

Ekologická olympiáda

Materiál pro pořadatele krajských kol 27. ročníku soutěže středoškoláků ve školním roce 2021/22

Tato metodika je určena pořadatelům krajským kol Ekologické olympiády i učitelům, kteří připravují pro krajská kola svoje školní týmy. Hlavním tématem letošní soutěže se stala Obnova krajiny. Tento dokument obsahuje inspiraci pro přípravu krajských kol a také informace pro soutěžící.

Koordinátoři a pořadatelé krajských kol se v případě nejasností mohou obracet na autory tohoto dokumentu (kontakt: Jiří Řehounek, RehounekJ@seznam.cz).

Jiří Řehounek (Calla & Gymnázium Soběslav)

Klára Řehouňková (PřF JU)

Vojtěch Kolář (BC AV ČR & PřF JU)

Petr Blabolil (BC AV ČR & PřF JU)

Téma ročníku: Obnova krajiny

Úvod

Organizace spojených národů vyhlásila dekádu od roku 2021 „**Desetiletím obnovy ekosystémů**“. Upozornila tak na fakt, že lidská činnost způsobuje zničení nebo degradaci ekosystémů napříč naší planetou. Obnova krajiny by se tak měla stát prvořadým úkolem, protože vhodným způsobem obnovené ekosystémy mohou pomoci s řešením dvou vážných globálních problémů – ztráty biodiverzity a klimatických změn. Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 mimo jiné počítá s obnovou významné části poškozených ekosystémů, obnovou rozmanitých krajinných prvků na 10 % zemědělské půdy nebo obnovou 25 000 km vodních toků „na volně tekoucí řeky“.

Teoretický základ pro obnovu ekosystémů poskytuje poměrně mladý vědní obor **ekologie obnovy** (*restoration ecology*), někdy v češtině doslovně a s trochou nadsázky přezdívaný „restaurační ekologie“. Jako samostatná disciplína se zformoval v USA ve 30. letech 20. století a za jeho zakladatele je považován, Aldo Leopold. Postupně se ekologie obnovy dostala i do Evropy a zpočátku se rozvíjela zejména ve Velké Británii. Do České republiky tento obor přinesl Karel Prach, který založil na Přírodovědecké fakultě Jihočeské univerzity pracovní skupinu ekologie obnovy, v současné době jedno z předních pracovišť na mezinárodní úrovni. Stejně tak je třeba zmínit i Ústav pro životní prostředí jako sídlo jedné z nejaktivnějších pracovních skupin v ČR v oblasti ekologie obnovy vedené profesorem Janem Frouzem. Praktické aplikace ekologie obnovy pak můžeme shrnout pod pojem **přírodě blízká** či **ekologická obnova** (*ecological restoration*). Ekologie obnovy se zabývá širokou škálou ekosystémů od těžebních prostorů a průmyslových deponií, přes degradované kulturní louky a hospodářské lesy až po nejrůznější typy mokřadů a regulované vodní toky.

Jedním z klíčových pojmů v obnově ekosystémů je **ekologická sukcese**, tedy vývoj společenstva v čase. Rozlišujeme tzv. **primární sukcese**, která probíhá na úplně novém podkladu bez zdroje diaspor (semen či výtrusů), např. na utuhlém povrchu lávy nebo ve vytěženém kamenolomu, či v nově vykopané tůni. Druhým typem je tzv. **sekundární sukcese**, s níž se setkáváme v již existujících společenstvech po nějakém narušení (disturbanci). Příkladem mohou být sukcese na lesních pasekách, opuštěných polích nebo obnažených dnech rybníků.

Přírodě blízká obnova pracuje tedy zejména s přírodními procesy. Ve velké míře využívá tzv. **spontánní sukcese**, tedy samovolný vývoj ekosystémů bez lidských zásahů. Spontánní sukcese může být dominantním způsobem obnovy např. na většině území narušených těžbou nerostných surovin (včetně rozsáhlých výsypek po povrchové těžbě hnědého uhlí) nebo u lesních porostů po požárech, kůrovcových kalamitách či extrémních klimatických jevech. U těžbených rašelinišť je důležitou podmínkou úspěšné obnovy původního ekosystému zachování nebo obnova vodního režimu, např. s pomocí zablokování odvodňovacích kanálů.

