jedinci využívat k maskování nebo úkrytu. Příkladem mohou být potápníci *Potamonectes canaliculatus* a *Ilybius subtilis*, kteří vždy dávali přednost substrátu podobného zbarvení svého těla bez ohledu na jeho strukturu (Nyklíčková 2009). Různé druhy substrátu jsou také vhodné pro různé druhy rostlin, proto nepřímo ovlivňují společenstva vodních rostlin i živočichů (Cummins 1973). Substrát tím pádem může ovlivnit průběh kolonizace, jelikož dochází ke zvýhodňování potravních strategií.

3.3.2 Biotické faktory ovlivňující vodní hmyz

Mezi faktory ovlivňující populace vodního hmyzu patří rybí osádka, rozsah litorální vegetace, množství potravy, výskyt vodních ptáků a obojživelníků.

Vliv ptactva, hlavně ve vodních nádržích s nadměrnou osádkou kachen (tzv. Kachní rybníky), zapříčiňuje i organické znečištění v podobě nitrifikace. Dále ničí litorální vegetaci čímž vodní hmyz ovlivňují nejen na predanční úrovni. Vliv je tedy podobný jako u nadměrné obsádky kaprovitých ryb. Biotické interakce mezi organismy se v přírodě rychle mění (Bonner et al. 1997). Za změny v početnosti populací vodního hmyzu v prostředí často odpovídá kompetice, predace, nebo dostupnost živin (Williams 1987), dále pak potravní sítě a trofické hladiny (Bazzanti et al. 2003). Další interakce, které populace hmyzu ovlivňují jsou kompetice mezi ekologicky podobnými druhy (Morin et al. 1988), schopnost kolonizovat biotop (Nilsson a Svensson 1994), adaptace na nestabilní podmínky vodní makrofyta a výskyt a složení okolních společenstev (Merritt a Lawson 1992).

Predace a potravní sítě

Predaci ve vodních nádržích můžeme sledovat na několika úrovních od herbivorního zooplanktonu (živí se fytoplanktonem) (Seminara et al. 2007), přes larvy hmyzu až po predaci rybami (Cucherousset et al. 2007). K predaci se vztahuje i antipredanční chování kdy například u šídlatek rodu *Lestes* nebyl rozdíl v rychlosti růstu larev způsoben dostupností zdrojů, ale negativně koloval s predací (Stoks a McPeck

2003). Což pak může vést k tomu, že příjem potravy a s tím spojený růst predáčního risku, který jsou zejména larvy hmyzu ochotné podstoupit. Ve společenstvech je predace úzce spojená s potravní sítí a trofickými hladinami, což může mít za následek redukci, nebo úplné vyloučení kořisti predátorem. Mezidruhová kompetice je omezena mortalitou způsobenou predací (Wilbur 1997). Predátoři pak mohou ovlivňovat trofické hladiny a ekosystém je pak kontrolován konzumentem, čemuž říkáme „top-down“ kontrola společenstva (Blaustein et al. 1995). Potravní sítě vypovídají o toku živin, které společenstvem proudí a zároveň vypovídají o chování jedinců (vyhýbání se predac/kompetici) (Wilbur 1997). Pakliže je kontrolu řídí dostupnost zdrojů pro primární producenty a hovoříme o „bottom-up“ kontrole společenstva. Oba systémy „bottom-up“ a „top-down“ mezi sebou mohou volně přecházet, což může záviset i na abiotických faktorech (McQueen et al. 1986).

Výskyt vrcholového predátora při kolonizaci a kladení vajíček je jedním z hodnocených aspektů při výběru habitatu (Kraus a Vonesh 2010). Schopnost predátora vizuálně nebo jiným způsobem detekovat zvyšuje šanci přežití, nebo koexistence. Výběr habitatu i na základě predáčního rizika při kladení je důležitý zejména pro reprodukční úspěšnost samic. Místům s výskytem predátora se jedinci můžou snažit záměrně vyhýbat, a to i v případě kdy je predátor limitován v pohybu (stačí jeho přítomnost) (Resetarits 2005). Kromě toho, že predátoři redukují kořist zvyšováním její úmrtnosti a zvyšují stres tudíž potlačují její další rozmnožování, tak diverzita predátorů roste s diverzitou a hustotou kořisti (Kraus a Vonesh 2010). Zároveň mohou predátoři snižovat kompetici mezi druhy a jedinci a zabraňovat tak konkurenčnímu vyloučení (Brönmark a Hansson 2017). V přítomnosti predátorů není vyloučeno ani lokální vymírání a snížení diverzity (Brönmark a Hansson 2017). Vliv rybí obsádky na vodní hmyz a obojživelníky může být dvojího charakteru. Většina druhů preferuje vody bez rybí obsádky, nebo pouze s malými jedinci (bývá zde také více vegetace). Některé druhy mohou toho, že jsou vodní plochy s rybami nepreferované využívat, a naopak je vyhledávat, jelikož zde chybí i bezobratlí predátoři (Hartel et al. 2007). Ryby jako predátoři snižují nejen hustotu vodního hmyzu, ale také velikostní složení (Arnott et al. 2006). Větší jedinci, v nádržích bez ryb úspěšnější, jsou zranitelnější k predaci a malí jsou tím pádem úspěšnější a snáze přežijí (Wellborn et al. 1996). Díky tomu v nádržích osídlených rybami můžeme sledovat nárůst malých druhů vodních larev jako jsou *Chironomidae* (pakomárovití),

a *Oligochaeta* (máloštětinatci) a naopak úbytek druhů s většími larvami jako jsou *Odonata* (vážky) (Kloskowski 2010) Hmyzí predátoři (vážky, plošnice) jsou také méně aktivní v nádržích s rybími predátory než bez rybích predátorů (Ábjörnsson et al. 1997). Ve vodě predaci ovlivňuje vegetace, komplexita prostředí (poskytuje také více nik), která umožňuje přežívání kořisti (Scheinin et al. 2012) Volné vody bez vegetace se tak stávají prostředím rizikovým vůči predaci (Camp et al. 2012). Pro hmyz může detekce ryb (vrcholného predátora) znamenat jasný signál značící vysoké riziko predace (Hershey et al. 2010).

Kompetice

O kompetici zpravidla platí, že mezi sebou soupeří ty organismy, které mají podobnou ekologii, nároky na prostor, nebo zdroje (McLay 1978). Kompetici můžeme rozdělit zejména na vnitrodruhovou a mezidruhovou (Colburn 2004). Kompetice řídí sukcesi společenstev, kdy jeden druh kompetičně nahrazuje druhý (Colburn 2004). Pokud se druhy ve využití zdrojů nerozruší nemohou spolu dva ekologicky si blízké druhy koexistovat (Hammer a Sawchyn 1968). Predace kompetici také ovlivňuje, jelikož pokud v nádrži vzrůstá kompetice signifikantně klesá a naopak (Wilbur 1997). Koexistence druhů pak také závisí na životním cyklu, velikosti habitatu nebo na genetické variabilitě (McLay 1978). Důsledkem kompetice je vždy změna ve velikosti populace (Morin et al. 1988). a posun sukcese společenstva, buď v rámci sezóny, nebo v delším časovém horizontu (Hammer a Sawchyn 1968).

3.3.3 Parametry prostředí a vegetace

Při kolonizaci postindustriálních stanovišť rostlinami hrají parametry prostředí velkou roli. Kromě pokryvnosti a druhové skladby okolního prostředí hraje velkou roli také její struktura. Například orientace svahu hraje roli nejen v přístupu ke slunečním paprskům, ale ovlivňuje i míru vysychání. Díky vysychání se pak začíná projevovat menší dostupnost živin, což se může projevit na vegetaci (Frouz 2014).

Při ranné sukcesi pak dochází na výsypkách ke kolonizaci zejména ruderalních druhů (např. *Tussilago farfara*, *Calamagrostis epigejos*), následovaný uchycením semenáčků stromů (*Betula pendula*, *Salix caprea*). Přesně na tyto stádia má velký vliv reliéf terénu, který je díky vrstvení výsypek vlnitý. Uchycení dřevin značně zrychluje vývoj rostlinných společenstev. V případě zarovnění terénu nastane na takovýchto stanovištích rozvoj porostů s konkurenčně zdatnou třtinou křovištní (*Calamagrostis*

epigejos), která růst dalších rostlin (zejména stromů) omezuje (Frouz et al. 2008). Kromě druhové diverzity rostlin v prostředí je důležité brát v potaz jejich funkční vlastnosti (Hooper et al. 2005).

Vegetace, která roste přímo ve vodní nádrži, nebo její blízkosti ovlivňuje společenstva vodního hmyzu. Díky vegetaci vzniká velké množství mikro-habitatů, které vedou ke zvýšené druhové diverzitě (Frisch et al. 2006). Přítomnost rostlinné vegetace zvyšuje dostupnost a množství potravy, nabízí úkryt před možnou predací (Bazzanti et al. 2003). Vegetace také může měnit abiotické faktory nádrže jako je konduktivita nebo pH (King et al. 1996). Některé rostliny se mohou díky procesům ve vodní nádrži (i díky přítomnosti herbivorů a makrofyt) stát dominantními a určovat tak primární produkci nádrže (Boven et al. 2008). Některé rostliny např. okřehek *Lemna sp.* Mohou díky svým listům omezovat výměnu plynů mezi okolím a vodním prostředím (Gee et al. 1997). Pro vodní nádrže hrají také roli ostatní terestrická společenstva, jaké jsou stromy, jelikož většina organických živin a látek pochází z opadu listů (Kaushik a Hynes 1968). Také hraje roli zastínění okolní vegetací, které prokazatelně snižuje primární produkci (Batzer a Wissinger 1996). Kořeny rostlin se také podílejí na kypření půdy a zadržení vody v systému (Williams 1987). V případech sucha mohou především stromy naopak napomoci vysychání nádrží, nebo jej významně urychlit (Petroni et al. 2007). Degradace listového opadu probíhá i za pomoci některých druhů vodního hmyzu, ale také díky bakteriím a houbám, a také abiotickým faktorům (Merritt a Lawson 1992).

Množství litorální vegetace, která je útočištěm pro lov, úkryt i rozmnožování, je ovlivněna zejména obsádkou ryb. Vegetace je důležitá z hlediska jednotlivých druhů hmyzu, kdy každý druh může vyžadovat různé nároky (Yee et al. 2009). Kromě predace larev mohou zejména kaprovité ryby způsobovat velké škody i na vegetaci (Miller a Crowl 2006). Tudíž i složení rybí osádky může výrazně ovlivnit populační dynamiku vodního hmyzu. Vegetace slouží mnoha druhům vodního hmyzu k ovipozici, nebo jako úkryt pro kořist či predátora útočícího ze zálohy (Yee et al. 2009). Přítomnost rostlin ovlivňuje vzájemné interakce v aktivitě kořisti a predátora. Některé druhy hmyzu mohou preferovat k ovipozici jen určité druhy rostlin (Inoda 2011), proto je jejich složení často klíčové.

3.4 Polarizované světlo a orientace

3.4.1 Ultrafialové záření

Slunce je původcem většiny světla, které dopadá na zemi. Vyzařuje světlo v celém spektru vlnových délek, je tedy zdrojem většiny UV záření dopadajícího na povrch Země. UV záření z jiných hvězd než slunce, které k Zemi doputuje již v celkem malé míře pak pohltí z většiny zemská atmosféra. Intenzita světla dopadajícího na povrch Země roste s nadmořskou výškou a klesá se zeměpisnou šířkou, tudíž není všude stejná (Blumthaler et al. 1994). Mění se také v závislosti na mnoha faktorech jako je mraková pokrývka, množství partikulí ve vzduchu, povrchu, na který dopadá atd.

Některé druhy hmyzu dokáží UV záření vnímat. Mohou za to opsionové geny – transmembránové proteinové receptory, které společně s chromofory retinalu absorbují světelné záření. Příkladem mohou být vážky u nichž sledujeme velké množství těchto genů (Futahashi et al. 2015). U druhu *Sympetrum frequens* z čeledi Libellulidae (vážkovití) bylo nalezeno 20 genů pro opsiny, z čehož 16 z nich je vizuálních opsionových genů. Pro porovnání lidé mají pouze 3 exprimované opsiny ve fotoreceptorech, které jsou citlivé na červenou, modrou a zelenou oblast viditelného spektra, zatímco tento druh má 10 opsionů citlivých na dlouhovlnné, 5 na krátkovlnné a 1 na UV záření, vnímá tak nesrovnatelně širší spektrum (Futahashi et al. 2015). Gen citlivý pro UV našli u všech testovaných druhů napříč řádem Odonata. Porozumět tak vnímání světa očima hmyzu člověkem může být takřka nemožné. Druhy hmyzu vnímají různá spektra světla, nehledě na skutečnost, že i UV záření je polarizovatelné (Können 1985). Porozumění faktu, že hmyz i ptáci vnímají i UV záření napomáhá pochopení chování kořisti a predátora. Hmyz využívá percepce UV ke krypsí, navigaci, rozpoznávání druhů atd.

3.4.2 Polarizace světla

Polarizace je proces, při němž vzniká polarizované světlo a je to jeden z běžných optických jevů, které se vyskytují nejen v přírodě (Können 1985). Lidské oko polarizované oko nevnímá, proto při zkoumání vnímání prostředí živočichy zůstalo dlouhou dobu bez povšimnutí (Horváth 1995). Průlom nastal při zkoumání včel, kdy von Frisch (1949), prokázal že se díky němu dokážou orientovat v prostředí. Díky tomu mohla být řada mechanismů percepce krajiny objasněna (Horváth 1995). V přirozeném prostředí takovéto světlo vzniká zejména díky rozptylu a odrazu slunečního světla v atmosféře (Horváth 1995). Díky tomuto jevu dochází ke vzniku

částečně lineárně polarizovaného světla. Podobně pak dochází i k rozptylu světla pod vodou (Jerlov 1968). Zdrojem polarizovaného světla může také být odraz od hladkých a lesklých povrchů jako jsou hladiny vodních těles, skla atd. (Können 1985).

