

13. Mokřady¹²



Cíl: Studenti znají, co vše patří do mokřadů. Chápou význam mokřadů, rozumí, jak mokřady fungují v krajině, jak je mohou chránit.

Čas: 45 min

Pomůcky: prezentace Mokřady <https://tinyurl.com/3ss7pwnr>, komentáře k prezentaci, pracovní listy, dataprojektor, plátno

Postup: Pedagog použije prezentaci, využívá k tomu komentáře k prezentaci, pracovní listy. Některé z pracovních listů lze vyplňovat hned během prezentace mezi slidy, některé jsou zaměřené na téma mokřadů při vycházce do terénu.

Popis k prezentaci:

Snímek 2 a 3 Co všechno je mokřad

Výklad by určitě neměl směřovat k přesné definici, spíš by studenti měli vědět, jaké biotopy sem lze zahrnout.

Na prvních dvou snímcích se postupně objevují fotografie možných biotopů, které lze mezi mokřady zařadit. Po zobrazení fotografie můžete studenty nechat hádat, jak by daný biotop nazvali, například rašeliniště, mokrá louka, podmáčený les, říční/potoční niva, mangrove.

Pracovní list č. 1: Co je to mokřad. Studenti by měli z nabídnutých tvrzení vybrat ta, která se hodí pro mokřadní ekosystémy.

Rašeliniště a slatiniště: V rašeliništi se ukládají zbytky rostlin, jejich rozklad probíhá pomalu, protože je tam nedostatek kyslíku a málo bakterií. Podle zdroje vody rozlišujeme slatiniště (sycené vodou z minerálního podloží nebo povrchovou vodou bohatou na živiny (okraje rybníků) a vrchoviště, které je izolované od spodní vody a je zásobováno pouze dešťovou vodou, která je chudá na živiny.

Pracovní list č. 2: Významná rašeliniště v ČR. Studenti by mohli znát některá významná rašeliniště u nás – Třeboňsko, Šumava, Krkonoše, Krušné Hory. Zakreslete rašeliniště do mapy, zhodnoťte, v kterých oblastech se především nacházejí. Zároveň si můžete jako doplněk připravit preparát z rostlinky rašeliníku, hledejte pod mikroskopem hyalocyty (sloužící jako zásobárna vody) a chlorocyty (sloužící k fotosyntéze). Zajímejte se o mokřady ve vašem okolí.

Mokré louky, porosty ostřic: Nacházíme je často poblíž vodních toků, kde vytváří přirozené záplavové území. Vegetace mokřých luk dobře snáší zaplavení kořenů. Při pravidelném kosení mohou mokré louky hostit vzácné druhy rostlin i živočichů.

Lužní lesy, olšiny, podmáčené smrčiny: Lužní lesy vznikají často v nivách řek a potoků. Z důvodu regulace vodních toků a vysušení niv jich mnoho ubylo. Mezi lužní lesy patří například olšiny, podmáčené smrčiny, jaseniny (habrojilmy).

Rybníky a jejich pobřežní zóny: Jedná se o umělý, člověkem vytvořený, biotop. Dobře nahrazuje z krajiny mizející přirozené mokřady. Pobřežní zóna se nazývá litorál a je významným útočištěm pro vodní ptactvo, ale i pro obojživelníky a plazy.

Vodní toky a jejich nivy: Niva je staročeský výraz pro ploché území z jedné strany navazující na vodní tok a z druhé strany ohraničené vyšším terénem. Vytváří přirozené záplavové území podél vodních toků. Umožňují rozlití velké vody v dobách silných dešťů a tání sněhu.

Pobřežní zóny moří, skalnaté útesy, korálové útesy, přílivové slané bažiny, brakické a sladkovodní bažiny, mangrove: U dvou fotografií jsou vyjmenovány biotopy, které nenajdeme v ČR, ale je důležité je zmínit, aby si studenti dotvořili představu o tom, co vše lze pod mokřady zahrnout. V mořích a na jejich okrajích se nachází více rozmanitých typů mokřadů. Jsou to například mořské mělčiny, písčité či oblázkové pláže, strmá skalnatá pobřeží. Všem dobře známé jsou korálové útesy. Makroskopické řasy zde žijí v symbióze s polypy. Při pobřeží oceánů a moří leží přílivové slané bažiny. Jsou typické pro mírný podnebný pás severní Ameriky a Evropy.

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrady.cz/vystupy-projektu/>.



Financováno
Evropskou unií



13. Mokřady - pokračování



Dále do vnitrozemí zasahují brakické a sladkovodní přílivové bažiny (mají menší obsah soli a rozmanitější vegetaci), obdobou jsou mangrovy v tropech a subtropích – podle odhadu existuje kolem 80 druhů mangrovníků (stromů a keřů), které jsou typické svými dýchacími a chůdovitými kořeny zajišťujícími stabilitu.

U rybníků je třeba se ještě dále zastavit. Rybníky patří k významným krajinným prvkům, dobře zastupují přirozená mokřadní společenstva, jejich budování v České republice i na Slovensku má historický význam. Téma rybníky je možné zadat některému studentovi předem jako krátký referát.

