

Pískovny za humny

CALLA®



Cassiopeia



Pískovny

Calla – Sdružení pro záchranu prostředí

Českosobudějovické občanské sdružení Calla se od svého vzniku v roce 1991 zabývá ochranou životního prostředí, zejména v Jihočeském kraji. Dlouhodobě se podílí na péči o Národní přírodní rezervaci Brouskův mlýn nebo Přečodně chráněnou plochu Pískovna Třebeč. Účastní se správních řízení a oponuje projektům, které by mohly poškodit jihočeskou přírodu. Věnuje se ochraně přírodovědně cenných lokalit, v poslední době např. opuštěných pískoven.

Prosazuje trvale udržitelnou energetiku s hlavním důrazem

na úspory a obnovitelné zdroje energie. Vede internetovou databázi obnovitelných zdrojů energie www.calla.cz/atlas. Pomáhá obcím, na jejichž území hrozí vybudování úložiště vysoce radioaktivních odpadů nebo zahájení těžby uranu.

Veřejnosti nabízí poradenské služby, a to především v oblastech ochrany přírody, obnovy těžbou narušených území, energetiky, zemědělských alternativ a odpadového hospodářství. Pořádá přednášky, semináře, panelové diskuse, exkurze, výstavy a jiné akce pro specialisty i širokou veřejnost. Se společností Rosa organizuje

v Českých Budějovicích pravidelný cyklus přednášek Zelené čtvrtky. Stala se členem Sítě ekologických poraden ČR (STEP) a Krajské sítě environmentálních center v jižních Čechách (KRASEC). Dlouhodobě je také členem Zeleného kruhu, asociace nevládních organizací působících v ochraně životního prostředí.



Centrum ekologické a globální výchovy Cassiopeia

základní článek Hnutí Brontosaurus Forest

Centrum ekologické a globální výchovy Cassiopeia vzniklo v roce 1995 při základním článku Hnutí Brontosaurus Forest. Posláním organizace je výchova k trvale udržitelnému způsobu života.

Své poslání se centrum snaží naplňovat projekty, mezi něž patří především:

- výukové programy pro mateřské, základní, speciální a střední školy, vzdělávání budoucích pedagogů a studentů vysokých škol;
- další vzdělávání pedagogických pracovníků;
- koordinace sítě základních a středních škol se zájmem o EVVO v Jihočeském kraji – projekt

M.R.K.E.V. (Metodika a realizace komplexní ekologické výchovy v regionech);

- koordinace sítě mateřských škol se zájmem o EVVO v Jihočeském kraji – projekt „Mrkvička“;
- akce pro veřejnost;
- volnočasové aktivity pro děti a mládež, zájmové kroužky;
- ekologické poradenství – tvorba a realizace školních vzdělávacích programů.

Od roku 1998 probíhá pod názvem Terminál školní a mimoškolní ekologické výchovy ekologický projekt podporovaný Magistrátem města České Budějovice, jehož hlavním

cílem bylo zřízení Centra ekologické a globální výchovy Cassiopeia.

CEGV Cassiopeia je členem Sdružení středisek ekologické výchovy Pavučina. Má statut Školícího střediska Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v oblasti EVVO. Od roku 2006 je Klinikým pracovištěm Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity.



Cassiopeia

© Sdružení Calla, České Budějovice 2007

Text: Klára Řehounková, Jiří Řehounek, Josef Janošák; spolupráce na didaktické části: Helena Kujanová, Tomáš Smrž, Lucie Cíhová; příprava do tisku: Klára Řehounková; grafická úprava, ilustrace a sazba: Lenka Pužmanová; fotografie: Jiří Řehounek, Josef Hlásek, Milan Štech, Jan Řehounek, Dušan Boucný; ortofotomapy: GEODIS Brno, spol. s r. o.; tisk: Tiskárna PROTISK, s. r. o. a Achilles CZ s. r. o., České Budějovice; náklad: 500ks.

ISBN 978-80-903910-3-1

Pískovny za humny

Obsah

Úvod

1. O pískovnách	5
Těžba a její vliv na krajinu	
Přirozená obnova	
Technická rekultivace	
Využití	
Ochrana přírody a krajiny	
2. Biotopy	13
3. Rostliny	19
4. Živočichové	29
5. Aktivity a hry	43
6. Zajímavé pískovny Jihočeského kraje	71



Obsah

Úvod

Dostáváte do rukou materiál „Pískovny za humny“, který je určen především pro učitele, vedoucí zájmových kroužků a další pracovníky s dětmi a mládeží. Naším cílem bylo, abyste v něm našli podstatné informace o těžbě štěrkopísku a jejím vlivu na přírodu. Chtěli jsme všem zájemcům ukázat, že opuštěná pískovna nemusí být nutně zdevastovaný prostor bez života. Že v ní mohou mnohdy vznikat zajímavá přírodní společenstva. A že se vyplatí do některé blízké pískovny zajít – třeba i se školní třídou nebo dětským oddílem. Snažili jsme se vybrat také mnoho zajímavostí, které přiblíží pískovny a jejich obyvatele. Abychom Vám trochu ulehčili přípravu na takovou vycházku nebo exkurzi, najdete v „Pískovnách za humny“ také praktické náměty, jak život v pískovnách přiblížit dětem. Budeme rádi, když nám napíšete, jak se Vám s materiálem pracuje, co se Vám na něm líbí a které jeho části Vám naopak připadají zbytečné. Těšíme se na Vaše ohlasy a přejeme Vám hodně štěstí v objevování pískoven za humny.

Klára Řehounková, Jiří Řehounek, Josef Janošťák



Pískovny za humny

1. O pískovnách



O pískovnách



Těžba a její vliv na krajinu

V České republice existují asi tři stovky dobývacích prostorů, v nichž se těží štěrkopísek. Těžba samotného písku (bez příměsi štěrku) je spíše okrajovou záležitostí, protože se vyskytuje pouze v tzv. vátých píscích, jejichž zbylé lokality se již často staly součástí zvláště chráněných území (např. Přírodní rezervace Písečný přesyp u Vlkova a Přírodní památka Slepíčí vršek na Třeboňsku, Přírodní památka Písečný přesyp u Písta v Polabí, Národní přírodní památka Váté písky na jižní Moravě aj.). V minulosti však těžbou vátých písků a zalesňováním docházelo k jejich devastaci.

Plocha dotčená těžbou štěrkopísku u nás činí zhruba 4300 hektarů. Hlavní oblasti těžby nalezneme v nivách velkých řek. Nejvíce se těží ve východních, středních a severních Čechách v povodí Labe, na jižní a střední Moravě v povodí Moravy a v jižních Čechách v povodí Vltavy a Lužnice. Těžená ložiska i opuštěné pískovny však objevíme téměř po celém území ČR. Specifickým typem suroviny jsou tzv. sklářské a slévárenské písky. Jejich největší ložiska u nás najdeme v Provodíně na Českolipsku a ve Střelci na Jičínsku.

Těžbu můžeme zjednodušeně rozdělit na suchou a mokrou podle toho, zda se těží nad nebo pod hladinu podzemní vody. Pokud se těžebna nachází blízko vodního toku, obvykle se těží „mokrým“ způsobem a vznikají rozsáhlá antropogenní jezera. Těžba zhruba na úrovni hladiny vede ke vzniku mokřadních pískoven, které bývají přírodovědně cenné. Poslední možností je tzv. suchá těžba, u které zůstává hladina podzemní vody hluboko pod úrovní těžby.



Mokrý způsob těžby



Suchý způsob těžby

Přirozená obnova

Přirozená obnova těžbou narušených území využívá tzv. ekologické sukcese (box Ekologická sukcese, str. 12). Pokud necháme těžbou narušené území, např. pískovnu, bez rekultivačních zásahů, vznikne obvykle přirozenou sukcesí poměrně hodnotný ekosystém. Průběh ekologické sukcese ovlivňují lokální stanovištní faktory (např. vlhkost, pH, zrnitost substrátu), zejména však krajinné faktory (např. makroklima, okolní vegetace, využití krajiny).

V nížinách, které u nás mají teplejší a sušší podnebí, vznikají přirozenou sukcesí na suchých stanovištích



Počátek přirozené sukcese

nejprve rozvolněné trávničky písčin, později suché trávničky s roztroušenými keři a stromy. Ve vyšších polohách s chladnějším a vlhčím klimatem směřuje vývoj na suchých stanovištích obvykle k listnatým nebo smíšeným lesům. Litorální porosty (vegetace v mělké vodě) jsou v obou typech podnebí velmi podobné a zahrnují rákosiny, porosty orobince či porosty vysokých ostřic. Na vlhkých stanovištích směřuje vývoj k porostům vrb, topolů nebo olší. Cílová vegetace může být tedy úspěšně obnovena pomocí procesů přirozené sukcese už přibližně po 25 letech, zvláště pokud se v okolí štěrkopískovny nacházejí (polo)přirozená stanoviště (box Schéma přirozené sukcese vegetace ve štěrkopískovnách, str. 12).

Přirozená obnova těžbou narušených lokalit se v ČR zatím bohužel příliš neuplatňuje.



Mladší stadium sukcese

Brání tomu zavedená praxe rekultivačních firem a do jisté míry i platná česká legislativa. V jiných zemích už s tímto způsobem obnovy území zákony počítají, což se příznivě projevuje na biologické



Starší stadium sukcese

rozmanitosti opuštěných pískoven, ale i jiných těžebních prostorů. Teoretický základ pro přirozenou obnovu poskytuje mladý vědní obor ekologie obnovy (box Ekologie obnovy, str. 12).

Technická rekultivace

V ČR je dosud nejčastějším způsobem obnovy opuštěných pískoven tzv. technická rekultivace. Jen pro ilustraci – podle údajů



Odstrašující příklad rekultivace

z roku 2005 probíhala v pískovnách rekultivace na cca 1000 ha plochy. Přitom náklady na rekultivaci 1 ha pískovny se pohybují mezi 1,5 a 2 miliony korun (podle typu rekultivace).

V současné době platí, že rekultivací by se mělo obnovit původní využití krajiny před těžbou. Pokud tedy bylo na místě pískovny pole, rekultivuje se prostor nejčastěji opět na pole. Výjimkou jsou tzv. hydrické rekultivace. Pokud probíhá těžba pod hladinou podzemní vody, není pochopitelně možné rekultivovat těžební prostor na pole, louku nebo les. Tímto způsobem často vznikají velké zatopené plochy, které lze klasifikovat jako jezera antropogenního původu.

Asi nejčastějším způsobem technické rekultivace je vysazování lesních porostů, v drtivé většině případů borových monokultur. Tyto lesy bohužel nedokážou plnit řadu důležitých funkcí. Především v nich bývá keřové a bylinné patro velmi chudé, případně zcela chybí. K umělému zalesňování pískoven se dokonce používají i geograficky nepůvodní druhy dřevin, jako je např. smrk pichlavý (*Picea pungens*) nebo dub červený (*Quercus rubra*). Přitom velká většina pískoven, jak jsme ukázali v předchozí kapitole, směřuje k lesním porostům přirozenou cestou.

V některých pískovnách lze objevit i velmi kuriózní (a také dosti zbytečné) příklady technických

rekultivací zalesněním. Např. na místě, kde již existoval několikaletý smíšený porost s převahou borovice, který vznikl přirozenou sukcesí, došlo k jeho úplné likvidaci. Poté rekultivační firma do pískovny vysázela borovou monokulturu. Tento nový porost je nejen biologicky nepoměrně chudší, ale navíc vznikly naprosto zbytečné finanční výdaje.

Jak je patrné z této a předchozí kapitoly, přirozenou obnovou vznikají za nižších nákladů biologicky hodnotnější společenstva s převahou původních druhů z okolí než umělými rekultivacemi. Také podíl ruderalních a invazních druhů je v tomto případě většinou nízký. Obvykle zde také vznikají přírodovědně



Rekultivace na pole



Začátek rekultivace



Plantáž smrků pichlavých

hodnotné biotopy (mokřady, písčiny) a pískovny se tak stávají útočišti pro vzácnější druhy rostlin a živočichů. Vždy však musíme přihlédnout ke konkrétním podmínkám dané lokality. Na některých místech je vhodné přirozené obnově napomáhat, především výsadbou geograficky a stanovištně původních dřevin nebo tlumením výskytu invazních rostlin (v pískovnách

hlavně trnovníku akátu). Pokud však k výsadbám přistoupíme, mělo by se jednat o druhově pestré porosty s velkým podílem listnatých dřevin. Jako vhodné opatření se jeví také úprava reliéfu pískovny po ukončení těžby, jejímž cílem by mělo být vytvoření pestrých stanovištních podmínek (tůň, podmáčená i suchá stanoviště, svahy s různým sklonem atd.).

Využití

Po skončení těžby se zejména velké pískovny rekultivují. Technická rekultivace v souladu s platnou legislativou zpravidla obnovuje původní využití těžebního prostoru, často bez ohledu na místní podmínky a prospěšnost takové obnovy. Vznikají tak lesy, pole, louky nebo pastviny. Řada pískoven má však ještě jiné využití, ne vždy úplně šetrné k přírodě a krajině.

Velmi časté je např. zřízení skládky odpadu. V některých případech se jedná o skládku legální

a dobře zabezpečenou před úniky škodlivých látek do okolí, mnohdy se v pískovnách skladují také inertní materiály, např. štěrk na posyp silnic. Drtivá většina skládek v pískovnách ovšem vzniká v rozporu se zákonem (tzv. „černé skládky“).

Dalším, opět zpravidla nelegálním využitím pískoven je motokros. Opuštěné těžební prostory často lákají jezdce na motorkách, mimo jiné i členitým reliéfem. V řadě případů dochází právě činností motokářů



Černá skládka

k likvidaci cenných lokalit včetně některých zvláště chráněných druhů (např. zánik kolonií břehulí sesouváním hnízdních stěn).

Relativně neškodným způsobem rekultivace se jeví vybudování střelnice. Střelba bývá pouze jednorázová a kromě výstavby nutných zařízení přírodu výrazně nenarušuje. V jedné jihočeské pískovně dokonce existuje i střelnice paintballová.

Zejména velká jezera po těžbě šterkopísku se stávají přírodními koupališti. Obce často těžbu vítají právě z tohoto důvodu. V ideálním případě se podaří najít kompromis a část jezera vyčlenit pro rekreační účely, zatímco zbytek slouží ochraně přírody a krajiny (jako např. u soustavy zatopených pískoven u Veselí nad Lužnicí). K rekreační funkci pískoven patří samozřejmě i sportovní rybolov. Pokud se do pískovnového jezera uměle vysazují ryby, je vhodné vytvořit v jeho okolí menší tůň, kde nebudou konkurovat jiným živočichům. V některých případech se mohou pískovnová jezera stát také zásobárnami pitné vody.



Rekreace



Paintballová střelnice



Motokros



Střelnice

Štěrkopískovny v ochraně přírody a krajiny

Ještě dnes se často setkáváme s názorem, že vytěžené prostory jsou z hlediska ochrany přírody bezcenné a v každém případě devastují životní prostředí. To však není pravda, minimálně ne celá pravda. V řadě případů může těžba surovin (včetně štěrkopísku) naopak vytvořit zajímavý biotop, na kterém vznikne cenné přírodní společenstvo, např. mokřad, písčina nebo suchý trávník. V opuštěných těžebnách se pak můžeme setkat i s organismy, které jsou vzácné, ohrožené nebo chráněné zákonem. S některými z nich se blíže seznámíte v dalších částech této publikace.

Pískovny mohou mít na přírodu pochopitelně také záporný vliv. Platí to především tehdy, pokud těžbou zanikne nějaké přírodovědně hodnotné společenstvo. Proto je třeba každý projekt těžby předem pečlivě posoudit z různých hledisek. Přitom je nutné pamatovat i na osud pískovny po ukončení těžby. Tzv. plán rekultivace totiž velmi ovlivní začlenění opuštěné těžebny do krajiny i její osídlení rostlinami a živočichy. Jestliže rekultivace spočívá v nasazení borovic v hustém sponu, vznikne z hlediska ochrany přírody bezcenná monokulturní plantáž na dřevo.

Přírodovědně nejhodnotnější pískovny jsou dnes vyhlášovány jako zvláště chráněná území. Protože se jedná o lokality, na jejichž vzniku se zásadním způsobem podílel člověk, patří většinou do kategorie přírodních památek (PP). Důvodem vyhlášení bývá buď výskyt zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin nebo ochrana celého společenstva.

V některých případech se v takových pískovnách provádějí zásahy, které mají podpořit chráněné fenomény. Může se jednat např. o periodické odstraňování dřevin, pokud jsou předmětem ochrany písčiny nebo suché trávníky.

Další možností ochrany cenných pískoven se stalo vyhlášení přechodně chráněné plochy. Jak už název napovídá, lokalita je tímto způsobem chráněna pouze několik let nebo jen v určitém období roku. Hnízdí – li tedy v pískovně chránění ptáci (nejčastěji břehule říční), může jí být poskytnuta ochrana každoročně v období jejich hnízdění.

Mnoho pískoven je také významnými krajinnými prvky (VKP). Buď se jedná o VKP ze zákona (např. lesy nebo mokřady v pískovnách), nebo je registruje příslušný orgán ochrany přírody. V tomto případě nejde



Přírodní památka Pískovna u Dračice



Přechodně chráněná plocha Třebeč

přímo o chráněné území, ale spíše o ochranu nějaké ekologicky, esteticky nebo geomorfologicky významné části krajiny.

Většina pískoven však nikdy žádné zákonné ochrany požívat nebude. Přesto mohou být v krajině (zejména v krajině zemědělské) důležitými útočišti rostlin a živočichů a často mají i funkci estetickou a rekreační. I takové pískovny je třeba chránit.

Ekologická sukcese

Tento proces je možné jednoduše definovat jako směnu druhů v čase (Walker & del Moral 2003). Během sukcesního vývoje prochází společenstvo řadou vývojových stupňů (tzv. sukcesních stadií), které mohou trvat různě dlouhou dobu (od několika let po několik desítek let). Jednotlivá sukcesní stadia jsou plynule propojená, a tak se ve společenstvu vyskytují současně rostlinné druhy stadia minulého a druhů, které se do společenstva šíří. Postupně se v daném sukcesním stadiu stane některý druh nebo určité skupiny druhů (např. stromy) dominantními. První stadium se nazývá iniciální, poslednímu říkáme klimax. V některých případech se může stát, že sukcesní vývoj neproběhne až ke konečnému klimaxovému stadiu, ale zastaví se na určitém vývojovém stupni. Taková stadia pak nazýváme blokovaná sukcesní stadia. Příkladem známým ze

štěrkopískoven mohou být porosty třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), konkurenčně velmi zdatného druhu trávy, který zabrzdí další sukcesní vývoj na stanovišti směrem k závěrečnému stadiu – lesům. Sled sukcesních stadií tvoří dohromady tzv. sukcesní řadu. Sukcesní řada na suchých stanovištích se nazývá xerosérie, sukcese při zarůstání vodních biotopů (vodní tůň, mokřady) se nazývá hydrosérie.

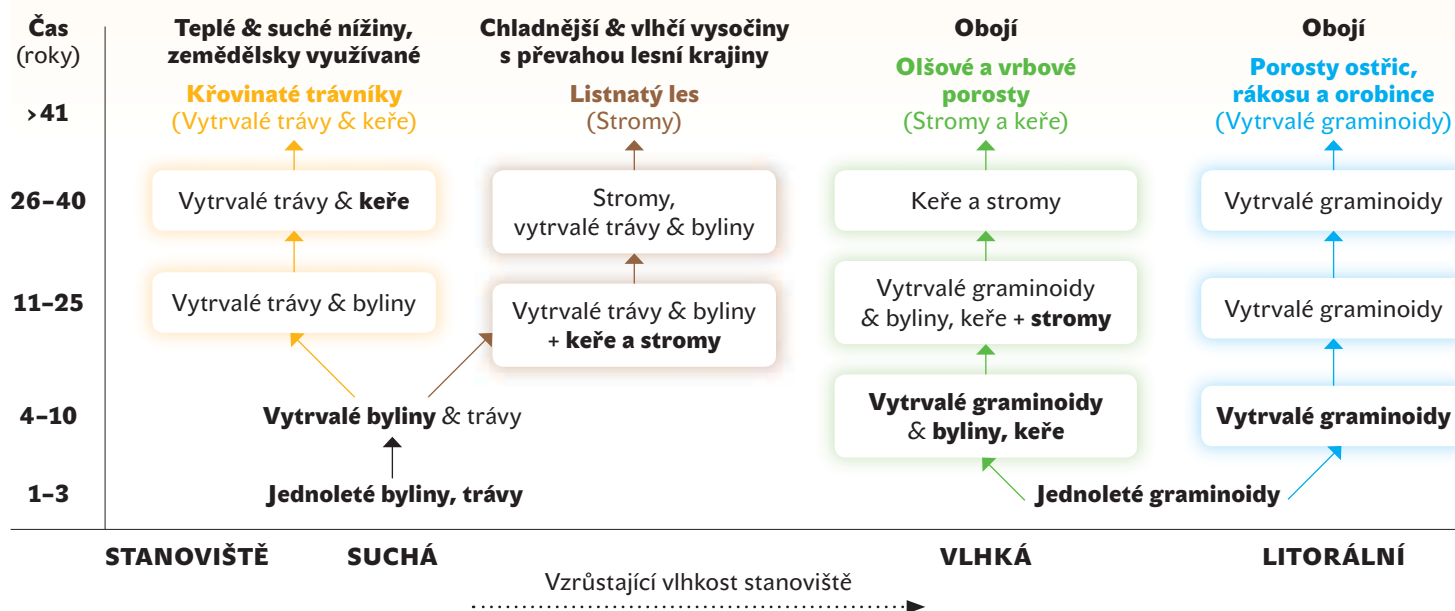
Jestliže ekologická sukcese probíhá na místě, které ještě nikdy nebylo osídleno (tzn. chybí zásoba diaspor a není vyvinut půdní profil), jedná se o tzv. primární sukces (např. štěrkopískovny). Dojde-li k vývoji na stanovišti, které už bylo dříve osídleno (tzn. existuje tu zásoba diaspor a půdní profil je vyvinut), ale bylo nějakým způsobem odstraněno, mluvíme o sekundární sukces (např. opuštěná pole). V přírodě však existuje mnoho stanovišť, na nichž probíhající sukces

nelze jednoznačně označit za primární nebo sekundární (např. písčné duny, které nemají vyvinutý půdní profil, ale při návátí písku často putují i semena rostlin).