Je třeba podotknout, že v těžebních prostorech bývají z ochrannářského pohledu nejcennější tzv. **iniciální sukcesní stadia**, tedy plochy těsně po ukončení těžby, např. písčiny, kolmé písčité stěny, skály a sutě, nebo **raná sukcesní stadia**, což jsou plochy v prvních letech po ukončení těžby s ještě nezapojenou vegetací a malým obsahem živin. Právě druhy iniciálních a raných sukcesních stadií, které jsou takovým podmínkám přizpůsobené a špatně snášejí konkurenci na úživnějších stanovištích, patří často do

červených seznamů ohrožených druhů. V dnešní krajině právě taková místa zoufale chybějí. Spontánní sukcese v **pozdních stadiích** směřuje na převážně většinu našeho území k lesům, jen různě rychle. Spontánně vzniklé lesní porosty mívají většinou výrazně rozmanitější druhovou i věkovou strukturu, než běžné hospodářské porosty zakládáné člověkem.

Druhou možností je v přírodě blízké obnově využití tzv. **řízené** neboli **usměrňované sukcese**, kdy do přírodních procesů jednorázově nebo opakovaně zasahujeme, abychom sukcesi nasměřovali žádoucím směrem a podpořili tzv. cílové druhy a společenstva (tedy druhy a společenstva, o jejichž ochranu a obnovu máme zájem). Může jít např. o eliminaci nepůvodních invazních druhů, přenos posečené biomasy s diasporami z okolní dobře zachovalé vegetace či dosévání vhodných cílových druhů rostlin, ale i o poměrně radikální zásahy (např. stržení svrchní organické vrstvy a obnažení písčin). V případě obnovy druhově bohatých luk na orné půdě nebo na degradovaných loukách může jít o vysévání druhově bohatých semenných směsí regionálního původu. Někdy pomůže i obnova původního způsobu hospodaření, např. extenzivní pastvy, pařezení nebo letnění či odbahnění rybníků. Některé narovnané, kamenem nebo betonem obložené vodní toky se také obnovují svévolně procesem tzv. renaturalizace, kdy postupný rozpad obložení břehů vede ke změně proudění a obnově meandrujícího koryta.

Součástí přírodě blízké obnovy jsou proto také různá cílená opatření tzv. **ochranářského managementu**, jejichž cílem je podpora konkrétních ohrožených druhů a vzácných společenstev, zpravidla vázaných na inerciální a raná sukcesní stadia. Tato opatření musí být často prováděna trvale nebo opakovaně a jejich cílem bývá brzdění sukcesních změn nebo jejich vracení na začátek s pomocí tzv. disturbancí, tedy narušení, často i s pomocí těžké techniky. Může jít např. o obnovu písčin strháváním svrchní organické vrstvy, kolmých písčitých stěn pro hnízdění břehulí a samotářských včel nebo zazemněných tůň či mrtvých říčních ramen.

Řízenou/usměrňovanou sukcesi i zásahy ochranářského managementu lze v některých případech nahradit přírodními procesy (např. svahovými pochody, vodní erozí, záplavami apod.), případně narušováním povrchu pohybem lidí při různých rekreačních aktivitách (turistika, cyklistika, koupání, geocaching apod.). U vodních nádrží lze také krátkodobě zvýšit obsádku ryb (tzv. meliorační obsádka), která pomůže zpomalit zarůstání vodní plochy vegetací.