Vodní hmyz se v prostoru orientuje zejména díky zraku. Vnímá polarizované světlo, a to jak ve viditelné, tak ultrafialové oblasti spektra (Schwind 1995). Polarizované světlo, které je odraženo vodní hladinou, jim dává informaci o přítomnosti vodních těles (Wildermuth 1998). Rozpoznává tak vhodný habitat i díky polarizovanému světlu, konkrétněji díky horizontálně polarizovanému, které je odraženo vodní hladinou. Hmyz, jehož larvy žijí ve vodním prostředí, detekují vodu pomocí takto polarizovaného světla (Schwind 1995). Přitažlivost ke zdrojům takto polarizovaného světla se nazývá pozitivní polarotaxe a byla objevena u mnoha druhů vodního hmyzu z různých skupin (Horváth a Kriska 2008). Pro hmyz, který vnímá pozitivní polarotaxi to znamená, že vnímá nejen polarizované světlo, ale i jeho další vlastnosti jako je rovina neboli směr polarizace (Corbet 1999).

Hmyz vnímá polarizované světlo v té oblasti spektra, která je typická pro habitat, který preferuje (Schwind 1995). Plochy a tělesa mají různé odrazově-polarizační charakteristiky, které závisí na jejich osvětlení, barvě, hloubce, kalnosti vody, složení substrátu. Díky těmto charakteristikám vodních těles je hmyz schopný se orientovat na značné vzdálenosti (Horváth a Kriska 2008) a dokonce určit i zastínění (tmavé/světlé) vody (Bernáth et al. 2002).

Pro vodní hmyz je výběr takového habitatu životně důležitý. Vodní hmyz může ve vodě trávit více, či méně času, avšak musí se k ní minimálně během svého života několikrát vracet a jsou na ní zcela závislí. Vodní biotop tak slouží jako místo setkávání s potencionálními partnery (Corbet 1962). Každý druh má svou strategii výběru habitatu a různé nároky, které mu zajistí vysoké fitness (Corbet 1999). U každého druhu pak závisí kromě těchto odrazově-polarizačních charakteristik povrchů zejména na jejich prahu citlivosti k polarizovanému světlu, který je představován minimálním stupněm polarizace, která pozitivní polarotaxi podněcuje (Kriska et al. 2009). Druhy, které preferují mělké a světlé vody, mají mnohem nižší práh sensitivity, jelikož takováto tělesa odráží horizontálně polarizované světlo pouze slabě (Bernáth et al. 2002). Naopak druhy preferující tmavá vodní tělesa se silným odrazem horizontálně polarizovaného světla by měly mít práh vyšší (Kriska et al. 2009). Druhy

hmyzu také vnímají polarizované světlo v různých oblastech spektra, což pravděpodobně souvisí s nároky a požadavky druhů na habitat (Wildermuth 1998). Polarizované světlo poskytuje hmyzu patrně pouze prvotní informaci o habitatu a jeho vhodnosti zejména ze značné vzdálenosti, kdy ještě jiné vizuální neméně důležité podněty (tvar a plocha vodního tělesa, jeho barva, teplota, vodní rostliny na hladině či pobřeží atd.) nejsou zcela rozpoznatelné (Bernáth et al. 2002).

Landmarks a Proxy cues

Landmarks jsou výrazné a nápadné prvky v krajině, které se mohou přirozeně vyskytovat, být vytvořené živočichy (např. pachové stopy) nebo mohou být zcela uměle vytvořeny (Heap et al. 2012). Některé druhy hmyzu používají landmarks k lokalizaci svého hnízda či potravy (Heap et al. 2012). Změna v pozici landmarks v blízkosti hnízd pak vede k hledání hnízd na jiném místě. Hmyzu pak trvá déle své hnízdo nalézt než za normálních podmínek (Fauria a Raymond 1998). Teritoriální druhy hmyzu využívají Landmarks, které se přirozeně vyskytují v rámci jejich habitatu, k vymezení hranic svého teritoria (Eason a Switzer 2006), mezi takové signály může patřit i přechod slunce-stín (Reinhardt 2006).

Proxy cues jsou v podstatě indikátory kvality, které hmyz při výběru stanoviště zhodnocuje a rozhoduje se o něm. Indikátory, které si organismy vyvíjely miliony let, které se osvědčily jako spolehlivé, ovlivňují fitness (Miehls et al. 2013). Mezi podněty, které hmyz detekuje patří samozřejmě i ty výše zmíněné. Mohou díky němu také vnímat nepřímá vodítka kolerující se zvýšeným rizikem predace, ale přímo je neovlivňují. Organismy tedy mohou reagovat nejen na změny faktoru prostředí, protože faktor přímo ovlivňuje riziko, ale také tehdy, když faktor prostředí slouží jako zástupná signalizace změny rizika predace (Miehls et al. 2013).

Organismy reagují na mnoho biotických a abiotických podmínek prostředí i prostřednictvím fenotypové plasticity (tj. schopnosti genotypu produkovat různé fenotypy v reakci na různé podmínky prostředí (Miehls et al. 2013)), ale podmínky prostředí, na které organismy reagují, stejně jako modifikace vlastností, které z toho vyplývají, jsou velmi variabilní jak mezi druhy, tak dokonce i mezi populacemi v rámci druhu.

Biotické a abiotické faktory používané jako přibližná vodítka pro plastické reakce typicky buď přímo ovlivňují zdatnost, nebo jsou přímo uvolňovány selektivními činidly. Kořist může například použít úroveň světla jako přibližné vodítko pro reakce proti predátorům, když úroveň světla ovlivňuje riziko predace (Orrock 2004; Laforsch a Tollrian 2004). Podobně může kořist používat chemikálie uvolňované predátory (nazývané kairomony) jako přibližné vodítko pro reakce proti predátorům (Laforsch a Tollrian 2004).

Díky takto vyhodnoceným podnětům pak může v případě obnovy stanovišť hmyz preferovat umělá stanoviště (což by samo o sobě nebyl problém), před těmi přirozenými, pakliže napodobuje soubor ekologických podnětů „proxy cues“, které značí kvalitní stanoviště. Ačkoliv díky jiným ekologickým procesům, které způsobují to, že je stanoviště nekvalitní a může vést k horší reprodukci a přežití, což vede ke vzniku ekologické pasti viz níže.

Zvířata mohou preferovat umělé stanoviště před přirozenými stanovišti, pokud napodobuje soubor ekologických podnětů, které znamenají kvalitní stanoviště, navzdory jiným ekologickým procesům, které způsobují, že stanoviště je nízké kvality a vede k horší reprodukci nebo přežití (Miehls et al. 2013).

3.4.3 Výběr habitatu

Všechny předešlé vlastnosti představují podmínky, které jedinec při výběru habitatu vyhodnocuje. Představuje tak vyhodnocení všech dostupných informací o podmínkách a zdrojích, které udávají rizika a výhody daného prostředí (Mayor et al. 2009). Hmyz hodnotí biotické i abiotické kvality habitatu a vybírá si takový, ve kterém by měl dosáhnout nejvyššího fitness (Binckley a Resetarits 2005). Celkový výběr habitatu také ovlivňuje druhová diverzita, protože diverzita predátorů roste společně s diverzitou a hustotou druhů kořisti v habitatu (Brönmark a Hansson 2017). To jak a které informace vodní hmyz může vstřebávat ovlivňují především jejich fyziologické a behaviorální vlastnosti.

Již výše jsme si uvedli, že mezi prvotní informace, který hmyz využívá k rozpoznání vhodného habitatu, patří horizontálně polarizované světlo. Mezi další faktory, které podněcují výběr stanoviště se řadí i další jeho strukturální vlastnosti a prvky. Některé druhy hmyzu vyhledávají vodní plochy, které jsou prorostlé natantními či emergentními vodními rostlinami (Wildermuth 1998). Jiné naopak preferují teritoria

bez vegetace ve vodě ale spíše okolo. Velikost vodní plochy hraje také velkou roli při výběr habitatu, a to jak u menších, tak u větších vodních těles.

3.5 Ekologické pasti a Perceptual traps (undervalued resource)

Ekologická past je termín užívaný k popisu místa, které vysílá stejné signály jako kvalitní a vhodný habitat, avšak jejich preference může druhu či jedinci snižovat fitness nebo způsobovat smrt. Je to v podstatě chybná volba nevhodného habitatu na základě špatného vyhodnocení signálu např. již zmiňovaného horizontálně polarizovaného světla (Schlaepfer et al. 2002). To může způsobit zvýšenou mortalitu, např. nevyvinutí vajíček, které jsou nakladeny na nevhodný povrch a nemohou se vyvíjet (Wildermuth a Horváth 2005). Základem konceptu ekologické pasti je představa, že rychlé změny životního prostředí vedou k maladaptivnímu chování tím, že oddělují vazby mezi kvalitou stanovišť a preferencemi (Battin 2004).

Horizontálně polarizované světlo s vysokým stupněm polarizace neodráží pouze voda, ale i různé umělé povrchy vytvořené člověkem (Kriská et al. 2009). Hmyz, který je k takovýmto objektům přitahován, viz výše, a rozpoznává tak vhodný habitat, tak často chybně zaměňuje tyto povrchy za vodu (Horváth et al. 2009). Termín polarizované světelné znečištění („polarized light pollution“ – PLP) se váže k povrchům jež odrážejí vysoce horizontálně polarizované světlo (Horváth et al. 2009). Za určitých okolností mohou takovéto povrchy představovat hrozbu (Horváth a kriská, 2008). Hmyz tak může být přitahován např. k lesklým a tmavým povrchům, s vysokým stupněm polarizace, jakým mohou být asfaltové cesty, černé plastové folie používané v zemědělství, různé nádrže, kapoty aut, solární panely i náhrobní kameny, které mohou být dokonce ještě atraktivnější než samotná voda (Horváth et al. 2009).

Ekologická past vzniká v případech, kdy je umělý biotop zavede do přirozeného prostředí, přitahuje zvířata do své blízkosti a následná asociace vede k negativním ekologickým důsledkům (Robertson a Hutto 2006). Ekologická past může vzniknout jedním ze tří principů: (i) zvýšení atraktivity prostředí díky vylepšení souboru podnětů, které zvířata považují za atraktivní, (ii) snížení vhodnosti stanoviště, (iii) kombinace (i) a (ii) současně (Robertson a Hutto 2006). Naopak při vybudování kvalitního umělého stanoviště může vést i k pozitivnímu tempu růstu populace. Ekologická obnova se tradičně zaměřuje hlavně na obnovu abiotických podmínek a vegetace.

Často se tak předpokládá, že po navrácení strukturálních zdrojů na stanoviště, povede k reakcím u zvířat (zvýšením biodiverzity, růst populace). I když dojde k následnému monitorování, je stanovení vhodných standardů pro měření úspěšnosti obtížné, zvláště když se cílené druhy mohou lišit (např. monitoring reakce ryb, hmyzu a ptáků na jedné vodní nádrži). Nedostatek biotických reakcí nemusí znamenat, že obnova selhala, protože stanoviště stále může poskytovat ekosystémové služby (Hale a Swearer 2017). Obecně se však ukazuje, že úspěšná obnova bude spíše výjimkou.

Mnoho zvířat včetně hmyzu využívá nepřímé podněty jako zástupce k posouzení pravděpodobného současného a budoucího stavu životního prostředí a k vedení rozhodnutí o výběru stanovišť. Úspěšná obnova poskytne vhodná stanoviště, která zvířata vyhodnocují a adaptivně na ně reagují ve srovnání s jinými dostupnými stanovišti. Pochopení, zda je obnova úspěšná, proto vyžaduje znalosti o tom, jak si zvířata vybírají a využívají stanoviště (Hale a Swearer 2017). Pokud zvířata reagují nepředvídatelným a nevhodným způsobem, obnova může selhat. Jednou z možností je, že obnova zlepšuje kvalitu biotopů, ale zvířata tyto změny nevnímají, což vede k vyhýbání se obnoveným biotopům, tj. „perceptual trap“ nebo „undervalued resource“. Příkladem může být jednoduché preventivní využívání strašáků proti ptákům na polích. Ptáci jakožto predátoři se sice neusazují na takovém poli, ale pro ostatní živočichy je strašák stále hrozba, která je odrazuje od osídlení (Hale a Swearer 2017). K takovému stavu může dojít, pokud obnova sice zlepší kvalitu stanoviště, ale obnovená místa postrádají vhodné podněty a klíčové atributy pro zvířata, aby kvalitní stanoviště dokázala rozeznat.

Tyto percepční pasti („perceptual traps“), vedou k tomu, že se obnoveným stanovištím budou zvířata vyhýbat. Vážnější situací je opačný efekt, kdy nekvalitní obnovené stanoviště naopak nejen hmyz vyhodnotí jako preferované. V takovém případě se již jedná o ekologickou past, jelikož zvířata preferují ta stanoviště, na nichž je jejich zdatnost nižší ve srovnání s jinými dostupnými stanovišti (Robertson a Hutto 2006) a mohou tak ohrozit perzistenci populace, a dokonce zvýšit riziko vyhynutí (Battin 2004).