Sukcese mívá také zákonitý sled ve střídání dominantních typů rostlin. První dominantní formou bývají jednoleté, popř. dvouleté druhy, ty přecházejí přes stadium dominantních vytrvalých druhů trav a bylin ke stadiu s dominantními keři a stromy. Tento sled je možné vysvětlit vlastnostmi daných typů rostlin. Jednoleté druhy jsou schopny velmi rychle obsadit narušená stanoviště po odstranění původní vegetace. Velmi rychle rostou a rozmnožují se semeny. Také vytrvalé druhy bylin a trav nastupující v dalším stadiu rostou velmi rychle a mohou se rozmnožovat také vegetativně. Postupně však převáží v konečném stadiu keře a stromy, tedy druhy konkurenčně zdatné rostoucí na úživných dobře vyvinutých půdách.

Schéma přirozené sukcese vegetace ve štěrkopískovnách v ČR (upraveno podle Řehouňková & Prach 2006)

Zobrazeny jsou sukcesní série na třech typech stanovišť (suchých, vlhkých a litorálních). Série na suchých stanovištích se navíc dělí do dvou různých směrů (teplé a suché nížiny, chladnější a vlhké vysočiny). Každé sukcesní stadium je charakterizováno převládajícími skupinami rostlinných druhů. Tučně zvýrazněné jsou skupiny, které se v daném stadiu vyskytnou poprvé.



Ekologie obnovy

Ekologie obnovy je vědecký obor, který se zformoval v posledních přibližně 20 letech. Jeho doslovný překlad z angličtiny by zněl „restaurační ekologie“, v češtině se však používá výše uvedený výraz. Je to nauka o ekologické nápravě, definovaná jako proces asistované obnovy ekosystému, který byl degradován,

poškozen nebo zničen (Society for Ecological Restoration 2002).

Za otce ekologie obnovy se považuje Aldo Leopold, který na podzim roku 1935 společně se skupinou dobrovolníků znovuobnovil (restauroval) 24 ha vysokostébelné prémie na farmářské půdě ve Wisconsinu. On sám poprvé použil slovo „restoration“ pro zavedení

původních rostlinných a živočišných společenstev na narušeném stanovišti (Kovář 2006).

Ekologickou obnovou se pak myslí vlastní praktická činnost obnovy narušených, degradovaných nebo zničených ekosystémů. Ekologie obnovy i dnešní ochrana přírody (conservation biology) se vzájemně doplňují.

Pískovny za humny

2. Biotopy



Biotopy



Hlubší části vodních nádrží

V hlubších částech pískovnových tůní a zejména v rozsáhlých jezerech vzniklých těžbou štěrkopísku pod hladinou podzemní vody se setkáváme s vegetací tzv. vodních makrofyt. Buď se jedná o rostliny zcela ponořené, nebo rostliny s listy plovoucími na hladině. Z ponořených rostlin, u nichž nad hladinu vyčnívají pouze květy, lze jmenovat např. lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*) nebo stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*). Listy plovoucí na hladině má rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), jenž často vytváří na hladině rozsáhlé porosty.



Jezero

Litorální zóna – rákosiny a vegetace vysokých ostřic, jednoletá vegetace vlhkých písků

Charakteristickou vlastností litorální zóny je především kolísající výška vodní hladiny. Rostlinná společenstva tvoří buď porosty s dominantním rákosem obecným (*Phragmites australis*) či orobincem širolistým (*Typha latifolia*) a úzkolistým (*T. angustifolia*), nebo porosty tzv. vysokých ostřic (*Carex* sp.). Jedinečná jsou ale především společenstva obnažených písků v litorální zóně, která hostí poměrně vzácná společenstva rostlin nesnášejících konkurenci. Z nich můžeme jmenovat především silně ohroženou plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inundata*), pro kterou jsou dnes pískovny hlavními místy výskytu.



Mokřad

Rašeliniště

Pokud se těžba písku zastaví v blízkosti hladiny podzemní vody, vznikají mokřadní pískovny, které patří mezi velmi cenné biotopy. Velmi často se v těchto opuštěných těžebnách vytvoří společenstva rašelinišť. Častěji se jedná o rozlohou menší plošky, než o plošně rozsáhlá rašeliniště. Dominantními rostlinami jsou samozřejmě různé druhy rašeliníků (*Sphagnum* sp.), dále zde často rostou borůvky (*Vaccinium myrtillus*), brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*) a ze stromů např. borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Rašeliniště v pískovnách hostí také některé vzácné a ohrožené druhy rostlin, např. rosnatku okrouhloolistou (*Drosera rotundifolia*). Rašelinné tůně využívají k rozmnožování některé druhy obojživelníků.



Rašeliniště

Trávníky a louky

Na většině území ČR jsou trávníky v pískovnách spíše přechodným sukcesním stadiem a časem je nahrazují lesy. V teplých oblastech, především na jižní Moravě, však mohou suché trávníky s křovinami přetrvávat i delší dobu. Druhové spektrum rostlin a živočichů odpovídá v těchto biotopech především různé vlhkosti – od suchých xerothermních trávníků až po vlhké louky s dominancí ostřic (*Carex sp.*). Roztroušené dřeviny zastupuje na vlhčích místech olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) nebo různé druhy vrb (*Salix sp.*), na suchých trávnících to bývá např. růže šípková (*Rosa canina*), svída krvavá (*Swida sanguinea*), hloh (*Crataegus sp.*) aj.

Suché trávníky



Mezofilní louka



Mokřadní louka

Píščiny

V pískovnách se objevují těsně po skončení těžby a bývají tedy tzv. iniciálními stadii ekologické sukcese. Charakteristická je pro ně nezapojená vegetace a větší či menší plochy obnaženého písku. Tato rostlinná společenstva jsou z pohledu ochrany přírody velice důležitá, protože jich je v naší krajině nedostatek. Podobají se např. společenstvům písčných přesypů, která známe z Třeboňska či Polabí, nebo mladým říčním náplavům. Také rostlinné druhy zde rostou podobné, např. paličkovec šedavý (*Corynephorus canescens*), bělolist nejmenší (*Filago minima*) či nahoprutka písečná (*Teesdalia nudicaulis*).

Píščiny



Téměř od počátku můžeme na písčinách najít malé semenáčky borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Písčiny vyhledávají také specializované druhy živočichů, např. mravkolvi nebo svižníci. Společenstva písčin obvykle po několika letech podléhají konkurenci rostlin pozdějších sukcesních stadií. Pokud je chceme zachovat dlouhodobě, vyžadují pravidelné narušování povrchu a udržování obnažených plošek.

Písčiny



Ruderály

V některých případech vznikají v opuštěných písčinných ruderálních společenstvech. Přispívá k tomu hlavně přítomnost ruderálních druhů v blízkém okolí (třeba na okrajích polí, skládkách apod.). Velkým zdrojem semen ruderálních druhů jsou především legální i nelegální skládky přímo v písčinných. V takovém případě se ze skládek často šíří i nepůvodní invazní druhy, hlavně křídlatky (*Reynoutria* sp.). Samotné ruderální druhy však ve většině případů neznamenaají pro vývoj písčinné vážné nebezpečí, protože obvykle v pozdějších stadiích sukcese podlehnou konkurenčně zdatnějším druhům (zejména dřevinám).

Ruderál



Lesy

Ekologická sukcese v opuštěných písčinných končí v našich podmínkách obvykle lesem. Druhové



Porost borovic



Listnatý les

spektrum dřevin závisí jednak na podmínkách stanoviště, jednak také na přítomnosti různých druhů v okolí. V mokřadních pískovných proto nejčastěji vznikají vrby nebo olšiny. V podrostu se vyskytují i některé vzácnější druhy rostlin, např. žebratka bahenní (*Hottonia palustris*). V suchých pískovných bývá většinou dominantním druhem borovice lesní (*Pinus sylvestris*), najdeme v nich však i listnáče. Ze zajímavých druhů bylin se v podrostu můžeme setkat s plavuní vidlačkou (*Lycopodium clavatum*) nebo hruštičkou menší (*Pyrola minor*). Společenstvo živočichů v lesních pískovných se podobá okolním lesům.

Listnatý les



Akátiny (lesní kultury s nepůvodními dřevinami)

Pokud se v okolí pískovny vyskytuje trnovník akát, hrozí nebezpečí, že tato nepůvodní invazní dřevina pronikne na vytěžené plochy a vytvoří zde souvislejší porosty. Častěji k tomu dochází v teplejších oblastech ČR, jako je např. Polabí nebo jižní Morava. Akátiny se potom často dále šíří na úkor jiných rostlinných společenstev. Podrost akátin bývá poměrně chudý. Kromě mladých akátů se v něm vyskytují pouze některé odolné nitrofyty (rostliny, které potřebují vyšší obsah dusíku v půdě), např. vlašovičnick větší (*Chelidonium majus*), měrnice černá (*Ballota nigra*) aj. Akát totiž dokáže půdu obohacovat dusíkem díky symbióze s hlízkovitými bakteriemi, které žijí v hlízkách na jeho kořenech. Malá druhová pestrost rostlinného společenstva akátin se projevuje také nižší diverzitou živočichů, které zastupují spíše běžné přizpůsobivé druhy.



Akátina

Pískovny za humny

3. Rostliny



Rostliny

Rostliny

V této části naleznete informace o rostlinných druzích typických pro těžené i opuštěné pískovny. Jsou rozdělené podle prostředí na druhy písčin, suchých trávníků, mokřadů a lesů. U každého druhu je připojen stručný popis a fotografie, u některých také zajímavosti. Zařadili jsme i informace o ohrožení a ochraně druhů, k nimž uvádíme vysvětlivky:

Chráněné druhy

(jejich seznam obsahuje vyhláška č. 395/1992 Sb.)

KO – kriticky ohrožený druh, **SO** – silně ohrožený druh, **O** – ohrožený druh

Červený seznam

(podle publikace: Procházka 2001)

C1 – kriticky ohrožený druh, **C2** – silně ohrožený druh, **C3** – ohrožený druh, **C4a** – vzácnější druh vyžadující další pozornost – méně ohrožený, **C4b** – vzácnější druh vyžadující další pozornost – nedostatečně prostudovaný



Kolenec Morisonův (*Spergula morisonii*)

Informace o ohrožení

C4a

Charakteristika

Vzácnější rostlina z čeledi hvozdíkovitých (Caryophyllaceae). Nenápadné malé květy mají bílou barvu, rostlina je nízká a trsnatá. V ČR má nesouvislý areál výskytu, častější je v Čechách než na Moravě. Roste na suchých místech, např. na slunných stráních, pastvinách, písčitých polích, ve světlých borových lesích a často i v pískovnách. Podobný druh koleneček rolní (*Spergula arvensis*) je rozšířený po celé ČR, vzácnější je však v teplejších částech ČR, v územích se souvislými lesy a v oblastech s vápnitými půdami. V jižních Čechách roste jen v Třeboňské pánvi.



Chmerek vytrvalý (*Scleranthus perennis*)

Charakteristika

Chmerek je nízká rostlina z čeledi hvozdíkovitých (Caryophyllaceae). Malé květy mají pouze kališní lístky, koruna zcela chybí. Roste v přízemních trsech na nevápnitých půdách, např. na skalách, suchých stráních, světlých borových lesích a často také v pískovnách. Nalezneme ho zde na narušovaných místech (pláže u zatopených pískoven, cesty, iniciační sukcesní stadia apod.). Podobný druh chmerek roční (*Scleranthus annuus*) se odlišuje rozestálými kališními lístky.



Šater zední (*Gypsophila muralis*)

Charakteristika

Nízké rostliny z rodu šater patří do čeledi hvozdíkovitých (Caryophyllaceae). Šater zední je většinou bohatě větvená rostlina s malými květy, jejichž korunní lístky jsou zbarveny bělavě nebo růžově. Vyhledává břehy vod a obnažená dna vodních nádrží, různá písčitá a kamenitá místa, někdy roste i na polích. V pískovnách najdeme tuto rostlinu nejčastěji v iniciačních sukcesních stadiích.



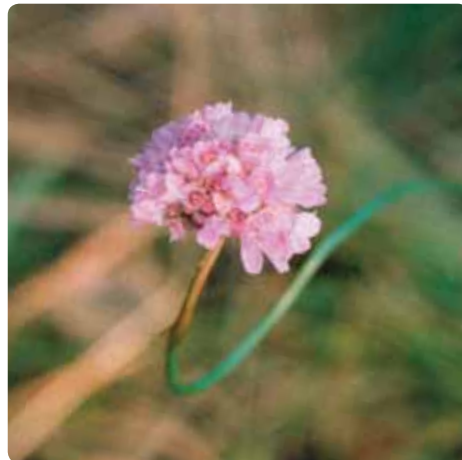
Trávnička obecná (*Armeria vulgaris*)

Informace o ohrožení

C4a

Charakteristika

Tuto dekorativní rostlinu řadíme do poněkud exotické čeledi olověncovité (Plumbaginaceae). Růžové květy jsou nahloučené ve strboulech, horní část stvolu kryje blanitá pochva. Stonek vyrůstá z přízemní růžice listů, které vzhledem připomínají listy trav. Vyhledává suché louky, světlé borové lesy, skalnaté stráně a podobné lokality. V pískovnách ji nejčastěji nalezneme ve společenstvech suchých trávníků.



Nahoprutka písečná (*Teesdalia nudicaulis*)

Informace o ohrožení

C2

Charakteristika

Silně ohrožená rostlina patří do čeledi brukvovitých (Brassicaceae). Z přízemní růžice vyrůstá stonek bez listů (nebo jen s několika malými listy), který je zakončen květenstvím bílých květů. Často se můžeme setkat s rostlinami, které v horní části ještě kvetou, zatímco jejich dolní květy se již změnil v okrouhlé šešulky. Nahoprutka je typickým druhem písčin. Roste na písčitých březích vod, na okrajích písčitých polí, především však v těžebnách písku a štěrkopísku. Pískovny se v ČR staly jejím důležitým stanovištěm. Na vhodných místech se v nich vyskytuje i ve větším počtu, roste však pouze v nezapojené vegetaci. Se zarůstáním pískoven obvykle mizí.



Divizna brunátná

(*Verbascum phoeniceum*)

Informace o ohrožení

O, C3

Charakteristika

Divizny jsou řazeny do čeledi krtičníkovitých (Scrophulariaceae). Divizna brunátná je z nich jediným druhem s tmavě fialovými květy, ostatní druhy mají korunní lístky žluté. Většina listů vyrůstá v přízemní růžici, na lodyze je jen několik menších listů. Roste zejména na dobře osluněných místech, jako jsou xerothermní trávníky, okraje lesů či železniční násypy. V ČR se vyskytuje pouze v teplých oblastech (Polabí, jižní Morava apod.). Vhodná místa v pískovnách bývají v těchto regionech jejím náhradním stanovištěm.



Bělolist nejmenší

(*Filago minima*)

Informace o ohrožení

C3

Charakteristika

Rostlina z čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae) má drobné běloplstnaté listy a velmi nenápadná květenství (úbory). Vyhovuje mu písčité podklad a nesnáší konkurenci jiných rostlin. Proto ho často nacházíme na místech s málo zapojenou vegetací, jako jsou okraje polí a cest, úhory nebo různé těžební prostory. V pískovnách bývá tato rostlina velmi hojná, ale pouze v iniciálních sukcesních stádiích nebo na často narušovaných místech.



Smil písečný

(*Helichrysum arenarium*)

Informace o ohrožení

SO, C2

Charakteristika

Smil je běloplstnatě chlupatá rostlina z čeledi hvězdnicovitých (Asteraceae). Úbory žluté barvy skládají husté koncové chocholíky. Patří mezi poměrně teplomilné rostliny a v červeném seznamu je řazen mezi druhy silně ohrožené. Najdeme ho nejčastěji na mezích, suchých stráních, pastvinách, ve světlých borech nebo na okrajích cest. V teplejších oblastech ČR bývají pískovny jeho náhradním stanovištěm.



Zajímavost

Smil se používá jako léčivka při onemocnění trávicí a vylučovací soustavy. V ČR však patří mezi zvláště chráněné druhy a nesmí se tedy sbírat.

Paličkovec šedavý (*Corynephorus canescens*)

Charakteristika

Tato trsnatá tráva se šedozeleně zbarvenými listy roste výhradně na písčínách. Původně se u nás vyskytovala hlavně na písčinných přesypech a podobných místech s nezapojenou vegetací. Těžené i opuštěné písčiny jsou pro tento druh důležitými náhradními stanovišti. Vyskytuje se v iniciálních stádiích sukcese. V dalších sukcesních stádiích paličkovec šedavý obvykle mizí, protože nedokáže konkurovat jiným druhům rostlin v zapojené vegetaci.



Plavuňka zaplavovaná

(*Lycopodiella inundata*)

Informace o ohrožení
SO, C2

Charakteristika

Nenápadná silně ohrožená rostlina z oddělení plavuní (Lycopodiophyta). Sterilní větve jsou plazivé, fertilní z nich vyrůstají vzpřímeně a nesou nejčastěji jeden výtrusnicový klas. Jedná se o typický druh písčin. Většinu lokalit plavuňky zaplavované najdeme v ČR právě v pískovnách. Vybírá si obvykle občasné zaplavované stanoviště s nepříliš zapojenou vegetací.



Lakušník vodní

(*Batrachium aquatile*)

Charakteristika

Rostlina z čeledi pryskyřníkovitých (Ranunculaceae) je nápadná pouze v době kvetení. Její květy připomínají tvarem příbuzné pryskyřníky, ale dominuje na nich bílá barva a její lodyhy mohou dosáhnout délky přes dva metry. Roste hlavně v nižších polohách v různých vodních tocích a nádržích. V pískovnách se vyskytuje obvykle v tůních a přechodně snáší i dlouhodobější vyschnutí.

Zajímavost

Listy vyrůstající pod vodou jsou velmi úzké, zatímco listy plovoucí na hladině širší. Tomuto jevu říkáme odborně heterofylie, česky různolistost.



Žebratka bahenní

(*Hottonia palustris*)

Informace o ohrožení
O, C3

Charakteristika

Za květu poměrně nápadná vodní rostlina je řazena do čeledi prvosenkovitých (Primulaceae). Ponořená část rostliny je větvená s drobnými peřenosečnými listy. Z bezlisté části nad vodní hladinou vyrůstají bílé květy v přeslenitých hroznech po třech až osmi. Roste velmi vzácně v mělkých stojatých vodách včetně pískovnových tůní.



Vrbina kytkokvětá

(*Lysimachia thyrsiflora*)

Informace o ohrožení
SO, C3

Charakteristika

Patří do čeledi prvosenkovitých (Primulaceae). Ve starší literatuře bývá tato rostlina uváděna jako bazanovec kytkokvětý (*Naumburgia thyrsiflora*). Z lodyhy vyrůstají křížmostojné listy nebo trojčetné přesleny listů, žluté květy tvoří husté úžlabní hrozny. Původními stanovišti této rostliny byly bažiny, tůně či břehy vod. V pískovnách se vyskytuje na vlhkých místech, nejčastěji na okrajích tůní či větších jezer zaplavených po těžbě podzemní vodou.



Mochna bahenní

(*Potentilla palustris*)

Informace o ohrožení
C4a

Charakteristika

Tato mochna byla dříve známa pod názvem zábělník bahenní (*Comarum palustre*) a řadíme ji do čeledi růžovitých (Rosaceae). Od ostatních mochen se liší tmavě nachovými korunními lístky, které po odkvětu neopadávají. Jedná se o vlhkomilnou rostlinu, která roste v mokřadních olšinách, rašeliništích a bažinách. Podobná stanoviště vyhledává také v zamokřených pískovnách.



Rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*)

Informace o ohrožení
SO, C3

Charakteristika

Známa masožravá rostlina patří do čeledi rosnatkovitých (Droseraceae). Na okrouhlých listech jí vyrůstají tzv. tentakule vylučující lepkavý sekret. Přilepí-li se na list drobný hmyz, tentakule i celý list se svírá, hmyz je přitisknut k povrchu listu, rosnatka jeho tělo enzymaticky rozloží a získává tak živiny. Roste nejčastěji na rašeliništích, důležitým stanovištěm jsou však také vlhké písčiny.

Zajímavost

Tato masožravá rostlina roste na rašelinných substrátech s nedostatkem dusíku. Rosnatka má schopnost vylučovat trávicí látky (především proteolytické enzymy), kterými rozkládá chycené živočichy uzavřené ve svých listech. Tímto způsobem rosnatka získává dusíkaté sloučeniny, fosfor i draslík.



Vachta trojlistá (*Menyanthes trifoliata*)

Informace o ohrožení
O, C3

Charakteristika

Jeden ze dvou zástupců čeledi vachtovitých (*Menyanthaceae*) v ČR. Typickými znaky vachty jsou složené trojčetné listy a hroznovité květenství tvořené bílými či slabě narůžovělými květy. Cípy korunních lístků jsou třásnité. Roste na vlhkých loukách, rašeliništích, v bažinách a mělkých tůních. V pískovnách se vyskytuje na odpovídajících stanovištích.

Zajímavost

Vachta je poměrně známou léčivou rostlinou, která se používá při zažívacích potížích. Vachtový čaj chutná hořce. U nás je však chráněnou rostlinou, a proto je její sbírání zakázáno.



Bublinatka jižní (*Utricularia australis*)

Informace o ohrožení
C4a

Charakteristika

Masožravá rostlina z čeledi bublinatkovitých (*Lentibulariaceae*). Po většinu roku se nenápadná rostlina skrývá pod hladinou vody. Nápadné jsou pouze poměrně velké žluté květy, které se vysunují nad hladinu. Osídluje převážně drobnější stojaté vody, včetně tůní v pískovnách. Ostatní druhy bublinek jsou vzácnější.

Zajímavost

Na listech jsou vytvořeny bublinky, ve kterých vzniká podtlak. Jejich ústí vzduchotěsně uzavírá ventilová klapka. Jakmile se drobné organismy dotknou pákového mechanismu brv na vnější straně klapky, bublinka se otevře a nasaje je okamžitě dovnitř.