Pro přírodě blízkou obnovu ekosystémů je důležité získat předem kvalitní podklady, především biologické průzkumy v narušených ekosystémech i v jejich okolí. Abychom zvolili vhodný způsob obnovy, měli bychom zjistit, zda se v okolí nacházejí zachovalé **zdrojové lokality**, odkud je možná přirozená kolonizace cílovými druhy. Kromě toho je třeba v okolí zmapovat výskyt nepůvodních invazních druhů rostlin, které by mohly sukcesi odklonit nežádoucím směrem. V našich podmínkách bývá problematickým druhem často akát, zejména v teplejších oblastech.

Protipólem přírodě blízké/ekologické obnovy jsou klasické **rekultivace** technického typu, které v české krajině dosud převažují. Nejčastěji je rozdělujeme na **zemědělské, lesnické a hydrické**. Přestože bývají často chápány jako způsob navrácení bývalých těžebních prostorů, průmyslových deponií a jiných narušených ploch přírodě, obvykle vznikají jejich prostřednictvím pouze druhově chudé ekosystémy bez většího významu pro ochranu přírody. Tyto rekultivace naopak často znamenají likvidaci cenných biotopů (písčiny, suché trávníky, sutě, skalní či písčité stěny, mokřady, tůňky apod.), jež mezitím na narušené

ploše stačily vzniknout, i zánik populací mnoha zvláště chráněných a ohrožených druhů. Při zemědělských rekultivacích vznikají nejčastěji plochy orné půdy nebo druhově chudé kulturní louky. Lesnické rekultivace pak obvykle vedou ke vzniku druhově chudých hospodářských lesů, mnohdy i monokultur. Někdy se dokonce k zalesnění stále ještě používají i některé nepůvodní druhy dřevin, jako např. dub červený nebo topol kanadský.

Při hydrických rekultivacích dochází k zatopení části těžebního prostoru vodou a vytváří se velká antropogenní jezera. Pokud mají tato jezera členité pobřeží s širším litorálním pásmem (pásmo mělké vody u břehu) a tůněmi oddělenými od hlavního jezera, mohou být pro ochranu přírody zajímavá. V kombinaci s extenzivními rekreačními aktivitami na březích se u nich může dlouhodobě udržovat **mozaika stanovišť v různých fázích sukcese**, která zvyšuje biodiverzitu a prospívá ohroženým druhům vázaným na raná sukcesní stadia. Speciálně v těžebních prostorech proto platí, že turistika a rekreace nemusí být nutně v rozporu s ochranou přírody, ale dokonce jí může i prospívat.

Těžební jezera jsou často sycená pouze spodní či srážkovou vodou, a proto i chudá na živiny. Voda má tak vysokou průzračnost, daří se v ní mnoha druhům rostlin a živočichů a poskytuje také zázemí pro koupání a další rekreační aktivity. Problémy však způsobuje postupná akumulace živin a také rybářské revíry s nasazováním a přikrmováním ryb, které může do budoucna negativně ovlivnit kvalitu vody a následně i biodiverzitu.

O obnově ekosystémů nemusíme uvažovat pouze ve volné krajině. Mnoho příležitostí může překvapivě nabídnout i městské prostředí. V poslední době začínají i česká města a obce s extenzivnějším sečením trávy, jejímž cílem bývá **obnova kvetoucích trávníků** a podpora opylovačů. Nejjednodušším způsobem je snížení frekvence sečení, často jen na dva termíny v roce (jako na klasických loukách). Nejlepší přitom je sekat plochy mozaikově nebo pásově, tedy na jednom místě střídavě různé části trávníku. V ideálním případě bychom měli posekat trávník do poloviny června, protože časná seč podporuje kvetoucí byliny a potlačuje trávy. Tento způsob péče o trávníky zaručuje, že během celé sezóny budou na místě k dispozici kvetoucí byliny pro opylovače. Další možností je zakládání tzv. **květnatých pásů**, tedy ploch s vysetou (nejlépe regionální) směsí původních dvouděložných bylin. Tyto pásy se uplatní jak ve městech, tak i v zemědělské krajině.