Vodu v krajině formou malých nádrží zadržovaly již první civilizace. Rybníky se na našem území začaly budovat v 10. století. Vznikaly často přehrazením vodního toku například ve skalní soutěsce. Nádrže sloužily jako zdroj vody i ryb (důležité postní jídlo). První zmínky o rybníčním hospodaření pocházejí z 12. století, k největšímu rozmachu rybníkářství došlo v 16. století.

V 17. století se rybníky rušily v období třicetileté války a znovu v 19. století z důvodu hledání polí pro pěstování cukrové řepy a obilí.

Od poloviny minulého století se zvyšuje množství živin v našich rybnících, živiny přicházejí z velkých polí a odkanalizovaných obcí. Rybníční hospodáři také ryby přikrmují a někdy rybníky záměrně hnojí, aby podpořili rozvoj přirozené potravy. Napřímení a zahloubení vodních toků, scelování pozemků, rozorání mezí a říčních niv vedlo ke zvýšenému množství živin v rybnících a k výraznému zhoršení kvality povrchových vod. Toto bude vysvětleno v poslední prezentaci o ohrožení mokřadů.

Snímek č. 4 – 8: Ukázky mokřadních biotopů

Snímek 8: Hlavňovský rybník

Po skončení prezentace se můžete vydat se studenty k mokřadům ve vašem okolí a společně vypracovat **pracovní listy č. 3 a 4**.

Snímek č. 9: Ostřicové porosty, podmáčené louky

Tento, stejně jako další snímky, je pouze pro ilustraci a na ukázkou některých dalších mokřadních biotopů.

Zde ukázka ostřicových porostů. Jde o sladkovodní biotop, ostřice často nacházíme na podmáčených loukách. Poznáme je podle trojhranného stonku.

Na snímku již vzácný jev – bulty, které se tvoří při střídavém zatápění kořenů trav, ostřic a dalších bylin, kdy při vyšší hladině vody částečně odumírají a kořeny i stonky se rozpadají. Po opadnutí vody ale rostliny vždy od kořenů vyrazí znovu.

<https://geopark.broumovsko.cz/detail-117>

Snímek č. 10: Periodická kaluž

Periodická kaluž patří mezi mokřadní stanoviště. Mohou být malé rozlohou, ale významné, z hlediska druhů. Kaluže nacházíme v opakovaně narušovaném terénu, dnes se jedná o vojenská cvičiště nebo pískovny. Mělké kaluže s vyhrátou vodou a bez vegetace jsou velmi důležité pro vývoj larev některých obojživelníků (ropucha krátkonohá) nebo pro žabronožky a listonožky. V dřívějších dobách vznikala v krajině takto narušovaná místa působením velkých býložravců, požárů a divočích řek v přirozených korytech. Dnes tyto vlivy nahrazuje právě těžká vojenská technika, terénní čtyřkolkové apod. (Což by nemělo ospravedlňovat bezohledné řidiče čtyřkolek v přírodě.)

Snímek č. 11: Přílivové sladkovodní mokřady

Na snímku ukázka přímořského mokřadu se sladkou vodou.

Snímek č. 12: Pobřežní brakické mokřady

Vznikají v místech, kde se mísí slaná a sladká voda – v deltách velkých řek.

13. Mokřady - pokračování



Snímek č. 13: Mangrove

Porosty dřevin, které jsou přizpůsobeny trvalému zaplavení svých kořenů. Nacházíme je v brakické i slané vodě. Tyto dřeviny jsou charakteristické svými vzdušnými kořeny, pneumatofory, zajišťujícími dýchání, a chůdovitými kořeny zajišťujícími stabilitu. Jedná se o biotopy ohrožované těžbou dřeva.

Snímek č. 14: Jak poznat mokřad

Základní znaky mokřadu:

Půda po většinu roku zaplavená vodou – toto je základní znak, který se objevuje ve většině definic. Zaplavení vodou znamená nedostatek vzdušného kyslíku. Ve vodě se kyslík málo rozpouští: voda při 20 °C obsahuje 30x méně kyslíku nežli vzduch. Litř vzduchu obsahuje 300 mg kyslíku, zatímco litř vody nasycené vzduchem obsahuje 9 mg rozpuštěného kyslíku. Dýchání v zaplavené půdě probíhá při velmi nízké koncentraci kyslíku, takže nevzniká pouze oxid uhličitý a voda (jako při aerobním dýchání) ale vznikají produkty anaerobního dýchání (metabolismu) jako etanol, mastné kyseliny, metan. S tím souvisí i následující charakteristiky.

Rostliny snášející zaplavení svých kořenů – pouze rostliny, které jsou přizpůsobeny k životu s kořeny pod vodou, neuhynou při dlouhodobějším zaplavení půdy. Způsobů, jak toho dosahují, je několik: pletiva rostlin přivádějící vzduch ke kořenům (aerenchym), rostliny mají uzpůsobený metabolismus, jsou méně citlivé na produkty anaerobních dějů v půdě.

