

Mostecké výsypky: významné refugium ohrožených druhů organismů

Mostecké výsypky jsou zcela antropogenním fenoménem. Vznikají, či spíše vznikaly vysypáním sedimentů nacházejících se nad uhelnou slojí. Výsypky začaly vznikat v 50. letech 20. století a prakticky vznikají dodnes. Na Mostecku se nacházejí na ploše větší než 150 kilometrů čtverečních, což převyšuje rozlohu jediného národního parku Ústeckého kraje-Českého Švýcarska (Prach et al. 2010, Hodačová 2002).

Obraz výsypek, coby ekologicky hodnotného území, není napříč veřejností příliš rozšířen. Naopak, velká část veřejnosti si pod výsypkami vzniklými po těžbě hnědého uhlí představí nejčastěji měsíční krajinu bez sebemenší ekologické či estetické hodnoty. Jiní vidí jistou perspektivu v rekultivacích, které mohou dát v dohledné době krajině „původní obraz“, a jizvu, v podobě nerektivované a divoce se jevící výsypky jaksí zahladit. Málokdo ale ví, že mostecké výsypky představují jedno z posledních refugií celého spektra živočišných a rostlinných druhů, a to především výsypky nerektivované (Prach et al. 2010, Vojar 2007, Konvička et al. 2004).

Proč se na tomto, v podstatě odpadním území tyto ohrožené organismy vyskytují? Je zapotřebí si uvědomit, kde se vlastně v naší krajině ohrožené organismy vyskytují obecně. Odpovědí může být, že ohrožené organismy obývají často habitaty ohrožené- potlačované, v krajině minoritně zastoupené a izolované, ale většinou dříve poměrně běžné (tak, aby se na tyto habitaty mohla alespoň část autochtonní bioty adaptovat, specializovat, a zároveň v klidu přežít až do dnešních dnů). Které habitaty to ale jsou? K velmi zajímavým a pro leckoho možná i velmi kontraintuitivním zjištěním dospěli britští ekologové Thomas et al. (1994), kteří porovnávali vazbu ohrožených bezobratlých na jednotlivá sukcesní stadia. Výzkum ukázal, že ve Velké Británii je největší část ohrožených terestrických bezobratlých vázána na habitaty ranně sukcesních stadií, tj. habitaty s minimální pokryvností jen řídké vegetace. Tento poněkud překvapivý závěr nabírá na hodnotě, uvědomíme-li si, že bezobratlí jsou skupinou (z ochranného hlediska) v dnešní době naprosto klíčovou: reprezentují většinu světového druhového bohatství; zahrnují řadu velmi důležitých poskytovatelů ekosystémových služeb, například opylovačů a detritivorů; a přitom jsou skupinou, kterou se (na rozdíl od jiných skupin) nedaří ani v Evropských poměrech účinně chránit (Thomas et al. 2004, Conrad et al. 2006). Obecně se ví, že z naší eutrofizované krajiny se postupně vymaňují rostliny vyžadující na živiny chudá (neeutrofizovaná) stanoviště (Prach & Hobbs 2008). Podobně na tom je i velká část ohrožených vodních bezobratlých, kteří jsou svým výskytem výhradně vázáni na oligotrofní vody (Kleef et al. 2006). Velmi často se dnes mluví i o obecném ohrožení mokřadní bioty (Gibbs 2000). Původní rozloha různých typů mokřadů byla v Evropě i severní Americe před stovkou let mnohonásobně větší než dnes. Úbytek, a s tím související izolace a fragmentace mokřadů měla za následek značný pokles populací mokřadní fauny a flóry (Gibbs 2000).

A teď zpět k severočeským výsypkám. Mostecké výsypky jsou jedny z mála míst v Čechách, kde je doposud možné se s těmito biotopy setkat. Proto se se zde nachází mnoho velmi vzácných druhů organismů.