Psárka plavá (*Alopecurus aequalis*)

Charakteristika

Tato poléhavá šedozelená tráva roste často na mokřadních lokalitách. Z jejích klásků vyčnívají zpočátku světlé prašníky, které se později zbarvují do cihlově červené barvy. Běžně se vyskytuje v okolí vod, v příkopech i na vlhkých rumištích. V pískovnách je typickým druhem, který obsazuje mokřadní stanoviště v iniciálních stadiích.



Plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*)

Charakteristika

Náš nejznámější zástupce plavuní. Dlouhé lodyhy jsou plazivé s mnoha vzpřímenými větvemi a nesou drobné listy. Na koncích větví vyrůstají charakteristické dvojice výtrusnicových klasů (méně často trojice nebo jednotlivé klasy). Nejčastěji roste v lesích, v okolí cest, na vřesovištích a pastvinách. V pískovnách s borovými lesy se vyskytuje poměrně často i ve větších porostech.



Plavuník zploštělý (*Diphasiastrum complanatum*)

Informace o ohrožení O, C3

Charakteristika

Výtrusná rostlina ze starobylé skupiny plavuní (Lycopodiophyta). Šupinové listy vyrůstají ve čtyřech řadách, sterilní větve bývají obvykle výrazně zploštělé. Původními stanovišti plavuníku zploštělého jsou bory, smrčiny a vřesoviště. V pískovnách se s ním setkáváme ve světlých lesních porostech s převahou borovice lesní.



Hruštička menší (*Pyrola minor*)

Charakteristika

Nejhojnější zástupce čeledi hruštičkovitých (Pyrolaceae) v ČR. Drobné bílé nebo narůžovělé květy tvoří hroznovité květenství. Listy vyrůstají v přízemní růžici. Roste v polostinných listnatých i jehličnatých lesích, na jejich okrajích a podobných stanovištích. V lesních pískovnách bývá výjimečně tak hojná, že tvoří i rozsáhlejší porosty.

Zajímavost

Zástupci čeledi hruštičkovitých žijí v symbióze se stopkovýtrusými houbami (Basidiomycetes).



Kruštík širolistý

(*Epipactis helleborine*)

Informace o ohrožení

C4a

Charakteristika

V pískovnách se jedná o nejčastějšího zástupce našich orchidejí, tedy čeledi vstavačovitých (Orchidaceae). Patří k méně nápadným orchidejím. Květy jsou zbarveny kombinací hnědé a žlutozelené, u větších jedinců jich může být v květenství i několik desítek. Hlavními stanovišti tohoto druhu se staly lesy, křoviny a stinné okraje cest. V pískovnách se s ním nejčastěji setkáme v porostech listnatých dřevin.

Zajímavost

Kruštík širolistý je naší nejhojnější orchidejí. V některých regionech se s ním můžeme setkat ještě poměrně hojně, takže ani nebyl zařazen mezi zvláště chráněné druhy. Do červeného seznamu rostlin se sice dostal, ale pouze v nejnížší kategorii druhů vyžadujících další pozornost.



Pískovny za humny

4. Živočichové



Živočichové

Živočichové

V následujícím textu naleznete informace o vzácných, chráněných nebo zajímavých druzích živočichů, se kterými se můžete setkat v pískovných. Snažili jsme se vybrat druhy typické pro různé typy prostředí a podle toho je rozdělili na druhy písčin a suchých trávníků, druhy mokřadů a ostatní druhy. U každého druhu je připojen stručný popis a fotografie, u některých i zajímavosti. Zařadili jsme také informace o ohrožení a ochraně druhů, k nimž uvádíme vysvětlivky:

Zvláště chráněné druhy

(jejich seznam obsahuje vyhláška č. 395/1992 Sb.)

KO – kriticky ohrožený druh, **SO** – silně ohrožený druh, **O** – ohrožený druh

Červené seznamy

(podle publikací Farkač et al. 2005, Plesník et al. 2003)

CR – kriticky ohrožený, **EN** – ohrožený, **VU** – zranitelný, **NT** – téměř ohrožený, **LC** – málo ohrožený

EU – druhy chráněné Evropskou unií v rámci soustavy Natura 2000



Svižníci

Informace o ohrožení

● (kromě druhu *Cicindela hybrida*), některé druhy v různých kategoriích červeného seznamu.

Charakteristika

Draví brouci z čeledi střevlíkovitých (Carabidae). Larvy žijí v chodbičkách vyhrabaných do písku, v nichž číhají na kořist. Dospělí svižníci loví hmyz rychlým během nebo letem. Vyhledávají místa s obnaženým substrátem, většinou písčitém, kde jsou nápadní zejména za teplých a slunečných dnů. Většina našich běžnějších druhů má hnědou barvu s několika světlými skvrnami. Nejlépe rozpoznatelným druhem je svižník polní (*Cicindela campestris*), který je zelený se světlými skvrnami.

Zajímavost

Rychlost svižníků je pověstná. Kdosi spočítal, že pokud by se svižníci zvětšili do příslušné velikosti a adekvátně se zvýšila i jejich rychlost, proháněli by se po pískovných srovnatelnou rychlostí jako vozy Formule 1.



Svižník polní

Mravkolvi

Informace o ohrožení

Některé druhy v různých kategoriích červeného seznamu.

Charakteristika

Patří do hmyzího řádu síťokřídlých (Neuroptera). Larvy (známí „tutínci“ z Ferdý Mravence) si v sytkém písku vyhrabávají trychtýřovité prohlubně, v nichž číhají na mravence a jiný drobný hmyz. K jejich lovu používají nápadně velká kusadla. Dospělci mají poměrně velká křídla, létají ovšem dosti pomalu a celkově působí křehkým dojmem. V pískovných vyhledávají místa s jemnějšími frakcemi písku, ve kterých se jim lépe vytvářejí pasti. Nejhojnějším druhem v ČR je mravkolev běžný (*Myrmeleon formicarius*).

Zajímavost

Jemný sytký písek poskytuje larvám mravkolvů ještě jednu výhodu. Když neopatrný hmyz padá do pasti, písek mu ujíždí pod končetinami. Kromě toho larva po klouzající kořisti hází další písek.



Dospělec



Larva

Kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*)

Informace o ohrožení
KO, VU

Charakteristika

Náš jediný zástupce převážně tropického hmyzího řádu kudlanek (Mantodea). Nejnápadnějším znakem jsou loupeživé přední končetiny, které kudlankám slouží k lovu hmyzu. Kryptické (obvykle zelené) zbarvení dobře splývá s okolím. Kudlanky se vyskytují hlavně v teplejších oblastech Moravy, kde se poslední dobou šíří. Na jižní Moravě se s nimi můžeme setkat i v pískovnách, v nichž osídlují převážně suché trávníky.

Zajímavost

Známým jevem je u kudlanek sežrání samečka ihned po páření. Někdy dokonce sameček ještě kopuluje, zatímco jeho partnerka už ho začíná od hlavy požírat. Sameček totiž už předal své geny a v tuto chvíli je pro samičku nejbližším dostupným zdrojem potravy. Vývin vajíček je přece energeticky náročná záležitost.



Majky

Informace o ohrožení

O (všechny druhy), majka fialová **VU** (ostatní v různých kategoriích červeného seznamu).

Charakteristika

Brouci z čeledi majkovitých (Meloidae) patří mezi jedovaté živočichy – obsahují jed zvaný cantharidin. Všechny druhy majek jsou charakteristické měkkým bachratým tělem a velmi krátkými krovkami, které často nedosahují ani do poloviny zadečku. V pískovnách se vyskytují spíše v teplejších oblastech (např. jižní Morava) a vyhledávají v nich suché trávníky.

Zajímavost

Majkovití brouci mají velmi neobvyklý vývoj, který se odborně nazývá hypermetabolie (nadproměna, hypermetamorfóza). Z nakladeného vajíčka se nejprve vylíhne pohyblivá larva zvaná triungulin. Ta parazituje na larvách jiného hmyzu (např. včel nebo sarančí) a mění se ve stadium krátkonohé larvy. Další stadium se jmenuje pseudochrysalis a je nepohyblivé. Z něj vzniká beznohá larva, která se zakuklí a teprve z kukly vylézá dospělec (imago).



Majka fialová

Otakárek fenyklový (*Papilio machaon*)

Informace o ohrožení

O

Charakteristika

Jeden z našich nejkrásnějších motýlů patří do převážně tropické čeledi otakárkovitých (Papilionidae). Jeho křídla mají žlutočernou kresbu, na zadním páru jsou nápadné ostruhy. Černě a žlutozeleně pruhované housenky žijí na rostlinách z čeledi miříkovitých (Apiaceae) a můžeme je najít na dobře osluněných místech (včetně zahrádek). V pískovnách žijí na suchých trávnících s výskytem miříkovitých rostlin, zatímco dospělí motýli se vyskytují hlavně na květech.

Zajímavost

Housenky otakárků mají na hřbetě za hlavou vychlipitelný oranžový výrůstek ve tvaru vidlice, který vystrkují při podráždění. Jeho existence se dává do souvislosti se zastrašováním predátorů. Kromě toho se brání také vylučováním zapáchající látky.



Dospělec



Housenka

Ještěrka obecná (*Lacerta agilis*)

Informace o ohrožení

SO, NT

Charakteristika

Naše nejhojnější ještěrka je známá svou pohlavní dvojtvárností. Zatímco samičky jsou nenápadně černohnědé, u samečků zabírá větší či menší část povrchu těla zářivě zelená barva. Mláďata zbarvením připomínají samičky. Ještěrky obecné obývají dobře osluněná místa a v pískovnách nezarostlých lesem mívají velmi početné populace.

Zajímavost

Ještěrky jsou schopné odvržení ocasu (tzv. autotomie). Ocas jim později opět doroste, je však kratší a má také jinou barvu.



Zmije obecná (*Vipera berus*)

Informace o ohrožení
KO, VU

Charakteristika

Zmije je jediným jedovatým hadem, který se vyskytuje na území ČR. Většina jedinců má na zádech známou klikatou čáru, ta však není spolehlivým určovacím znakem. K odlišení od nejedovatých užovek slouží spíše hranatější hlava, relativně kratší a silnější tělo a jiný tvar zornice. Vyhledává dobře osluněná místa, a to i při výskytu v pískovnách.

Zajímavost

Zmije obecná má poměrně účinný jed, ale její uštknutí obvykle člověka nezabije. V jejích jedových váčcích je totiž jedu malé množství (asi 10 g).



Ťuhýk obecný (*Lanius collurio*)

Informace o ohrožení
O, NT, EU

Charakteristika

Ťuhýci patří do řádu pěvců (Passeriformes) a všichni mají typický hákovitě zakončený zobák. Sameček ťuhýka obecného je zbarven poměrně pestře (světle šedá hlava, černá páska přes oko, rezavě hnědá křídla, světlé hrdlo a hrud'), zatímco samička je nenápadně rezavě hnědá se světlejší vlnkovanou hrudí. Živí se především hmyzem, méně drobnými obratlovci a rostlinnou potravou. Hnízdí obvykle v křovinách na otevřených místech. V pískovnách vyhledává suché trávníky s rozptýlenými keři, kde nachází místa k hnízdění i dostatek potravy.



Samec



Samice

Bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*)

Informace o ohrožení
SO, EN

Charakteristika

Další zástupce pěvců. Sameček ve svatebním šatu je šedý s černou skvrnou za okem. Samečci mimo toto období jsou podobně jako samičky zbarveni méně kontrastně (spodní část těla spíše okrově žlutá). Nápadným znakem je bílý kostřec a začátek ocasu, což můžeme dobře pozorovat i za letu. Hnízdí na bezlesých místech. Pískovny a lomy jsou tedy pro něj v naší krajině ideálními a důležitými hnízdišti.



Rákosníčci

Informace o ohrožení

Rákosníček *Donacia versicolorea* **EN**.

Charakteristika

Protáhlí brouci z čeledi mandelinkovitých (Chrysomelidae), kteří se vyskytují na vodní a mokřadní vegetaci. Svrchní strana těla dospělců je obvykle lesklá, nejčastěji převažuje zelená barva. Larvy žijí pod vodou na různých rostlinách. Většina druhů rákosníčků v posledních desetiletích rychle mizela, protože vyžadují poměrně čistou vodu. Nejběžnějším druhem je u nás rákosníček obecný (*Donacia semicuprea*), kterého nacházíme na zblochanu (*Glyceria* sp.). V pískovnách se často vyskytují i další druhy, např. pruhovaný rákosníček vodní (*Donacia aquatica*) žijící na ostrčích (*Carex* sp.) nebo rákosníček *Donacia versicolorea*, jehož živnou rostlinou je rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*).

Zajímavost

Larvy rákosníčků potřebují dýchat vzdušný kyslík, přestože žijí pod vodou. Vyřešily to používáním zvláštních výrůstků, kterými nabodávají ponořené části rostlin (pletivo zvané aerenchym s velkými mezibuněčnými prostory do nich přivádí vzduch).



Rákosníček *Donacia versicolorea*

Kuklí se pod vodou ve vzduchem naplněných kokonech.

Blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*)

Informace o ohrožení

SO, NT

Charakteristika

Jedna z našich nejvzácnějších žab se trochu podobá ropuchám. Na kůži má často drobné cihlově červené skvrny. Hrboly na spodní straně zadních končetin (tzv. metatarzální hrboly) slouží k hrabání. Proto jí vyhovuje písčité podklad v pískovnách. Pozornosti uniká mimo jiné i díky skrytému, převážně soumráčnému způsobu života. Podmínkou jejího výskytu je pochopitelně také existence vodních nádrží, v nichž se blatnice mohou rozmnožovat. Pulci blatnic mohou dorůstat do délky přes deset centimetrů.

Zajímavost

Ve starší literatuře se někdy uvádí pro tuto žabu název blatnice česneková. Důvodem tohoto pojmenování se stal česnekový zápach, který mohou blatnice vydávat.



Ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*)

Informace o ohrožení

KO, EN (ropucha zelená **SO, NT**;
ropucha obecná **O, NT**).

Charakteristika

Naší nejvzácnější ropuchou je ropucha krátkonohá, kterou od zbylých dvou druhů bezpečně odlišíme podle podélného světlého pruhu na hřbetě. Rozmnožuje se v mělkých vodních nádržích, často právě v pískovnách. Vajíčka klade do dlouhých dvojitých šňůrek. Kromě ní se v pískovnách setkáme i s oběma běžnějšími druhy – ropuchou zelenou (*Bufo viridis*) se zelenými skvrnami na světlém podkladu a hnědě zbarvenou ropuchou obecnou (*Bufo bufo*).



Ropucha krátkonohá



Ropucha zelená



Ropucha obecná

Zelení skokani (*Rana esculenta* synkl.)

Informace o ohrožení

SO až **KO**, **NT** až **VU** (podle druhu).

Charakteristika

Zelení skokani tvoří dohromady tzv. synklepton – komplex dvou rodičovských druhů a jejich plodného křížence (ten se pak nazývá klepton). Rodičovskými druhy jsou skokan skřehotavý (*Rana ridibunda*) a skokan krátkonohý (*Rana lessonae*), jejich vzájemným křížením vzniká skokan zelený (*Rana esculenta*). Určování zelených skokanů je poměrně obtížné. Se zelenými skokany se setkáme ve vodních tocích a nádržích. Říká se jim také vodní skokani, protože ve vodě a jejím okolí žijí celoročně a ne pouze v době rozmnožování jako hnědé druhy skokanů. V nánosích bahna na dně také přezimují. Zelení skokani jsou velmi často v mokřadních pískovnách nejhojnějšími obojživelníky.



Rosnička zelená (*Hyla arborea*)

Informace o ohrožení

SO, NT

Charakteristika

Asi nejpopulárnější obojživelník žijící v ČR vyniká schopností barvoměny. Obvyklé zbarvení je převážně zelené, protože rosničky nejčastěji sedí na vegetaci. Někdy však můžete objevit rosničku hnědou, šedou nebo i jinak barevnou. Typická je tmavá páska u oka. Spodní strana těla je zbarvena bíle nebo nažloutle. Mezi našimi žábami má rosnička jeden z nejsilnějších hlasů. V době rozmnožování se rosničky shromažďují kolem vodních nádrží, mimo toto období je objevíme i daleko od vody v lesích či na loukách. V pískovnách často unikají pozornosti kvůli kryptickému zbarvení nebo převážně nočnímu životu. V noci se dá jejich výskyt zjišťovat podle hlasových projevů.

Zajímavost

Barvoměna rosniček se nazývá kryptická. Účelem kryptického zbarvení je co nejdokonalejší splynutí s okolím. Pro rosničky je totiž typickým ochranným chováním přitisknutí k podkladu.



Kuňka obecná (*Bombina bombina*)

Informace o ohrožení

SO, EN, EU

Charakteristika

Tyto na první pohled nenápadné žáby mají velmi pestře zbarvené břicho. Svrchní strana těla je černá až šedozelená, zatímco spodní je obvykle červená (méně často oranžová či žlutá) s černou kresbou. Jedná se o příklad tzv. aposematického zbarvení, které případné predátory upozorňuje na jedovatost kuňky. Kuňky se rozmnožují ve vodních nádržích, které nemusejí být nijak velké (stačí i vyjeté koleje na cestě). V řadě pískoven existují velké populace.



Čolek velký (*Triturus cristatus*)

Informace o ohrožení
SO, EN, EU

Charakteristika

Samci čolka velkého jsou v době rozmnožování nápadní mohutným hřebenem na hřbetě, v němž mají u kořene ocasu mezeru. Tmavé zbarvení většiny těla kontrastuje s oranžovým břichem s černými skvrnami. Samice jsou menší a hřeben nemají. Čolci velcí se rozmnožují ve vodních nádržích včetně tůní v pískovnách, které bývají hlavně v teplejších oblastech častými lokalitami jejich výskytu.



Čolek obecný (*Triturus vulgaris*)

Informace o ohrožení
SO, NT

Charakteristika

Také u tohoto druhu čolka existuje pohlavní dvojtvárnost. Samci mají v době rozmnožování na hřbetě nedělený hřeben, který u samic nenajdeme. Celkové zbarvení těla je u čolka obecného světlejší než u předchozího druhu. Jeho nároky na prostředí v době rozmnožování jsou podobné jako u čolka velkého.



Užovka obojková (*Natrix natrix*)

Informace o ohrožení
O, LC

Charakteristika

Našeho nejhojnějšího hada poznáme snadno podle žlutých poloměsíčitých útvarů za hlavou. Ve zbarvení těla jinak převažuje šedá. Užovka obojková se vyskytuje na mokřadních lokalitách v okolí vodních toků a nádrží, kde také výborně plave. Její nejdůležitější potravou jsou obojživelníci, takže ji najdeme především na místech s jejich větším výskytem. Platí to i o zatopených a mokřadních pískovnách, kde bývá nejběžnějším druhem plazů.



Moták pochop (*Circus aeruginosus*)

Informace o ohrožení
O, VU, EU

Charakteristika

Největší z našich druhů motáků měří v rozpětí křídel přes jeden metr. Jako u všech motáků svírají jeho křídla při plachtění tvar širokého „V“. Samička je celá tmavě hnědá, jen hlavu má žlutou. Zbarvení samečka je pestřejší s nápadnou modrošedou skvrnou na křídlech a stříbrošedým ocasem. Živí se malými obratlovci a hmyzem. Žije obvykle v blízkosti vody, hnízdí nejčastěji v rákosinách, ale v poslední době i na polích. V pískovnách si staví hnízdo v porostech rákosu nebo orobince, které nutně nemusejí mít velkou rozlohu.



Samec



Samice



Mládě na hníždě

Zlatohlávek hnědý (*Oxythyrea funesta*)

Informace o ohrožení

0

Charakteristika

Asi nejmenší druh zlatohlávka, který na našem území žije. Řadíme ho do čeledi vrubounovitých (Scarabaeidae). Svrchní strana těla je leskle hnědá s mnoha bílými skvrnkami. Larva žije v půdě, kde se živí kořeny rostlin. Dospělce nejčastěji objevíme na květech a květenstvích různých rostlin. V ČR se tento zlatohlávek v posledních letech šíří. V některých pískovnách se s ním můžeme na květech setkat poměrně běžně.



Batolec duhový (*Apatura iris*)

Informace o ohrožení

0 (stejně jako batolec červený).

Charakteristika

Pro tyto motýly je typická barvoměna svrchní strany křídel. Jak vidíte na fotografii, jedno z křídel může být hnědočerné, zatímco druhé září modrofialově. Na spodní straně křídel mají batolci nápadné oko. Svým vývojem jsou tito motýli vázáni na porosty pionýrských dřevin, především vrby, jejichž listy se živí housenky. Tyto dřeviny rostou v pískovnách ve středně starých sukcesních stadiích, takže se v nich často setkáme i s těmito krásnými motýly. Batolce duhového můžeme zaměnit s příbuzným batolcem červeným (*Apatura ilia*), který obývá podobná stanoviště.



Zajímavost

Barvu motýlích křídel podmiňuje pigment v drobných šupinkách, které pokrývají jejich křídla. Některé šupinky na křídlech batolců však mají uvnitř komůrky vyplněné vzduchem. Pokud sluneční paprsky dopadají na křídlo pod určitým úhlem, dochází v těchto šupinkách k lomu a odrazu části viditelného světla a vzniká modrofialová barva.



Břehule říční (*Riparia riparia*)

Informace o ohrožení

O, NT

Charakteristika

Naše nejmenší vlaštovka patří do ptačího řádu pěvců (Passeriformes). Zbarvení břehulí je převážně hnědé, spodní stranu těla mají světlou kromě hnědé hrudní pásky. Břehule původně hnízdily v norách ve stržených březích řek, ale po regulaci většiny vodních toků svá přirozená hnízdiště ztratily. Naštěstí se dokázaly adaptovat na změněné podmínky a najít si náhradní stanoviště. V současné době velká většina břehulí hrabe své nory ve stěnách těžných i opuštěných pískoven. Zejména v nižších polohách ČR nalezneme i poměrně velké kolonie. Nevýhodou stávajících hnízdišť je vedle možných kolizí s těžbou také vyšší parazitace mláďat, pokud není stěna každoročně v mimohnízdni době odtěžena (na původních hnízdištích zajišťovaly stržení stěny se starými norami jarní povodně). Proto se u některých velkých hnízdišť přistupuje ke strhávání stěn, aby se nesnižovala úspěšnost hnízdění. Z ostatních norujících ptáků můžeme v pískovnách vzácně pozorovat také vluhu pestrou (*Merops apiaster*) a ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) z řádu srostloprstých (Coraciiformes).