Živočichové přizpůsobení k životu ve vodě – rovněž živočichové potřebují pro život ve vodě adaptační mechanismy, které rozebereme v prezentaci č. II. Toto je pro studenty asi lépe představitelné než u rostlin, ploutve, tvar těla, plovací blány, žábry je samotné napadnou okamžitě.

Velmi pomalý rozklad zbytků těl rostlin a živočichů – kyslík se spotřebovává také při rozkladných procesech, proto ve vodním prostředí probíhá rozklad pomaleji. Organická hmota je zadržována – např. známý je proces rašelinění: probíhá v čistých vodách chudých na živiny a chudých na lehce rozložitelné organické látky. Odumřelé zbytky rostlin i drobných živočichů se ukládají na dně nádrží nebo do již existující rašeliny a nerozkládají se. Tak vznikly v průběhu tisíců let několik metrů silné vrstvy rašeliny. Rozkladu brání například nízké pH. To významně ovlivňuje mech rašeliník (*Sphagnum* sp.), který vylučuje protony a kyselinu sphagnovou.

Kromě těchto základních znaků je ještě třeba zdůraznit, že:

Mokřady mohou být přirozené i umělé – například rašeliníště či lužní les je přirozený, ale rybníky už jsou uměle vytvořené mokřady, který má navíc mezi našimi mokřady velký význam (z hlediska historického i z hlediska plochy)

Voda může být sladká, slaná, brakická, tekoucí i stojatá.

Český termín mokřad je nový, vznikl teprve na konci 60. let minulého století, když se hledal ekvivalent anglického a mezinárodního termínu „wetland“. Dříve se pro stejná stanoviště používaly názvy jako luh, slat, bažina, močál, mokřina, což svědčí o velké rozmanitosti ekosystému.

Definice existuje celá řada, není nutné trvat na jejich doslovném znění. Pojem „mokřad“ vymezují z různých hledisek. Jedna z nejjednodušších definic je asi tato: „Mokřad je sezónně nebo trvale mělce zatopená nebo podmačená plocha, kde se vytvářejí podmínky k rozvoji rostlin přizpůsobených k životu ve vodě“ (Patrick Denny, 1995).

Nejčastěji narazíte na definici plynoucí z Ramsarské úmluvy na ochranu mokřadů (uzavřena 1971): „Mokřady jsou území bažin, slatin, rašeliníšť, i území pokrytá vodou, přirozená i uměle vytvořená, trvalá i dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů.“

Snímek č. 15: Význam mokřadů

Tento snímek je pouze úvodní k dalším snímkům a měl by nastínit hlavní významy mokřadů. K většině z nich se v následujících snímcích vrátíme a vysvětlíme je důkladněji.

13. Mokřady - pokračování



Pracovní list č. 5: Význam mokřadů. Studenti by měli význam mokřadů zpracovat s využitím termínů použitých v rámcích pracovního listu.

Zadržování vody v krajině: vytváření zásob podzemní vody

Ochrana před povodněmi: do vlhké půdy se dobře vsakuje dešťová voda, rybníky, nivy, mokré louky dokáží zadržet více vody než suchozemské biotopy

Čištění povrchových vod: zadržování živin (dusík, fosfor i vápník, hořčík, draslík)) a těžkých kovů

Vliv na místní klima: klimatizace evapotranspirací (tj. výparem vody půdou a rostlinami).

Nutné pro některé druhy rostlin a živočichů: zdroj biodiverzity (druhovité rozmanitosti)

Ukládání uhlíku: Mokřady jsou důležité při ukládání uhlíku, čímž mohou pomáhat řešit problém klimatické změny. Například rašeliniště pokrývají 3 % povrchu pevnin, ale zadržují až 30 % uhlíku, který je celkově zadržovaný na souši. Avšak při vypalování nebo vysušování pro využívání půdy k zemědělským účelům nebo pěstování dřevin se mění z úložiště uhlíku na jeho zdroj. ZDROJ: <https://vedanadosah.cvtisr.sk/priroda/zem/plan-komplexnej-ochrany-mokradi-na-slovensku/>

Možnost rekreace: vycházky, vodní sporty, relaxace, sportovní rybářství

Produkce ryb: a v případě moří i dalších živočichů

Snímek č. 16: Jak mokřady zadrží vodu v krajině

Mokřad může zadržovat vodu více způsoby. Mluvíme zde jednak o zadržování dešťové vody, kdy se mokřady stávají zásobárnou vody pro období sucha, jednak o zadržování nadměrného množství vody při povodních, jarním tání, přívalových deštích.

Zadržování vody v půdě

V půdě mokřadů je více organických látek. Jak se sem dostaly? Jelikož v zaplavené půdě chybí kyslík, je rozklad organických látek pomalejší než jejich akumulace (ukládání). Tyto organické látky mají vyšší schopnost vázat vodu než půdy minerální. Minerální půdy navíc bývají utužené, voda se do nich špatně vsakuje a rychle odtéká. Naopak mokřadní půda vodu zadrží a následně ji prostřednictvím rostlin uvolňuje ve formě vodní páry do vzduchu.