Mostecké výsypky a ranně sukcesní druhy organismů

Mladé výsypky jsou několik let po nasypání téměř bez vegetace. Obnažený substrát pak pomalu zarůstá, nicméně nikoliv kompaktně- i na starých výsypkách se obnažený substrát, díky periodickým disturbancím a extrémním abiotickým podmínkám, ostrůvkovitě uchovává. Mostecké výsypky tak poskytují řadu ranně sukcesních stanovišť (Hodačová 2002, Prach & Hobbs 2008). Proto zde mohou žít ranně sukcesní specialisté, kteří již byli z okolní krajiny zcela vytlačeni (Konvička 2004). Například u nás kriticky ohrožená kutilka *Bembix tarsata* má jedinou relativně početnou kolonii právě zde - na mosteckých výsypkách. Přesněji jen na jediné části Střimické výsypky. Na této lokalitě sice proběhla rekultivace, ta se ale „nevysadila“. Na povrchu zůstal velmi kyselý substrát, díky němuž „pochcípaly“ vysazené stromky a zůstal jen obnažený substrát s ostrůvkovitým výskytem řídké vegetace (Srba & Tyrner 2003). *Bembix tarsata* není jediným vzácným druhem vyskytujícím se na ranně sukcesních a nelesních biotopech mosteckých výsypek. Těch je zde celá řada- od dalších blanokřídlých (např. včela *Systropha curvica*) po motýly (např. modrásek černošedý, lišaj pupalkový). Nechybějí ani rostliny (lebeda růžová), nebo ptáci (Prach et al. 2010). Z ptáků je pro mostecké výsypky typická linduška úhorní- kriticky ohrožený druh vyžadující otevřenou krajinu stepí. Osobně jsem v sezóně 2009 zjistil výskyt 2 typicky ranně sukcesních a přitom ohrožených (EN) druhů vážek: *Orthetrum brunneum* a *Orthetrum coerulescens*. Oba druhy jsou původně druhy pramenišť (Dolný et al. 2007). Vyžadují velmi mělké, prosvětlené a litorálními rostlinami jen minimálně zarostlé pomalu tekoucí či stojaté vody. Tyto druhy obývají post-těžební oblasti poměrně často, byly například zjištěny i na některých výsypkách ve Francii (D'Amico et al. 2004). Já jsem tyto druhy zjistil na odvodňovacím kanálu na Radovesické výsypce (zjištění obou druhů bylo pro daný mapovací kvadrát k březnu 2010 v obou případech úplně nové). Kanál se ale v roce 2010 docela změnil: původně ranně sukcesní a řídké porostlý kanál zarostl rákosem obecným a orobincem širokolistým. V sezóně 2010 už nebyl ani jeden z obou ohrožených druhů kolem tohoto kanálu zjištěn.

Ranně sukcesní habitaty tak evidentně nejsou tak úplně „zbytečnou“ součástí přírody, jak tvrdili (a dodnes občas i tvrdí) mnozí ekosystémoví ekologové a konzervativně smýšlející ochranáři. Naopak, minimálně pohledu ochrany biodiverzity se jedná spíše o „nedostatkové zboží“ (Konvička et al. 2004, Thomas et al. 1994). Není nesnadné setkat se s názorem, že příroda střední Evropy by měla být ideálně klimaxová - lesní. Přitom to jsou právě nelesní biotopy a nelesní biota, která je tou skutečně ohroženou (Hoekstra et al. 2005, Thomas et al. 1994). Argumentuje se tím, že klimaxová společenstva (lesy) jsou přirozená, zatímco ranně sukcesní nikoliv. V současné ekologii se ale považuje téměř za fakt, že ranně sukcesní habitaty jsou pradávnou součástí naší přírody, a naopak, jejich rozloha se v posledních letech snížila (Sádlo 2009, Vera 2000). Biotopy ranně sukcesních fází byly na našem území po

dlouho dobu velmi rozšířené. Udržované byly řadou stresových faktorů a disturbancí. Do posledního glaciálu se velký význam v udržování ranně sukcesních stádií přisuzuje velkým herbivorům (Vera 2000). V samotném glaciálu pak stačilo k udržování otevřené a „nezarostlé“ krajiny kontinentální klima. Krize ranně sukcesních habitatů pak nastala po skončení doby ledové, kdy teplé a vlhké klima umožňovalo rozvoj vegetace, zatímco velcí herbivoři (udržující ranně sukcesní stadia v minulém interglaciálu) z velké části vymřeli. Tehdy přišel na řadu jako významný ekologický a krajino tvorný faktor člověk, který začal vypalovat, chovat a tradičně hospodařit, čímž umožnil ranně sukcesní biotě na našem území setrvat (Konvička 2004). Ranně sukcesní stadia tedy nejsou negativním atributem vlivu člověka v posledních staletích. Následkem náhrady tradičního hospodaření (zemědělského i lesnického) za „moderní“, a leckdy i kvůli „klimaxocentrickému“ smýšlení ochranářů, zanikla řada velmi zajímavých lokalit s velmi vzácnými xerothermními, ale i například psamofilními druhy organismů. Paradoxně těžební aktivity těmto organismům pomáhají nyní přežít (Tropek & Konvička 2007, Beneš et al. 2004).