Zajímavost

Při pozorování břehulí bylo zjištěno, že jednu noru mohou hrabat i více než dva ptáci. Zatím přesně nevíme, co to znamená. Zdá se však, že ptáci, kteří z nějakého důvodu v sezóně nehnízdí, pomáhají hnízdícím párům. Staré břehulí nory slouží k hnízdění i dalším druhům ptáků, např. sýkorám či vrabcům.



Hnízdní stěna

Z dalších zvláště chráněných druhů živočichů se v pískovnách běžně vyskytují čmeláci rodu *Bombus* a mravenci rodu *Formica* – patří do kategorie ohrožených druhů.

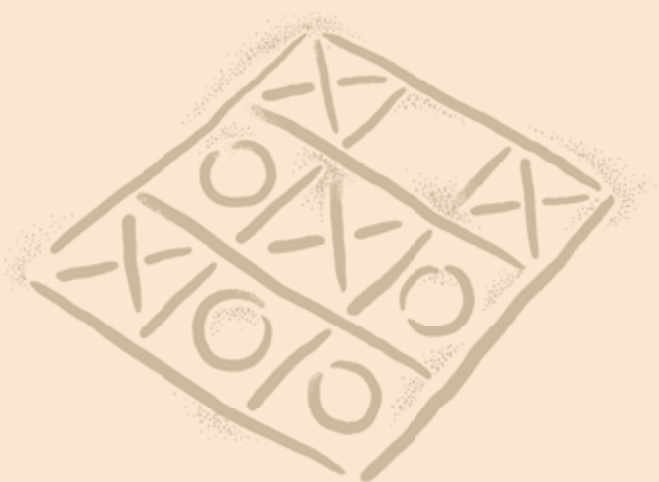


Pískovny za humny

5. Aktivita a hry



Aktivita a hry



Pískovny – biotopy a jejich obyvatelé

Vysvětlení pojmu biotop

Místo, kde mikroorganismus, rostlina nebo živočich žijí, definované jejich životními podmínkami (Begon et al. 1997).

Úvodní informace

V pískovnách můžeme nalézt různá prostředí, různá stadia sukcese a v závislosti na tom i jejich různé rostlinné i živočišné obyvatelé.

Postup:

Zapište vyobrazené organismy do správného biotopu, ve kterém žijí. Pro každé stanoviště můžete použít jinou barvu.



Ještěrka obecná



Paličkovec šedavý



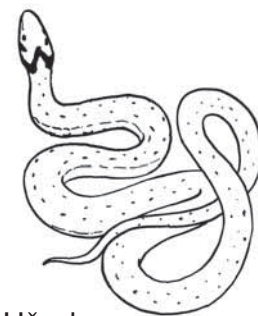
Plavuňka zaplavovaná



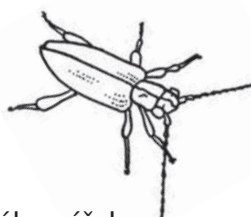
Lakušník vodní



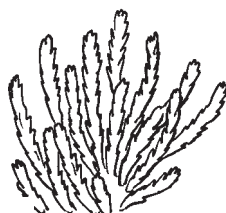
Kruštík široolistý



Užovka obojková



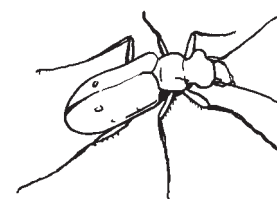
Rákosníček



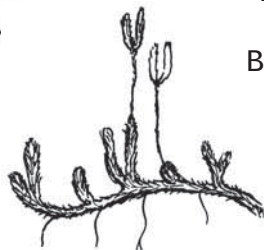
Bělolist nejmenší



Mravkolev běžný



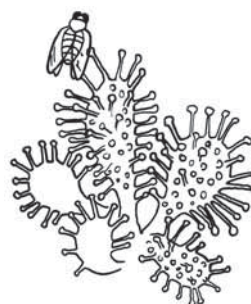
Svižník polní



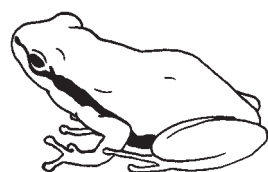
Plavuň vidlačka



Trávníčka obecná



Hruštička menší



Rosnička zelená



Rosnatka okrouhlolistá

Píščiny a suché trávníky

Mokřady
(tůně, rašeliniště apod.)

Lesy a skupiny stromů

Osmisměrka

Najděte v tabulce rodové názvy rostlin a živočichů, které můžete v pískovnách spatřit. Zbývá písmena tvoří tajenku.

P	P	S	Á	R	K	A	A	K	N	A	L	D	U	K	Í	B	Ť	K	C
S	M	S	V	I	Ž	N	Í	K	O	M	Á	R	C	Ž	Ř	K	U	U	E
A	O	A	O	K	Z	V	O	N	R	Y	Á	E	S	Í	O	S	H	Ň	N
K	T	E	K	I	E	L	N	A	S	Ě	V	T	Z	M	T	V	Ý	K	I
Č	Á	Á	V	Ž	E	L	V	A	V	O	T	A	A	A	I	J	K	A	B
I	K	I	Í	N	Á	K	O	Ú	K	Í	N	Š	U	K	A	L	B	A	O
T	D	T	E	O	O	V	Č	Č	E	O	B	Ř	E	H	U	L	E	N	R
Š	A	C	I	L	Š	T	I	Ě	J	M	K	P	T	J	A	R	O	H	O
U	T	M	E	B	Ě	L	O	L	I	S	T	S	N	T	O	H	O	C	N
R	H	V	R	N	A	K	J	A	M	O	E	A	N	I	B	R	V	O	A
H	C	S	Á	P	R	T	P	L	Z	D	T	I	Ř	O	L	Ě	B	M	H
K	A	K	Ň	U	V	A	L	P	R	I	C	H	M	E	R	E	K	N	O
U	V	Č	Š	A	K	T	A	R	B	E	Ž	A	H	C	U	P	O	R	P
L	I	T	E	P	L	A	V	U	N	Í	K	A	K	T	A	N	S	O	R
Í	Í	M	Ž	Š	I	B	U	B	L	I	N	A	T	K	A	V	O	P	U
K	Á	Š	Í	D	L	O	Ň	A	K	Č	I	N	V	Á	R	T	Á	Č	T
K	E	Č	Í	N	S	O	K	Á	R	I	R	O	S	N	I	Č	K	A	K
C	E	C	I	N	T	A	L	B	H	Ů	P	Ř	E	S	L	I	Č	K	A

Bělolist
Bělořit
Blatnice
Břehule
Bříza
Bublinatka
Čáp
Čolek
Divizna
Hruštička
Chmerek
Ještěrka
Káně
Kolenec
Komár
Krušík
Kudlanka
Kulík
Kuňka
Lakušník
Majka
Mák
Máta
Mochna
Moták
Mravkolev
Nahoprutka

Olše
Orobinec
Paličkovec
Plavuň
Plavuník
Plavuňka
Přeslička
Psárka
Rákosníček
Rdest
Ropucha
Rosnatka
Rosnička
Skokan
Smil
Svižník
Šater
Šídlo
Trávníčka
Tuhýk
Užovka
Vachta
Vážka
Vrbina
Zmije
Žebratka

Poznámka: písmeno CH je v osmicměrce rozděleno na C a H.

Hra na břehule

Cíl

Pochopit způsob života břehule říční – hnízdění, potravu, nepřátele.

Pomůcky:

100 kartiček, provázky nebo jiné pomůcky na znázornění hnízdní dutiny

Úvodní informace

(Heneberg et al. 2007)

Břehule říční je náš nejmenší vlaštovkovitý pták, který si své hnízdo buduje jako noru zahloubenou do kolmé pískové stěny. Břehule žije v koloniích, které původně pro hnízdění využívaly pravidelně strhávané břehy vodních toků. Odtud i její název. Dnes, z důvodu technických úprav koryt potoků a řek a ztrátou tohoto přirozeného prostředí, břehule převážně vyhledávají kolmé stěny pískoven. Pro vytvoření vhodných podmínek k zahánění je však nutné dodržet

určitá pravidla těžby. V době hnízdění břehulí není možné stěnu těžit. V pískovnách, kde byla těžba ukončena, je však důležité strhávání hnízdních stěn (mimo dobu hnízdění), aby se zabránilo šíření parazitů v norách.

Břehule se živí létajícím hmyzem. V blízkosti kolonií břehulí často hnízdí vzácní dravci ostříži lesní, kteří se na jejich lov specializují.

Průběh hry

Vymezíme hrací prostor. Děti rozdělíme po dvojicích na hnízdní páry břehulí. Ty si na jedné straně hrací plochy, na zemi, vyznačí např. z provázku hnízdní dutiny asi 1 m v průměru. Podle počtu břehulí označíme 1–3 ostříže. Do prostoru před kolonií hnízdních dutin rozházíme kartičky znázorňující létající hmyz. Břehule vylétávají z hnízd (i obě najednou) a nosí kartičky (po jedné) do hnízda.

Vítězí pár, který bude mít více kartiček.

Ostříži se snaží dotykem břehule ulovit. Koho chytí, vypadá ze hry. Hra končí po vysbírání kartiček nebo po uplynutí časového limitu.

Hrajeme více kol, přičemž měníme ostříže a děti v párech.

Závěr

Zhodnotíme úspěšnost břehulí (párů) i ostřížů.



Břehule říční



Ostříž lesní

Hra na rosnatky

Cíl

Pochopit způsob života masožravých rostlin.

Pomůcky:

cca 10 šátků (pro polovinu dětí ve skupině), cca 70 kartiček

Úvodní informace

(Smrťová et al. 2005)

Když se řekne „masožravá rostlina“, vybaví si hodně lidí film „Adéla ještě nevečeřela“, kde masožravá rostlina dokáže pozřít snad cokoli. Skutečnost je však trochu jiná, neboť masožravé rostliny umí pozřít maximálně drobné obratlovce, jako jsou žáby, ještěrky, ptáci nebo hlodavci. Většina masožravých rostlin však lapá živočichy do velikosti několika milimetrů a mnohé dokonce pouze mikroskopicky malé organismy. Podle velikosti lovené kořisti jsou tyto rostliny označovány někdy jako masožravé nebo hmyzožravé.

Masožravé rostliny obývají prostředí s nedostatečným množstvím biogenních prvků – zvláště pak dusíku a fosforu. Příkladem takových stanovišť jsou rašeliniště nebo bílé křemenné písky. Nedostatek živin v prostředí proto rostliny vyvažují masožravostí. Je však důležité říci, že masožravost pro ně není jediným zdrojem látek. Všechny přijímají minerální látky z okolního prostředí a asimilují sluneční energii stejně jako jiné zelené rostliny. Masožravost je pouze zvýhodňuje v konkurenčním boji o prostor a místo na slunci. Masožravé rostliny k lovení kořisti používají různé lapací orgány, které

vznikly vývojovou přeměnou listů. Svým vzhledem, barvou a vůní napodobují lapací orgány květy, které hmyz vyhledává např. kvůli potravě. Nikdy neloví pomocí květů.

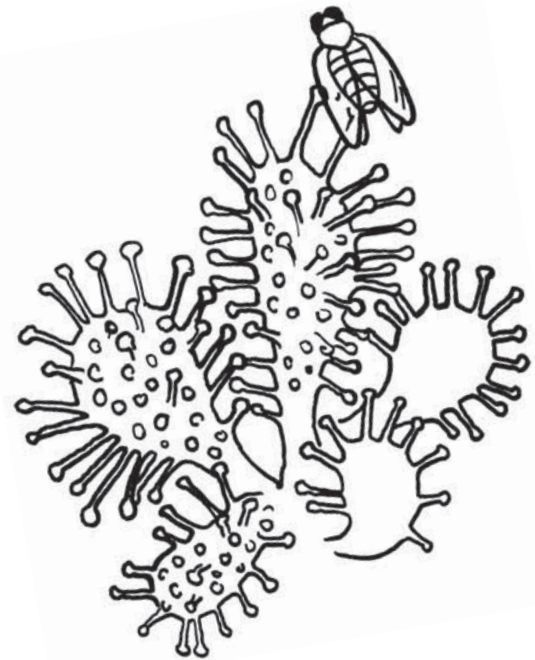
Masožravých rostlin je na celém světě zhruba 500 druhů. U nás rostou pouze bublinatky, tučnice a rosnatky. Všechny patří mezi vzácné druhy.

Nejvíce rozšířená je rosnatka, která roste na rašeliništích. Rosnatka má na povrchu svých listů drobné žlaznaté výčnělky, tzv. tentakule, ze kterých vylučuje kapičky lepkavé tekutiny. Tekutina obsahuje trávicí enzymy, pomocí nichž rosnatka rozkládá chycený hmyz. Současně začne své listy kolem chyceného hmyzu zavíjet, aby tak na hmyz dosáhlo co největší množství tentakulí. Tím se zvýší vyměšování trávicích enzymů.

Průběh hry

Děti rozdělíme na zástupce hmyzu (komáři, mušky ...), běžné rostliny a rosnatky v poměru 3:2:1. Ti, kteří představují hmyz, mají oči zavázané šátkem a tři kartičky – životy (každá kartička znázorňuje jednoho jedince hmyzu). Běžné rostliny mají po čtyřech kartičkách jako nektar či pyl tj. potravu pro hmyz. Kartičky jsou pro obě skupiny stejné, mění se však jejich význam podle toho, kdo je zrovna vlastní. Rosnatky do hry vstupují bez kartiček.

Hmyz hledá v prostoru hry všechny rostliny, které stojí na místě a lákají jej tleskáním, případně jinými



smluvenými zvuky. Za každé „usednutí“ na běžnou rostlinu (dotknutí se) dostane hmyz 1 kartičku (život – další jedinec) jako odměnu za opylení. Běžné rostliny soutěží o to, která se zbaví všech 4 kartiček. I poté, kdy už nemají hmyzu co nabídnout, zůstávají ve hře. Rosnatky naopak hmyzu kartičky po 1 odebírají (lapení jednoho jedince hmyzu) a tak soutěží mezi sebou, která uloví hmyzu nejvíce. Pokud hmyz při chycení nemá žádnou kartičku, vypadává ze hry. Pro hru můžeme stanovit časový limit nebo hra končí po ulovení všech jedinců hmyzu.

Závěr

Vyhodnotíme, jak úspěšný byl hmyz a jak úspěšné byly rosnatky při lapání hmyzu. Porovnáme, proč a jak lákají hmyz masožravé rostliny (potrava; napodobení květů, trávicí enzymy) a rostliny běžné (opylení; nektar – potravina pro hmyz, květy napodobují hmyz).

Hra o přežití

Princip hry

Hra simuluje reálné pochody v přírodě při osidlování volného prostoru, např. vytěžené pískovny, hra objasňuje závislost života rostlin na prostoru k životu, dostatku živin a světla pro optimální růst.

Místo:

pískovna (nebo jiný volný prostor).

Pomůcky:

provaz – lano (na vymezení hracího prostoru – pro 25 dětí cca 4 x 4 metry), cca 100 kartiček představujících živiny pro rostliny, dále jen **ŽIVINY** (kartička představuje zásobu živin v semeni, kterou rostlinka potřebuje pro úspěšné uchycení a také živiny obsažené v prostředí)

Popis hry

Hraje se několik kol (min. 3) – každé herní kolo představuje jednu vegetační sezónu (1 rok).

- Rozdělíme děti na 3 stejně velké skupiny:
SKUPINA A – semínka jednoleté rostliny (byliny);
SKUPINA B – semínka vytrvalé rostliny (byliny);
SKUPINA C – semínka stromu.
- Každé semínko dostane ŽIVINU (1 kartičku).

- Do hracího prostoru vymezeného provazem připravíme 5 ŽIVIN (pro začátek rozmístíme málo kartiček, protože podklad simuluje podmínky ve vytěžených pískovnách).
- Úkol pro hráče (semínka) – budou zaváta do prostoru pískovny, jejich úkolem je uchytit se, zakořenit a vyrůst v rostlinu. To se jim podaří v případě, že v hracím prostoru seberou dostatek ŽIVIN pro své zakořenění a růst.

Pro každou skupinu semínek je ale tento úkol jinak obtížný:

SKUPINA A – k zakořenění a růstu potřebuje získat **1 ŽIVINU** (v pískovnách to jsou rostliny s malou konkurenční schopností vyžadující minimální množství živin v prostoru, během jednoho roku vyprodukují velké množství semen, na konci vegetační sezóny odumírají).

SKUPINA B – k zakořenění a růstu potřebuje získat **2 ŽIVINY** (v pískovnách jsou vázané na podklady s větším množstvím živin, s vyšší konkurenční schopností).

SKUPINA C – k zakořenění a růstu potřebuje získat **3 ŽIVINY**

(postupně převládající v pozdějších sukcesích stadiích, vázané na podklady s velkým množstvím živin, s vysokou konkurenční schopností).

První rok

- Odstartujeme hru, děti vběhnou do vymezeného hracího prostoru a začnou sbírat potřebné ŽIVINY. Ti, kterým se podaří získat potřebné množství ŽIVIN, mohou zakořenit (sednou si na bobek v místě, kde sesbírali potřebné množství živin). Neúspěšná semínka odkládají v hracím prostoru veškeré své živiny (živiny, které po sobě po uhynutí i ten nejmenší organismus zanechává v půdě) a opouští hrací prostor.
- Zakořeněným semínkům dáme pokyn k růstu.
Skupina A: děti se postaví, dají ruce volně podél těla
Skupina B: děti se postaví, dají ruce v bok
Skupina C: děti se postaví, rozpaží ruce
- Konkurenceschopnost – děti, které zakořenily v těsné blízkosti jiné rostliny, tuto rostlinu buď zahubí (pokud ji zastíní či vytěsní), nebo naopak nepřezijí v konkurenčním boji.



(skupina C vytěsňuje všechny zástupce skupin, skupina B vytěsňuje pouze zástupce skupiny A, skupina A má nejmenší konkurenční schopnost).

Zástupci stejné skupiny dokáží žít v těsné blízkosti, vzájemně se nevytlačují. Rostliny, které nepřežily se vrací na start (veškeré své ŽIVINY zanechají v herním prostoru).

4. Na konci vegetačního období umírají jednoleté rostliny (skupina A), zanechají své ŽIVINY v hracím poli a odchází *(je dobré zdůraznit úspěšnost těchto rostlin v prvních*

sukcesních stadiích, i když odumírají, splnily své poslání – zakořenily, rostly a vytvořily semena).

Druhý rok a třetí rok

Ve druhém a třetím roce se neúspěšná semínka, rostliny vytlačené konkurencí a uhynulé jednoleté rostliny stávají opět semínky, dostávají kartičku se ŽIVINOU a se stejným úkolem se opět vrhají do osidlování. Rostliny, které v předchozím roce zakořenily a vyrostly, se opět snaží posbírat potřebný počet živin (skupina A – 1, skupina B – 2, skupina C – 3) a to tak, že zůstávají zakořeněny

v jednom místě (nesmí se z něj hnout). Neúspěšné rostliny i neúspěšná semínka opouští hrací prostor a odkládají veškeré své živiny.

Závěr

Hra by měla končit situací, kdy prostor obsadí rostliny skupiny **B** a **C** a tím naprosto vytěsňují rostliny skupiny **A**. Na závěr je vhodné podat dětem vysvětlení, jakým způsobem hra představuje reálné procesy v přírodě (tři herní roky ve skutečnosti představují časová období, v nichž dochází ke směně druhů). Navazovat může diskuse o významu sukcese.

Mapa pískovny

Cíl

Rozvoj pozornosti, vnímavosti, schopnosti přenesení reálného prostředí do schématu.

Vysvětlení pojmu sukcese

Tento proces je možné jednoduše definovat jako směnu druhů v čase (Walker & del Moral 2003). Další informace v boxu Ekologická sukcese (str. 12).

Místo:

pískovna

Pomůcky:

tužky, pastelky, papíry (A3), podložky

Postup:

1. společná prohlídka pískovny;
2. vysvětlení pojmu sukcese (křížovka);
3. žáci se rozdělí do skupin;
4. každá skupina vytvoří podrobnou mapu pískovny – hranice, různá prostředí, stupně sukcesního vývoje;
5. skupiny své mapy prezentují

a charakterizují různá stadia sukcese.

Závěr

Zhodnocení prací jednotlivých skupin, diskuse o významu sukcese.

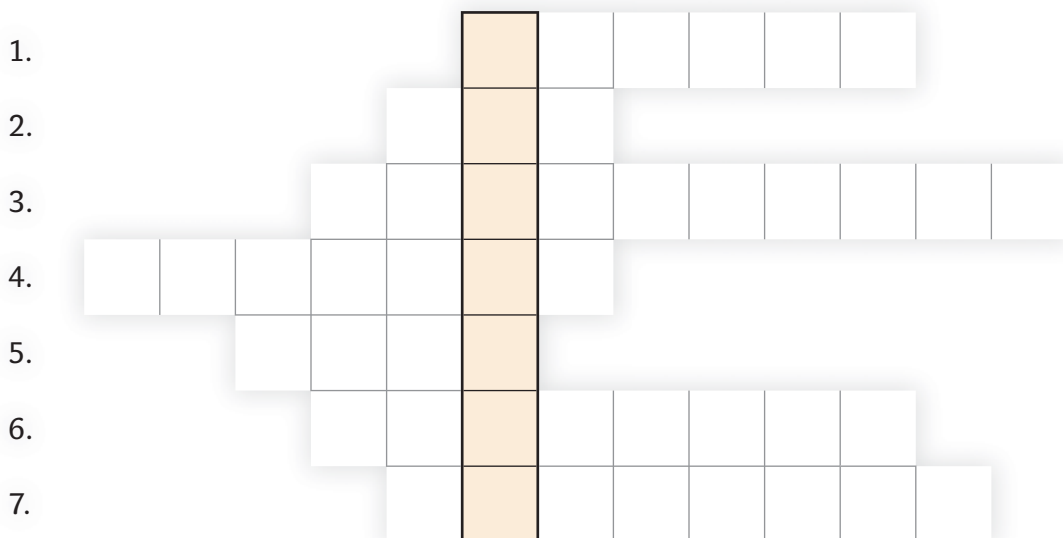
Skupinky dětí budou postaveny před problém – mají před sebou neznámé území pískovny, které je třeba zmapovat. Jde vlastně o miniaturní krajinu, ve které se nachází různá stanoviště s odlišnými podmínkami prostředí (např. vlhkostí) a vegetací. Tato stanoviště mají zachytit jako plošky do mapy. Plošky podobného typu (např. tůň nebo křoviny) se mohou opakovat a v mapě budou značeny jednotným způsobem. Záleží na každé skupině, kolik různých typů plošek uzná za vhodné odlišit, učitel by ale měl děti upozornit na to, čeho si mají všimnout (např. jaké růstové formy rostlin převládají – trávy a byliny, keře, stromy...). Stáří ploch mohou děti jednoduše odhadovat podle počtu přeslenů na kmenu borovic.