Mokřady jsou přirozenou zásobárnou vody!

Pracovní list č. 6: Zadržování vody mokřady. Pracovní list na příkladu běžných pozorování z praxe vysvětluje princip fungování mokřadu jako houby. Tyto příklady můžete demonstrovat i ve formě pokusu, který je ovšem nutno si důkladně vyzkoušet předem – výsledek je závislý na použitých pomůckách. Zkuste si ve třídě udělat pokus – do jedné nádoby položte suchý hadr (ideální je starý, ztvrdlý, již špatně sající, který dobře evokuje představu vyprahlého pole), do druhé navlhčený (vyždímaný), oba polijte vodou. Do kterého hadru se bude voda rychleji vsakovat? Představte si, že vyprahlé pole při přívalovém dešti pojme mnohem méně vláhy než mokřad – voda rychle odteče. Stejný výsledek dostaneme, pokud půjdeme zalévat květiny – do vlhké půdy se voda vsákne rychleji než do suché. Rychlý odtok vody souvisí s vodní erozí, živiny splavené vodou do dolní části toku se navíc podílejí na tvorbě vodního květu sinic.

Při vysušení mokřadů získáme na přechodnou dobu velmi úrodnou půdu – dočasně. Na vzduchu dojde k rychléjšímu rozkladu organických látek a uvolnění oxidu uhličitého do vzduchu. Rozložené (mineralizované) živiny se rozpustí ve vodě, a pokud nejsou využity rostlinami, jsou spláchnuty do povrchových vod. Průvodním jevem mineralizace organických látek v půdě je pokles terénu a riziko zpětného zamokření.

Zadržování vody v rostlinách

Tělo rostlin je z asi 90 % tvořeno vodou. Voda se při transpiraci odpařuje (v horkých dnech), při večerním ochlazení ale vodní pára kondenzuje na listech rostlin – malý vodní cyklus, viz dále.

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrady.cz/vystupy-projektu/>.



Financováno
Evropskou unií



13. Mokřady - pokračování



Zadržování vody nad povrchem půdy (při záplavě)

K vysvětlení tohoto bodu slouží připojený nákres na snímku č. 16.

Pokud je zachováno přirozené koryto vodního toku, mezi jeho meandry se nachází záplavové území (niva), kam se může voda rozlít například v období jarního tání nebo při prudkých deštích. V nivě najdeme rostlinné druhy, které snášejí zaplavování a dokáží využít přebytek vody i ve vodě rozpuštěné živiny. Dlouhodobou záplavu dobře snášejí vrby, duby a jasan. Méně odolné jsou břízy a olše.

Snímek č. 17: Význam funkční nivy při povodni

Tento snímek navazuje na předchozí. Znovu opakuje, že niva je přirozené záplavové pásmo řeky nebo potoka. Již bylo řečeno, že při vysokých srážkách se voda vylévá z břehu a rozlévá v nivě.

Vegetace říční nivy je specifická tím, že je adaptována na zatopení svých kořenů. Navíc dokáže využít živiny splavené z polí, a tím se voda čistí.

Když hovoříme o nivě, je třeba také vysvětlit studentům, jaký bude osud povodňové vlny v případě regulovaného a neregulovaného vodního toku.

V první řadě vysvětlíme, co to je přirozené koryto. Přirozené koryto je na první pohled klikaté, vodní tok meandruje, jeho tvar se v průběhu času dokonce mění, odškrkují se slepá ramena a vznikají nová. Takový tok je nesmírně cenný z hlediska biodiverzity (vymíchané břehy využívají k hnízdění břehule, slepá ramena jsou vyhledávána pro kladení jiker ryb a vajíček obojživelníků apod.).

U mnoha našich toků ale došlo k jejich regulaci. Koryto bylo prohloubeno a napřímáno, nivy byly rozorány, dočasně se získala velmi úrodná půda. Do bývalých niv byla často dokonce umístěna zástavba. Získání půdy pro zemědělskou produkci i pro výstavbu se zdálo jako velmi dobré řešení.

Nyní vysvětlíme, proč jsou důsledky povodně jiné u regulovaného a neregulovaného toku.

Přirozené koryto je delší než regulované, v důsledku toho má i menší spád (studenti si mohou představit, jak jdou z kopce. Mohou si vybrat mezi přímou cestou dolů a mezi cestou klikatou, která je sice delší, půjdou pomaleji, ale bude pozvolněji klesat) – voda musí na stejném úseku urazit delší trasu. Přirozené koryto je mělké, hrbolaté, v důsledku toho vznikají turbulence (to má příznivý efekt rovněž na prokysličování). Regulované toky jsou hluboké a vodu odvádějí rychle pryč do spodní části toku. Tak se zvyšuje riziko povodní.