Mostecké výsypky a nebeská jezírka s navazujícími mokřady

Protože povrch mosteckých výsypek je tvořen především jílem, který jak známo nepropouští vodu, vzniká na výsypkách téměř ihned po nasypání ohromné množství různých tůňek, nebeských jezírek a na ně navazujících mokřadů. Díky časté izolaci od zemědělských ploch nedochází u těchto tůní k umělému obohacování dusíkem a fosforem a následné eutrofizaci. Tyto biotopy jsou unikátní v rámci celé střední Evropy, stejně tak jako biota na ně vázaná (Vojar 2007, Prach et al. 2010). Tyto biotopy hostí řadu chráněných mokřadních a litorálních rostlin, například: orobinec Laxmanův, nebo bahničku jednoplevou. Dále jsou osídlovány mnoha druhy obojživelníků, včetně mnoha druhů kriticky ohrožených. Vyskytuje se zde například ropucha zelená, čolek velký, čolek horský, čolek obecný, skokan skřehotavý a spousta dalších (Vojar 2004, Vojar 2007). Společně s Filipem Harabišem jsme na severočeských výsypkách v sezónách 2009 a 2010 zjistili více než 35 druhů vážek (zhruba 50% druhů české odonatofauny), a to včetně druhů u nás kriticky ohrožených a celoevropsky chráněných. Často se jedná o druhy, které z okolní krajiny vymizeli díky eutrofizaci a nadměrné rybí obsádce potencionálně vhodných stanovišť. Jedná se například o celoevropsky chráněný druh *Leucorrhinia pectoralis*, nebo ohrožený *Brachytron pretanense*, vyžadující otevřené stepní biotopy v okolí tůní. Na severočeských výsypkách jsme dále zjistili i kriticky ohrožené a celoevropsky chráněné šidélko *Ceonagrion ornatum*, velmi citlivé na organické znečištění vody a zastínění biotopu (Dolný et al. 2007).

Velmi důležitou roli pro výskyt ohrožených organismů na mosteckých výsypkách hraje způsob managementu (Hodačová & Prach 2003, Hendrychová et al. 2008, Tichánek 2010, Harabiš & Tichánek unp., Vojar 2007). Výzkumy poukazují na fakt, že velmi drahé rekultivace, které se v současné době ve velké míře provádějí, jsou hlediska ochrany přírody naprosto kontraproduktivní (Hodačová & Prach 2003, Prach & Hobbs 2008, Hendrychová et al. 2008).

Rekultivace mosteckých výsypek

Mostecké výsypky byly stejně tak jako jiné post-těžební oblasti v minulých desetiletích často kompaktně rekultivovány. A stejně tak i jako v jiných post-těžebních oblastech, i na severočeských výsypkách se ukazuje, že to často není nejlepším řešením (Hendrychová et al. 2008, Hodačová & Prach 2003, Tropek et al. 2010). Co se během rekultivace děje? Nerekultivovaná výsypka má zpravidla velmi členitý reliéf, který se během rekultivací zarovná, výsypka se často odvodní a zaveze ornici. Čeká se několik let na usednutí substrátu a poté dochází nejčastěji k výsadbě dřevin (lesnická rekultivace). Na takto rekultivovaných výsypkách je, v porovnání s výsypkami ponechanými spontánní sukcesi, mnohem nižší biodiverzita, stejně tak i výskyt ohrožených druhů je zde v porovnání s nerekultivovanými výsypkami zanedbatelný. Naopak druhy alochtonní a expanzivní se zde vyskytují častěji a ve vyšších denzitách (Hodačová & Prach 2003, Hendrychová 2008). Z lesnicky rekultivovaných výsypek se po několika desítkách let stává vesměs homogenní hustý les. Naopak i velmi staré nerekultivované výsypky jsou geomorfologicky i vegetačně velmi členité. Jak je vidět na příkladech přes 40 let starých (částečně nerekultivovaných) výsypek - Hornojiřetínské a Albrechtické, spontánně se vyvíjející výsypky nebudou na Mostecku díky suchému a teplému klimatu nikdy krajinou lesů, ale spíše jemnou mozaikou řídkých lesů, křovin, lesostepí, stepí a mokřadů.