Je známo, že obnova stanovišť je jedním ze způsobů, jak vznikají ekologické pasti, jejich prevence a zmírnění jejich dopadů je v plenkách (Battin 2004; Robertson a Hutto

2006; Hale et al. 2015). Určení příčiny vzniku ekologické pasti může být složitější. Obnova může způsobit ekologické pasti vytvořením prostorového nesouladu mezi požadavky zvířat a kvalitou stanovišť. Příčinou vzniku ekologické pasti tedy nemusí být jen prostorový nesoulad, ale i časové neshody. Mnoho zvířat využívá „proxy cues“ tedy signály prostředí k označení optimálního načasování událostí v cyklu života (rozmnožování migrace), což může mít vážné následky, pakliže jsou tyto signály zavádějící (Hale a Swearer 2017). Pravděpodobnost, že si zvířata pasti vyberou, a náklady, pokud tak učiní, budou v konečném důsledku určovány těmito dvěma faktory: (i) charakteristika chování (např. jednoduchost/složitost chování při výběru stanoviště) a rysy životní historie (např. rychlost reprodukce, doba generování, kapacita pro učení), (ii) krajinný kontext pastí (např. velikost, poloha v rámci sítě stanovišť) (Battin 2004).

4 Metodika

Ve své práci se zabývám metodikou, jak upravit fotografie, tak, aby působily realisticky. Je to z důvodu budoucí práce, kde bych se chtěla zabývat rozdíly ve vnímání vodního hmyzu a člověka. K určení toho, jak stejné prostředí s různými prvky vnímá člověk jsem se rozhodla využít fotomanipulaci. Fotografie, které budou velice podobné těm v této práci, budou vloženy do dotazníku, kde budou na základě vzhledu a estetiky porovnávány. Samozřejmě celému procesu bude předcházet také zjištění, které prvky a na kterých místech vodní hmyz preferuje a vyhledává, a které mu naopak vůbec nevyhovují a nevyhledává je.

4.1 Proces fotoeditace

Pro demonstraci procesu vzniku zmanipulované fotografie zde budu ilustrovat, jak upravuji tuto fotografii:



Obrázek 1: Lokalita 1 originál (Autor 2022)

Na Obrázku 1 vidíme podzimní aspekt (suchá a nažloutlá vegetace), hezké počasí a úhel lehce shora. Všechny tyto základní atributy musím zohledňovat i při výběru prvků, které se chystám do snímku vsadit.

Před samotnou montáží tedy vyhledávám prvky at' už ve své vlastní knihovně (preferovaný způsob), nebo obrázky vhodné z internetu. Pro diplomovou práci bych k tvorbě dotazníků chtěla využít správně nafocené realističtější prvky (správný úhel a období, které následně do fotografií zasadím, správné rostliny, rostliny v ideálním rozložení na fotce).

Na této fotografii jsem se rozhodla manipulovat s vegetací a využiji k tomu tyto obrázky:



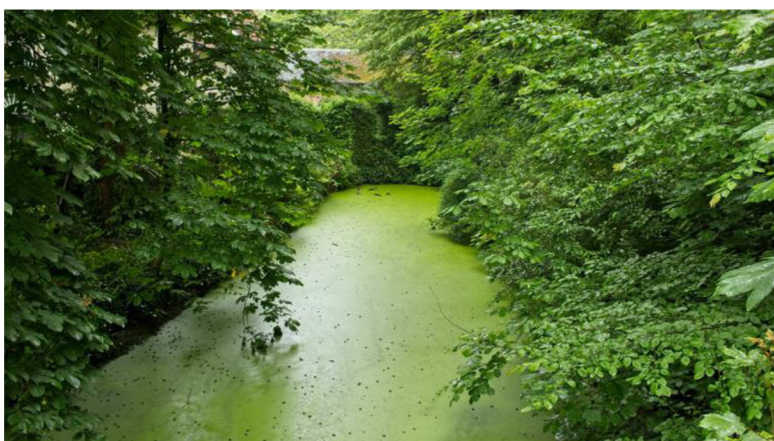
Obrázek 2: Podzimní vodní nádrž (Pixabay Free)

Na obrázku 2 se mi líbí úhel, kvalita a podzimní aspekt, využiji jen vegetaci ve vodní nádrži a upravím barvy.



Obrázek 3: Vegetace (Freepik)

Na obrázku 3 opět využiji jen vegetaci, zde již úhel není optimální a barvy budou muset projít velkou změnou.



Obrázek 4: Green pond (foto: Freepik)

Na této fotografii zkusím využít řas na hladině vody.

4.1.1 Fotoeditor

Je mnoho nástrojů, se kterými se dají upravovat fotografie. Ke své práci jsem využila program Affinity Photo 2 (Serif (Europe) Ltd 2023). Affinity Photo je rastrový grafický editor vyvinutý společností Serif Ltd. Program slouží k vytváření a úpravám bitmapových souborů, především fotografií, a je kompatibilní s operačními systémy Windows, MacOS a iPadOS. V podstatě se jedná o velice podobný program Photoshopu, jehož výhodou je zlomek ceny, kterou stojí.

Výhodou fotoeditorů oproti jiným aplikacím jsou vrstvy, které se mohou různě v různé intenzitě překrývat, díky čemuž lze vkládat více prvků na stejnou fotografii a různě je

měnit. Nejen to, Affinity nabízí celou řadu dalších funkcí, díky kterým celá fotografie na první pohled působí věrohodněji (pokud je takový vzhled cílem).

Úpravy fotografií viz příloha jsou jen ukázky širšího spektra možností editace, kterou můžu využít v dotaznících. V praxi se bude jednat pravděpodobně hlavně o změny v rostlinné skladbě a jejím rozmístění.

4.1.2 Funkce fotoeditoru

Základní funkce fotoeditoru zde uvádím zejména z důvodu jednoduššího pochopení toho, jak takový proces funguje. Všechny základní funkce se zobrazují v levé liště. Nalezneme zde funkce od posouvání obrázku, přes výseč prvků z fotografie až po změnu tvarů.

Seznam nejdůležitějších funkcí:

A) Levá lišta

Nejdůležitější funkce jsou znázorněny v přehledu viz Obrázek 4.

Přehled nejdůležitějších funkcí na levé liště	
	Znak ruky pro posouvání celým souborem ve fotoeditoru.
	Znak šipky posouvá vybranou vrstvu po souboru s daným rozměrem.
	Znak kapátka pro výběr specifických barev buď ze spektra, nebo fotografie.
	Tento nástroj umožňuje změnu velikosti souboru (buď podle šablony, kterou Affinity nabízí, nebo vlastní), příklad: 2000/3000px, HD.
	Výběrový štětec, který díky programovým výpočtům dokáže rozpoznat hrubé obrysy prvku na který se zaměřuji.
	Magická hůlka, která díky monolitnosti fotografie dokáže určit např. louku, nebe, rybník a ulehčuje tak práci při výběru prvků (není tak přesná jako výběrový štětec.)
	Výběr tvaru je funkce, která má stejnou funkci jako výběrový štětec a magická hůlka, akorát je přesně ohraničena definovaným tvarem.
	Funkce gradientu dokáže přecházet mezi několika barvami velice plynule (pro příklad se dá tento nástroj využít k tvorbě světelných gradientů, které mohou dodat stejné nasvícení).
	Štětec umožňuje, kromě doladování fotografie barevnými prvky a stíny, odkrývání a zakrývání masky při instalaci prvků.
	Tvary, které lze využít nejen jako prvky, ale díky pokročilým funkcím také jako barevné filtry na fotografii.

Obrázek 5: Přehled funkcí levé lišty (Autor podle Serif (Europe) Ltd 2023.)

B) Vrchní lišta

Většina funkcí ve vrchní liště se týká úpravy lidí a obličejů, případně úpravy celkových barev.



Obrázek 6: piktogram znázorňující vkládání mezi vrstvy (Serif (Europe) Ltd 2023)

Nejužitečnější v tomto případě jsou tyto tři funkce, které určují kam se mezi stávající vrstvy vloží další vrstva.

C) Horní lišta

Horní lišta je můj pracovní název pro lištu pod vrchní lištou. Ta se mění v závislosti na zvolené funkci/ nástroji.

Např. v případě ruky se na horní liště objeví základní parametry celého souboru a jednotky ve kterých daná fotografie je (v našem případě pixely).

E) Dolní lišta

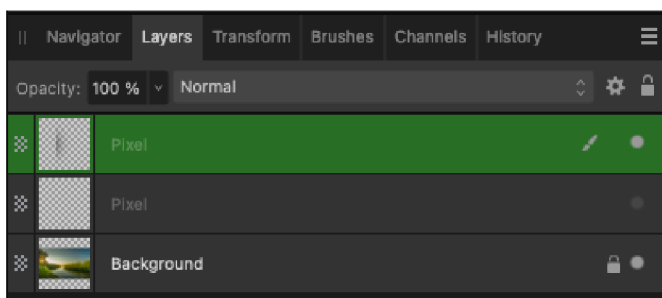
Ukazuje stručnou nápovědu ke každé akci, kterou provádíme.

F) Okno vrstev

Horní lišta – Histogram barev a barvy

Střední lišta:

- Transform – změna velikosti prvku (ne celého souboru)
- Brushes – druhy a možnosti štětců
- History – seznam a historie změn
- Navigator – navigace po souboru pomocí kliknutí na zmenšeninu obrázku
- Layers – seznam vrstev



Obrázek 7: Ukázka zobrazení vrstev (Serif (Europe) Ltd 2023)

Zeleně označená vrstva je ta, se kterou pracuji







Opacity – neprůhlednost této vrstvy

Normal – je druh filtru který je nebo není na vrstvu aplikován

Možnost zámku jako prevence proti změnám na vrstvách, které již nechci nijak měnit.

Šedá tečka – viditelnost vrstvy

Dolní lišta

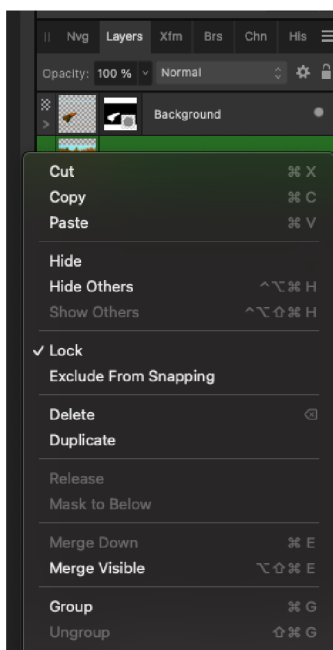
Přehled nejdůležitějších funkcí na dolní liště	
	Pomocí této značky mohou editovat všechny odemčené vrstvy najednou
	Maska je soubor několika funkcí. Kromě úpravy barev jen některé části fotografie (chci změnit červené nebe, ale stromy chci nechat zelené), nebo snadnější změny RGB, je využívána především k maskování pozadí od vybraných prvků.
	Úpravy vrstvy od jasu až po tónování
	Přidávání speciálních efektů jako stíny nebo rozostření
	Vytváření složek, který je využíván zejména u souboru s mnoha vrstvami
	Přidání pixelové vrstvy (např. v případě používání štětce, nebo barevného gradientu).

Obrázek 8: Přehled nejdůležitějších funkcí v dolní liště (Autor podle Serif (Europe) Ltd 2023)

4.1.3 Editace

Funkce, které jsem k úpravě využila se lišily fotografie od fotografie. Cíle změny obrázku mohou být různě náročné. V ilustračním případě budeme editovat jednodušší fotografii. Po otevření fotoeditoru vložím všechny fotografie včetně originálu, které chci upravovat (tzn. Obr 1-4). Využiji k tomu rozklikávací okno „file“ (Pracuji na MacBooku, kde každá aplikace má svojí vlastní lištu dalších funkcí, vzhledem k tomu, že většinová populace využívá spíše systémy windows nejsem si jistá, kde přesně toto rolovací okno hledat) a otevřu již zmíněné soubory.

Všechny otevřené fotografie se zobrazují pod horní lištou podobně jako v internetovém vyhledávači. Začnu upravováním obr. 2., na kterém se mi líbila podzimní vegetace ve vodní nádrži. V případě tohoto obrázku jsem chtěla využít vegetaci na levé i pravé straně, ráda bych, aby obě části levá i pravá fungovaly samostatně, tzn. Vytvořila jsem kopii pozadí.



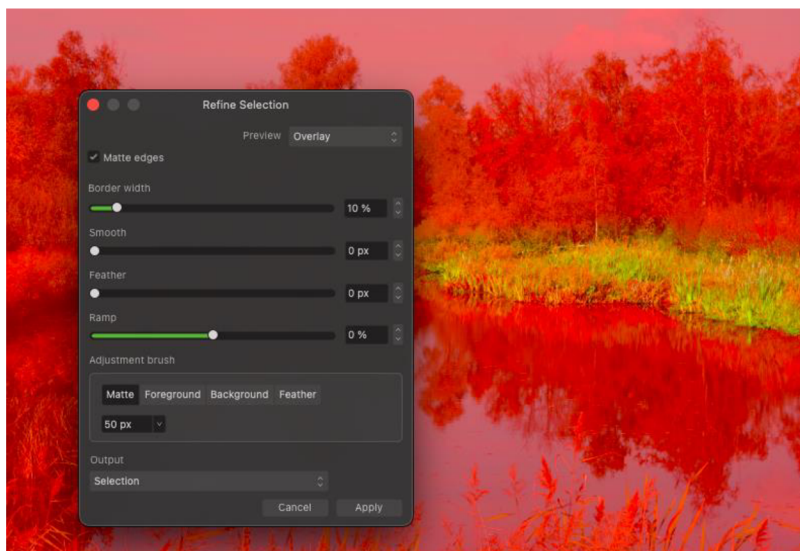
Obrázek 9: ukázka tvorby kopie vrstvy (Serif (Europe) Ltd 2023).