Tyto stromy totiž pískovny osídlují okamžitě po ukončení těžby a každý rok jim přirůstá jeden přeslen. U starších stromů musíme započítat i olámané přesleny ve spodní části kmene, k celkovému počtu je třeba připočíst dva roky (doba před vytvořením prvního přeslenu).

Grafickému provedení mapy doporučujeme ponechat volnost s tím, že hodnotit se bude přehlednost, srozumitelnost, čitelnost, soulad se skutečností. Na závěr by bylo zajímavé srovnání jednotlivých map s mapou, kterou vytvořil učitel nebo ji má k dispozici od jiného mapovatele – přírodovědce.

Odhalování toho, co je sukcese, může na mapovací aktivitu i navazovat. Můžeme se zeptat dětí, čím jsou podmíněné odlišnosti vegetace ve zmapovaných ploškách. Musíme přitom přijít ještě na něco dalšího, než je vlhkost. Proč jsou někde vzrostlé stromy a jinde tráva s bylinami prostoupená mladými stromky?

Křížovka



1. žába s dlouhými zadními končetinami
2. strom, na kterém rostou žaludy
3. brouk mokřadů, ale také večerníčková postavička žijící v rybníčku Brčálníku
4. rostlina podobná trávě, jejíž listy i název jsou ostré
5. listnatý vlhkomilný strom, jehož druhové jméno je „lepkavá“
6. masožravá rostlina, která se jmenuje podle kapiček na listech
7. plaz, který může ztratit ocásek

Kde se ten písek v pískovně vzal?

Cíl

Pochopit vznik pískového ložiska v nivě řeky.

Vysvětlení pojmů

(Králová H. ed. 2001)

- **meandrující koryto toku**
– koryto s vlnitou trasou, vyznačující se prouděním, jehož následkem je eroze břehů střídající se s vytvářením lavic;
- **lavice** – zvýšená část reliéfu dna s převládajícím délkovým rozměrem, vytvořená v korytech štěrkonosných toků; podle materiálu, kterým jsou lavice tvořeny, a podle jejich uložení vzhledem k ose koryta toku rozlišují se lavice pískové, štěrkopískové a štěrkové, dále lavice podélné, příčné a šikmé;
- **niva** – plochá část dna údolí podél vodního toku, tvořená říčními náplavy, s kolísající hladinou podzemní vody, s případným výskytem průsakové vody, při povodních zpravidla zaplavovaná, údolní niva je biotop ovlivněný hydrogeologickými poměry, pokrytý nivními loukami, mokřady, lužními lesy nebo i zemědělsky využívaný.

Úvodní otázky

1. Jak vzniká písek?

Zvětráváním hornin – větrná a vodní eroze.

2. V jaké části vodního toku se usazují písčité náplavy?

Ve střední části toku s malým sklonem; v horní části toku s velkým sklonem a rychlostí se

usazuje hrubý materiál a v dolní části toku s pomalým proudem se usazuje bahno.

3. Z jakého důvodu vodní tok vytváří zákruty (meandry)?

Proud vody naráží na různé překážky, které ho nutí měnit směr toku.

4. Jaké jsou výhody meandrujícího toku oproti umělým narovnaným korytům?

Různá rychlost toku, hloubka, prokysličování, zpomalení odtoku vody z krajiny, příhodnější podmínky pro vodní živočichy – více úkrytů a potravy, ...

5. Co je to údolní niva?

Pomůcky:

nádoby na vodu (PET lahve), kámen, lopatka

Postup:

1. na písku s mírným sklonem vytvoříme meandrující říční koryto (vnější strana – strmý nárazový břeh, vnitřní strana – pozvolný nánosový břeh), na jeho začátek položíme kámen (kámen slouží jako pomůcka, aby se voda ihned nevsákla do písku, ale tekla připraveným korytem);
2. žáci nabерou vodu do lahví a postupně ji v rychlém sledu lijí přes kámen do říčního koryta;
3. pozorujeme, jak voda protéká korytem a přitom unáší písek
4. po skončení pokusu si prohlédneme změny říčního koryta;

5. vysvětlíme si, odkud se materiál uvolňoval a kam se usazoval (*Říční proud teče i v jednom okamžiku různými rychlostmi a zanechává po sobě v korytě „stopy“ v podobě nánosů. V úsecích s rychlým proudem se objeví hrubozrnné náplavy (kamenité, štěrkopískové, písčité), podél nánosových břehů, kde voda tekla pomalu, jemné bahno.*)

2. varianta

Pomůcky:

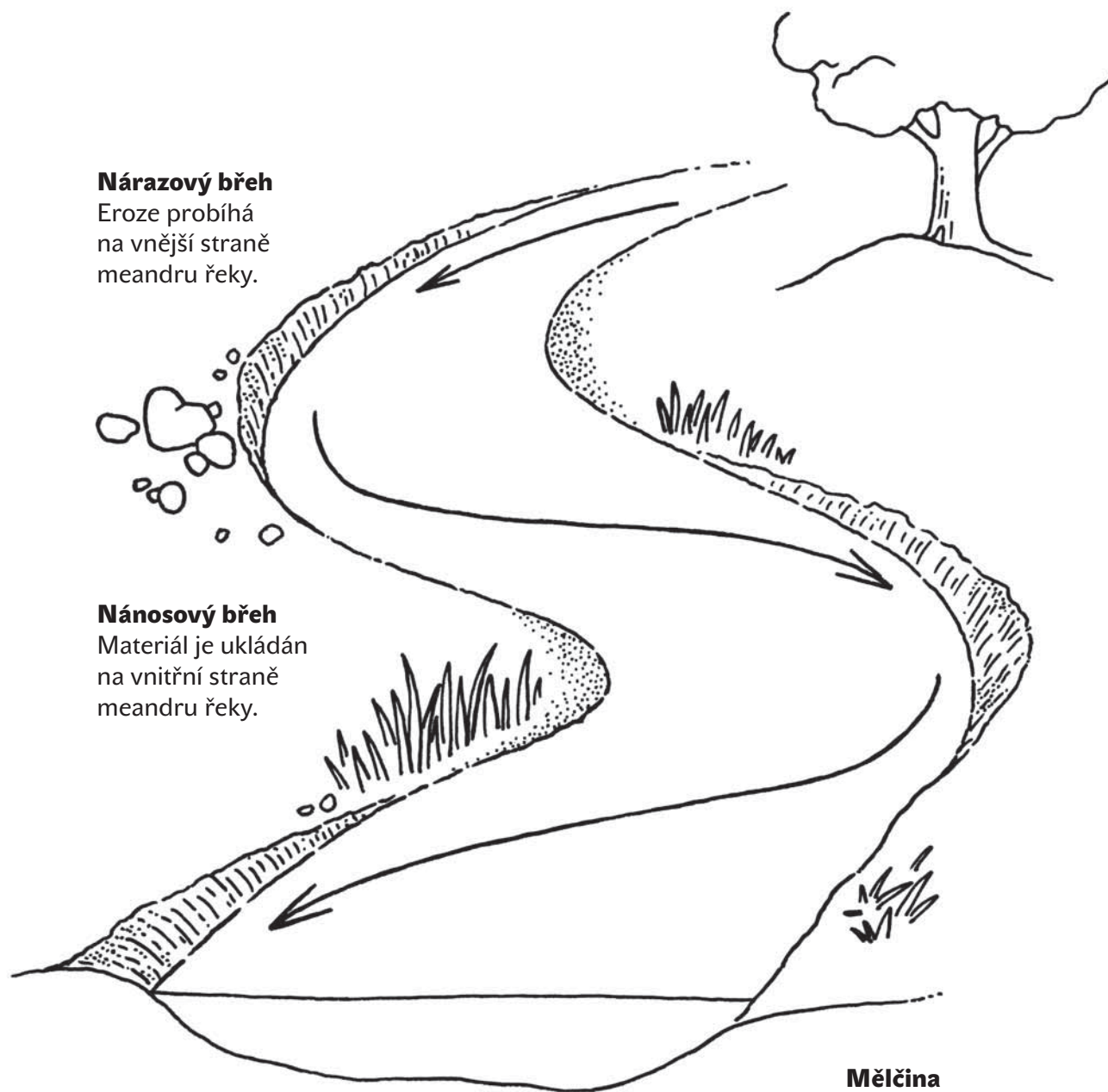
nádoby na vodu (PET lahve), kameny, klacky

Postup:

1. na písku s mírným sklonem poskládáme kameny a klacky;
2. žáci nabерou vodu do lahví a postupně ji v rychlém sledu lijí přes 1. kámen (*kámen slouží jako pomůcka, aby se voda ihned nevsákla do písku, ale tekla připraveným korytem*);
3. pozorujeme, jak voda protéká a přitom vytváří meandrující; říční koryto a unáší přitom písek
4. vysvětlíme si kudy a proč si voda razila cestu, odkud se materiál uvolňoval a kam se jaký materiál usazoval – písky a štěrkopísky.

Závěr

Pozorování změn v pokusném říčním korytě si dáme do souvislosti s ději ve skutečné řece, která přenáší a usazuje materiál desetitisíce let (štěrkopísková ložiska), zároveň mění směry toku.



Propustnost a absorpční schopnost materiálů

Cíl

Pochopení vzniku a významu půdního profilu a množství a kvality humusové složky pro zadržení vody, přizpůsobení rostlin.

Pomůcky (pro 1 skupinu):

2 velké sklenice, 2 větší květináče s malými dírkami, lopatka, nádoba na vodu (lahev), 2 plátěné pytlíky

Postup:

1. květináče z poloviny naplníme materiálem (1. – pískem, 2. – půdou z okolí pískovny – les, louka ...), který zhutníme;
2. květináče posadíme do sklenic;

3. do květináčů nalijeme stejné množství vody;
4. sledujeme a porovnáme dobu, po kterou voda protéká;
5. porovnáme množství vody, které proteklo;
6. porovnáme čistotu vody ve sklenicích (*při průtoku písčitou půdou voda strhává půdní částičky a vyplavuje živiny do hlubších částí půdního profilu, při průtoku humózní nebo jílovitou půdou zůstává na dně sklenice zpravidla čistá voda*);
7. pokus zopakujeme se vzorky z různých míst v pískovně – různá stadia sukcese (*demonstrujeme a vysvětlíme vývoj půdy*)

Závěr

Na základě provedené aktivity žáci odpovídají na otázky:

1. Proč voda protékala různou rychlostí?

Písek – substrát není kompaktní a mezi jednotlivými částicemi jsou velké mezery, kterými voda rychle protéká.

Půda – substrát složený z částic různého charakteru a velikosti, mezery mezi částicemi jsou vyplněné organickým materiálem – voda si musí cestu více hledat (v jílovité půdě budou převažovat drobné částičky s malými mezerami).

2. Proč protéklo různé množství vody?

Písek, který je pouze minerálního charakteru a není obohacen o organický materiál, nemá schopnost vodu zadržet a ta rychle proteče.

Půda je složena z částic anorganických i organických, organická složka má absorpční (nasávací) schopnost.

Toto tvrzení doložíme ponořením plátěných pytlíků naplněných pískem a hlínou do vody, po vyndání a odkapání zkusíme vyždímat a porovnáme výsledek.

3. Co ze zjištěného vyplývá pro rostliny rostoucí na písčinách?

Na písku mohou růst pouze takové rostliny, které se přizpůsobily malému množství vody v rychle vysychající svrchní vrstvě půdy.

4. Pokuste se vysvětlit proces proměny holého písku ve stanoviště příznivé pro většinu rostlinných druhů.

Rostliny, které stanoviště postupně osidlují zanechávají po odumření svůj organický materiál, který se promíchává s pískem, vrší se na něm a vzniká půda.



Ukázky stržené stěny
a půdního profilu

Propustnost a absorpční schopnost materiálů

Cíl

Pochopení vzniku a významu půdního profilu a množství a kvality humusové složky pro zadržení vody, přizpůsobení rostlin.

Pomůcky (pro 1 skupinu):

2 velké sklenice, 2 větší květináče s malými dírkami, lopatka, nádoba na vodu (lahev), 2 plátěné pytlíky

Postup:

1. květináče z poloviny naplníme materiálem (1. – pískem, 2. – půdou z okolí pískovny – les, louka ...), který zhutníme;
2. květináče posadíme do sklenic;



3. do květináčů nalijeme stejné množství vody;
4. sledujeme a porovnáme dobu, po kterou voda protéká;
5. porovnáme množství vody, které protéklo;
6. porovnáme čistotu vody ve sklenicích;
7. pokus zopakujeme se vzorky z různých míst v pískovně – různá stadia sukcese.

Závěr

Na základě provedené aktivity žáci odpovídají na otázky:

1. Proč voda protékala různou rychlostí?

2. Proč proteklo různé množství vody?

3. Co ze zjištěného vyplývá pro rostliny rostoucí na písčínách?

4. Pokuste se vysvětlit proces proměny holého písku ve stanoviště příznivé pro vegetaci.

Vlastnosti tůní v pískovně – ekologie stanoviště

Cíl

Vnímání tůně jako ekosystému, který má různé vlastnosti a obyvatele.

Pomůcky (pro 1 skupinu):

provázek, metr, teploměr vhodný do terénu, psací potřeby

Práce ve skupinách, které řeší následující úkoly u různých tůní v pískovně (není podmínka).

- 1. Nakreslete tvar tůně, přibližně změřte a spočítejte velikost její plochy.**

Výpočet:

Velikost plochy tůně je:

- 2. Nakreslete profil dna tůně a popište jeho charakter. Jaký je přechod v souš?**

Náčrtek:

3. Najděte a popište způsob, jak co nejpřesněji změřit maximální hloubku tůně. K dispozici máte provázek a metr, ostatní potřebné pomůcky najdete v terénu.

Maximální hloubka tůně je: _____

4. Pomocí teploměru vhodného do terénu změřte teplotu vody v tůni na různých místech a v různých hloubkách. Spočítejte průměrnou teplotu tůně.

Číslo měření	Lokalizace a charakteristika místa měření	Hloubka měření	Teplota
příklad	severní břeh, polovina, 50 cm od okraje, rákosový porost	15 cm	16 °C
1			
2			
3			
4			
5			
Průměrná hloubka měření a teplota:			

Závěr

Porovnáme vlastnosti různých tůní v pískovně, hledat tu největší, nejhlubší, s nejstrmějším přechodem na souš, nejzarostlejší, s nejzajímavějším tvarem, s nejteplejší vodou apod.

Abychom mohli pochopit život v tůních, musíme zkrátka objevit důležité vlastnosti životního prostředí.

Vlastnosti tůní v pískovně – rostliny

Cíl

Vnímání tůně jako ekosystému, který má různé vlastnosti a obyvatele.

Pomůcky (pro 1 skupinu):

Psací potřeby, atlas rostlin, metr

Práce ve skupinách, které řeší následující úkoly u různých tůní v pískovně (není podmínka).

- 1. Najděte nejvyšší rostlinu v tůni. Zjistěte, jak je vysoká a jak velká část se nachází pod vodou. Nakreslete její tvar.**

- 2. Rostou v tůni ještě jiné rostliny podobného vzhledu? Kolik druhů?**

- 3. Kolik rostlin v tůni právě kvete?**
(některé květy mohou být nenápadné)

- 4. S pomocí atlasu zjistěte, která z rostlin se jmenuje sítina, ostřice, žabník a nakreslete tvar jejího těla. Rostou tyto rostliny v tůni?**

5. S pomocí atlasu určete a napište další rostliny, které v tůni rostou.

Závěr

Porovnáme zjištění skupin a uvedeme je do možných souvislostí s tím, co už víme o vlastnostech stanovišť (rozebíráme např. kde byla největší rozmanitost rostlin, které se vyskytovaly ve většině tůní a které jen v jedné a proč). Při plnění úkolů vstupujeme do bezprostředního kontaktu s přírodou, všímáme si detailů, které normálně pomíjíme, rozlišujeme a objevujeme rozmanitost růstu, tvaru, barvy, vývojových fází apod.

Vlastnosti tůní v pískovně – živočichové

Cíl

Vnímání tůně jako ekosystému, který má různé vlastnosti a obyvatele.

Pomůcky (pro 1 skupinu):

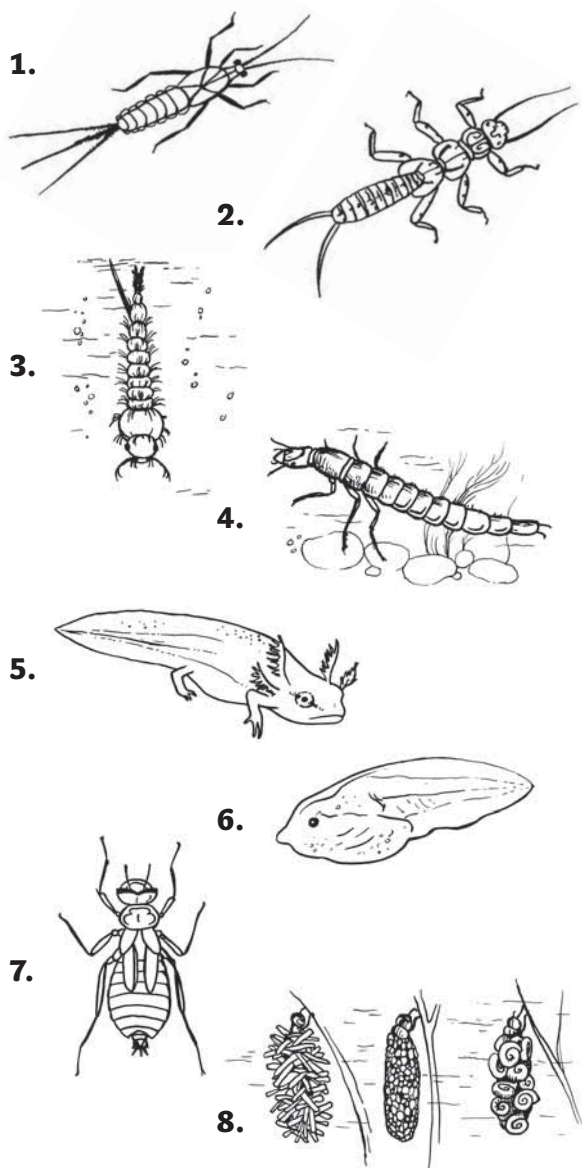
psací potřeby, atlas živočichů, určovací klíč vodních bezobratlých, sítko, miska, lupy

Práce ve skupinách, které řeší následující úkoly u různých tůní v pískovně (není podmínka).

1. Pokuste se v tůni nalovit a určit drobné živočichy. K dispozici máte sítko, misku, lupu, určovací klíč. Živočichy poté vraťte zpět do tůně.

2. Přiřadte k sobě (spojte čarou) raná vývojová stadia a dospělé jedince živočichů a jejich názvy.

Raná vývojová stadia



Dospělci

A. Skokan

B. Čolek

C. Vážka

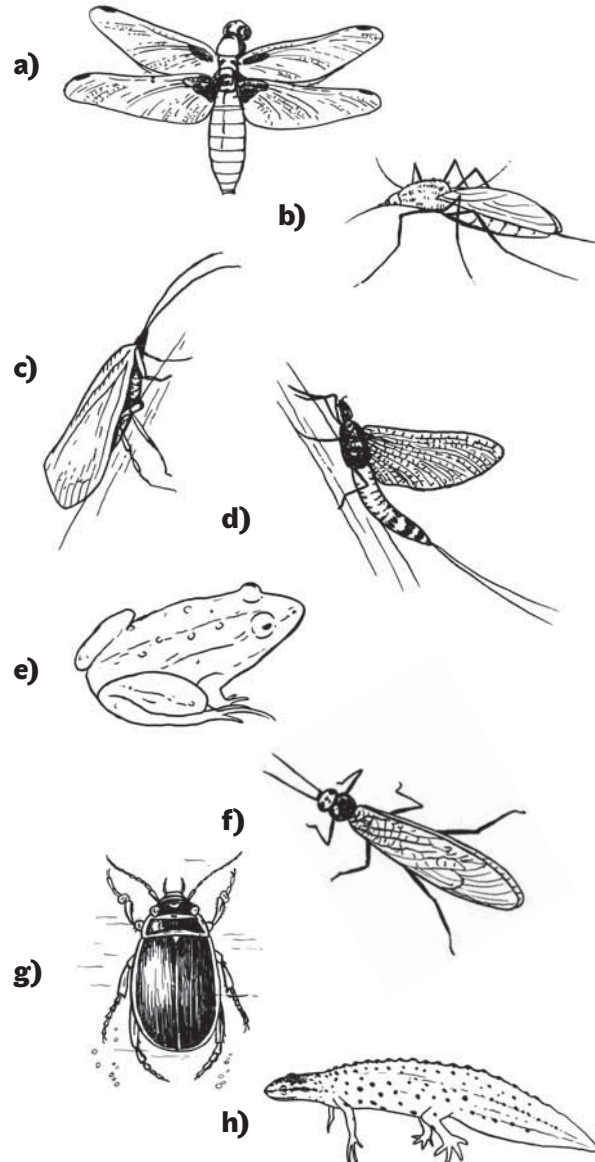
D. Pošvatka

E. Jepice

F. Chrostík

G. Komár

H. Potápník



2. Potravní řetězce: pojmenujte organismy a propojte je šipkami ve směru potravních vztahů.



Závěr

Porovnáme zastoupení živočichů v jednotlivých tůňích, zdůrazníme jejich vývojové proměny a provázanost v potravních vztazích.