Snímek č. 18: Hamerský potok při povodni v roce 2005 – voda se rozlila v potoční nivě u J. Hradce

Na snímku je fotografie přirozené nivy Hamerského potoka u Jindřichova Hradce před vtokem do rybníka Vajgar. V roce 2005 proběhly povodně, které napáchaly mnoho škod. Zde voda vystoupila z břehů a rozlila se do okolních mokřadů, kde nedošlo k žádným škodám, pouze se zdržela část povodňové vlny.

Snímek č. 19: Čištění povrchových vod

Mokřady jsou schopny čistit vodu – pevné částice zde sedimentují ke dnu, živiny jsou využívány mokřadními rostlinami, které se po odumření hromadí na dně a obtížně se ve vodním prostředí rozkládají. Této schopnosti se využívá i při výstavbě umělých mokřadů, jistě znáte kořenové čističky odpadních vod.

Snímek č. 20: Ovlivňování klimatu

Využití dopadající sluneční energie v krajině

Osud sluneční energie závisí na tom, jestli je k dispozici voda. Schematicky je to znázorněno na snímku. Vpravo máme krajinu dostatečně zásobenou vodou. Dopadající sluneční energie je spotřebována z velké části především na výpar. Menší část je pohlcena na ohřátí půdy, stejné množství se odráží zpět v původní podobě a dále ve formě zjevného tepla. Pokud voda k dispozici není, přeměnění se dopadající sluneční energie ve zjevné teplo – od zahřátého povrchu se ohřívá vzduch, který stoupá vzhůru a teploměr zaznamená vzrůst teploty. Odraz a ohřev půdy zůstává stejný, jako v předchozím případě, pouze malá část energie byla spotřebována na výpar.

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrad.cz/vystupy-projektu/>.



Financováno
Evropskou unií



13. Mokřady - pokračování



Snímek č. 21: Ovlivňování klimatu

Voda se vypařuje z půdy (evaporace) a zároveň průduchy rostlin (transpirace). Dohromady se výdej vody porostem nazývá evapotranspirace. Transpirace se mezi jednotlivými rostlinami liší. Rostliny přizpůsobené životu v suchých podmínkách vodou šetří, jejich transpirace je nízká. Jehličnany mívají nižší transpiraci než stromy listnaté. Naopak transpirace mokřadních rostlin je značná, spotřebovává se na ni značná část energie ze slunce, ale i z teplého a suchého vzduchu z okolí.

Pokud je přítomna vegetace dostatečně zásobená vodou, spotřebuje se dopadající sluneční energie na přeměnu vody v páru a opět se může uvolnit ve formě tepla při ochlazení, kdy pára kondenzuje na rosu. Ve vodní páře je sluneční energie „uschována“ ve formě skrytého (latentního) tepla.

Snímek 22, 23, 24: Význam pro některé rostliny a živočichy

Mokřady zvyšují biodiverzitu.

Zde jen nástin několika druhů, které žijí a rostou v mokřadních stanovištích. Pokud se chcete zabývat podrobněji biodiverzitou a různými mokřadními druhy, doporučujeme prezentaci Mokřady – ii- ss z webové stránky <http://pdpmokrady.cz/vystupy-projektu/>, kde najdete i instrukce pro pedagoga a pracovní listy pro studenty.

Můžete vypracovat **pracovní listy č. 7** na téma **živočichové mokřadů**.

Snímek 25 Ohrožení mokřadů

Jedním z hlavních ohrožení mokřadů je jejich odvodnění. Více na následujícím snímku.

Snímek 26 Odvodnění zemědělské krajiny na území ČR

Snímek přináší jen pohled na některá čísla, která není třeba příliš vysvětlovat.

Pěstované zemědělské plodiny obvykle nesnáší zatopení kořenů – brambory, pšenice, kukuřice. Proto jsou v minulosti tak časté tendence krajiny odvodnit. Tento trend je při nárůstu lidské populace snadno pochopitelný. V krajině je třeba ale hospodařit rozumně a s ohledem na zachování vodních zdrojů. Všechny tyto změny uvedené na snímku (a mnohé další, jako rozorávání mezí) měly bezprostřední negativní dopad na vzhled krajiny, její vodní režim, kvalitu povrchových vod. Mnoho rostlin a živočichů se díky nim ocitlo na červených seznamech ohrožených druhů.

Zmizela mozaikovitost krajiny nutná k zachování biodiverzity. Odvodnění krajiny vedlo k poklesu hladiny podzemní vody. Střídavé vysychání a syčení půdy vede k mineralizaci organických látek, rozpouštění živin a jejich odtékání z povodí. Půdy jsou proto degradovány, naopak povrchové vody jsou přesyceny živinami. Zatímco dnes je na území České republiky asi 55 000 ha rybníků, na konci 16. století byla tato plocha přibližně 3x větší. Zachovalé rybníkářské oblasti Českobudějovické a Třeboňské pánve mají v současnosti jak vysokou historickou, tak přírodovědnou hodnotu a jsou předmětem mezinárodních smluv na ochranu přírody. Přitom jsou to oblasti ekonomicky prosperující právě díky zachovanému rybníkářství.

Snímek 27 Odvodnění zemědělské krajiny na území SK

Čísla vztahující se k odvodnění na Slovensku.