Mohu k tomu využít buď pravé tlačítko myši, nebo klávesové zkratky: „ctrl+c“ a „ctrl+v“. Pomocí výběrového štětce vyberu všechny prvky, které chci využít ve finální fotografii. Na horní liště mohu změnit parametry pro příklad velikost pixelů, přichytávání „snapping“ atd. V případě, že se do výběru dostane část fotografie, která není prvkem, který chci použít mám dvě možnosti, jak tuto volbu zvrátit. Při akci, kterou chci vrátit zpět využívám klávesové zkratky „ctrl+z“, nebo přepnu mód na horní liště z „add“ na „subtract“.



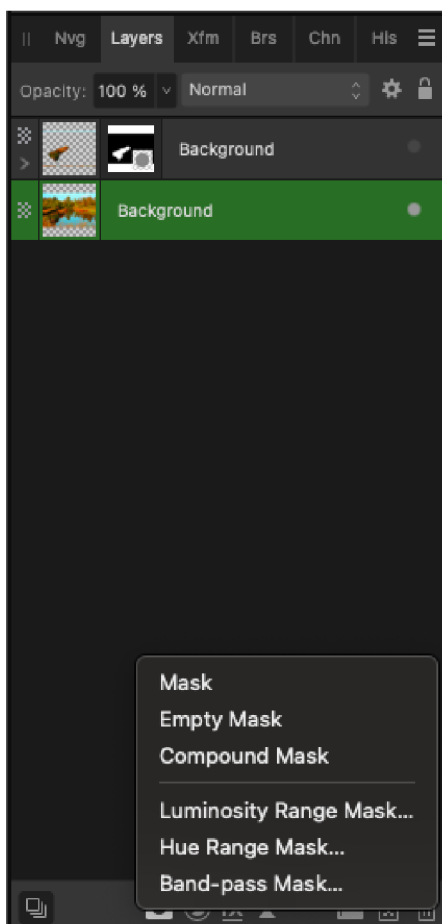
Obrázek 10: Výběr prvku výběrovým štětcem (Serif (Europe) Ltd 2023)

Pomocí výběrového štětce jsem vybrala hrubý výběr vegetace na pravé straně. V horní liště využiji tlačítka „refine“ a pomocí červeného pozadí upravím detaily. Funkce „refine“ umožňuje editoru zanalyzovat i menší detaily (vlasy/ tráva) a oddělit je od pozadí.



Obrázek 11: Zachycení detailů pomocí funkce "refine" (Serif (Europe) Ltd 2023).

Po tom, co jsem s výběrem spokojená zakliknu „apply“ a celý výběr v liště vrstev zakryji maskou. Jelikož tato funkce není dokonalá, části, které program nebyl schopen oddělit je nutné pixel po pixelu vybrat nebo odebrat v podstatě stejným způsobem (jen zmenšíme velikost výběrového štětce na horní liště a pro lepší práci přiblížíme snímek).



Obrázek 12: Ukázka tvorby masky (Serif (Europe) Ltd 2023).

Po použití masky se výběr automaticky objeví na průhledném pozadí (značené šedobílou šachovnicí). Celý obrázek nezmizel, jen je schován za maskou čehož budeme následně využívat při vsazování výřezu do finální fotografie.

Jakýkoli výběr, se kterým již nechci pracovat mohu od označit pomocí klávesové zkratky „ctrl+d“.

Nyní mohu vegetaci přesunout do mého originálního obrázku jednoduše pomocí klávesových zkratkou „ctrl+c“ a „ctrl+v“. Zde již musím dávat pozor na pořadí vrstev tzn. vrstva v seznamu více nahoře je nepřekrytelná (ve vrchní liště si mohu ulehčit práci a přesně určit kam se má vrstva nakopírovat). Polohu vrstvy mohu změnit pomocí držení myši a následným přetažením do pořadí, které potřebuji.

Chci-li vidět obě vrstvy najednou mohu snížit „opacity“ (neprůhlednost). Chci-li prvek otočit využiju jednu z možností v nabídce po rozkliknutí pravým tlačítkem myši.



Obrázek 13: Ukázka změny neprůhlednosti jedné z vrstev (Serif (Europe) Ltd 2023)

Pokud chci s vrstvou hýbat v souboru je potřeba využít nástroje s piktogramem šipky v levé liště funkcí. Celou vrstvu mohu také zmenšit tak, aby odpovídala měřítku, zde využívám samotné fotografie, která mi díky již existujícím travním prvkům napomáhá určit správnou velikost. Po umístění prvku na místo se ho budu snažit spojit s pozadím „blending“.

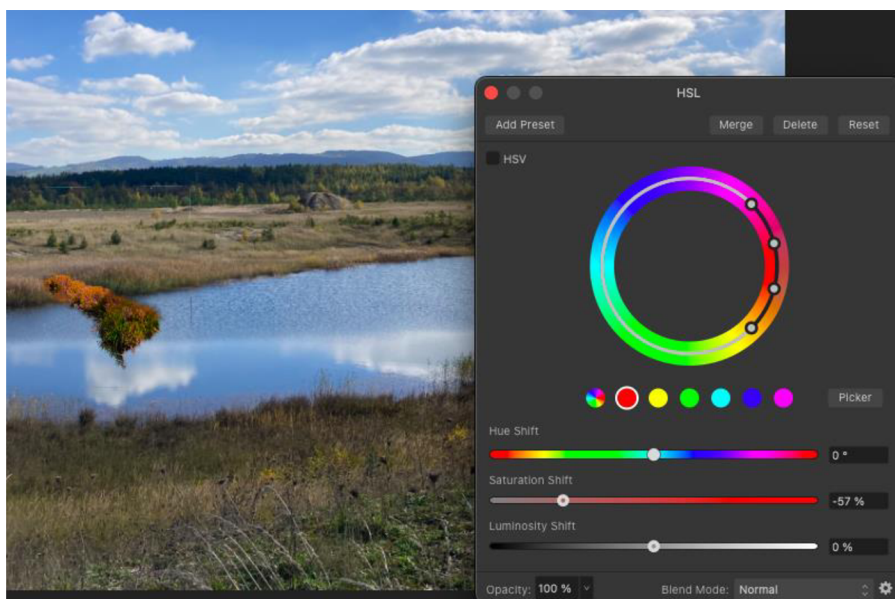
Úprava Barev

V dolní liště vrstev vyberu v rolovacím okně jedné z funkcí „HSL“. Možností, jak upravovat barvy vrstvy je zde hned několik, tato je ovšem velice multifunkční.

HSL stojí na odstínu, sytosti a světlosti, zatímco HSV stojí na odstínu, sytosti a hodnotě. Mezi HSL a HSV mohu volně přepínat, jsou to totiž dvě příbuzné

reprezentace bodů v barevném prostoru RGB, které se snaží popisovat barevné vztahy přesněji než samotné RGB.

Otevře se nám barevné spektrum, které můžeme upravovat. Na fotografii chci potlačit sytě červenou a zelenou. Čehož dosáhnou zejména snížením saturace a úpravou luminence.



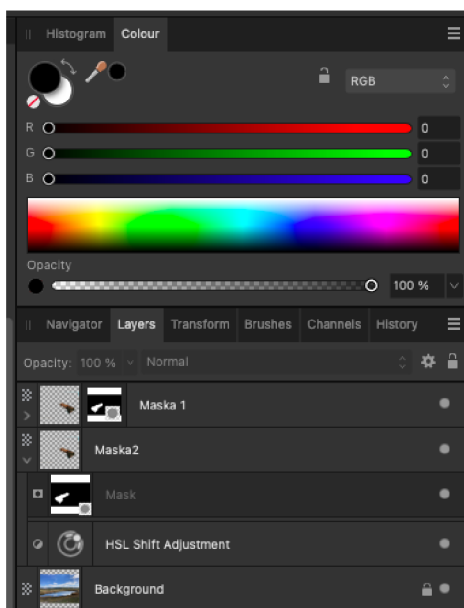
Obrázek 14: Ukázka změny barevného spektra prvku (Serif (Europe) Ltd 2023)



Obrázek 15: Změna barev "před a po" (Autor podle Serif (Europe) Ltd 2023)

Maska

Prvek zdá se barevně přibližně koresponduje s pozadím, nezdá se však, že by jeho zasazení do vodní hladiny působilo věrohodně. Toho lze docílit pomocí odkrytí části masky.



Obrázek 16: Seznam vrstev a piktogram masky (Serif (Europe) Ltd 2023)

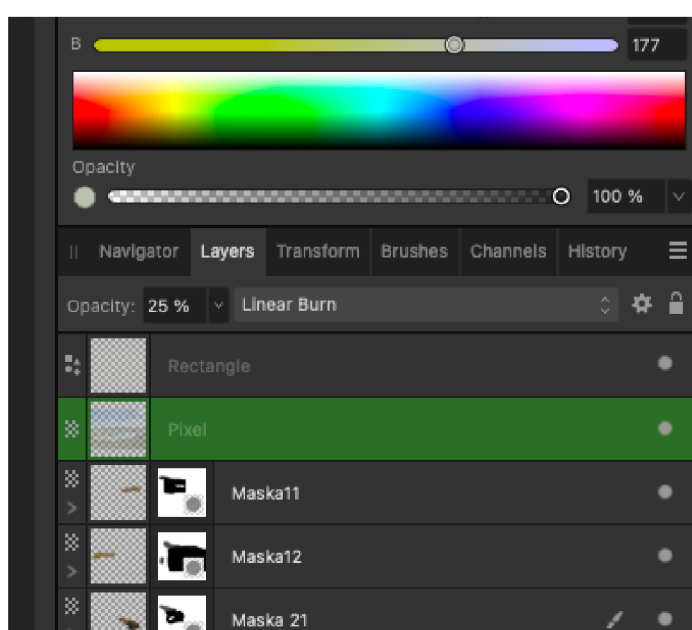
Na obrázku 16 vidíme, že piktogram masky je černobílý. Jelikož chcí sice část pozadí za maskou odhalit, ale ne v plné neprůhlednosti utvořím kopii prvku s názvem maska2. V levé liště funkcí zvolím červený štětec (ne výběrový štětec) a zakliknu vrstvu „maska 2“. V pravém horním rohu obrázku vidíme možnost vybrat, zda chcí malovat černou nebo bílou barvou. V tomto případě reprezentují, zdali chcí masku schovat, či rozšířit (tzn. budu-li malovat černou mohu celou výseč trávy schovat a budu-li malovat bílou mohu část trávy a okolí odhalit).

U nastavení štětce si dám pozor, aby jeho atributy (v horní liště) byly následující: „opacity 100 %, Hardness 0 %“.



Obrázek 17: Odkrytí masky "před a po" (Autor podle Serif (Europe) Ltd 2023)

Nyní jsem podobným způsobem vsadila všechny prvky i z ostatních fotografií. Když mám všechny prvky, které chci vsadit vsazený budu doladovat barvy. Pomocí pravého tlačítka myši zvolím možnost v okně vrstev „merge visible“ tím utvořím vrstvu, která obsahuje veškerý výstup, který jsem zatím vytvořila (jeho části a další vrstvy nemizí, jen mám navíc vrstvu, která obsahuje vše v 1 vrstvě – nedá se tedy upravovat odděleně). V horní liště vrstev snížím neprůhlednost v tomto případě na 25 % a zvolím barevný filtr vlevo: „Linear Burn“ (Nebo jiný vzhledem k fotografii). Barevných filtrů je hned několik, mě nejde tak úplně jen o změnu barev ale o to, aby barvy hrály jako celek.



Obrázek 18: Nově vzniklá pixelová vrstva po použití funkce "merge visible" (Serif (Europe) Ltd 2023)

Následně už jen změním velikost obrázku, aby korespondovala s ostatními upravenými obrázky. Čehož docílím díky funkcí v levé liště a pomocí funkce v okně vrstev kde vyberu možnost pro úpravu všech vrstev.



Obrázek 19: Lokalita 1. zelená hladina a rostliny (Autor 2023)

Zde již vidíme finální fotografii (obr. 19). Co by se dalo ještě vylepšit je prolnutí zelené hladiny a vytvořit tak méně/více viditelné přechody.

Prvky, se kterými manipulují a proč

Kromě vodní vegetace manipulují i s prvky v okolí zejm. stromy. Víme, že stromy v terénu nemůžeme simulovat pro hmyz, ale zjištění, jestli mají vliv na člověka je přesto hodnotné i díky tomu, že víme, jaký vliv mají na chemismus a fungování vodních nádrží.

4.2 Dotazník

Dotazníky může ovlivnit jak jeho sestavení, tak jeho respondenti. Vliv na celkovou výpovědní hodnotu může totiž mít, pohlaví, věk, předešlé zkušenosti, a očekávání jak tazatele, tak respondenta. Cílem této práce je navrhnout vhodný dotazník pro širokou škálu respondentů s cílem co nejvyšší objektivity. Jelikož dotazník chce prověřit vizuální preferenci, je potřeba vzít v potaz jeho reálnou formu (design) a otázky v něm položené a následné zpracování. Určení celkové výzkumné chyby a zohlednění všech fází výzkumného procesu, by mělo vést k návrhu optimálního řešení. Cílem je tedy v dotazníku a jeho otázkách učinit taková rozhodnutí, která budou mít co nejmenší dopad na kvalitu šetření a zároveň budou realizovatelné.