V městských parcích se nabízí např. obnova tradičního způsobu **ořezávání stromů „na hlavu“**, které vytváří v poměrně krátké době vhodné prostředí pro druhy stromových dutin. A konečně ani v městském prostředí nemusíme rezignovat na vytváření drobných tůní, obnovu slepých říčních ramen nebo **revitalizaci vodních toků**. Nemusí přitom jít pouze o malé potoky, které dnes tečou betonovými koryty nebo v trubkách pod zemí. Dobrým příkladem revitalizace opravdu velké řeky je např. rozsáhlý a vydařený projekt na řece Isar v bavorském Mnichově.

Letošní ročník ekologické olympiády je tedy zaměřený především na téma obnovy krajiny a ekosystémů. Studenti by se proto měli zaměřit především na následující témata:

- **jak a proč dochází k degradaci a ničení ekosystémů a ztrátám biodiverzity**
- **jaký je rozdíl mezi technicky pojatou obnovou krajiny (např. lesnickou, zemědělskou či hydrickou rekultivací) a přírodě blízkou obnovou**

- **jaké jsou základní přístupy k přírodě blízké obnově, která zahrnuje spontánní a řízenou (usměrňovanou) sukcesi**
- **jak dnes nahrazujeme v krajině přírodní disturbance (narušení) nebo tradiční způsoby hospodaření**
- **jak skloubit lidské aktivity s ochranou přírody a krajiny, případně je využít pro obnovu a udržování krajiny v dobrém stavu**
- **jak využít městskou krajinu pro obnovu přírodě blízkých ekosystémů a podporu biodiverzity**

Náměty na praktické úkoly

Náměty na praktické úkoly jsou formulovány poměrně obecně. Předpokládáme, že studenti projeví při jejich zpracovávání kreativitu, protože v obnově krajiny neexistují přesné návody. Vždy je třeba vycházet z důkladného průzkumu na místě a určení cílových druhů, společenstev nebo krajinných prvků. Pomůže také zjištění vývoje lokalit v nedávné minulosti. Domníváme se, že v řadě případů by se výsledky a doporučení z letošních praktických úkolů daly využít i v praktické obnově ekosystémů a krajiny.

1. Obnova krajinných prvků ve městě/obci a blízkém okolí

Studenti zpracují návrh obnovy krajinných prvků ve městě nebo obci a blízkém okolí, tedy v oblasti přechodu sídla do volné krajiny. U malých obcí může jít např. o přechod z centra obce do volné krajiny. Návrh bude zaměřen na vytváření nových přírodních prvků nebo obnovu prvků existujících, ale degradovaných. Cílem návrhu by mělo být také zvýšení biodiverzity v daném území.

2. Obnova stanoviště ohroženého druhu

Studenti navrhnu projekt na obnovu konkrétního stanoviště, které využívá nebo by mohl využívat ohrožený druh rostliny či živočicha, případně skupina obsahující více ohrožených druhů. Cílem obnovy by mělo být zlepšení podmínek pro cílový druh a plán na udržování stanoviště v příznivém stavu do budoucna.

3. Obnova těžbou narušeného území včetně návaznosti na okolní krajinu

Studenti si ve svém okolí vyberou těžbou narušené území (pískovnu, kamenolom, těžebnu kaolínu, výsypku, těžené rašeliniště apod.). Může jít o těžebnu aktivní, kde se stále těží, i opuštěnou. Studenti zmapují zachovalé ekosystémy v okolí těžebního prostoru, zjistí informace o zvláště chráněných a ohrožených druzích organismů a výskytu invazních rostlin v okolní krajině a navrhnu způsob obnovy těžebního prostoru, včetně návaznosti na okolní krajinu.

4. Obnova kvetoucích trávníků ve městě nebo obci

Studenti si vyberou ve městě nebo obci travnatou plochu nebo více travnatých ploch a navrhnou, jak zlepšit jejich biologickou rozmanitost. Zaměří se na vhodnou organizaci sečení během roku a podporu hmyzu, zejména důležitých skupin opylovačů (denní motýli, žahadloví blanokřídlí aj.). Zhodnotí také návaznost vybrané plochy na vhodná stanoviště v okolí.