Snímek 28 Ohrožení mokřadů, znečištění

Snímek ukazuje zdroje znečištění – odpady, splachy z polí (více na následujícím snímku), vypouštění z průmyslové výroby.

Snímek 29 Ohrožení mokřadů, pesticidy

Pesticidy jsou chemické látky určené k likvidaci škodlivých činitelů. S růstem světové poptávky po zemědělských produktech roste potřeba zvyšování výnosů a s tím spojená spotřeba pesticidních látek. K hlavním zdrojům znečištění životního prostředí (ŽP) patří používání pesticidů v zemědělství.

Celosvětová roční spotřeba pesticidů je v rozmezí 2–2,5 milionu tun. V České republice se každoročně spotřebuje přibližně 5 000 tun účinných látek pesticidů. Celosvětově je registrováno více než 800 účinných látek pesticidů, v České republice se jich v současné době používá přibližně 450 druhů.

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uygpx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrady.cz/vystupy-projektu/>.



Financováno
Evropskou unií



13. Mokřady - pokračování



Na snímku jsou uvedeny jako příklad znečištění vody grafy z výzkumů, které dokázaly, že ve skapových vodách Harbešské a Amatérské jeskyně v CHKO Moravský kras byly opakovaně zjištěny obsahy především triazinových, chloracetanilidových a azolových pesticidů. Tyto skupiny pesticidů mohou představovat potenciální nebezpečí pro necílové organismy, ale také pro zdraví člověka. Grafy se není třeba dopodrobna zabírat, jsou zde jen pro ilustraci závažnosti problému.

<https://tinyurl.com/3zn5janc>

Snímek 30 Ohrožení mokřadů, výstavba

Častou praxí je zástavba území v nivě potoka a řeky, čímž se snižuje retenční schopnost území a zvyšuje se riziko povodní.

Snímek 31 Ohrožení mokřadů, regulace vodních toků

Toto je pouze k doplnění výčtu příčin ohrožení mokřadů. Blíže se tématem zabýváme v aktivitě A jak se vlní.

Snímek 32 Ohrožení mokřadů, těžba surovin

V některých případech těžby se jedná o velký zásah a demolici přírodního prostředí, kdy jsou zničeny původní cenné biotopy. Musíme však zmínit i to, že při rekultivaci po těžbě mohou vznikat nové cenné lokality podporující pestrost krajiny a druhovou diverzitu – viz. další snímek.

Snímek 33

Bývalý lom Libná ponechaný samovolnému obnovení (renaturace).

Revitalizace – řízené obnovení vodních toků, ploch a jiných biotopů.

Snímek 34

Na snímku je názorná ukázka, jak lze budovat nový mokřad v praxi. Zatímco na podzim roku 2004 zde byl bagr a nevzhledná díra v mokré louce, na jaře již byla nová tůň osídlena novou biotou. Brzy nebylo možné poznat, jak zde tato tůň vznikla. Proč budovat takovéto tůně v krajině? Nestačí rybníky? Již zde bylo vysvětleno, že rybníky sloužící primárně k produkci ryb nejsou z hlediska biodiverzity příliš vhodné. Proto je třeba budovat nové mělké tůně – na různých místech, aby vzniklo v krajině co nejpestřejší zastoupení různých prostředí, které bude vyhovovat různým rostlinám a živočichům, nebo by nové rybníky měly mít dostatečně široké pobřežní pásmo, jednak kvůli retenci vody, jednak jako přirozená ochrana obojživelníků před rybami – proto zde najdou obojživelníci své útočiště.

Manuál, jak správně budovat tůně, naleznete zde: <https://tinyurl.com/54faf4a9>

Snímek č. 35: Obnova mořadů, revitalizace rybníků

Kromě budování nových mokřadů je také možno obnovovat stávající. Existují různé projekty, které například revitalizují vodní toky (z původně zahloubeného, napřímeného koryta se vytváří opět meandrující mělký tok s přirozenými nivami). Ne vždy lze řešit přítok živin do mokřadu, odbahňování je pak jen krátkodobým řešením, pokud se zároveň vhodně neupraví i obsádka ryb. Na snímku je rybník revitalizovaný občanským sdružením Hamerský potok poblíž Jindřichova Hradce. Úspěšnost zásahu lze hodnotit na základě sledování bioty. V rybníku se dobře daří obojživelníkům, například čolkům, ale i zajímavým druhům vážek.

Snímek č. 36: Obnova mokřadů, revitalizace toků a jejich niv

Dříve zahloubená, narovnaná, často vybetonovaná koryta potoků a řek se dnes v některých případech snaží lidé navrátit k přírodě blízkému stavu. Řece navrátí meandry, vytvoří mělká a hlubší místa, tím dojde ke zpomalení toku a možnosti rozlivu při velké vodě. Namísto je ponechání dostatečně velké plochy břehových porostů.

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrady.cz/vystupy-projektu/>.