To že nerekultivované výsypky jsou obecně ochránářsky hodnotnější, než výsypky rekultivované neznamená, že spontánní sukcese z ochránářského hlediska managementem univerzálně nejlepším. Za jistých okolností může být některý typ rekultivací pro některé skupiny i prospěšný. Například nejvyšší ochránářská hodnota společenstev vážek byla zjištěna na lokalitách ležících na rekultivovaných- nejčastěji zalesněných a terénně upravených výsypkách, ale bez úplného odstranění a odvodnění terénních depresí. Tím tam spontánně vznikly četné tůně s navazujícími mokřady, stejně jako na výsypkách nerekultivovaných, ale s vyšší druhovou diverzitou i ochránářskou hodnotou společenstev vážek (Tichánek 2010, Harabiš & Tichánek unp.). Podobně tomu zřejmě bude i v jiných skupinách. Například Kopistská výsypka - okolo 50 let stará, z velké části lesnicky rekultivovaná výsypka s částečně ponechanými depresemi, je významným refugiem ohrožených obojživelníků. Zato společenstva terestrických rostlin jsou zde relativně chudá (Vojar 2007, Hodačová 2004). Jako nejlepší způsob managementu se proto jeví řízená sukcese s občasnými technickými úpravami, podporujícími heterogenizaci. Řízená sukcese by mohla spočívat například v částečném odstraňování expanzivních a invazivních rostlin (terestrických i litorálních), vyvolávání různých disturbancí pro blokování sukcese (mozaikovitě vypalování, zpřístupnění některých částí výsypek motocrossu apod.). Technické úpravy by neměli homogenizovat, ale vytvářet nová a popřípadě „vylepšovat“ stávající potencionální stanoviště ohrožených druhů. Vhodné by bylo například zarovnávání okolí některých tůní pro vytvoření rozlehlějších pásem epilitorálu, protože právě často ostře se svažující břehy v okolí tůní nerekultivovaných výsypek jsou jednou z několika možných příčin nižší ochránářské hodnoty společenstev vážek nerekultivovaných výsypek. Dále by teoreticky

bylo zajímavé vyzkoušet vysypávat na povrch výsypek ostrůvkovitě různé typy zemin (nejen dominující jílu, popř. písek, ale i vápenaté, nebo štěrkové zeminy). Toto by bylo vhodné jak pro terestrické, tak i pro mokřadní a akvatické organismy: například mnoha druhům vážek jílový substrát vadí (Harabiš & Tichánek unp.). Budování četné sítě kanálů propojujících některá jezírka a tůň by bylo (spolu s vhodným disturbančním managementem) vhodné zejména pro ohrožené vážky obývající drenážní kanály. Možné by bylo i ostrůvkovité „očkování“ půdy mladých výsypek půdami obsahující žížaly. To by mohlo prospět především lučním druhům organismů (Frouz 2010).

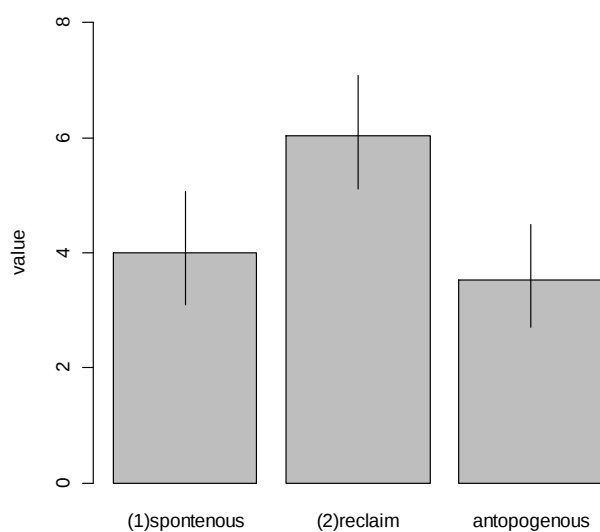
Mostecké výsypky a turistika

Turistický potenciál mosteckých výsypek nebyl ani zdaleka vyčerpán. Právě naopak, dle mého názoru jsou mostecké výsypky územím se značným turistickým potenciálem. Kudy jinudy by mohli vést naučné stezky informující o primární sukcesi, nebo o ekologickém významu post-těžebních oblastí? Pro potenciální návštěvníky by bylo možné vytvářet stezky vedoucí skrze různá sukcesní stadia, vytvářet chodníčky kolem a skrz mokřadů, kde by si mohli sami návštěvníci odchytnout zajímavé vážky, pestřenky, nebo některého z našich obojživelníků. Prozatím však můžete mostecké výsypky navštívit sami po jeleních stezkách skrz bujné rákosiny. Možná že právě to může pro mnohé představovat to opravdové kouzlo.