A jelikož výsledek není o nic lepší, než jeho nejhorší část je potřeba veškeré kroky dopředu promyslet. Do dotazníku nechci zahrnovat moc otevřených otázek, z důvodu jejich špatného až zavádějícího vyhodnocování. Před tvorbou dotazníku je třeba si

předem ujasnit (i) formulace problému a cíle výzkumu, (ii) způsob sběru dat ústně/telefonicky/online, (iii) výběr vhodného výzkumného nástroje a formuláře. V případě této práce se budu snažit zodpovědět na otázku, co a které prvky jsou v krajině pro člověka nejatraktivnější a proč. Vzhledem k povaze dat (fotomanipulace) je jediným vhodným nástrojem online dotazník. U výzkumného nástroje, respektive u výzkumného programu, který využiji se rozhodnu zhodnocením kladů a negativ jednotlivých funkcí.

Respondent

Pro sestavování dotazníku je třeba brát v potaz komu je takový dotazník určen. V tomto případě by respondentem mohl být úplně každý, kdo umí číst a psát. Dotazník v tomto rozsahu nemá ambici na obsáhnutí tzv. „reprezentativního vzorku“ tj. vzorek reprezentující celou populaci, u něhož je proces výběru velmi náročný a drahý.

Problematické body dotazníku

Otázky požadující po respondentovi informaci, u kterých je třeba se ujistit, že je nositelem dané informace, mohou být opomenuty. Otázky odkazující se na minulost nebo budoucnost. Ideální je ptát se na otázky v konkrétním čase. Odpovědi na otázky na minulost mohou být zkreslené a orientační, zatímco otázky na budoucnost lze vnímat jen jako zjišťující (Tahal 2017).

Výhodou dotazníkového šetření je především nízká časová a finanční náročnost. Jelikož data mohou být získána i od velkého množství lidí. Pro respondenty je důležitá anonymita a časová nenáročnost. Výsledky z odpovědí (jsou-li dobře položeny) lze efektivně zpracovat (kvantifikovat i analyzovat) díky čemuž mohou mít i velkou výpovědní hodnotu. Nevýhodou je pak riziko vysokého zkreslení ze strany respondentů. Respondent sděluje svou individuální informaci (problematické zejména u chování), pokusy o vykreslování sebe sama v lepším světle (Kozel 2006).

Při sestavování otázek je klíčová jejich formulace, která by měla být jasná, jednoduchá a nezavádějící (Tahal 2017).

4.2.1 Struktura dotazníku

V úvodu dotazníku by mělo vždy figurovat oslovení respondenta a představení výzkumu na který odpovídá a ideálně komu na něj odpovídá. Dále by měl dotazník informovat o anonymitě dat a způsobu, jakým s nimi bude nakládáno. Instrukce by

měly být sdělovány v průběhu dotazníku (tzn. Stručně před každou otázkou), zároveň to minimalizuje chybné vyplnění.

Řazení otázek by obecně mělo být řazeno od těch nejjednodušších po ty složitější, nebo od konkrétnějších po abstraktnější. Vzhledem k povaze otázek, které dotazník bude obsahovat (žádná otázka není jednodušší nebo složitější) se řazením nebudu tolik zabývat. Otázky musí být správně položeny tedy stručně a jasně, tak, aby odpovídaly cílům a metodologickým pravidlům. Otázky choulostivějšího charakteru a otevřené otázky (pokud celý dotazník není ve formě otevřených otázek) budou nepovinné.

Jelikož budu pracovat s polynomickými otázkami je nutné zvážit variantu „nevím“. V mém případě je tato možnost nasnadě, některé otázky budou formou „seřadte obrázky od nejméně po nejvíce atraktivní“ v případě kdy se respondent nebude moci rozhodnout, nebo mu budou tyto možnosti připadat stejné, nedojde ke zkreslení dat. Na závěr by měl být dotazník uzavřen poděkováním respondentovi (Reichel 2009).

Dotazníky mohou být dvojího typu (i) Strukturovaný, (ii) polostrukturovaný. Strukturovaný dotazník má pevně danou strukturu, do které není možné během dotazování zasahovat. Otázky jsou zpravidla uzavřené což umožňuje lepší manipulaci s daty. Polostrukturovaný obsahuje i polouzavřené a otevřené otázky. Díky těmto dotazům se dají zjistit individuálnější informace, ale zpracování odpovědí je náročné.

Vhodné pořadí otázek pro tento dotazník

Identifikační otázky – věk pohlaví, povolání/studium/zájem o přírodu

Úvodní otázky – v podstatě se jedná o otázky, které mají za úkol motivovat a zaujmout respondenta.

Filtrační otázky – Selekcce respondentů jejichž odpovědi chceme/nechceme zahrnovat odpovědi

Věcné otázky – v tomto případě porovnávání atraktivity fotek

Specifické a náročnější otázky – v případech kdy se budu ptát na detaily (Kozel 2006)

Předvýzkum

Před samotným zpuštěním je vhodné provést předvýzkum. Je to z důvodu odhalení případných chyb či nedostatků a nepřesností, které by se později mohly projevit a

negativně ovlivnit získané údaje. Velikost takového vzorku může být poměrně malá, v řádu jednotek

4.2.2 Získávání dat

Během přemýšlení o tom, které otázky a jak bych je chtěla formulovat jsem narazila na technickou obtíž. Najít vhodnou aplikaci, která je volně dostupná a nabízí vhodná rozhraní a funkce, není tak lehké, jak se může zdát. Některé otázky jsou až v Premium verzi různých aplikací jejichž převedení do analytických aplikací (Microsoft excel, google tabs) nefunguje zcela tak, jak bych očekávala. Kde fungovala technická část, nefungovala dle mého názoru část uživatelsky příjemná pro respondenta (některé formy otázek byly nepochopitelné, nepřehledné). Některé aplikace nabízí i možnost psát vlastní instrukce (v případě aplikací v angličtině je zde možnost buď defaultně změnit jazyk, nebo celý dotazník přeložit ručně). Zkoušela jsem aplikace Survio, SurveyMonkey, Typeform, Google Forms a další.

Jako nejvhodnější se mi nakonec zdála jako nejpříjemnější aplikace Microsoft Forms. Díky provázanosti s ostatními aplikacemi Microsoft je manipulace velice intuitivní. Nabízí více funkcí a typů otázek než Google Forms, pro respondenta je odpovídání na otázky činnost jednoduchá a přehledná. Ačkoliv nenabízí všechny typy otázek, které bych pro tento dotazník vyhledávala (Jednoduché označování obrázků a jejich řazení podle preference, náhodné generování obrázků z předem dané složky atd.). Některé otázky (podobně jako v jiných aplikacích) mají funkce, které bych využila, ale nefungují v rozhraní s obrázky. Není to však nic, s čím by se nedalo poradit. V příloze se nachází vzor dotazníku s typy otázek, zhruba tak, jak si jej představuji (omluvte špatné oříznutí obrázků, které v onlinové verzi vypadá jinak, po převodu z online prostředí do PDF. se některé vlastnosti souboru znehodnotily). Před zpracováním by měla proběhnout kontrola při které sledujeme hlavně validitu, přesnost a spolehlivost (Tahal 2017).

4.3 Studovaná oblast

Sokolovsko je těžební oblast díky čemuž na území vnikají výsypky, které jsou zajímavé z hlediska vzniku nových biotopů. Těžba uhlí na území České republiky má velmi dlouhou historii. První zmínky o těžbě hnědého uhlí na Sokolovsku pocházejí již ze 17. století (Jiskra 1997). Sokolovsko oplývá rozsáhlými ložisky hnědého uhlí,

kteřé díky povrchové těžbě postihuje při těžbě mnohem více území a zanechává za sebou více odpadních materiálů, tudíž i více výsypek (Li 2006). Proto právě zde dochází ke vzniku nových biotopů a k následným rekultivacím a jiným zásahům. Fyzikálně – chemické složení takovýchto vodních ploch může být zcela unikátní, mnohdy extrémní. Nově vznikající postindustriální stanoviště se nacházejí v primárním stadiu vývoje, vznikem řady oligotrofních stanovišť s nedostatkem živin (Cooke a Johnson 2002).

Na sokolovských výsypkách jsou hydričké vlastnosti závislé na několika aspektech, jako je vegetační pokryv, geologické podloží a celkové stáří místa (Cejpek et al. 2013). Česká republika patří mezi země, kde těžba nerostných surovin poznamenala řadu oblastí a regionů (Tropek et al. 2012). Pro obnovu takovýchto stanovišť hrají významnou roli živiny, nejvíce nedostatek dusíku a fosforu. Charakteristickou vlastností výsypek je vyšší obsah kovů (Cu, Pb, Ni, Zn...), ale i nízká hodnota pH. To může zapříčinit toxicitu území (Shu a Bradshaw 1995). Nedostatek organické půdní hmoty a organického uhlíku je zapříčiněn zejména rekultivacemi, které na odtěženém materiálu následně probíhají (Shrestha a Lal 2011). K vyrovnání jejich deficitu přispívá listový opad a také půdní mikroorganismy, které hrají významnou roli v samotné transformaci organické hmoty (Šourková et al. 2005). Při vzniku výsypek mohou společně s ní vznikat nejen louže a dočasná stanoviště, ale i trvalé vodní plochy. Na výsypkách vznikají tři základní typy vodních stanovišť: (i) vodní toky a odvodňovací vodní příkopy, (ii) mokřadní systémy a zvodnělé deprese a (iii) vodní nádrže. V této práci se budeme zabývat typem (ii) a (iii). Vzniká tak nový systém antropogenních povrchových vod. V takovýchto nádržích je pak pH kyselé vlivem chemických procesů (oxidace), některých minerálů (př. Pyrit) (Banks et al. 1997). Vápence mohou naopak přispívat k neutralizaci. Většina výsypek má přirozenou schopnost spontánní primární sukcese, ačkoliv existuje více faktorů, které mohou samovolnému uchycení vegetace bránit. Počátky sukcese může ovlivnit tvar povrchu, chemické složení půdy (Bradshaw 2000). Zpočátku jsou výsypky kolonizovány ruderalními druhy rostlin, které svou přítomností jsou schopny obohatit půdu (např. o dusík, který je ve fosilním materiálu v nedostatku) a tvoří základ půdy pro uchycení dalších druhů (Řehounek et al. 2010).

5 Diskuse

Téma této bakalářské práce je velice komplexní, a její uchopení nebylo zcela jednoduché. Do rešeršní části práce zasahovalo mnoho elementů, které se problematiky, kterou se v budoucnu chci zabývat (obnova stanovišť, vnímání prostředí hmyzu a člověka, vegetace) týkají. Zároveň se v práci snažím představit do jisté míry trochu kontroverzní část s foto manipulací, která by mohla dopomoci k pochopení a objasnění problému.

Ekologie obnovy má silný koncepční základ a vyžaduje vynaložení nemalého času a zdrojů. Proč je tedy často neúspěšná a může přinášet rizika? Nutná diagnóza problémů před samotnou obnovou a následné zvolení vhodné metody (van Andel et al. 2012), zcela určitě nestačí. Také realističnost a uskutečnitelnost je zásadní faktor, který znesnadňuje splnění všech cílů obnovy (Prokopová 2010). Posouzení, zda je obnova úspěšná, je náročné, protože se často neprovádí adekvátní monitorování. Co by měli odborníci zvážit, aby se úroveň obnovy zlepšila?

Reakce organismů na obnovu stanovišť může být omezena řadou způsobů, abioticky (klima, hydrologie), bioticky (dostupnost kolonistů) a antropogenně (intenzita využívání) (Hobbs a Norton 1996). Jedním z pravděpodobných a neprozkoumaných důvodů selhávání obnovy stanovišť je, že lidské vnímání životního prostředí, neodpovídá tomu, jak zvířata vnímají a využívají daná stanoviště. Tento nesoulad ve vnímání stanovišť lidmi a zvířaty by mohl znamenat, že obnova neposkytuje klíčové prvky stanovišť, které v konečném důsledku určují jejich vhodnost pro zvířata (Hale a Swearer 2017).

Z toho, jak člověk pravděpodobně vnímá prostředí vyplývá, že pro něj dostupnost zdrojů není hybatelem výběru vhodného prostředí (Appleton 1996). Ačkoliv obecné preference jistých prvků se shodují, (např. vodní plocha, přítomnost vysokých stromů) (Falk a Balling 2010), nedá se jednoznačně říct, že by je člověk preferoval něco specifitějšího. To, jestli má člověk nějaké původní preference, využívá kognitivní mechanismy k hodnocení krajiny a jejích prvků nebylo zatím nijak hlouběji prozkoumáváno.

Pokud na problematiku hmyzu a člověka nahlédneme očima biologa rozdílů je nasnadě nepočítaně, a přesto je pro fungování ekosystémů částečná shoda ve vnímání stěžejní. Co se týče strategií, tak se také vzájemně vylučují. Člověk je K – stratég, má větší velikost těla, dlouhou délku života s unikátní dlouhou péčí o malý počet potomků, kteří díky tomu mají relativně vysokou možnost přežít. Hmyz je až na výjimky pravý opak: R – stratég s malým tělem, vysokou úmrtností potomků, kratším životním cyklem. Z těchto důvodů K – stratégové obývají ekologicky stabilní prostředí v počtech držících se kolem K, tedy nosné kapacity prostředí. Stálé množství zdrojů totiž zajišťuje výhodu odchovávání malého počtu potomků (MacArthur a Wilson 2016). I tohle může podvědomě ovlivňovat naše vnímání krajiny. Zatímco hmyz při výběru vodního stanovitě hodnotí jeho aspekty více do hloubky (chemismus, výskyt predátorů atd.), pro člověka tyto aspekty nehrají prakticky žádnou roli. Jisté ale je, že vegetace v přírodě je důležitá pro obě skupiny. Poznání v oblasti vnímání prostředí hmyzem je již z velké části vyzkoumáno.