Financováno
Evropskou unií



13. Mokřady - pracovní list



Český termín mokřad je nový, vznikl teprve na konci 60. let minulého století, když se hledal ekvivalent anglického a mezinárodního termínu „wetland“. Dříve se pro stejná stanoviště používaly názvy jako luh, slat', bažina, močál, mokřina, což svědčí o velké rozmanitosti ekosystému.

1. VYBERTE Z NÁSLEDUJÍCÍCH CHARAKTERISTIK TAKOVÉ, O KTERÝCH SI MYSLÍTE, ŽE DOBRĚ VYSTIHUJÍ TERMÍN "MOKŘAD":

- ☐ Mokřad je místo, ze kterého při záplavách rychle odtéká voda pryč.
- ☐ Mokřad má schopnost zadržovat vodu při záplavách, slouží jako přirozená zásobárna vody.
- ☐ Mokřad je místo po většinu roku zaplavené vodou.
- ☐ V mokřadu se vyskytuje voda vždy jen několik dní po dešti.
- ☐ Mezi mokřady patří mokré louky, olšiny, jezera, vždy se ale jedná pouze o přirozené ekosystémy, rybníky sem nepatří, protože byly uměle vytvořeny člověkem.
- ☐ Mokřady mohou být přirozené i uměle vytvořené. V mokřadu je velmi úrodná půda, dobře se zde daří obilovinám.
- ☐ Mokřad je nezbytný pro vývojová stadia některých živočichů (hmyzu, obojživelníků).
- ☐ Na mokřady jsou vázáni svými vývojovými stadii například motýli.
- ☐ V mokřadu mohou růst pouze rostlinné druhy, které snášejí zaplavení svých kořenů.
- ☐ Rostliny i živočichové musí být pro život v mokřadu vhodně adaptováni. Mokřadní biotopy obsahují pouze sladkou vodu.
- ☐ Mokřadní biotopy zahrnují stanoviště s vodou sladkou, slanou i brakickou.
- ☐ Mokřady mohou obsahovat vodu stojatou i tekoucí.
- ☐ Voda v mokřadu je vždy pouze stojatá, nikdy ne tekoucí.
- ☐ Zbytky rostlinných a živočišných těl se v zaplavené půdě mokřadů dlouho rozkládají.
- ☐ Rozklad rostlinných a živočišných těl probíhá díky vysokému obsahu vody velmi rychle.

2. Pomocí internetu nebo knih zjistěte, jaká jsou v České republice významná rašeliniště, zakreslete je do mapy a popište.

V jakých oblastech jste jich našli nejvíce?



Která z nich jsou zařazena mezi Mokřady mezinárodního významu v rámci Ramsarské smlouvy?

Mokřady se vyskytují i v krajině kolem Vás. Znáte nějaké mokřady ve Vašem okolí?



Financováno
Evropskou unií



Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022] Dostupné z: <https://tinyurl.com/49zjtqn>.

13. Mokřady - pracovní list



3. MOKŘADY V NAŠEM OKOLÍ

Pátřejte po mokřadech ve vašem okolí. Najděte jakýkoliv mokřad. Na pomoc si vezměte turistickou mapu vaší obce a okolí. Na nalezená místa se vydejte s fotoaparátem. Fotografie umístěte na nástěnku.

Co jste ve svém okolí našli?

V jak velkém okruhu jste pátrali?

Rybníky:

.....

.....

Nivy, mokré louky:

.....

.....

Olšiny, lužní lesy:

.....

.....

Rašeliniště:

.....

.....

Jiné:

.....

Závěr: Zhodnoťte, kolik mokřadů jste našli, které převažovaly, zda tento počet považujete za dostatečný a případně jaký další mokřad byste ve svém okolí uvítali a kde. V jakém se mokřady nacházejí stavu?

.....

.....

.....



Financováno
Evropskou unií



Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<https://tinyurl.com/8b33jzdf>.

13. Mokřady - pracovní list



4. VEGETACE U VODY, MOKŘADNÍ VEGETACE

Vypravte se k rybníku nebo k mokřadům. Zmapujte přítomnou vegetaci. Zakreslete (vyfotografujte). Jaké rostliny se nacházejí na pobřeží?

Pokud dokážete bezpečně získat některé z rostlin rostoucích ve vodě, určte je:
Plovoucí nekořenicí ve dně:

Kořenicí ve dně:

Zhodnoťte průhlednost vody. Průhlednost se hodnotí pomocí tzv. Secchiho desky. Jedná se o čtvercovou nebo kulatou desku zavěšenou na provaze. Secchiho deska je rozdělena na dvě bílé a dvě černé čtvrtiny. Při ponořování se podle délky lana zjišťuje, do jaké hloubky je možno Secchiho desku ponořit, aby byl patrný rozdíl mezi bílými a černými díly. Vy si můžete zhotovit improvizovanou Secchiho desku například ze staré plechové pokličky, kterou natřete tímto způsobem.

Naměřená průhlednost:

Závěr: Učiňte závěr s ohledem na zjištěnou průhlednost vody: odhadněte, zda je ve vodě velké nebo malé množství živin. Jaký vliv má průhlednost vody na ponořené rostliny?