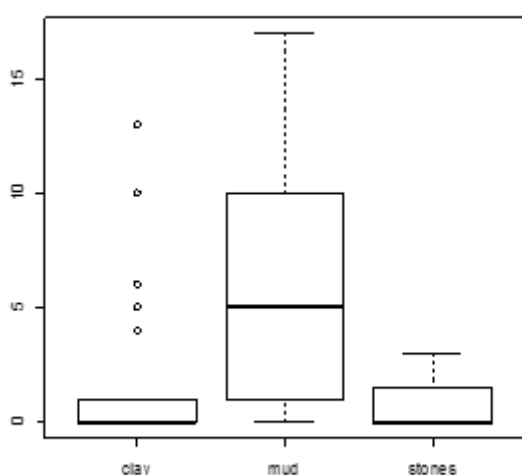
Literatura

- Beneš J., Kepka P., . & Konvička M. (2003):** Limestone quarries as refuges for European xerophilous butterflies. *Conservation Biology*. 17: 1058–1069.
- Conrad K. F., Warren M.S., Fox R., Parsons M.S., Woiwood I.P. (2006):** Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. *Biological Conservation*, 132, 279–291.
- D'Amico F., Darblade S., Avignon S., Blanc-Manel S. & Ormerod S. J. (2004):** Odonates as indicators of shallow lake restoration by liming: comparing adult and larval responses. *Restoration Ecology* 12: 439-446.
- Dolný A., Bárta D., et al.(2007):** Vážky České republiky, ekologie, ochrana a rozšíření. Český svaz ochránců přírody Vlašim.
- Frouz J. (2010):** Půda-živý systém. Interakce půdní fauny a mikroflóry a jejich význam pro přeměny organické hmoty v půdě. *Vesmír* 89, 490, 2010/7.
- Gibbs J. P.(2000).** Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 14:314–317.
- Hendrychová (2008):** Reclamation success in post-mining landscapes in the Czech Republic: A review of pedological and biological studies. *Journal of Landscape Studies* 1: 63 – 78.
- Hendrychová M., Šálek M., Červenková A. (2008):** Invertebrate communities in man-made and spontaneously developed forests on spoil heaps after coal mining. *Journal of Landscape Studies* 1 (2008), 169 – 187 (2008).
- Hodačová (2002):** Technická rekultivace vs. spontánní sukcese na Mosteckých výsypkách. Diplomová práce.