5. Obnova návesního rybníku

Studenti se zaměří na nevábně vypadající návesní rybník s vysokou obsádkou ryb a častým výskytem vodního květu již v brzkém jarním období. Navrhnou způsob, jak potlačit výskyt vodního květu a zvýšit biodiverzitu v rybníku a jeho okolí.

Doporučené informační zdroje k tématu

Publikace:

Kolář F. ed. (2010): Ochrana přírody z pohledu biologa. Biologická olympiáda 2010-2011, 45. ročník, přípravný text pro kategorie A, B. ISBN 978-80-213-2085-7 (ke stažení <https://biologickaolympiada.czu.cz/cs/r-11832-dokumenty-a-informace/r-12381-starsi-studijni-materialy>)

Frouz, J. (2016): Rozkladači, webmaseři ekosystémů (ke stažení <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2016/04/rozkladaci-webmasteri-ekosystemu.html>)

Frouz, J., Poklopová, L. (2011): Darwin a žížaly. Žížala jako krajnotvorný prvek (ke stažení <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2011/cislo-1/darwin-zizaly.html>)

Frouz J, Frouzová J. (2021): Aplikovaná ekologie, Karolinum, Praha, 448pp. ISBN 978-80-246-4577-3 (<https://karolinum.cz/knihy/frouz-aplikovana-ekologie-25086>)

Frouz, J. (2010): Půda – živý systém (ke stažení <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2010/cislo-7/puda-zivy-system.html>)

Řehounek J., Řehouňková K., Tropek R., Prach K. eds. (2015): Ekologická obnova území narušených těžbou surovin a průmyslovými deponiemi (ke stažení: http://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/sbornik_2_vydani_2015_web.pdf)

Tropek R. & Řehounek J. eds. (2012): Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a managementu
(ke stažení http://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/sbornik_1.pdf)

Jongepierová I., Pešout P., Jongepier J. W. & Prach K. eds. (2012): Ekologická obnova v České republice
(ke stažení http://restoration-ecology.eu/common_files/uploads/Ekologicka-obnova-CZ.pdf)

Jongepierová I., Pešout P. & Prach K. eds. (2018): Ekologická obnova v České republice II
(ke stažení http://restoration-ecology.eu/common_files/uploads/eko.pdf)

Horák J. a kol. (2010): Chaos, mozaika a trocha nepořádku aneb Pohled na péči o krajinu
(ke stažení http://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/brozura_Mozaika.pdf)

Řehounek J., Hanč Z. eds. (2019): Ochrana motýlů v krajině, v zahradě a ve městě
(ke stažení http://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/brozura_motyli_web.pdf)

Řehounek J. & Řehouňková K. (2020): Květnaté pásy ve městech
(ke stažení http://calla.ecn.cz/data/hl_stranka/ostatni/skladacka_Kvetnate_pasy.pdf)

IUCN (1996): Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvale udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko.
(<https://docplayer.cz/60278-Trvale-udrhitelne-vyuiivani-rybniku-v-chranune-krajinne-oblasti-a-biosfericke-rezervaci-tfieboasko.html>)

Články v časopisech:

Prach K. a kol. (2009): Ekologie obnovy narušených míst (cyklus článků z časopisu Živa)
(ke stažení http://restoration-ecology.eu/common_files/uploads/Ekologie-obnovy-Ziva.pdf)

Řehouňková K. & Řehounek J. (2014): Pískovny pro biologickou rozmanitost aneb Rekreační za lepší ochranu ohrožených druhů (článek z časopisu Vesmír)
(ke stažení <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2014/cislo-12/piskovny-pro-biologickou-rozmanitost.html>)