Pomyslný most mezi humanitními a přírodovědnými obory začíná být čím dál více potřeba. Již asi nelze přehlížet, že člověk ať chceme nebo ne do přírody patří a má na ni vliv (Stella a Stibral 2009). Předpoklad, že hmyz i člověk vnímá prostředí na odlišné bázi se myslím po zjištění dostupných informací zatím potvrdil. Nejen, že tyto dvě skupiny mají zcela odlišné nástroje na vnímání krajiny, také nebylo ještě potvrzeno, že by hmyz vnímal něco, čemu říkáme Estetika, a že prostředí, které si vybírá hodnotí i na jiné úrovni. Nesnažím se tím naznačit nějakou nadřazenost člověka vůči hmyzu a organismům, jen poukázat na skutečnost, že pokud hmyz preferuje nějakou barvu, či rostlinu, stojí za tím úplně jiná motivace než u člověka. Hmyz hodnotí biotické i abiotické kvality habitatu a vybírá si takový, ve kterém by měl dosáhnout nejvyššího fitness (Binckley a Resetarits 2005). Člověk hodnotí velkou část těchto faktorů zcela subjektivně.

Co se týče významu ekologických a percepčních pastí, ty se nepochybně mění v porovnání s ostatními biotickými a abiotickými omezeními úspěšné obnovy. Pokud ke vzniku ekologické pasti přeci jen dojde, budou méně znepokojivé, pakliže pro celkový ekosystém budou stále poskytovat výhody v dlouhodobém měřítku. Podobně se pasti nemohou vytvořit, když není k dispozici žádná skupina dostupných kolonistů, protože popisují účinky na tyto kolonisty, v případě výběru stanoviště. Formální srovnání

relativní důležitosti různých příčin selhávání obnovy je náročné, protože neúspěšné projekty jsou publikovány s menší pravděpodobností než ty, u kterých byla zjištěna pozitivní odezva (Hale a Swearer 2017). Abychom se mohli ponaučit, je důležité, aby byly publikovány i výsledky neúspěšných projektů. Ideálně i s reflexí toho, kde mohla nastat chyba, která fiasko zapříčinila (Hale a Swearer 2017).

Bezesporu se dá říci, že obnova stanovišť je v dnešním světě naprosto nevyhnutelná, ne však nutná ve všech případech (Prach a Hobbs 2008). Úspěšná obnova stanovišť povede k vytvoření vysoce kvalitních biotopů, která zvířata vyhodnocují a pozitivně na ně reagují, aniž by to ovlivnilo jejich zdatnost a populaci (Hale et al. 2019). Řízení účinků ekologických a percepčních pastí proto závisí na obnovení vazeb mezi kvalitou stanoviště a výběrem stanovišť, což v závislosti na tom, jak se past vytvořila, vyžaduje snížení atraktivity ekologických pastí, zvýšení jejich kvality nebo obojí. Obecně platí, že první alternativa vyžaduje identifikaci a následné zlepšení aspektů stanovišť, které snižují zdatnost zvířat, například zlepšením kvality stanovišť sanací znečištěných sedimentů v mokřadech (Hale et al. 2019). Druhý vyžaduje identifikaci vodítek, která zvířata používají k výběru stanovišť, a manipulaci s nimi (např. odstranění atraktivních podnětů, cílené přidávání odpudivých podnětů), aby se snížila jejich atraktivita (Robertson a Hutto 2006). Proto jsou nutné znalosti o tom, co představuje funkční stanoviště pro zvířata, o chování, které zvířata používají k posouzení kvality stanoviště a jak může obnova změnit jak kvalitu stanoviště, tak podněty pro výběr.

Během úprav fotografií jsem zjistila, že kromě stanovišť budu muset dbát také na správné focení prvků, a to zejména co se týče správné volby úhlu fotografie a ideálně na rozostřeném nebo monochromatickém pozadí. Prvky jako jsou trávy, květy, listy atd. jsou velmi těžko, pro jakýkoliv program, rozpoznatelné a výřez takových prvků pak přidělává doslova hodiny práce. Zjednodušení práce v terénu bych mohla dosáhnout pomocí černé tkaniny (zelená vzhledem k povaze focených objektů není nejvhodnější), kterou vždy minimálně za menší seskupení rostlin a kamenů, budu moci natáhnout. Prvky následně vyfotím z několika úhlů, které budou záviset na úhlech, ve kterých budou foceny lokality. Určitě by pak práce ve fotoeditoru byla jednodušší a výsledné fotografie by byly věrohodnější a na první pohled nerozpoznatelné. Během práce ve fotoeditoru jsem také stále přicházela na nové a nové funkce a postupy, které budu pravděpodobně využívat, ačkoliv zde je nastíněn jen základní postup.

Co se týče dotazníků bude potřeba brát zřetel na omezené funkce, případně zkusit nalézt lepší nástroj. Ačkoliv jsem hledání toho správného nástroje na jejich tvorbu věnovala nemálo času, vždy jsem v dostupných dotazníkových aplikacích našla něco, co vyloženě nekorespondovalo s potřebami dotazníku. Určitě forma a druh otázek mohou negativně ovlivnit celý výsledek bádání, proto mu bude potřeba věnovat zvýšenou pozornost (Kozel 2006).

K nalezení toho správného kompromisu při obnovování stanovišť bude zapotřebí komplexnější práce. Bude se to hlavně týkat získávání důkazů o tom, jestli vnímání prostředí hmyzem a lidmi funguje tak, jak si myslíme. Čehož se docílí precizní prací v terénu.

6 Závěr a přínos práce

Závěrem tedy je, že vnímání člověka a hmyzu je sice odlišné, ale pro předcházení chyb při obnově stanovišť je potřeba najít ten správný kompromis. Ačkoliv tlak ze strany financování je v těchto případech zcela nepopiratelný, předejití negativním efektům při obnově stanovišť je klíčové. To, jak chybám nejen při obnovování stanovišť předejít, případně jak je napravit, je zcela zásadní dost neprozkoumané poznání. Požadavky na prostředí by měly být realistické a přínosné pro všechny strany. Analýza a zjištění jakým způsobem se vnímání liší, nebo neliší by mohlo jen pomoci celkovému stavu postindustriálních stanovišť. Právě fotoeditace využitá v dotaznících by mohla pomoci ujasnit vnímání člověka. Články, kterými byla práce motivována poukazují na rizika nevhodných managementových zásahů, které mohou skončit i nezáměrným vznikem ekologických pastí o jejichž riziku práce také pojednává. Právě vznik ekologických pastí je důkazem, jak je pochopení vnímání prostředí živočichy klíčové. Neměli bychom hodnotit jen morfologické vlastnosti organismů, a jejich obvyklé chování, ale také chování v nestandardních a nových situacích a podmínkách. Simulace takových podmínek bude nesnadná, ale určitě přínosná.

Celá tato práce je podkladem pro další práci, která se bude soustředit na propojení těchto dvou pomyslných světů, co se týká vnímání prostředí. Obsahuje ucelený zdroj dosud známých informací o problematice vnímání prostředí tak rozdílných skupin, jako jsou právě hmyz a člověk. Nebude se tedy soustředit pouze na to, které prvky

v krajině preferuje člověk (pomocí fotoeditací), ale také na to, které prvky nejvíce ovlivňují vodní hmyz, který je nezastupitelnou součástí ekosystémů.

Cílem je fotomanipulace je prvky (rostliny) ozkoušet v terénu a následně je zasadit do fotografií na různá místa v různá časová období (jaro-zima) a porovnat preference lidí a hmyzu. Výsledkem by měl být ucelený názor na celou problematiku a určení, zdali vnímání prostředí je tak odlišné, jak si myslíme. Prokázání toho, že hmyz a člověk vnímají prostředí jinak není hlavním cílem. Cílem je, tyto rozdíly definovat a zohledňovat je při obnovování stanovišť. Díky tomu bude jednodušší chyby nejen nedělat, ale hlavně zrevidovat již proběhlé zásahy v prostředí a případně je napravit.

7 Literatura

Åbjörnsson, K., Bálint M. A., Wagner, A., Axelsson, R., Bjerselius K., Håkan, O., 1997. Responses of *Acilius sulcatus* (Coleoptera: Dytiscidae) to chemical cues from perch (*Perca fluviatilis*). *Oecologia*. **111**, 166–171.

Adámek, Z., Helešic, J., Maršálek, B. a Rulík, M., 2008. *Aplikovaná Hydrobiologie*.

Andrews, M., 1999. *Landscape and Western Art*. Oxford: Oxford University Press.

Appleton, J., 1996. *The Experience of Landscape*. 2. vyd. B.m.: Wiley–Blackwell.

Arnott, S. E., Jackson, A. B. a Alarie, Y., 2006. Distribution and potential effects of water beetles in lakes recovering from acidification. *Journal of The North American Benthological Society*. (25), 811–824.

Aronson, J., Floret, C., Floc'h, E., Ovalle, C. a Pontanier, R., 2006. Restoration and Rehabilitation of Degraded Ecosystems in Arid and Semi-Arid Lands. II. Case Studies in Southern Tunisia, Central Chile and Northern Cameroon. *Restoration Ecology*. **1**(3), 168–187.

Attila, N., Fleeger, J. W., a Finneli, C. M., 2005. Effects of habitat complexity and hydrodynamics on the abundance and diversity of small invertebrates colonizing artificial substrates. *Journal of Marine Research*. **63**(6), 1151–1172.

Baker, J. P. a Schofield, Carl L., 1982. Aluminum Toxicity to Fish in Acidic Waters. In: *Long-Range Transport of Airborne Pollutants*. Dordrecht: Springer Netherlands, s. 289–309.

Balensiefer, M., Rossi, R., Ardinghi, N., Cenni, M. a Ugolini, M., 2004. SER International Primer on Ecological Restoration. *Society for Ecological Restoration International*. (1).

- Banks, D., Younger, P. L., Arnesen, R., Iversen, E. R. a Banks, S. B., 1997. Mine-water chemistry: the good, the bad and the ugly. *Environmental Geology*. **32**(3), 157–174.
- Barrett, L., Dunbar, R. a Lycett, J., 2007. *Human evolutionary psychology*. Princeton: Princeton University Press.
- Battin, J., 2004. When Good Animals Love Bad Habitats: Ecological Traps and the Conservation of Animal Populations. *Conservation Biology*. **18**(6), 1482–1491.
- Batzer, D. P. a Wissinger, S. A., 1996. Ecology of Insect Communities in Nontidal Wetlands. *Annual Review of Entomology*. **41**(1), 75–100.
- Bazzanti, M., Bella, V. D. a Seminara, M., 2003. Factors Affecting Macroinvertebrate Communities in Astatic Ponds in Central Italy. *Journal of Freshwater Ecology*. **18**(4), 537–548.
- Bernáth, B., Szedenics, G., Wildermuth, H. a Horváth, G., 2002. How can dragonflies discern bright and dark waters from a distance? The degree of polarisation of reflected light as a possible cue for dragonfly habitat selection. *Freshwater Biology*. **47**(9), 1707–1719.
- Binckley, C.A. a Resetarits, W.J., 2005. Habitat selection determines abundance, richness and species composition of beetles in aquatic communities. *Biology Letters*. **1**(3), 370–374.
- Blaustein, L., Kotler, B. P. a Ward, D., 1995. Direct and indirect effects of a predatory backswimmer (*Notonecta maculata*) on community structure of desert temporary pools. *Ecological Entomology*. **20**(4), 311–318.
- Blumthaler, M., Webb, A. R., Seckmeyer, G., Bais, A. F., Huber, M. a Mayer, B., 1994. Simultaneous spectroradiometry: A study of solar UV irradiance at two altitudes. *Geophysical Research Letters*. **21**(25), 2805–2808.
- Bonner, L. A., Diehl, W. J. a Altig, R., 1997. Physical, chemical and biological dynamics of five temporary dystrophic forest pools in Central Mississippi. *Hydrobiologia*. **353**, 77–89.
- Boven, L., Stoks, R., Forró, L. a Brendonck, L., 2008. Seasonal dynamics in water quality and vegetation cover in temporary pools with variable hydroperiods in Kiskunság (Hungary). *Wetlands*. **28**, 401–410.
- Bowlby, J., 1982. Attachment and loss: Retrospect and prospect. *American Journal of Orthopsychiatry*. **52**(4), 664–678.
- Bradshaw, A., 1997. Restoration of mined lands-using natural processes. *Ecological Engineering*. **8**(4), 255–269.
- Bradshaw, A., 2000. The use of natural processes in reclamation — advantages and difficulties. *Landscape and Urban Planning*. **51**(2–4), 89–100.