Využití štěrkopískoven – simulační hra

(zpracováno podle Činčera J. ed. 1996)

Cíl

Rozvoj schopnosti argumentace a obhajoby názoru, zkoumání problému z různých úhlů pohledu, rozvoj myšlení v souvislostech, vnímání krajiny a jejích funkcí.

Vysvětlení pojmů

- **sukcese** – směna druhů v čase (Walker & del Moral 2003). Během sukcese prochází společenstvo řadou vývojových stupňů, tzv. sukcesních stadií (blíže viz box Ekologická sukcese, str. 12);
- **rekultivace** – obnova stavu, která umožňuje využití člověkem (Prach 2006).

Pomůcky:

fotografie pískoven, ve kterých byly použity různé způsoby rekultivací a které ukazují různá stadia sukcese (lze použít např. fotografie z kapitoly „O pískovnách“).

Úvodní motivace a informace

Štěrkopískovny, ve kterých byla ukončena těžba, mohou sloužit různému účelu a tomu odpovídá i způsob obnovy. Mezi nejčastější způsoby patří technické rekultivace, např. monokulturní zalesňování (borovice), zemědělské využití či zatopení hlubších částí pro rekreační účely. Technické rekultivace jsou finančně velmi náročné a z pohledu ochrany přírody nepřinášejí mnoho užitku. Alternativa, která je příznivá z hlediska ochrany přírody i ekonomicky, je založená na schopnosti přírody vzít si zpět tento „obnažený“ kus země. Obnova spočívá pouze v terénních úpravách, aby mohlo vzniknout

pestré prostředí. Zbytek se ponechává sukcesi. Vytváří se tak území cenné svou pestrostí, které se stává útočištěm mnoha rostlin a živočichů.

Způsoby obnovy:

- zalesnění – většinou monokulturním porostem borovice – velmi hustý a nekvalitní, výsadbě většinou předchází překrytí organickou vrstvou, tento způsob je velmi nákladný a často přispívá k šíření ruderalních druhů;
- zemědělské využití – nejčastěji převedení na ornou půdu či louku;
- zatopení hlubších částí pískovny – vznik vodní plochy je pozitivně vnímán především z rekreačních důvodů, z pohledu ochrany přírody jsou výhodnější mokřady či menší a členitější vodní plochy;
- spontánní sukcese – vznik různých biotopů na malém prostoru – útočiště mnoha rostlin a živočichů;
- jiné využití – např. skládka komunálních odpadů, motokrosová trať, zástavba apod.

Simulační hra: žáci řeší problém dalšího využití pískovny nedaleko fiktivní obce Klín, ve které se má rozšiřovat těžba. Diskusní fórum různých zájmových skupin. Žáci tyto skupiny představují a obhajují a prosazují jejich názory.

Rozdělení rolí

(žáci si role losují, viditelně se označí):

- facilitátor (moderátor diskuse);
- představitel státní správy (odbor

životního prostředí pověřeného obecního úřadu);

- starosta obce, v jejímž katastru se pískovna nachází;
- zastupitelé obecního úřadu;
- vlastníci dotčených pozemků;
- jednatel těžební společnosti;
- jednatel firmy zabývající se svozem a ukládáním komunálního odpadu;
- zástupce lesohospodářského podniku;
- občanské sdružení Pestrá pískovna (ochránci přírody);
- obyvatelé obce obhajující rekreační využití ke koupání;
- zástupci motokrosového oddílu.

Skupiny mohou mít více hráčů.

Skupiny, pro které jsou připraveny kartičky se vstupními informacemi, se s nimi v krátkém čase seznámí. Facilitátor má k dispozici průběh hry.

Návrh průběhu hry

1. Facilitátor zahájí veřejné projednávání o dalším osudu pískovny, uvítá a představí hlavní pozvané účastníky diskuse. Vysvětlí důvod veřejného projednávání: V pískovně, která se nachází 2 km od obce Klín, se má rozšiřovat těžba. Z toho důvodu je třeba stanovit podmínky, za kterých bude pokračování těžby možné, a vytvořit plán rekultivace po ukončení těžby.
2. Facilitátor vyzve jednatele těžební společnosti k objasnění problému. Ten vysvětlí, že jeho firma má zájem o rozšíření těžebního prostoru a snaží se vycházet vstříc požadavkům obecního úřadu, majitelů pozemků i ostatních

občanů obce Klín. Uvede, že firma se již dohodla se soukromými vlastníky pozemků v místě rozšíření těžby. Zatím však nemá souhlas obce s pronájmem obecních pozemků (ty tvoří asi 1/3 zamýšleného rozšíření těžby a bez nich by těžba nebyla ekonomicky výhodná).

3. Do diskuse bez vyzvání vstoupí rozhořčení občané, kolem jejichž domů jezdí kvůli provozu pískovny nákladní auta. Mohou také vyčíst majitelům pozemků nebo starostovi, že jim jde jen o peníze a životní prostředí je nezajímá. Facilitátor se pokusí tento vstup alespoň usměrnit, uzavřít jej v danou chvíli nelze.
4. Facilitátor dá slovo starostovi obce, aby přednesl stanovisko obecního zastupitelstva k rozšíření těžby písku. Starosta by měl vysvětlit, jak bude obecní úřad řešit stížnosti na hluk a prašnost, které způsobují v obci nákladní auta. Na závěr starosta uvede, zda by obec souhlasila s pronájmem svých pozemků těžbařské firmě a za jakých podmínek.
5. Facilitátor oznámí, že dalším bodem jednání bude rekultivační plán území, které bude novou těžbou narušeno. Nejprve dá slovo zástupci lesohospodářského podniku,

který i přes značnou finanční náročnost (2,5 mil. Kč) prosazuje zalesnění borovicí, čemuž by předcházelo překrytí celé plochy organickou hmotou. Finanční náklady ponese podle zákona těžař.

6. Facilitátor vyzve k přednesení dalšího návrhu jednatele firmy, která se zabývá nakládáním s odpady. Ten oznámí, že jimi provozovaná skládka komunálních odpadů má kapacitu nejvýše na 2 roky a poté bude uzavřena. Firma proto hledá vhodné prostory k vybudování nové skládky a pískovna u obce Klín se z mnoha důvodů jeví jako velmi výhodná. Nabídne možnosti finančních příspěvků na projekty obce.
7. Facilitátor vyzve představitele státní správy a obecního úřadu, aby se vyjádřili k dosud předneseným návrhům.
8. Facilitátor otevře diskusi, ve které vystoupí zástupci občanského sdružení Pestrá pískovna (navrhnou využití přirozené obnovy a vytvoření naučné stezky ve starší i novější části pískovny, možnost využití grantů), obyvatelé obhajující rekreační využití pískovny (těžba pod hladinu podzemní vody a vytvoření jezera pro koupání a rybaření, zisky z turistického

ruchu), zástupci motokrosového oddílu a další účastníci diskuse. Hráči se musí sami rozmyslet, jaký postoj k problému zaujmou. Každá skupina by měla dostat příležitost zformulovat svoje stanovisko. Facilitátor řídí diskusi, vtipně glosuje, odlehčuje v případě vypjatých emocí.

9. Facilitátor vyzve k orientačnímu hlasování. Nejprve se mají obyvatelé obce vyjádřit, zda jsou pro nebo proti rozšíření těžby v místní pískovně (hlasování slouží jako podklad pro rozhodnutí obecního zastupitelstva o pronájmu pozemků těžbařské firmě). Druhé hlasování se týká způsobu rekultivace po ukončení těžby. Facilitátor nechá hlasovat o všech variantách, které podle diskuse přicházejí v úvahu (pokud chce někdo z účastníků doplnit variantu, kterou facilitátor opomněl, má možnost). Na závěr facilitátor stručně zhodnotí výsledky hlasování.

Závěr

- Žáci jsou vyzváni, aby vyjádřili své pocity z průběhu hry, z obhajoby rolí a názorů, se kterými se nemuseli ztotožňovat a s výběrem konečného řešení;
- hlasování ve třídě o možných řešeních problému (každý zastává svůj názor);
- žáci hledají podobné situace v reálném životě (ze svého okolí).

Popis jednotlivých rolí

Jednatel těžební společnosti

Vysvětlí, že jeho firma má zájem o rozšíření těžebního prostoru a snaží se vycházet vstříc požadavkům obecního úřadu, majitelů pozemků i ostatních občanů obce Klín. Uvede, že firma se již dohodla se soukromými vlastníky pozemků v místě rozšíření těžby. Zatím však nemá souhlas obce s pronájmem obecních pozemků (ty tvoří asi 1/3 zamýšleného rozšíření těžby a bez nich by těžba nebyla ekonomicky výhodná).

Starosta obce

Přednese stanovisko obecního zastupitelstva k rozšíření těžby písku. Starosta by měl vysvětlit, jak bude obecní úřad řešit stížnosti na hluk a prašnost, které způsobují v obci nákladní auta. Na závěr starosta uvede, zda by obec souhlasila s pronájmem svých pozemků těžařské firmě a za jakých podmínek.

Zástupce lesohospodářského podniku

I přes značnou finanční náročnost (2,5 mil. Kč) prosazuje zalesnění borovicí, čemuž by předcházelo překrytí celé plochy organickou hmotou. Finanční náklady ponese podle zákona těžař.

Jednatel firmy, která se zabývá nakládáním s odpady

Oznámí, že jimi provozovaná skládka komunálních odpadů má kapacitu nejvýše na 2 roky a poté bude uzavřena. Firma proto hledá vhodné prostory k vybudování nové skládky a pískovna u obce Klín se z mnoha důvodů jeví jako velmi výhodná. Nabídne možnosti finančních příspěvků na projekty obce.

Občanského sdružení Pestrá pískovna

Navrhnou využití přirozené obnovy a vytvoření naučné stezky ve starší i novější části pískovny, možnost využití grantů.

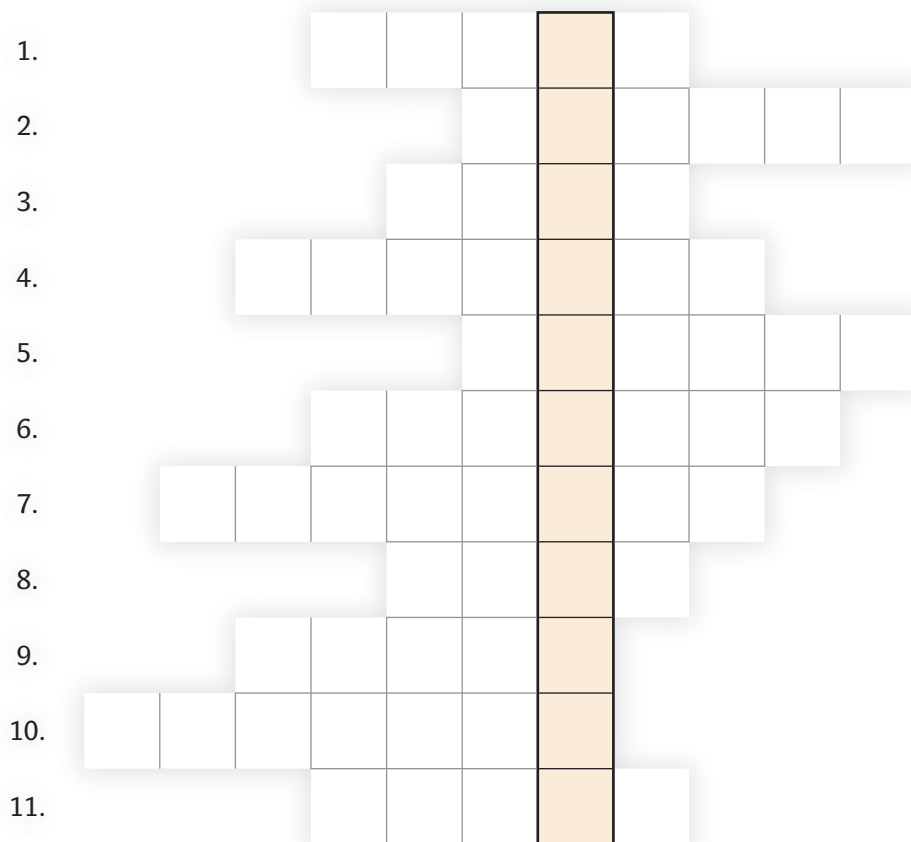
Obyvatelé obhajující rekreační využití pískovny

Těžba pod hladinu podzemní vody a vytvoření jezera pro koupání a rybaření, zisky z turistického ruchu.

Zástupci motokrosového oddílu

Navrhují využití pískovny pro motokrosovou dráhu.

Křížovka



1. hrubší částice ve šterkopísku
2. přirozená vodní nádrž
3. vodní tok
4. vlaštovkovitý pták, který hnízdí v noře
5. rostlina s druhovým jménem „vidlačka“
6. jarní mokřadní rostlina s velkými dlanitými listy a žlutými květy
7. jehličnatý strom častý v pískovnách
8. náplavové území vodního toku (nebo také plísňový sýr)
9. listnatý strom s bílou kůrou
10. bylina písčin, jejíž název v sobě obsahuje kloub dolní končetiny
11. drobné částice vzniklé zvětráváním hornin nebo také jihočeské město na řece Otavě

Vlivy a důsledky těžby písku – myšlenková mapa

Cíl

Rozvoj prostorové představivosti a globálního myšlení, vnímání krajiny a jejích funkcí, důsledky lidského konání.

Pomůcky:

archy (balicího) papíru nebo tabule, psací potřeby (tužky, pastelky, fixy), fotografie související s těžbou různých surovin a jejich důsledků, fotografie těžby v pískovně.

Úvodní motivace

Pro zajištění svých potřeb člověk odnepaměti využívá přírodní suroviny. Můžeme je rozdělit na obnovitelné a neobnovitelné. Těžbou surovin více či méně přetváříme krajinu, měníme místní geomorfologické, klimatické a hydrologické podmínky a v neposlední řadě krajinný ráz. Velmi důležitý je však přístup, jaký k těmto zdrojům zaujmeme, jaké technologie používáme a jak „naložíme“ s prostředím narušeným naší činností. My se nyní zaměříme na těžbu písku a štěrkopísků, na prostředí pískoven.

Návodné otázky

- Dokážete uvést nějaké příklady obnovitelných (dřevo) a neobnovitelných surovin (uhlí, ropa)?
- Jaké jsou základní způsoby získávání nerostných surovin (hlubinná a povrchová těžba). Uveďte příklady (hlubinná – černé uhlí, rudy; povrchová – písek, vápenec).
- Čím se lišila těžba surovin např. ve středověku, v devatenáctém století a dnes? (rozdíly hlavně v prostorovém a časovém měřítku těžby a míře narušení prostředí, v používaných nástrojích, těžebních i přepravních strojích a těžebních postupech)

Postup a pravidla

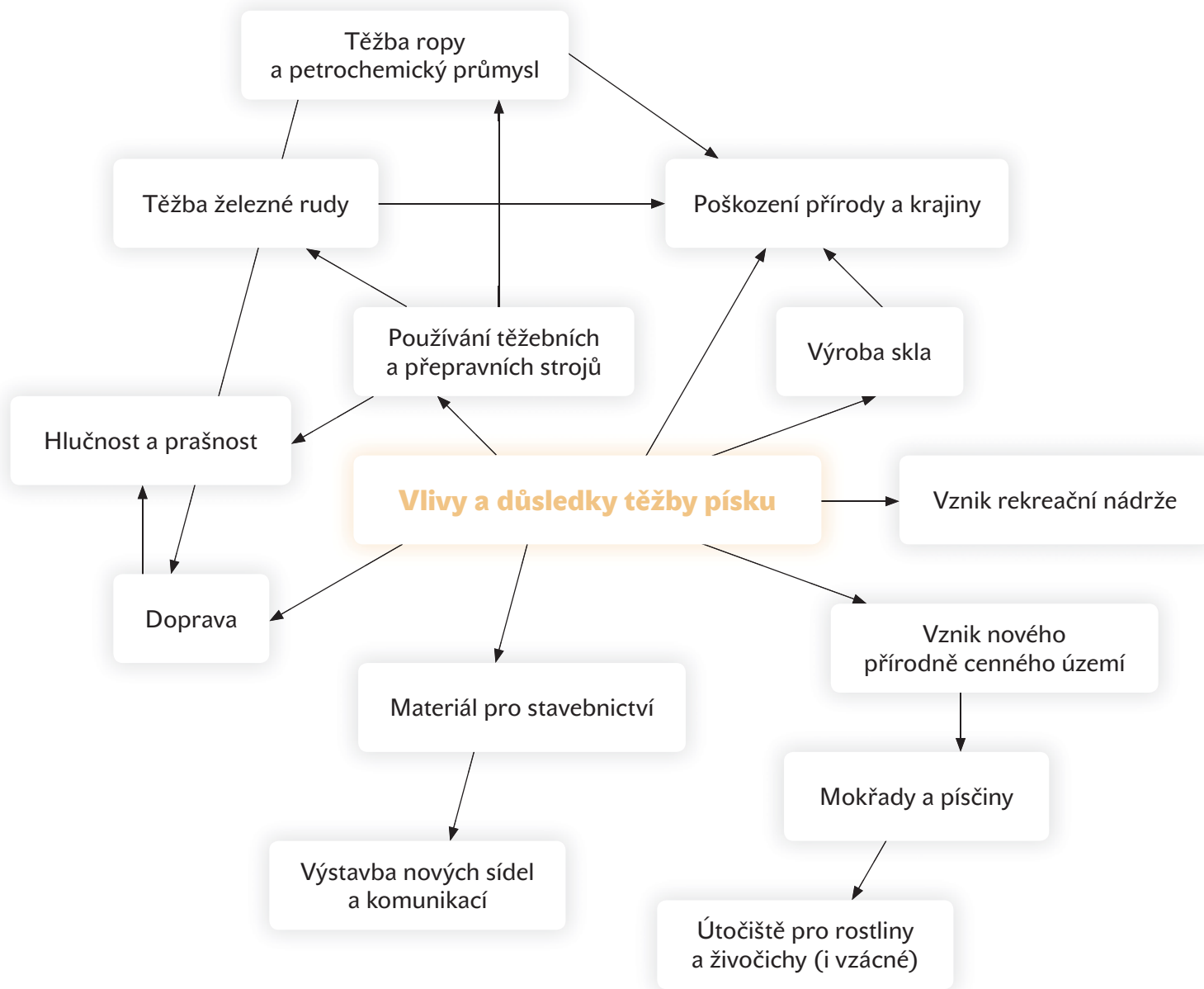
1. Žáky rozdělíme do skupin, každá skupina má k dispozici arch papíru nebo tabuli a psací potřeby;
2. doprostřed pracovní plochy necháme žáky umístit nápis „VLIVY A DŮSLEDKY TĚŽBY PÍSKU“ (všechny body a poznámky mohou být doplněny obrázky);

3. každý člen skupiny má právo napsat vše, co s tématem souvisí;
4. každý bod a poznámku lze samostatně rozvíjet (vlivy a důsledky) a vzájemně propojovat šipkami ve směru ovlivňování se;
5. je možné přecházet a rozvíjet různé úrovně (vracet se zpět);
6. učitel zasahuje pouze v případě, kdy si skupina s úkolem neví rady, případně, je-li skupinu potřeba usměrnit;
7. skupiny ve schématu barevně odliší pozitiva a negativa;
8. skupiny si vzájemně představují a obhajují své myšlenkové mapy.

Závěr

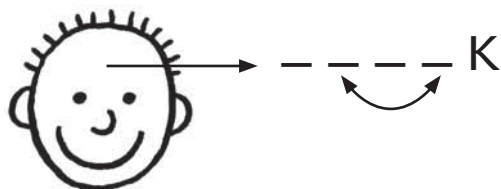
Žáci a studenti si uvědomí určitý rozpor mezi narůstajícími potřebami lidí a zachováním ekosystému, což může být dobrý odrazový můstek pro následnou diskusi např. o smyslu třídění a recyklace skla nebo o zapojení vytěžených pískoven do krajiny.

Příklad:

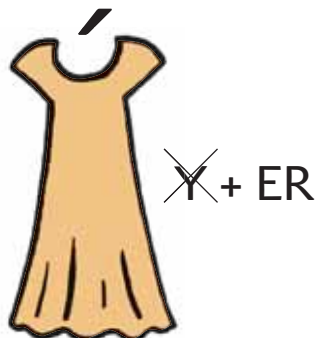


Rébusy

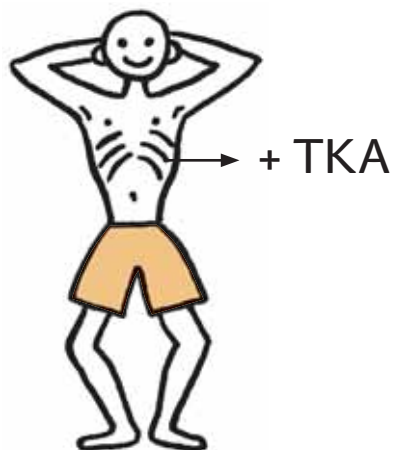
1.



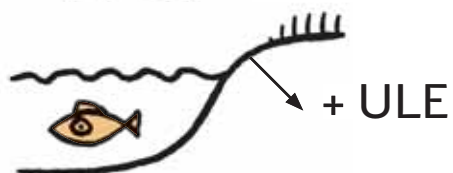
2.



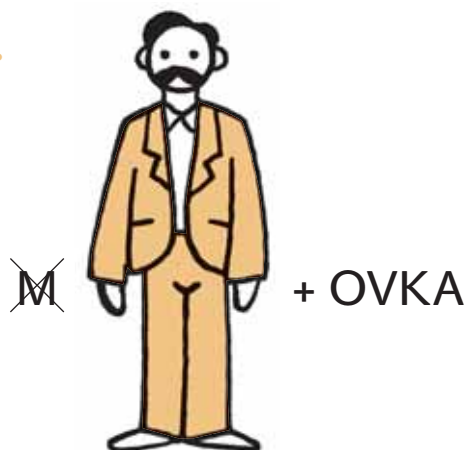
3.



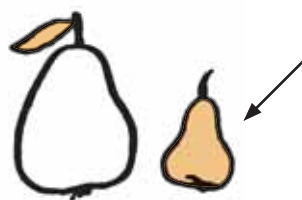
4.