Prach K., Řehouňková K., Jongepierová I. & Lencová K. (2015): Ekologická obnova luk. K čemu je to dobré? (článek z časopisu Vesmír)
(ke stažení http://restoration-ecology.eu/common_files/uploads/prachetal2015vesmir.pdf)

tématické číslo časopisu Fórum ochrany přírody zaměřené na ekologickou obnovu
(ke stažení http://restoration-ecology.eu/common_files/uploads/fop-unor-fin-1.pdf)

Vojar J., Doležalová J. & Solský M. (2016): Obojživelníci na výsypkách (článek z časopisu Fórum ochrany přírody)
(ke stažení <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/7-objizivelnici-na-vysypkach.pdf>)

Tropek R. & Řehounek J. (2014): Popílkoviště jako nečekaná šance na záchranu bezobratlých živočichů ohrožených vyhynutím (článek z časopisu Živa)

(ke stažení <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/popilkoviste-jako-necekana-sance-na-zachranu-bezob.pdf>)

Kolář V. & Boukal D. (2020): Každý den jeden rybník – další hřebík do rakve vodním broukům (článek na Ekolistu)

(ke shlédnutí <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/vojtech-kolar-a-david-s.boukal-kazdy-den-jeden-rybnik-dalsi-hrebik-do-rakve-vodnim-broukum>)

Kolář V., Boukal D. & Sychra J. (2021): Jak nehosподаřit v rybníčních rezervacích (článek na Ekolistu)

(ke shlédnutí <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/jak-ne-hospodarit-v-rybnicnich-rezervacich>)

tématické číslo časopisu Fórum ochrany přírody zaměřené na rybníční ekosystémy

(ke stažení <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/3-2016.pdf>)

Kolář V., Straka M., Sychra J. & Boukal D. (2016): Vodní brouci jako zrcadlo našemu hospodaření s vodou. (článek v časopisu Vodní hospodářství)

(ke stažení https://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2018/vh_06-2018.pdf)

Vrba J., Benedová Z., Jezberová J., Matoušů A., Musil M., Nedoma J., Pechar L., Potužák J., Řeháková K., Šimek K., Šorf M., Zemanová J. (2018): Nevstoupíš dvakrát do téhož rybníka – předběžná zpráva o stavu dnešních hypertrofních rybníčních ekosystémů (článek v časopisu Vodní hospodářství)

(ke stažení https://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2018/vh_08-2018.pdf)

Konference Naše příroda:

na téma rekultivace těžebních prostorů 23. 11. 2021 v olomouckém hotelu Clarion. V případě, že nebude možné pořádat fyzickou akci, by se konference vysílala formou on-line streamu. V druhé polovině července bude spuštěna registrace.
(Podrobné informace: <https://konferencepriroda.cz/>)

Webináře a další internetové zdroje:

Webinář „Obnova krajiny“, připravený speciálně pro Ekologickou olympiádu odborníky z Ústavu pro životní prostředí PŘF UK
(k shlédnutí **od září** na <https://www.ekolympiada.cz/pripravny-online-seminar/>)

webinář „Ekologie obnovy – stav u nás a ve světě“ (přednáší Karel Prach)
(k shlédnutí na <https://www.youtube.com/watch?v=1kg6nS47LjM>)

webinář „Rybníky nejsou jen pro kapry“ (přednáší Vojtěch Kolář)
(k shlédnutí na https://www.youtube.com/watch?v=nzx_I0Zmt9Y)

Prosba o milost (televizní dokument České televize z cyklu Nedej se! o obnově těžbou narušených míst)
(k shlédnutí na <https://www.ceskatelevize.cz/porady/1095913550-nedej-se/216562248420017-prosba-o-milost/>)

web Příroda ve městě
<http://calla.cz/prirodavemeste/>

web Objevte svou pískovnu
<http://calla.cz/objevtesvoupiskovnu>

web pracovní skupiny Ekologie obnovy na PŘF JU
<http://www.ekologieobnovy.cz/CZ/>

web výzkumných týmů Ústavu pro životní prostředí
<https://www.natur.cuni.cz/fakulta/zivotni-prostredi/vyzkum/vyzkumne-tymy>