- Bradshaw, A. a Chadwick, J., 1980. *The restoration of land: the ecology and reclamation of derelict and degraded land*. B.m.: University of California Press.
- Brock, T. D., 1973. Lower pH Limit for the Existence of Blue-Green Algae: Evolutionary and Ecological Implications. *Science*. **179**(4072), 480–483.
- Brönmark, C. a Hanssnn, L., 2017. *The Biology of Lakes and Ponds*. 3. vyd. Oxford: Oxford University Press.
- Camp, E. V., Gwinn, D. C., Pine, W. E. a Frazer, T. K. 2012. Changes in submersed aquatic vegetation affect predation risk of a common prey fish *Lucania parva* (Cyprinodontiformes: Fundulidae) in a spring-fed coastal river. *Fisheries Management and Ecology*. **19**(3), 245–251.
- Carver, S., Storey, A., Spafford, H., Lynas, J., Chandler, L. a Weinstein, P., 2009. Salinity as a driver of aquatic invertebrate colonisation behaviour and distribution in the wheatbelt of Western Australia. *Hydrobiologia*. **617**(1), 75–90.
- Cejpek, J., Kuráž, V. a Frouz, J., 2013. Hydrological Properties of Soils in Reclaimed and Unreclaimed Sites. *Polish Journal of Environmental Studies*. **22**(3), 645–652.
- Colburn, E.A., 2004. Vernal pools: Natural history and conservation. In: *Vernal Pools: Natural History and Conservation*. Granville: McDonald and Woodward Publishing Company.
- Cooke, J.A. a Johnson, M. S., 2002. Ecological restoration of land with particular reference to the mining of metals and industrial minerals: A review of theory and practice. *Environmental Reviews*. **10**(1), 41–71.
- Corbet, P. S., 1962. *A biology of dragonflies*. London: Witherby.
- Corbet, P.S., 1999. *Dragonflies. Behaviour and Ecology of Odonata*. Colchester: Harley Books.
- Cordoba-Aguila, A., 2018. *Insect Behavior*. Glasgow: Oxford University Press.
- Cucherousset, J., Carpentier, A. a Paillisson, J.M., 2007. How do fish exploit temporary waters throughout a flooding episode? *Fisheries Management and Ecology*. **14**(4), 269–276.
- Cummins, K.W., 1973. Trophic Relations of Aquatic Insects. *Annual Review of Entomology*. **18**(1), 183–206.
- Drake, M., 2001. The importance of temporary waters for Diptera (true-flies). *Freshwater Forum*. **17**, 26–39.
- Duman, J. G., WU, D. W., XU, L., Tursman, D. a Olsen, T. M. 1991. Adaptations of Insects to Subzero Temperatures. *The Quarterly Review of Biology*. **66**(4), 387–410.

- Eason, P. K. a Switzer, P. V., 2006. Spatial Learning in Dragonflies. *International Journal of Comparative Psychology*. **19**(3).
- Ehrenfeld, J. G., 2000. Defining the limits of restoration: The need for realistic goals. *Restoration Ecology*. **8**(1), 2–9.
- Falk, J. H. a Balling, J. D., 2010. Evolutionary Influence on Human Landscape Preference. *Environment and Behavior*. **42**(4), 479–493.
- Fauria, K. a Raymond, C., 1998. Do Solitary Bees *Osmia cornuta* Latr. and *Osmia lignaria* Cresson Use Proximal Visual Cues to Localize Their Nest? *Journal of Insect Behavior*. **11**(5), 649–669.
- Frisch, D., Moreno-Ostos, E. a Green, A. J., 2006. Species Richness and Distribution of Copepods and Cladocerans and their Relation to Hydroperiod and Other Environmental Variables in Doñana, South-west Spain. *Hydrobiologia*. **556**, 327–340.
- Frisch V. K., 1949. Die Polarization Himmelslichtes als orientierender Faktor bei Tänzchen der Biene. *Experientia*. (5), 142–148.
- Frouz, J., 2014. *Soil biota and ecosystem development in post mining sites*. B.m.: CRC Press.
- Frouz, J., Prach, K., Pižl, V., Háněl, L., Starý, J., Tajovský, K., Materna, J., Balík, V., Kalčík, J. a Řehouňková, K., 2008. Interactions between soil development, vegetation and soil fauna during spontaneous succession in post mining sites. *European Journal of Soil Biology*. **44**(1), 109–121.
- Futahashi, R., Kawahara-Miki, R., Kinoshita, M., Yoshitake, K., Yajima, S., Arikawa, K. a Fukatsu, T., 2015. Extraordinary diversity of visual opsin genes in dragonflies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. **112**(11), 1247–1256.
- Gee, J. H. R., Smith, B. D., Lee, K. M. a Griffiths, S. W., 1997. The ecological basis of freshwater pond management for biodiversity. *Aquatic conservation*. **7**(2), 91–104.
- Griswold, M. W. a Lounibos, P. L., 2006. Predator identity and additive effects in a treehole community. *Ecology*. **87**(4), 987–995.
- Hale, R., Blumstein, D. T., Mac Nally, R. a Swearer, S. E., 2020. Harnessing knowledge of animal behavior to improve habitat restoration outcomes. *Ecosphere*. **11**(4).
- Hale, R., Coleman, R., Pettigrove, V. a Swearer, S. E., 2015. REVIEW: Identifying, preventing and mitigating ecological traps to improve the management of urban aquatic ecosystems. *Journal of Applied Ecology*. **52**(4), 928–939.

- Hale, R., Mac Nally, R., Blumstein, D. T. a Swearer, S. E., 2019. *Evaluating where and how habitat restoration is undertaken for animals*. 1. červenec 2019. B.m.: Blackwell Publishing Inc.
- Hale, R. a Swearer, S. E., 2017. *When good animals love bad restored habitats: how maladaptive habitat selection can constrain restoration*. 1. říjen 2017. B.m.: Blackwell Publishing Ltd.
- Hammer, U. T. a Sawchyn, W. W., 1968. Seasonal succession and congeneric associations of Diaptomus spp. (copepoda) in some Saskatchewan Ponds. *Limnology and Oceanography*. **13**(3), 476–484.
- Hartel, T., Nemes, S., Cogălniceanu, D., Öllerer, K., Schweiger, O., Moga C. I. a Demeter, L., 2007. The effect of fish and aquatic habitat complexity on amphibians. *Hydrobiologia*. **583**(1), 173–182.
- Heap, S., Byrne, P. a Stuart-Fox, D., 2012. The adoption of landmarks for territorial boundaries. *Animal Behaviour*. **83**(4), 871–878.
- Hershey, A. E., Lamberti, G. A., Chaloner, D. T. a Northington, R. M., 2010. Aquatic Insect Ecology. In: *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. B.m.: Elsevier, s. 659–694.
- Higgs, E. S., 1997. What is Good Ecological Restoration? *Conservation Biology*. **11**(2), 338–348.
- Hobbs, R. J. a Norton, D. A., 1996. Towards a Conceptual Framework for Restoration Ecology. *Restoration Ecology*. **4**(2), 93–110.
- Hodačová, D. a Prach, K., 2003. Spoil heaps from brown coal mining: Technical reclamation versus spontaneous revegetation. *Restoration Ecology*. **11**(3), 385–391.
- Hooper, D. U., Chapin, F. S., Ewel, J. J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J. H., Lodge, D. M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A. J., Vandermeer, J. a Wardle, D. A., 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. *Ecological Monographs*. **75**(1), 3–35.
- Horváth, G., 1995. Reflection-polarization patterns at flat water surfaces and their relevance for insect polarization vision. *Journal of Theoretical Biology*. **175**(1), 27–37.
- Horváth, G. a Kriska, G., 2008. Polarization vision in aquatic insects and ecological traps for polarotactic insects. In: *Aquatic insects: challenges to populations*. Oxfordshire: CAB International, s. 204–229.
- Horváth, G., Kriska, G., Malik, P. a Robertson, B., 2009. Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*. **7**(6), 317–325.

- Hüttl, R. F. a Bradshaw, A., 2000. Aspect of reclamation ecology. *Landscape and Urban Planning*. **51**(2/4), 73–74.
- Chase, J. M., 2003. Community assembly: when should history matter? *Oecologia*. **136**(4), 489–498.
- Chiu, S. a Abrahams, M. V., 2010. Effects of turbidity and risk of predation on habitat selection decisions by Fathead Minnow (*Pimephales promelas*). *Environmental Biology of Fishes*. **87**(4), 309–316.
- Inoda, T., 2011. Preference of oviposition plant and hatchability of the diving beetle, *Dytiscus sharpi* (Coleoptera: Dytiscidae) in the laboratory. *Entomological Science*. **14**(1), 13–19.
- Irons, W., 1998. Adaptively relevant environments versus the environment of evolutionary adaptedness. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*. **6**(6), 194–204.
- Jackson, D. A., Peres-Neto, P. R. a Olden, J. D., 2001. What controls who is where in freshwater fish communities, the roles of biotic, abiotic, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **58**(1), 157–170.
- Jeffres, C. a Moyle, P., 2012. When good fish make bad decisions: Coho salmon in an ecological trap. *North American Journal of Fisheries Management*. **32**(1), 87–92.
- Jerlov, N. G., 1968. *Optical Oceanography*. Amsterdam: Elsevier.
- JISKRA, Jaroslav, 1997. *Z historie uhelných lomů na Sokolovsku*. Sokolov: Sokolovská uhelná.
- Jones, A. C., Liao, T. S. V., Najar, F. Z., Roe, B. A., Hambright, K. D. a Caron, D. A., 2013. Seasonality and disturbance: annual pattern and response of the bacterial and microbial eukaryotic assemblages in a freshwater ecosystem. *Environmental Microbiology*. **15**(9), 2557–2572.
- Kaushik, N. K. a Hynes, H. B. N., 1968. Experimental Study on the Role of Autumnshed Leaves in Aquatic Environments. *Journal of Ecology*. **56**(1), 229–243.
- Keskin, T. a Makineci, E., 2009. Some soil properties on coal mine spoils reclaimed with black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and umbrella pine (*Pinus pinea* L.) in Agacli-Istanbul. *Environmental Monitoring and Assessment*. **159**(1–4), 407–414.
- King, J. L., Simovich, M. A. a Brusca, R. C., 1996. Species richness, endemism and ecology of crustacean assemblages in northern California vernal pools. *Hydrobiologia*. **328**, 85–116.
- Kloskowski, J., 2010. Fish farms as amphibian habitats: factors affecting amphibian species richness and community structure at carp ponds in Poland. *Environmental Conservation*. **37**(2), 187–194.

- Komnick, H., 1977. Chloride Cells and Chloride Epithelia of Aquatic Insects. 285–329.
- Können, G. P., 1985. *Polarized Light in Nature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kovslenko, K. E., Thomaz, S. M., a Warfe, D. M., 2012. Habitat complexity: approaches and future directions. *Hydrobiologia*. **685**(1), 1–17.
- Kozel, R., 2006. *Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti*. Praha: Grada Publishing.
- Krásá, P., 2012. *Vegetace mokřadů jižního obvodu velké podkrušnohorské výsypky*.
- Kraus, J. M. a Vonesh, J. R., 2010. Feedbacks between community assembly and habitat selection shape variation in local colonization. *Journal of Animal Ecology*.
- Kriska, G., Bernáth, B., Farkas, R. a Horváth, G., 2009. Degrees of polarization of reflected light eliciting polarotaxis in dragonflies (Odonata), mayflies (Ephemeroptera) and tabanid flies (Tabanidae). *Journal of Insect Physiology*. **55**(12), 1167–1173.
- Laforsch, C. a Tollrian, R., 2004. Inducible Defenses in multipredator environments: cyclomorphosis in daphnia cucullata. *Ecology*. **85**(8), 2302–2311.
- Lancaster, J., Downes, B. J. a Arnold, A., 2011. Lasting effects of maternal behaviour on the distribution of a dispersive stream insect. *Journal of Animal Ecology*. **80**(5), 1061–1069.
- Lant, B. a Storey, K. B., 2011. Glucose-6 – Phosphate Dehydrogenase Regulation in Anoxia Tolerance of the Freshwater Crayfish *Orconectes virilis*. *Enzyme Research*. **2011**, 1–8.
- Lencioni, V., 2004. Survival strategies of freshwater insects in cold environments. *Journal of Limnology*. **63**, 45–55.
- Li, M.S., 2006. Ecological restoration of mineland with particular reference to the metalliferous mine wasteland in China: A review of research and practice. *Science of The Total Environment*. **357**(1–3), 38–53.
- Macarthur, R. H. a Wilson, E. O., 2016. *The Theory of Island Biogeography*. B.m.: Princeton University Press.
- Marques, M. M. G. S. M., Barbosa, F. A. R. a Callisto, M., 1999. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera, Insecta) in an impacted watershed in South-east Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*. **59**(4), 553–561.
- Mayor, S. J., Schneider, D. C., Schaefer, J. A. a Mahoney, S. P., 2009. Habitat selection at multiple scales. *Écoscience*. **16**(2), 238–247.

- McCafferty, W. P., 1983. *Aquatic Entomology: The Fishermen's and Ecologists' Illustrated Guide to Insects and Their Relatives*. B.m.: Jones & Bartlett Learning.
- McLaughlin, D. L., Brown, M. T. a Cohen, M. J., 2012. The Ecohydrology of a pioneer wetland species and a drastically altered landscape. *Ecohydrology*. **5**(5), 656–667.
- McLay, C. L., 1978. Competition, coexistence, and survival: a computer simulation study of ostracods living in a temporary puddle. *Canadian Journal of Zoology*. **56**(8), 1744–1758.
- McQueen, D. J., Post, J. R. a Mills, E. L. 1986. Trophic Relationships in Freshwater Pelagic Ecosystems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. **43**(8), 1571–1581.
- Merritt, R. W. a Lawson, D. L., 1992. The role of leaf litter macroinvertebrates in stream-floodplain dynamics. *Hydrobiologia*. **208**, 65–77.
- Miehls, A. L. J., Mcadam, A. G., Bourdeau, P. E. a Peacor, S. D., 2013. Plastic response to a proxy cue of predation risk when direct cues are unreliable. *Ecology*. **94**(10), 2237–2248.
- Miller, S. A. a Crowl, T. A., 2006. Effects of common carp (*Cyprinus carpio*) on macrophytes and invertebrate communities in a shallow lake. *Freshwater Biology*. **51**(1), 85–94.
- Morin, P. J., Lawler, S. P. a Johnson, E. A., 1988. Competition Between Aquatic Insects and Vertebrates: Interaction Strength and Higher Order Interactions. *Ecology*. **69**(5), 1401–1409.
- Nedvěd, O., 1996. Chladová odolnost hmyzu a tropy. *Vesmír*. **75**(12), 669–671.
- Nilsson, A. N. a Svensson, B. W., 1994. Dytiscid predators and culicid prey in two boreal snowmelt pools differing in temperature and duration. *Finnish Zoological and Botanical Publishing Board*. **12**(4), 365–376.
- Nyklíčová, M., 2009. *Substrátové preference potápníků (Dytiscidae: Coleoptera)*. 2009. B.m.: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- Orrock, J. L., 2004. Rodent foraging is affected by indirect, but not by direct, cues of predation risk. *Behavioral Ecology*. **15**(3), 433–437.
- Petrone, R. M., Silins, U. a Devito, K. J., 2007. Dynamics of evapotranspiration from a riparian pond complex in the Western Boreal Forest, Alberta, Canada. *Hydrological Processes*. **21**(11), 1391–1401.
- Prach, K. a Hobbs, R. J. 2008. *Spontaneous succession versus technical reclamation in the restoration of disturbed sites*. 2008.