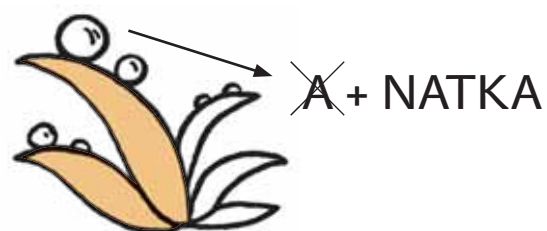
5.



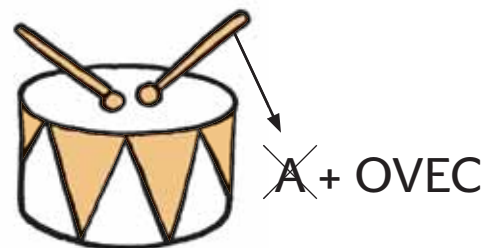
6.



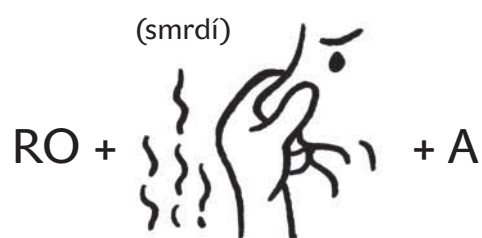
7.



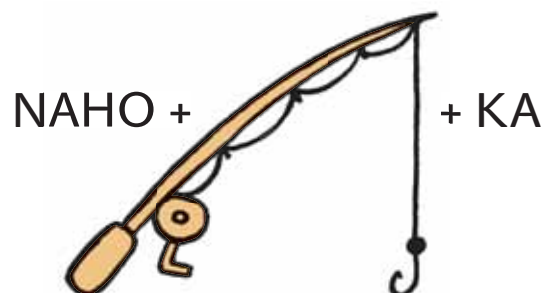
8.



9.



10.



11.

MRAVKO +



15.

BĚLO +



12.



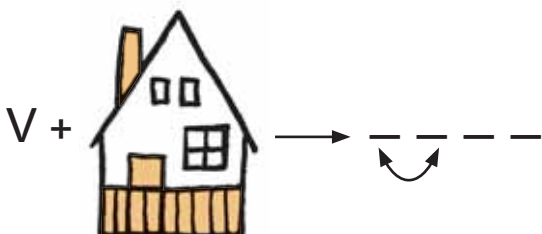
+ TKA

16.



+ AN

13.



V +



17.



~~A~~ + INA

14.



+ NKA

18.



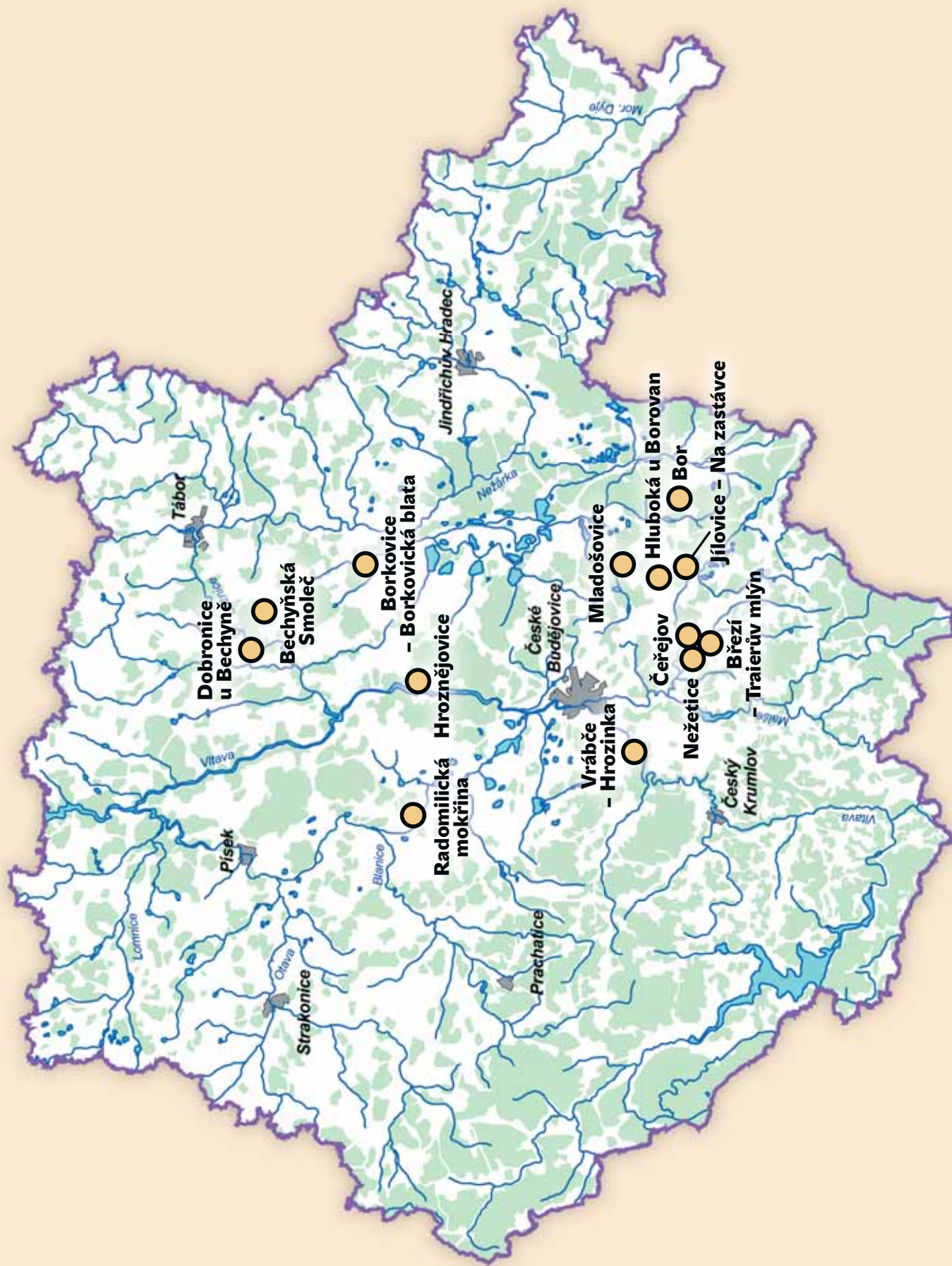
+ NÍČEK

Pískovny za humny

6. Zajímavé pískovny Jihočeského kraje



Pískovny



Čeřejov

Lokalizace

V poli – 250 m jihovýchodně od obce Čeřejov, 0,5 km severovýchodně od silnice Trhové Sviny – Strážkovice.

Rozloha

2,5 ha

Okres

České Budějovice

Popis lokality

Rozsáhlá mělká pískovna se nachází uprostřed polí. Její západní část je suchá a slouží jako nelegální motokrosové závodiště. Z rostlin se uplatňují druhy jako jetel plazivý (*Trifolium repens*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), medyněk měkký (*Holcus mollis*) apod. Ve skupinách náletových dřevin převažuje bříza bělokora (*Betula pendula*) a topol osika (*Populus tremula*), na okrajích pískovny se vzácně vykytuje také smrk ztepilý (*Picea abies*). V jižní a východní části pískovny se nacházejí dvě rozlehlé mělké tůně s mokřadní vegetací. Dominuje v ní orobinec širolistý (*Typha latifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), sítina smáčkutá (*Juncus compressus*) chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) či různé druhy ostřic. Na okrajích a na březích tůní roste především vrba popelavá (*Salix cinerea*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Zajímavosti

V pískovně se rozmnožují obojživelníci, např. zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton) nebo rosnička zelená (*Hyla arborea*).



Pískovna Čeřejov



Mokřadní část



Suchá část narušená motokrosem



Okraj pískovny

Možnosti exkurze

V pískovně můžeme ukázat zejména ekologickou sukcesi na mokřadních lokalitách. Pestrost mokřadních společenstev je zde poměrně velká od porostů sítin až po vrbiny. Prakticky po celou sezónu lze pozorovat zelené skokany, setkání s jinými obojživelníky je vzácnější (nejlepší je proto plánovat exkurzi na jaře). V pískovně je dostatek prostoru pro didaktické hry a jiné aktivity. V neposlední řadě můžeme v pískovně demonstrovat vliv nelegálního motokrosu na přírodu. Suchá a částečně i mokřadní část pískovny jsou rozježděné od terénních motocyklů, což mimo jiné napomáhá ruderalizaci vegetace.



Rosnička zelená

Poznámky:

Vrábče – Hrozinka

Lokalizace

Na severním okraji lesa 1 km jihovýchodně od Vrábče, 300 m jihozápadně od Hrozinky.

Nadmořská výška:

490 m.n. m.

Rozloha: 1 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

Na svazích pískovny převažuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*) v podrostu s např. brusnicí borůvkou (*Vaccinium myrtillus*), vřesem obecným (*Calluna vulgaris*) a metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*). Na dně v severozápadní části dominuje vřes obecný (*Calluna vulgaris*) a místy plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*). V severovýchodní části pískovny je větší tůň, navazuje na ni systém drobnějších tůní oddělených suchými hřbítky ve východní části, na jihozápadě přechází do mokřadu s vrbami – převážně vrba popelavá (*Salix cinerea*). V jihovýchodní části se nachází nálet tvořený druhově pestrá směsí dřevin – např. borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*), vrba popelavá (*Salix cinerea*), topol osika (*Populus tremula*) nebo bříza bělokorá (*Betula pendula*). V podrostu převažuje brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). K jihovýchodní části přiléhá malá pískovna, zarostlá dřevinami. Ve východní části pískovny se místy objevují zbytky navážek stavebního materiálu, v současnosti už zcela zarostlé. Ve východním svahu místy vykopané jámy.



Pískovna Vrábče – Hrozinka

Zajímavosti

V pískovně se vyskytuje vzácný plavuník zploštělý (*Diphasiastrum complanatum*), který patří mezi

plavuně (Lycopodiophyta), a hruštička menší (*Pyrola minor*), která žije v symbióze s houbami (mykorhiza). V pískovně a jejím



Porost plavuně vidlačky

okolí lze pozorovat drobnou sovu kulíška nejmenšího (*Glaucidium passerinum*). Na dně pískovny se můžeme setkat s pozůstatky po černé těžbě vltavínů.

Možnosti exkurze

Lokalita je mimořádně vhodná pro přírodovědnou exkurzi včetně her a dalších aktivit. V pískovně můžeme ukázat několik sukcesních stadií a demonstrovat význam pískoven pro vzácné a ohrožené druhy organismů. V centrální části pískovny je dostatečně velký prostor pro didaktické hry.



Suchá část



Plavuník zpoštělý



Mokřadní část

Poznámky:

Jílovice – Na Zastávce

Lokalizace

0,5 km severovýchodně od železniční stanice Jílovice, 2 km jihozápadně od obce Jílovice, jižně od silnice Jílovice – Třebeč.

Rozloha: 0,5 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

Jihovýchodní část je zarostlá náletem dřevin – dominuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*), zastoupena je také bříza bělokora (*Betula pendula*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a topol osika (*Populus tremula*). Na sušších místech převládá v podrostu brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), na otevřenějších místech se vyskytuje plavuň vidlačka (*Lycopodium clavatum*). Podmáčené sníženiny zarůstají sítinou rozkladitou (*Juncus effusus*) a náletem vrby popelavé (*Salix cinerea*). Jižní a jihozápadní část pískovny je zatopená – větší a hlubší tůň nepravidelného tvaru lemuje okraj pískovny. Její jižní část je zarostlá porostem orobince širolistého (*Typha latifolia*). Systémem mělkých tůní oddělených nevýraznými hřbítky je v centrální části propojena s druhou hlubší tůní v severozápadním cípu pískovny. Na sušších místech zde z dřevin dominuje bříza bělokora (*Betula pendula*). V podrostu dominuje psineček obecný (*Agrostis capillaris*). Na otevřených písčitých plochách se objevují druhy jako jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella*), prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*), bika ladní (*Luzula campestris*) nebo pampeliška podzimní (*Leontodon autumnalis*). Na vlhčích místech roste vrba popelavá (*Salix cinerea*).



Pískovna Jílovice – Na zastávce



Tůň s orobincem širolistým

Zajímavosti

Pískovna je významným místem výskytu a rozmnožování obojživelníků, zejména chráněných zelených skokanů (*Rana esculenta*

synklepton) a čolka velkého (*Triturus cristatus*). Na plochách volného písku můžeme pozorovat chráněného brouka svižníka polního (*Cicindela campestris*).



Zelený skokan

Možnosti exkurze

Pískovna umožňuje ukázat různá sukcesní stadia suché i mokřadní série. Vyskytuje se zde bohatá populace obojživelníků, zejména zelených skokanů, které lze pozorovat téměř při každé návštěvě. Na porostech plavuně vidlačky můžeme pozorovat pohlavní i vegetativní rozmnožování. Prostor pro didaktické hry a další aktivity je zde omezený, mohou se však odehrávat v blízkém okolí pískovny.



Mělká tůň s výskytem obojživelníků



Porost plavuně vidlačky

Poznámky:

Radomilická mokřina

Lokalizace

1,5 km severně od obce Radomilice,
1 km jihovýchodně od obce
Strpí, 250 m severně od Přírodní
rezervace Radomilická mokřina.

Rozloha: 1,5 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

V horním a středním patře pískovny
(vzdálenější části od vjezdu) se
vyvinul asi pětadvacetiletý porost
borovice lesní (*Pinus sylvestris*)
a břízy bělokoré (*Betula pendula*).
Ve střední části se nachází
první větší tůň, která je hodně
zastíněná okolním porostem.
Dolní patro je poměrně členité.
Zahrnuje několik různě velkých
tůní a kaluží, travnaté plochy,
skupiny dřevin i nedávno vzniklé
píscité plochy s nezapojenou



Pískovna Radomilická mokřina



Mokřadní část



Mokřadní část

vegetací. V tůních a jejich okolí
roste např. vrba popelavá (*Salix
cinerea*), orobinec širolistý (*Typha
latifolia*), žabník jitrocelový (*Alisma*

plantago-aquatica), bahnička
mokřadní (*Eleocharis palustris*),
rdest vzplývavý (*Potamogeton
natans*) nebo lakušník okrouhlý

(*Batrachium circinatum*). Pro
iniciální stadia je typický podběl
obecný (*Tussilago farfara*),
dále roste na sušších místech

ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), šťovík menší (*Rumex acetosella*), mrkev obecná (*Daucus carota*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*) aj. I na dně pískovny se již na některých místech objevuje nálet borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a dalších dřevin, jehož stáří je však maximálně kolem patnácti let. Těsně u vjezdu se nachází pravděpodobně vysázený stejnověký porost topolu osiky (*Populus tremula*) a pod ním jáma s černou skládkou.

Zajímavosti

Pískovna je důležitým místem pro rozmnožování obojživelníků, především zelených skokanů (*Rana esculenta* synklepton) a kuňky obecné (*Bombina bombina*), kterou chrání nejen česká legislativa, ale i Evropská unie. Rostliny z českého červeného seznamu zastupuje lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*). Dříve v pískovně hnízdily břehule říční, jejichž nory jsou ve stěnách pískovny stále viditelné. Na volných prostranstvích je možné pozorovat svižníky.

Možnosti exkurze

V pískovně lze pozorovat různá stadia přirozené sukcese a několik druhů chráněných živočichů, zejména obojživelníků. Pokud se chcete zaměřit na kuňku obecnou, je nutné exkurzi uskutečnit nejlépe v květnu až červnu, zelení skokani setrvávají v tůních po celou sezónu. Pískovna poskytuje dostatečně velký volný prostor pro didaktické hry a další aktivity.



Celkové pohledy na pískovnu

Poznámky:

Hluboká u Borovan

Lokalizace

1 km jihovýchodně od obce Hluboká u Borovan, u silnice Borovany – Jílovce.

Rozloha: 1 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

Tato rozlohou nevelká pískovna je ze všech stran obklopena převážně borovým lesem. Na jejím dně najdeme několik různě hlubokých tůní, z nichž největší dvě jsou v centrální a východní části pískovny. V hlubších částech tůní nalezneme např. rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*). V mokřadní vegetaci v mělkých částech tůní převažuje orobinec širolistý (*Typha latifolia*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*) a sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), dřeviny



Pískovna Hluboká u Borovan



Největší tůň ve střední části pískovny



Menší tůň

zastupuje vrba popelavá (*Salix cinerea*). Centrální část pískovny není porostlá dřevinami, protože stále dochází k jejímu občasnému

narušování (např. skladováním dřeva). V porostu převažují druhy rostoucí na otevřených písčitých plochách – např. štirovník růžkatý

(*Lotus corniculatus*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), kostřava ovčí (*Festuca ovina*), prasetník kořenatý (*Hypochaeris*

radicata) nebo bika ladní (*Luzula campestris*). Okraje pískovny zarůstají smíšeným lesem, v němž dominuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*), dále se vyskytuje bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*) a vrba jíva (*Salix caprea*). V podrostu objevíme brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*), plavuň vidlačku (*Lycopodium clavatum*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*) nebo metličku křivolakou (*Avenella flexuosa*).

Zajímavosti

Pískovna je důležitá pro rozmnožování obojživelníků. Běžně se zde můžeme setkat se zelenými skokany (*Rana esculenta* synklepton), skokanem hnědým (*Rana temporaria*) a čolkem velkým (*Triturus cristatus*), vzácněji také s rosníčkou zelenou (*Hyla arborea*). Bohaté populace obojživelníků jsou potravní základnou pro chráněnou užovku obojkovou (*Natrix natrix*). K hojným druhům patří na dobře osluněných



Třezalka rozprostřená



Rosnička zelená



Svižník *Cicindela silvicola*



Suchá část a stěna pískovny

místech ještěrka obecná (*Lacerta agilis*). Na plochách obnaženého písku lze především za slunných dnů pozorovat svižníky *Cicindela silvicola*. Ze vzácných rostlin můžeme upozornit na poměrně nenápadnou třezalku rozprostřenou (*Hypericum humifusum*), která roste na plochách s nepříliš zapojenou vegetací. Nalezneme tu také menší plošky porostlé rašeliníkem.

Možnosti exkurze

Pískovna je vhodná pro předvedení vodní fauny (obojživelníci, plži, hmyz aj.) včetně jejich vývojových stadií. Nejvhodnější dobou na pozorování obojživelníků je jaro, ve zbytku sezóny určitě uvidíte zelené skokany. Pískovna poskytuje dostatek prostoru pro didaktické hry a další aktivity. Najdeme v ní několik různě velkých tůň (některé mohou ovšem zejména v létě vyschnout), takže je možné realizovat práci ve skupinách a každé z nich přidělit jednu z tůň.

Hroznějovice

Lokalizace

1,5 km severozápadně od obce Hroznějovice, u Hněvkovické nádrže.

Rozloha: 1 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

U vstupu do pískovny se nachází prostor s náletovými dřevinami, jako je topol osika (*Populus tremula*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), vrba popelavá (*Salix cinerea*) apod. V malé míře se vyskytuje také invazní trnovník akát (*Robinia pseudacacia*). Byl zde proveden pokus o rekultivaci výsadbou borovice lesní. Na některých místech se udržely luční porosty se smolničkou obecnou (*Lychnis viscaria*), kohoutkem



Pískovna Hroznějovice



Suchá část

lučním (*Lychnis flos-cuculi*), tomkou vonnou (*Anthoxanthum odoratum*), třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*), ostricí zaječí (*Carex ovalis*), štírovníkem



Mokřadní část

růžkatým (*Lotus corniculatus*), vřesem obecným (*Calluna vulgaris*), jahodníkem obecným (*Fragaria vesca*), mochnou přímou (*Potentilla recta*). Zadní

část pískovny zabírá z většiny větší jezero, do kterého byly bohužel vysazeny ryby. Mokřadní rostliny zastupuje orobinec široolistý (*Typha latifolia*), bahnička mokřadní (*Eleocharis palustris*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*), lipnice bahenní (*Poa palustris*) aj. Na březích roste vrba popelavá (*Salix cinerea*). Poblíž jezera nalezneme písčiny s iniciálními sukcesními stadii, pro něž je charakteristický výskyt bělolistu nejmenšího (*Filago minima*), kuřínky červené (*Spergularia rubra*), jestřábníku chlupáčku (*Hieracium pilosella* agg.), podbělu obecného (*Tussilago farfara*), medýňku měkkého (*Holcus mollis*), medýňku vlnatého (*Holcus lanatus*), čilimníku černajícího (*Cytisus nigricans*) aj. Na mírnějších stěnách pískovny rostou náletové dřeviny s převahou borovice lesní

a výskytem již dříve jmenovaných dalších druhů dřevin.

Zajímavosti

Na plochách volného písku lze objevit chráněné svižníky nebo rostlinu bělolist nejmenší (*Filago minima*), která byla zařazena do červeného seznamu. Z chráněných

obratlovců se hojně vyskytuje ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) nebo zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton).

Možnosti exkurze

Pískovna poskytuje příležitost ke studiu ekologické sukcese suché i mokřadní série. Na některých



Stopy po nedávné těžbě



Do pískovny se šíří trnovník akát

místech je vidět počínající invaze nepůvodního trnovníku akátu (*Robinia pseudacacia*), a tak lze upozornit na problematiku biologických invazí. Rozlohou se jedná spíše o menší těžebnu, takže i prostor pro didaktické hry je poněkud omezený. Je třeba také dávat pozor na poměrně hlubokou tůň.

Poznámky:

Březí – Traierův mlýn

Lokalizace

1 km jižně od obce Březí,
u Traierova Mlýna, u silnice Trhové
Sviny – Něchov.

Rozloha: 1,8 ha

Nadmořská výška:

450 m.n. m.