Financováno
Evropskou unií



Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mwh>,
<https://tinyurl.com/8b33jzdf>.

13. Mokřady - pracovní list



krajina

5. VÝZNAM MOKŘADŮ

Pokuste se sami přijít na to, jaký mají mokřady význam. K jednotlivým heslům v tabulce dopište, jak souvisí s mokřady

PITNÁ VODA	SPODNÍ VODA
MIKROKLIMA	ZÁPLAVY
ŽIVOTNÍ CYKLY	POTRAVNÍ VZTAHY
OHROŽENÍ DRUHŮ	VOLNÝ ČAS

Z jakého důvodu lidé mokřady vysušovali/vysušují?



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<https://tinyurl.com/8b33jzdf>.

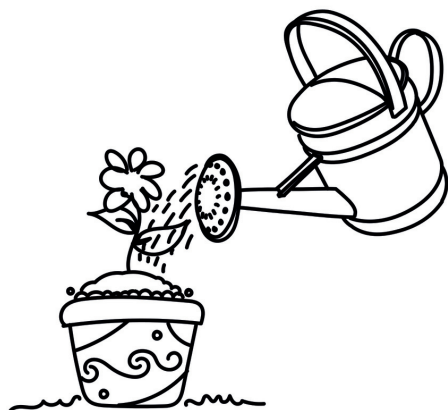
13. Mokřady - pracovní list



6. ZADRŽOVÁNÍ VODY MOKŘADY

Může se jevit jako nepochopitelné, že vlhká půda dokáže při dešti pojmout více vody než vysušená. Podobných příkladů okolo sebe naleznete více.

Pokud jste se někdy snažili utřít na podlaze rozlitou vodu, starým suchým hadrem se vám to možnáhněd nedařilo. Naopak navlhčený a dobře vyždímaný hadr vodu nasál mnohem rychleji. Suché pole nebo louka s utuženou půdou se bude při prudkém dešti chovat podobně jako starý suchý hadr. Déšť se nebude vsakovat do půdy, voda bude proto odtékat rychle pryč. Mokřad, ačkoli je vlhký, nebývá zcela nasycen, při dešti je schopen rychle pojmout další vodu.



S dalším podobným příkladem se běžně setkáváte, pokud zaléváte květiny a občas na zálivku zapomenete. Když je půda v květníku ztuhlá a vyschlá, snadno se vám stane, že květináč přelejete, ačkoli půda zůstane suchá. Voda se bude vsakovat pomaleji než u květníku s půdou vlhkou.

Nyní si můžete snadno představit horké léto. Na poli je suchá, vyprahlá půda, vedlejší mokřad má půdu vlhkou. Co se stane v případě přívalového deště:

Kam se voda rychleji vsákne (podtrhněte): suchá louka x mokřad

Přebytečná voda odtéká rychle pryč, s sebou odplavuje také vrstvu půdy s živinami. Tím se snižuje úrodnost půdy. S odplavením organických látek dále klesá schopnost vsakovat vodu.

Jak nazýváme proces, kdy dochází k narušování půdního povrchu vodou:

Odnášené živiny se dostávají do povodí, kde se jejich přebytek projeví rozvojem sinic.

Jak takový jev nazýváme (podtrhněte):

vodní květ sinic x přerostlé sinice x květenství sinic

Sinice dokáží vázat vzdušný dusík, jeho obsah ve vodě pro jejich rozvoj není limitující faktor.

Která jiná živina splavovaná z polí a odpadních vod má zásadní vliv pro masový rozvoj sinic (podtrhněte):

draslík x železo x fosfor



Financováno
Evropskou unií



Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<https://tinyurl.com/8b33jzdf>.

13. Mokřady - pracovní list

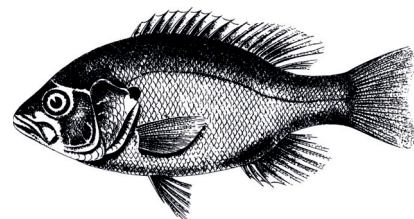
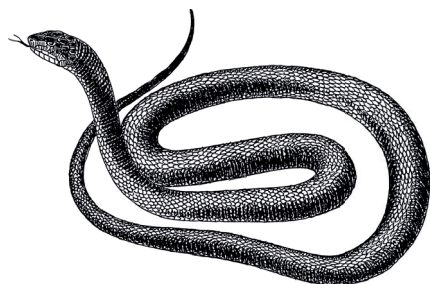


krajina

7. ŽIVOČICHOVÉ VE VODĚ A U VODY

Doplňte zástupce jednotlivých tříd živočichů, které můžete v mokřadu potkat (nebo alespoň jejich vývojová stadia):

KORÝŠI	
HMYZ	
PLŽI	
MLŽI	
RYBY	
OBOJŽIVELNÍCI	
PLAZI	
PTÁCI	
SAVCI	
PAVOUKOVCI	



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

Zdroj: Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022]
Dostupné z: <https://tinyurl.com/692uypnx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<https://tinyurl.com/8b33jzdf>.