Prach, K., Marrs, R., Pyšek, P., Van Diggelen, R. a Points, K. 2006. *Manipulation of Succession*.

Prach, K. a Pyšek, P., 2001. Using spontaneous succession for restoration of human-disturbed habitats: Experience from Central Europe. *Ecological Engineering*. **17**(1), 55–62.

Prach, K., Pyšek, P. a Šmilauer, P., 1997. Changes in Species Traits during Succession: A Search for Pattern. *Oikos*. **79**(1), 201.

Prokopová, M., 2010. *Hodnocení revitalizačních akcí z hlediska biodiverzity a plnění ekosystémových služeb*. 2010. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

Příkryl, I., 2003. *Vody vznikající v souvislosti s těžbou uhlí*. 2003.

Příkryl, I., 2006. *Vody vznikající v Podkrušnohoří v souvislosti s těžbou nerostů*. 2006. Praha: Česká limnologická společnost.

Rall, B. C., Brose, U., Hartvig, M., Kalinkat, G., Schwarzmüller, F., Vucic-Pestic, O. a Petchey, O. L., 2012. Universal temperature and body-mass scaling of feeding rates. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. **367**(1605), 2923–2934.

Reichel, J., 2009. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. 1. vyd. B.m.: Grada publishing.

Reinhardt, K., 2006. *Macromia illinoiensis* Walsh males use shade boundaries as landmarks (Anisoptera: Macromiidae). *Odonatologica*. **35**(4), 389–393.

Resetarits, W. J., 2005. Habitat selection behaviour links local and regional scales in aquatic systems. *Ecology Letters*. **8**(5), 480–486.

Robertson, B. A. a Hutto, R. L., 2006. A framework for understanding ecological traps and an evaluation of existing evidence. *Ecology*. **87**(5), 1075–1085.

Rojík, P., 2004. New stratigraphic subdivision of the Tertiary in the Sokolov Basin in Northwestern Bohemia. *Journal of the Czech Geological Society*. (49/3–4), 173–186.

Řehounek, J., Řehouňková, K. a Prach, K., 2010. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. České Budějovice: Calla.

Scruton, R., 2005. *The Aesthetic Understanding. Essays in the Philosophy of Art and Culture*. B.m.: Barrister & Principal.

Seminara, M., Vagaggini, D. a Margaritora, F. G., 2007. Differential responses of zooplankton assemblages to environmental variation in temporary and permanent ponds. *Aquatic Ecology*. **42**, 129–140.

- Serif (Europe) Ltd, 2023. Affinity Photo 2 (Version 2.0.4) [Computer software].
 Available from: <https://affinity.serif.com/en-gb/photo/#buy>
- Shrestha, R. K. a Lal, R., 2011. Changes in physical and chemical properties of soil after surface mining and reclamation. *Geoderma*. **161**(3–4), 168–176.
- Shu, J. a Bradshaw, A. D., 1995. The containment of toxic wastes: I. Long term metal movement in soils over a covered metalliferous waste heap at Parc lead-zinc mine, North Wales. *Environmental Pollution*. **90**(3), 371–377.
- Scheinin, M., Scyphers, S. B., Kauppi, L., Heck, K. L. a Mattila, J., 2012. The relationship between vegetation density and its protective value depends on the densities and traits of prey and predators. *Oikos*. **121**(7), 1093–1102.
- Schlaepfer, M. A., Runge, M. C. a Sherman, P. W., 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in Ecology & Evolution*. **17**(10), 474–480.
- Schowalter, T. D., 2016. *Insect ecology: an ecosystem approach*. 5. vyd. Cambridge: Academic Press.
- Schwind, R., 1995. Spectral regions in which aquatic insects see reflected polarized light. *Journal of comparative physiology A-neuroethology sensory neural and behavioral physiology*. **177**(4), 439–448.
- Sklenicka, P. a Molnarova, K., 2010. Visual perception of habitats adopted for post-mining landscape rehabilitation. *Environmental Management*. **46**(3), 424–435.
- Stella, M. a Stibral, K., 2009. „Krajina a evoluce“? Evolučně-psychologické teorie percepcie krajiny. *Envigogika*. **4**(2).
- Stibral, K., 2019. *Estetika přírody: K historii estetického oceňování krajiny*. Edice Estetika. Červený Kostelec: P. Mervart.
- Stoks, R. a McPeck, M. A., 2003. Antipredator behavior and physiology determine lestes species turnover along the pond-permanence gradient. *Ecology*. **84**(12), 3327–3338.
- Storey, K. B. a Tanino, K. 2011. *Temperature Adaptation in a Changing Climate*. London: CABI Climate changes series.
- Šourková, M., Frouz, J., Fettweis, U., Bens, O., Hüttl, R.F. a Šantrůčková, H., 2005. Soil development and properties of microbial biomass succession in reclaimed post mining sites near Sokolov (Czech Republic) and near Cottbus (Germany). *Geoderma*. **129**(1–2), 73–80.
- Taborsky, B., Guyer, L. a Demus, P., 2014. „Prudent habitat choice“: A novel mechanism of size-assortative mating. *Journal of Evolutionary Biology*. **27**(6), 1217–1228.

- Tahal, R., 2017. *Marketingový výzkum: Postupy, metody, trendy*. B.m.: Grada publishing.
- Talling, J.F., 2009. Electrical Conductance — A Versatile Guide in Freshwater Science. *Freshwater Reviews*. **2**(1), 65–78.
- Tropek, R., Kadlec, T., Hejda, M., Kocarek, P., Skuhrovec, J., Malenovský, I., Vodka, S., Spitzer, L., Banar, P. a Konvíčka, M., 2012. Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps. *Ecological Engineering*. **43**, 13–18.
- Van Andel, J., GROOTJANS, A. P. a ARONSON, J., 2012. *Unifying Concepts*.
- Van Der Molen, D. T. a Boers, P. C. M, 1999. *The Ecological Bases for Lake and Reservoir Management*.
- Walker, L. R. a del Moral, R., 2003. *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. New York: Cambridge University Press.
- Waterkeyn, A., Grillas, P., Vanschoenwinkel, B. a Brendonck, L., 2008. Invertebrate community patterns in Mediterranean temporary wetlands along hydroperiod and salinity gradients. *Freshwater Biology*. **53**(9), 1808–1822.
- Wellborn, G. A., Skelly, D. K. a Werner, E. E., 1996. Mechanisms creating community structure across a freshwater habitat gradient. *Annual Review of Ecology and Systematics*. **27**(1), 337–363.
- Wilbur, H. M., 1997. Experimental ecology of food webs: complex systems in temporary ponds. *Ecology*.
- Wildermuth, H., 1998. Dragonflies Recognize the Water of Rendezvous and Oviposition Sites by Horizontally Polarized Light: A Behavioural Field Test. *Naturwissenschaften*. **85**(6), 297–302.
- Wildermuth, H. a Horváth, G., 2005. Visual deception of a male *Libellula depressa* by the shiny surface of a parked car (Odonata: Libellulidae). *International Journal of Odonatology*. **8**(1), 97–105.
- Williams, D. D., 1987. *The Ecology of Temporary Waters*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Yee, D. A., Taylor, S. a Vamosi, S. M., 2009. Beetle and plant density as cues initiating dispersal in two species of adult predaceous diving beetles. *Oecologia*. **160**(1), 25–36.
- Yeh, T. Y., 2008. Removal of Metals in Constructed Wetlands: Review. *Practice Periodical of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste Management*. **12**(2), 96–101.
- Žáček, L., 1981. *Chemické a technologické procesy úpravy*. B.m.: SNTL.

8 Seznam obrázků

Obr. 1: Lokalita 1 originál (Autor 2022).

Obr. 2: Podzimní vodní nádrž (Pixabay Free (online) [cit. 2023.04.20], dostupné z <<https://pixabay.com/photos/pond-banks-vegetation-tree-3790066/> >).

Obr. 3: Vegetace (Pixabay Free (online) [cit. 2023.04.20], dostupné z <https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-shot-lake-surrounded-by-trees-bushes-sunset_11062620.htm#query=pond&position=19&from_view=keyword&track=sph >).

Obr. 4: Green Pond (Pixabay Free (online) [cit. 2023.04.20], dostupné z <https://www.freepik.com/free-photo/beautiful-view-still-water-pond-surrounded-by-trees-plants_10399736.htm>).

Obr. 5: Přehled funkcí levé lišty (Autor podle Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 6: Piktogram znázorňující vkládání mezi vrstvy (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 7: Ukázka zobrazení vrstev (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 8: Přehled nejdůležitějších funkcí v dolní liště (Autor podle Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 9: Ukázka tvorby kopie vrstvy (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 10: Výběr prvku výběrovým štětcem (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 11: Zachycení detailů pomocí funkce „refine“ (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 12: Ukázka tvorby masky (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 13: Ukázka změny neprůhlednosti jedné z vrstev (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 14: Ukázka změny barevného spektra prvku (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 15: Změna barev „před a po“ (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 16: Seznam vrstev a piktogram masky (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 17: Odkrytí masky „před a po“ (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 18: Nově vzniklá pixelová vrstva po použití funkce „merge visible“ (Serif (Europe) Ltd 2023).

Obr. 19: Lokalita 1. zelená hladina a rostliny (Autor 2023)

9 Přílohy

9.1 Příloha 1: Návrh dotazníku

Návrh dotazníku o percepci krajiny

11.03.2023 12:25

Návrh dotazníku o percepci krajiny

***Vážený respondente,
jsem studentkou Aplikované ekologie České zemědělské univerzity v Praze a ráda bych Vás tímto požádala o vyplnění dotazníku, který je podkladem pro mou diplomovou práci z oblasti vnímání krajiny očima člověka a živočichů.***

Otázky jsou zaměřeny na výzkum vašich subjektivních preferencí. Dotazník obsahuje xx otázek a jeho vyplnění Vám zabere přibližně 10 minut. Dotazníkové šetření a následné zpracování dat je anonymní.

* Povinné

1

Pohlaví *

Muž

Žena

Jiné

2

Věk *

- 10-18 let
- 18-26 let
- 26-35 let
- 35-45 let
- 45-55 let
- 55-65 let
- 65 - více let

3

Jak byste ohodnotili svůj celkový vztah k přírodě? *



4

Jak byste ohodnotili své znalosti o ekologii a procesech v krajině? *

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Žádné

Velké

5

Seřad'te obrázky podle preference



Obrázek 1

Obrázek 2

Obrázek 3

Obrázek 4

6

Jakým dojmem na vás působí tato fotografie?



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nepříjemně/úzkostně

Velmi příjemně

7

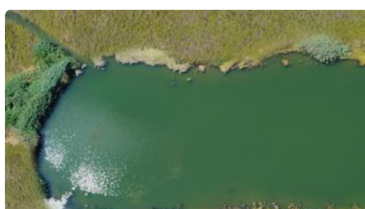
Ve kterém prostředí na obrázku byste nejdříve trávili svůj volný čas?



Možnost 4



Možnost 1



Možnost 2



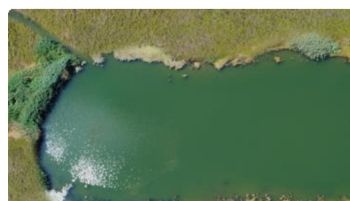
Možnost 3

8

Ve kterém prostředí na obrázku byste chtěli trávit svůj čas nejméně?
(vyberte 1 nebo více možností)



Možnost 1



Možnost 3



Možnost 2



Možnost 4

9

Které atributy by měla mít příroda do které pojedete trávit svůj volný čas? (vyberte 1 nebo více možností)

- biodiverzita
- zajímavost
- Stromy
- voda
- upravená cesta
- v přírodě hledám něco jiného
- Aktivita navíc (prolézačky/ cyklostezka...)
- Tráva

Microsoft tento obsah nevytvořil ani neschválil. Data, která odešlete, se pošlou vlastníkovvi formuláře.

 Microsoft Forms

Příloha I: Návrh dotazníku o percepci krajiny

9.2 Příloha 2: Obrázky využívané v dotazníku



Příloha II: Lokalita 1. město v dálce (Autor 2023)



Příloha III: Lokalita 1. Kopec a rostliny (Autor 2023)



Příloha IV: Lokalita 1. Stromy (Autor 2023)



Příloha V: Lokalita 1. Pláž (Autor 2023)



Příloha VI: Lokalita 2. Originál (Adam Tetaur 2022)



Příloha VII: Lokalita 2. les (Autor 2023)



Příloha VIII: Lokalita 2. Rašeliniště (Autor 2023)



Příloha IX: Lokalita 2. Dětské hřiště (Autor 2023)



Příloha X: Lokalita 2. Ostrůvek (Autor 2023)