Okres: České Budějovice

Popis lokality

Dno pískovny tvoří převážně náletové porosty s převahou borovice lesní (*Pinus sylvestris*), v nichž roste také bříza bělokora (*Betula pendula*), vrba jíva (*Salix caprea*) nebo topol osika (*Populus tremula*). Bylinné patro těchto porostů je druhově poměrně chudé s převahou třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) či metličky křivolaké (*Avenella flexuosa*). Místy je patrné, že v pískovně byla provedena také technická rekultivace výsadbou borovic. Na narušovaných místech, především pod stěnou pískovny, roste šťovík menší (*Rumex acetosella*), jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella* agg.), šírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), prasetník kořenatý (*Hypochoeris radicata*) aj. Na cestách se vyskytuje např. psineček obecný (*Agrostis capillaris*) nebo medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*). V podmáčené části pod stěnou objevíme také mokřadní druhy, jako je orobinec široolistý (*Typha latifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) nebo zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), z dřevin vrba popelavá (*Salix cinerea*). Nad stěnou se nacházejí ještě dvě odtěžené terasy. Na první dominuje janovec metlatý (*Cytisus scoparius*), někde rostou



Pískovna Březí – Traierův mlýn

také druhy písčín jako mochna stříbrná (*Potentilla argentea*) nebo jestřábník chlupáček (*Hieracium*

pilosella agg.). Druhá terasa je menší a převažují na ní náletové dřeviny – bříza, osika a borovice.



Celkový pohled na pískovnu

Zajímavosti

V minulosti na lokalitě hnízdily břehule říční (*Riparia riparia*), jejichž nory je ještě možné vidět ve stěnách pískovny. V současné době už jim místo nevyhovuje z důvodu zarůstání. V tůňkách se rozmnožuje skokan hnědý (*Rana temporaria*) a zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton). Na písčitých plochách pobíhají chránění svižníci.

Možnosti exkurze

Pískovna poskytuje dostatek prostoru pro didaktické hry a podobné aktivity. Můžeme v ní ukázat různá sukcesní stadia v závislosti na době od ukončení těžby v různých částech pískovny a také pozdější narušování.



Stěna pískovny



Mladý smíšený les na dně pískovny



Porost janovce metlatého na terase nad stěnou

Poznámky:

Mladošovice

Lokalizace

0,5 km severně od obce Mladošovice, na červené turistické trase.

Rozloha: 1,5 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

Pískovna leží mezi pastvinami nedaleko lesa. Přístupná je po nezpevněné cestě. Většina jejího území je dosud bez lesního porostu. Nejstarší stromy (skupina borovic) rostou na hraně pískovny u vjezdu. Dno pískovny je rozčleněné několika různě velkými tůňemi s mokřadní vegetací, ve které dominuje orobinec širolistý (*Typha latifolia*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*) a lakušník vodní (*Batrachium aquatile*).

Z vodních a mokřadních druhů se dále vyskytuje okřehek menší (*Lemna minor*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) aj. V suchých částech pískovny roste zejména psineček obecný (*Agrostis capillaris*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella* agg.), bika ladní (*Luzula campestris*) a další. Náletové dřeviny zastupuje kromě borovice lesní (*Pinus sylvestris*) také bříza bělokora (*Betula pendula*) a vrba popelavá (*Salix cinerea*). Z okolních pastvin se do okrajových částí pískovny šíří ruderalní druhy, např. kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*), pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*) či bez černý (*Sambucus nigra*). Dříve



Pískovna Mladošovice

kolmé stěny pískovny jsou bohužel kvůli nelegálnímu autokrosu a motokrosu stržené, takže kolonie břehulí říčních (*Riparia riparia*)

již v současné době neexistuje. Do budoucna se však uvažuje o opatřeních, která by hnízdění břehulí znovu umožnila.



Mokřadní část

Zajímavosti

Pískovna je hnízdištěm břehule říční (*Riparia riparia*), ačkoli počet břehulí v posledních letech klesá. Do jejich opuštěných nor se stěhují jiní ptáci, např. sýkora koňadra (*Parus major*) nebo konipas bílý (*Motacilla alba*). Z chráněných druhů zde můžeme objevit také zelené skokany (*Rana esculenta* synklepton), rosničku zelenou (*Hyla arborea*) a ještěrku obecnou (*Lacerta agilis*). Z okolí do pískovny, především kvůli potravě, zalétají další chránění ptáci – čáp bílý (*Ciconia ciconia*) a bramborníček černohlavý (*Saxicola torquata*).

Možnosti exkurze

V mladošovické pískovně můžeme najít příklady pozitivního i negativního vlivu člověka na životní prostředí. Na jedné straně zde objevíme hodnotná, zejména mokřadní společenstva organismů. Na druhé straně je zde patrný vliv nelegálního motokrosu, který způsobil sesuvy stěn a znemožnil tak většině místních břehulí hnízdění.

Kromě toho lze ukázat některé zajímavé druhy vodních rostlin, např. lakušník vodní (*Batrachium aquatile*),



Pohled na pískovnu od vjezdu



Porost lakušníku vodního



Pohled na pískovnu od severovýchodu

u něhož existuje heterofylie (různolistost), nebo rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), jehož listy plavou na hladině tůní. Pískovna je vhodná i pro didaktické hry a aktivity, pro něž poskytuje ideální podmínky. Vzhledem k možnému hnízdění malého počtu břehulí doporučujeme, aby se žáci během exkurzí od dubna do června příliš nepřibližovali k hnízdním stěnám.

Poznámky:

Nežetice

Lokalizace

Na okraji lesa – 0,5 km severně od Nežetic

Rozloha: 0,3 ha

Okres: České Budějovice

Popis lokality

Pískovně pohledově dominuje vysoká stěna, která byla místy těžena až na skálu. Pod ní se nacházejí terasy po starší těžbě, které zarůstá nálet s převahou borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Kromě ní se uplatňuje také olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a bříza bělokora (*Betula pendula*). V podrostu borovic najdeme především brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*) nebo metličku křivolakou (*Avenella flexuosa*). Na dně pískovny vlevo od vjezdu existuje porost náletových dřevin s převahou olše lepkavé a vrby popelavé (*Salix cinerea*). Dno pískovny má však stále z větší části luční charakter. Rostou zde druhy jako jitrocel větší (*Plantago major*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), bika ladní (*Luzula campestris*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), pcháč bahenní (*Cirsium palustre*) apod. Nejhlubší část pískovny (pod stěnou vpravo od vjezdu) má mokřadní charakter. Z rostlin se zde vyskytuje např. orobinec širolistý (*Typha latifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*) či zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*). Na nestabilních svazích pískovny a v nezapojených částech dna je častý podběl obecný (*Tussilago farfara*).



Pískovna Nežetice

Zajímavosti

V mokřadní části pískovny se rozmnožují zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton).

Možnosti exkurze

Pískovna poskytuje dobré ukázky přirozené sukcese zejména v suché sérii. Na dně pískovny



Pohled na pískovnu z její horní hrany

Ize demonstrovat vliv častých návštěv lidí (výskyt ruderalních druhů, potlačení dřevin sešlapáváním vegetace apod.). Můžeme poukázat také na výskyt



Zelený skokan

podbělu na nestabilních svazích, kde se jiné rostliny obtížně usazují. Prostor pro didaktické hry a podobné aktivity je více než dostatečný.



Stěna pískovny a porosty náletových dřevin

Poznámky:

Bor

Lokalizace

V lese – 0,5 km severně od obce Bor, severně od silnice Suchdol nad Lužnicí – Šalmanovice, na území CHKO Třeboňsko.

Nadmořská výška: 470 m n. m.

Rozloha: 0,5 ha

Okres: Jindřichův Hradec

Popis lokality

Této pískovně vévodí vysoké kolmé stěny naproti vjezdu, pod většinou z nich však již můžeme pozorovat tvorbu osypových kuželů. Na dně pískovny najdeme dvě větší tůně a v závislosti na množství srážek také několik kaluží. V mokřadní vegetaci dominuje orobinec širolistý (*Typha latifolia*), dále zde roste sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), sítina



Pískovna Bor



Pohled z horní hrany pískovny



Tůň a stěna pískovny

rozkladitá (*Juncus effusus*), sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*) či bahnička mokřadní (*Eleocharis palustris*). V tůních se poměrně

hojně vyskytuje také masožravá bublinatka jižní (*Utricularia minor*). Vlhké písčiny kolem tůní osídluje psárka plavá (*Alopecurus*

aequalis). Velkou část pískovny tvoří stále narušované plochy písčin, které osídlují vzácnější pískomilné druhy bělolist nejmenší (*Filago minima*) a nahoprutka písečná (*Teesdalia nudicaulis*). Na těchto iniciálních stanovištích dále roste např. metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) nebo kuřinka červená (*Spergularia rubra*). Povrch osypových kuželů porůstá hlavně vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*). Při okrajích pískovny začínají převažovat náletové dřeviny, především borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*) či vrba jíva (*Salix caprea*), na vlhčích místech také vrba popelavá (*Salix cinerea*). V podrostu zde můžeme

objevit i typické lesní druhy bylin, např. brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*) nebo jestřábník zední (*Hieracium murorum*). V okrajových částech náletových porostů je častý také vřes obecný (*Calluna vulgaris*).

Zajímavosti

Vyskytuje se zde kriticky ohrožená rostlina nahoprutka písečná (*Teesdalia nudicaulis*), která je vázána na písčiny. Na nich najdeme také svižníky *Cicindela sylvicola*. V tůňkách roste masožravá rostlina bublinatka jižní (*Utricularia australis*) a rozmnožují se zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton).

Možnosti exkurze

Pískovna poskytuje výborné ukázky společenstev písčin, tedy iniciačních sukcesních stadií v pískovnách. Kromě toho se však vyskytují také pozdější sukcesní stadia včetně mokřadů a tůní. Prostor pro didaktické hry a další aktivity je více než dostatečný.



Celkový pohled na pískovnu



Tůň s mokřadní vegetací

Poznámky:

Borkovice – Borkovická blata

Lokalizace

2 km severně od obce Borkovice,
u silnice Soběslav – Mažice.

Nadmořská výška: 420 m n. m.

Rozloha: 2 ha

Okres: Tábor

Popis lokality

Pískovna je charakteristická rozsáhlými zatopenými a rašeliništními plochami. Největší vodní plocha se nachází v části pískovny vlevo od vjezdu. Byly do ní bohužel zcela nevhodně vysazeny ryby. Menší či větší tůň a rašeliniště vyplňují také druhou polovinu pískovny. Z mokřadních rostlin se více vyskytuje např. sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), orobinec širolistý (*Typha latifolia*) nebo ostřice obecná (*Carex nigra*).



Pískovna Borkovice – Borkovická blata



Suchá část



Rašelinná tůň

Mokřadní dřeviny zastupuje především vrba popelavá (*Salix cinerea*) a vrba jíva (*Salix caprea*). Vzácně se vyskytuje také

rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*). Na sušších místech dominuje z dřevin borovice lesní (*Pinus sylvestris*) spolu

s břízou bělokorou (*Betula pendula*), jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*) a dubem letním (*Quercus robur*). V jejich podrostu

nalezneme brusnici borůvku (*Vaccinium myrtillus*), brusnici brusinku (*Vaccinium vitis-idaea*), metličku křivolakou (*Avenella flexuosa*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), jestřábík zední (*Hieracium murorum*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a z dřevin např. krušinu olšovou (*Frangula alnus*). Na sešlapávaných místech roste především jestřábík chlupáček (*Hieracium pilosella* agg.). Blízko vjezdu se nachází malá černá skládka.

Zajímavosti

Na poměrně velké ploše zde došlo ke vzniku rašeliniště (ostatně dvě rezervace chránící rašelinná společenstva jsou odtud velice blízko). Vzácně se zde můžeme setkat s chráněnou rosnatkou okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*). Z obojživelníků se vyskytují zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton) a skokan hnědý (*Rana temporaria*).

Možnosti exkurze

V pískovně můžeme předvést sukcesi tůní, rašelinišť i převážně borového lesa. Dá se poukázat na negativní vlivy člověka na přírodu (existence černé skládky). Prostor pro didaktické hry je dostačující, ale je třeba vzít v úvahu, že značnou část tvoří různě hluboké tůně a v rašelinných částech místy hlubší bahno. Exkurzi lze spojit s návštěvou okolních zvláště chráněných územích s rašeliništi, nejlépe asi Přírodní rezervace Borkovická blata s naučnou stezkou.



Hlubší tůň pod stěnou pískovny



Porosty lišejníků

Poznámky:

Bechyňská Smoleč

Lokalizace

v Přírodním parku Černická obora – 0,5 km východně od obce Bechyňská Smoleč, východně od železniční trati Malšice – Bechyně.

Rozloha: 3,5 ha

Okres: Tábor

Popis lokality

Lokalita se nachází v lesním komplexu, kde dominují porosty borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Pískovna samotná je dnes již z větší části zarostlá, jen na některých místech objevíme písčité místa s nezapojenou vegetací. Sušší a výše položená místa zde porůstá les s převahou borovic, v němž se vyskytuje také bříza bělokorá (*Betula pendula*), jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia*), dub letní (*Quercus robur*) nebo topol osika (*Populus tremula*). V podrostu je nejčastěji zastoupena brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), z dalších druhů zde nalezneme např. brusnici brusinku (*Vaccinium vitis-idaea*), metličku křivolakou (*Avenella flexuosa*) nebo třtinu křovištní (*Calamagrostis epigejos*). V hlubších zamokřených částech najdeme mokřadní olšinu s dominantní olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a s příměsí krušiny olšové (*Frangula alnus*). V podrostu olšiny objevíme např. ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), svízel bahenní (*Galium palustre*) nebo rákos obecný (*Phragmites australis*). Na okraji pískovny nalezneme také vlhčí plochu s porostem ostřice třeslicovité (*Carex brizoides*).

Zajímavosti

V pískovně se rozmnožují obojživelníci – skokan hnědý (*Rana temporaria*) a zelení skokani (*Rana*



Pískovna Bechyňská Smoleč

esculenta synklepton). Najdeme zde též nepůvodní rostlinné druhy turan roční (*Erigeron annuus*) a lupinu mnoholistou (*Lupinus*

polyphyllus), která je ve starší literatuře nazývána vlčí bob mnoholistý. Pískovna je součástí přírodního parku.



Zatopené dno pískovny s porostem vlhkomilných dřevin

Možnosti exkurze

Můžeme zde dobře vysvětlit vliv nepůvodních druhů na naši domácí květenu. Větší část pískovny je již zarostlá lesem, kde se dá dobře rozeznat mokřadní a suchá sukcesní série (např. podle povrchové vody nebo druhů stromů v jednotlivých částech pískovny). Prostor pro didaktické hry je spíše kolem přístupové cesty a v okolním lese, samotná pískovna je méně přehledná a zčásti zatopená vodou.



Skokan hnědý



Stopy po nedávné těžbě



Borová monokultura s podrostem borůvky

Poznámky:

Dobronice u Bechyně

Lokalizace

V lese – 1 km západně od obce Dobronice u Bechyně, u silnice Bechyně – Opařany.

Rozloha: 3,5 ha

Okres: Tábor

Popis lokality

Vlevo od příjezdové cesty byla zvolena technická rekultivace výsadbou borovice lesní (*Pinus sylvestris*), která příliš neprosperuje, mimo jiné kvůli zarůstání plochy třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Příjezdová cesta zahýbá v pravém úhlu do pískovny a přímo pod ní je největší tůň. Menší tůně a kaluže jsou i v dalších částech pískovny. Zarůstá je hlavně orobinec širolistý (*Typha latifolia*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), bublinatka jižní



Pískovna Dobronice u Bechyně



Pohled na pískovnu od vjezdu



Tůň a porost vrby

(*Utricularia australis*) aj. Sušším částem pískovny často dominuje již zmíněná třtina křovištní, dále zde roste vratič obecný (*Tanacetum*

vulgare), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), metlička křivolaká (*Avenella*

flexuosa), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) aj. Kolem příjezdové cesty a ve vzdálenějších částech pískovny (mimo jiné v jejím

horním patře) jsou skupiny náletových dřevin. Roste v nich např. bříza bělokorá (*Betula pendula*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), smrk ztepilý (*Picea abies*), vrba popelavá (*Salix cinerea*). Pod nejvyšší stěnou byla navezena hromada zeminy, kterou zarůstá ruderalní vegetace, např. pcháč rolní (*Cirsium arvense*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) nebo šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*).

Zajímavosti

V tůních se vyskytuje masožravá rostlina bublinatka jižní (*Utricularia australis*) a chránění obojživelníci, např. čolek obecný (*Triturus vulgaris*) nebo zelení skokani (*Rana esculenta* synklepton). Na květech lze pozorovat chráněného zlatohlávka hnědého (*Oxythyrea funesta*).

Možnosti exkurze

Pískovna je pro exkurze velmi vhodná. Je možné v ní porovnat různá sukcesí stadia suché i mokřadní série s plochami, které prošly nepříliš vhodnou technickou rekultivací. Z důvodu hnízdění ptáků doporučujeme nevstupovat do porostů orobince a dalších mokřadních rostlin. Jinak pískovna poskytuje dostatek prostoru pro didaktické hry a další aktivity.



Nezapojené porosty písčin



Stěna pískovny a písčiny pod ní

Poznámky:

Další možnosti exkurzí

Předcházející přehled obsahuje pouze vybrané lokality, rozhodně ho tedy nelze brát jako úplný. K exkurzi doporučujeme také rozsáhlou soustavu pískoven u Veselí nad Lužnicí, kolem které vás provede zdařilá naučná stezka. Protože tabule této stezky obsahují všechny potřebné informace, podrobněji se o těchto pískovnách nezmiňujeme.

Další lokalitou, která rozhodně stojí za návštěvu, je bezesporu Přírodní památka Pískovna u Dračice v CHKO Třeboňsko. Rekultivace této pískovny byla provedena přírodě blízkým způsobem. Informace o ní naleznou zájemci na přehledné informační tabuli. Rozhodně je však třeba připomenout, že se jedná o zvláště chráněné území, kde platí určitá pravidla chování návštěvníků. Při exkurzi lze navštívit i blízkou rozsáhlou soustavu pískoven u Tušti a Suchdola nad Lužnicí.

Pokud jste v našem seznamu nenašli pískovnu, která by pro exkurzi vyhovovala právě vám, ani tak není ještě všechno ztraceno. Informace o dalších přírodovědně zajímavých pískovnách se budou postupně objevovat na našich webových stránkách

www.calla.cz/piskovny, případně nás můžete přímo kontaktovat e-mailem nebo telefonicky. Sdružení Calla společně s Centrem globální a ekologické výchovy Cassiopeia totiž nabízí uspořádání exkurze do pískovny, která bude šitá na míru pro váš region.

Takže na shledanou v pískovnách za vašimi humny!



Porost plavuňky zaplavované a rosnatky okrouhlohlísté u Veselí nad Lužnicí



Přírodní památka Pískovna u Dračice



Pískovna u Tušti

Použitá literatura

- Baruš V. [ed.] (1989): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR 2. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci. SZN, Praha.
- Baruš V. & Oliva O. [eds.] (1992): Fauna ČSFR. Obojživelníci – Amphibia. Academia, Praha.
- Baruš V. & Oliva O. [eds.] (1992): Fauna ČSFR. Plazi – Reptilia. Academia, Praha.
- Begon M., Harper J. L. & Townsend C. R. (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc.
- Činčera J. [ed.] (1996): Hry a výchova k trvale udržitelnému rozvoji. Brontosaurus, Praha.
- Farkač J., Král D. & Škorpík M. [eds.] (2005): Červený seznam ohrožených druhů ČR. Bezobratlí. AOPK ČR, Praha.
- Hejný S. & Slavík B. [eds.] (1988): Květena České socialistické republiky 1. Academia, Praha.
- Hejný S. & Slavík B. [eds.] (1990): Květena České republiky 2. Academia, Praha.
- Hejný S. & Slavík B. [eds.] (1992): Květena České republiky 3. Academia, Praha.
- Heneberg P. & Bernard M. (2007): Břehule říční. Praktické a právní aspekty ochrany v podmínkách ČR. Sdružení Calla, České Budějovice.
- Hůrka K. (2005): Brouci České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín.
- Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. [eds.] (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Kovář P. (2006): Ekologie obnovy poškozené krajiny. Zprávy České botanické společnosti 41, Materiály 21: 23–38.
- Králová H. [ed.] (2001): Řeky pro život. Revitalizace řek a péče o nivní biotopy. ZO ČSOP Veronica, Brno.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Moravec J. [ed.] (1994): Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. Národní muzeum, Praha.
- Plesník J., Hanzal V. & Brejšková L. [eds.] (2003): Červený seznam ohrožených druhů ČR. Obratlovci. AOPK ČR, Praha.
- Prach K. (2006): Ekologie obnovy jako mladý obor a uplatnění botaniky v něm. Zprávy České botanické společnosti 41, Materiály 21, 13–21.
- Procházka F. [eds.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda 18: 1–166.
- Řehouneková K., Řehounek J., Bernard M. & Heneberg P. (2006): Pískovny v krajině. Sdružení Calla, České Budějovice.
- Řehouneková K. & Prach K. (2006): Spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: role of local site and landscape factors. Journal of Vegetation Science 17: 583–590.
- Sedláček K. [ed.] (1988): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR 1. Ptáci. SZN, Praha.
- Slavík B. [ed.] (1995): Květena České republiky 4. Academia, Praha.
- Slavík B. [ed.] (1997): Květena České republiky 5. Academia, Praha.
- Slavík B. [ed.] (2000): Květena České republiky 6. Academia, Praha.
- Slavík B. & Štěpánková J. [eds.] (2004): Květena České republiky 7. Academia, Praha.
- Smrťová E. & Kaźmierski T. [eds.] (2005): Za Naturou na túru. REC ČR, Praha.
- Society for Ecological Restoration (2002): The SER Primer on ecological restoration. www.ser.org.
- Walker R. L. & del Moral R. (2003): Primary succession and ecosystem rehabilitation. Cambridge University Press, Cambridge.

© Sdružení Calla, České Budějovice 2007

Text: Klára Řehouneková, Jiří Řehounek, Josef Janošťák; spolupráce na didaktické části: Helena Kujanová, Tomáš Smrž, Lucie Cíhová; příprava do tisku: Klára Řehouneková; grafická úprava, ilustrace a sazba: Lenka Pužmanová; fotografie: Jiří Řehounek, Josef Hlásek, Milan Štech, Jan Řehounek, Dušan Boucný; ortofotomapy: GEODIS Brno, spol. s r. o.; tisk: Tiskárna PROTISK, s. r. o. a Achilles CZ s. r. o., České Budějovice; náklad: 500 ks. Vydání materiálu finančně podpořila Evropská unie – program Transition facility. EU není zodpovědná za uvedené informace ani za jejich použití.