- Hodačová & Prach (2003):** Spoil heaps from brown coal mining: technical reclamation vs. spontaneous re-vegetation. *Restor. Ecol* 11:385–391.
- Hoekstra J.M., Boucher T.M., Ricketts T.H. & Roberts C., (2005):** Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology Letters*. 8, 23–29.
- Kleef W. C. E. P., Verberk R. S. E. W. Leuven H., Esselink G., Van Der Velde G. A., . & Van Duinen (2006):** Biological traits successfully predict the effects of restoration management on macroinvertebrates in shallow softwater lakes. *Hydrobiologia* 187, Part Two, 201-216
- Konvička., Beneš J. & Čížek L. (2005):** Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, Olomouc.
- Prach P. & Hobbs J.R. (2008):** Spontaneous Succession versus Technical Reclamation in the Restoration of Disturbed Sites. *Restor. Ecol.* 16: 363–366
- Prach et al. (2010):** Výsypky. In: Řehounek J., Řehouneková K. & Prach K.: *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Calla, České Budějovice.
- Sádlo J. (2009):** Bezzásahovost takřikajíc nechtěná. Samovolné sukcesní procesy v krajině současnosti. *Ochrana přírody* 64(5) : 22 -25.
- Srba M., Tyrner P. (2003):** Výskyt *Bembix tersata* v severozápadních čechách. *Sborník oblastního muzea Most*.
- Thomas, J.A., Morris, M.G. & Hambler, C. (1994):** Patterns, mechanisms and rates of extinction among invertebrates in the United Kingdom. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B*, 344, 47–54.
- Thomas J.A. et al. (2004):** Comparative losses of British butterflies, birds, and plants and the global extinction crisis. *Science* 303, 1879–1881.
- Tichánek F.(2010):** Rekultivace z pohledu akvatických organismů, aneb porovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách mostecká. *Práce SOČ*.
- Tichánek F.(2010):** Srovnání odonatocenóz na různým způsobem rekultivovaných výsypkách mostecká. In: Dolný A. & Harabiš F. (eds.) 2010. *Sborník referátů XIII. celostátního semináře odonatologů v Podýjí. ZO ČSOP Vlašim*.
- Tropek R., SPITZER L. & Konvička M. (2008):** Two groups of epigeic arthropods differ in colonising of piedmont quarries: the necessity of multi-taxa and life-history traits approaches in the monitoring studies. *Community Ecology*, 9, 177–18
- Tropek R. et al. (2010):** Spontaneous succession in limestone quarries as an effective restoration tool for endangered arthropods and plants. *Journal of Applied Ecology* 2010, 47, 139–147.
- Vera F.W.M.(2000):** *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing. Wallingford Oxon, UK.
- Vojar J. (2004):** : Závěrečná zpráva z herpetologického průzkumu, provedeného v rámci projektu VaV/640/2/02. Identifikace, zpřístupnění a ochrana specifických ekosystémů hnědouhelných výsypek v SZ Čechách.
- Vojar J. (2007):** *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. ZO ČSOP Hasina Louny*.



Obr. 1: Grafický výstup testu ANOVA se znázorněnými 95% intervaly pravděpodobnosti. Graf zobrazuje průměrnou ochranářskou hodnotu společenstev vážek (kvantifikovanou pomocí „Dragonfly biotic indexu“) na lokalitách ležících na 3 typech různě rekultivovaných výsypek: „(1)spontaneous“= výsypkách ponechaných spontánní sukcesi; „(2)reclaim“= rekultivovaných výsypkách s ponechanými terénními depresemi; „antropogenous“= v rekultivovaných a odvodněných výsypkách, kde byly teprve druhotně vybudovány retenční nádrže a rybníky. Kategorie „(2)reclaim“ zahrnovala prokazatelně (podíl náhody <95%) hodnotnější odonatocenózy než zbylé kategorie. Analýzu a grafický výstup jsem vytvořil v programu R, z dat získaných mnou a Filipem Harabišem.



Obr. 2: Srovnání ochranářské hodnoty společenstev vážek v závislosti na typu substrátu dna. Graf naznačuje, že jílový substrát („clay“) není ochranářsky významnými druhy vážek většinou preferován, stejně tak jako kamenný substrát („stones“). Nejpreferovanější substrát představovalo bahno („mud“). Data: (Tichánek & Harabiš unp.).



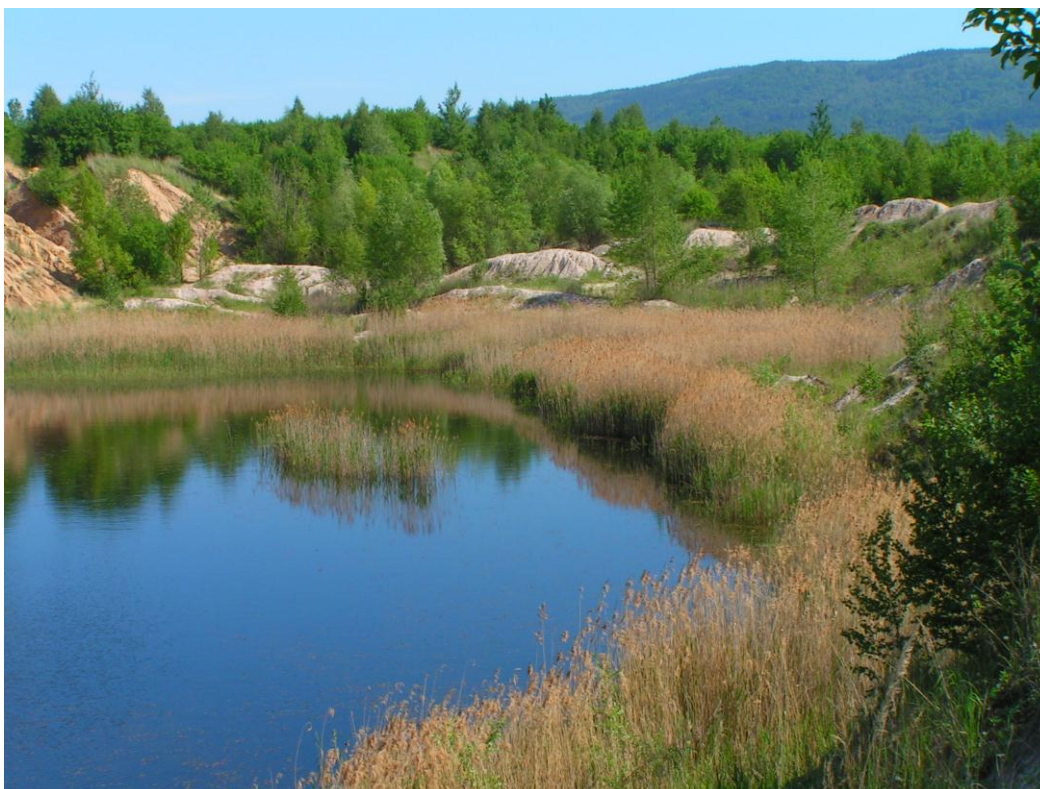
Obr. 3: Jedna z mnoha tůň spontánně se vyvíjející části Hornojiřetínské výsypky. Tato výsypka byla z velké části ponechána bez rekultivace. Patří k těm „starým“ výsypkám (stáří zhruba 40 let). Foto: Filip Tichánek.



Obr. 4: Na rekultivovaných výsypkách se často vytváří systém drenážních kanálů a retenčních nádrží. Retenční nádrže mají zpravidla nízkou biologickou hodnotu. Tato retenční nádrž se nachází na Radovesické výsypce. Foto: Filip Tichánek.



Obr. 5: Kriticky ohrožené a celoevropsky chráněné šidélko *Coenagrion ornatum*. Foto pochází z drenážního kanálu Radovesické výsypky. Drenážní kanály jsou z hlediska společenstev vážek často velmi hodnotné. Nebezpečím pro tyto habitaty může být zarůstání rákosem a orobincem, ale taky v poslední době oblíbené vysypání kanálu kameny. Foto: Filip Tichánek.



Obr. 6: Spontánně se vyvíjející část Radovesické výsypky, stará více než 25 let. I přes relativní stáří výsypky je možné si povšimnout obnaženého povrchu pokrývajícího značnou část plochy. Tyto obnažená místa jsou velmi důležitá pro řadu dnes již velmi ohrožených ranně sukcesních specialistů, především z hmyzu. Na výsypce je viditelná i její heterogenita: kousek od tůně se nacházejí vyprahlé svahy s obnaženým substrátem. Foto: Filip Tichánek.



Obr. 7: Více než 40 let stará, nerekulitovaná část Hornojirětínské výsypky. Jak je vidět, na nerekulitovaných výsypkách na Mostecku vede sukcese k otevřenější křovinaté lesostepi. V pozadí je vidět četnými konflikty proslulá městská část Litvínova- Janov. Foto: Filip Tichánek.



Obr. 8: Opět nerekulitovaná část Hornojiřetínské výsypky. Je zde krásně vidět heterogenita nerekulitovaných výsypky: v popředí téměř obnažený vyprahlý substrát, o kousek dále vlhká rákosina, která poměrně ostře navazuje na lesostep. Foto: Filip Tichánek



Obr. 9: Zbyteček Radovesické výsypky, který nebyl zrekultivován. Tato část je výsypky je jemnou mozaikou různých mikrohabitátů: od obnažených půd po různě zarostlá místa. Foto: Filip Tichánek



Obr. 10: Na rekulitovaných výsypkách se někdy ponechávají neodvodněné terénní deprese. Ty se stávají základem tůní a mokřadů s velmi vysokou biologickou hodnotou. Na těchto lokalitách jsou velmi hodnotná společenstva vážek (viz. obr. 1), ale i obojživelníků. Zde je tůň ležící na Růžodolské výsypce, která patří k těm „vážkařsky“ nejvýznamnějším lokalitám, které jsme prozkoumali. Foto: Filip Tichánek