



Prezentace č. I pro SŠ

Cílem této prezentace je seznámení studentů s problematikou mokřadů. V první řadě by se měli dozvědět, co si pod termínem mokřad vůbec představí. Dalším důležitým úkolem této prezentace je vysvětlit význam mokřadů z různých hledisek.

Snímek č. 2 a 3: Co všechno je mokřad

Výklad by určitě neměl směřovat k přesné definici, spíše 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 pro SŠ č. I./1: Co je to mokřad. Studenti by měli z nabídnutých tvrzení vybrat ta, která se hodí pro mokřadní ekosystémy. Na závěr by měli všechny charakteristiky shrnout, případně doplnit vlastní vhodné nápady k mokřadním ekosystémům. Tento pracovní list se hodí pro kolektivní práci.

- * **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 pro SŠ č. I./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 připravte preparát z rostlinky rašeliníku, hledejte pod mikroskopem hyalocyty (sloužící jako zásobárna vody) a chlorocyty (sloužící k fotosyntéze).

- * **Mokré louky, porosty ostřic:** Nacházíme je často poblíž vodních toků, kde vytváří přirozené záplavové území. Vegetace mokřadních 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.
- * **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. 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 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 rybničním hospodaření pocházejí z 12. století, k největšímu rozmachu rybníkářství došlo ve století šestnáctém.

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. Rybniční 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: Ostřicová louka

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

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



Snímek č. 5: Periodická kaluž

I kaluže patří mezi mokřadní stanoviště, mohou být malé rozlohou, ale významné, co se týká druhů. Kaluže nacházíme v opakovaně narušovaném terénu, dnes se jedná o vojenská cvičiště nebo pískovny. Mělké kaluže s vyhřátou vodou a bez vegetace jsou velmi důležité pro vývoj larev některých obojživelníků (ropucha krátkonohá) nebo pro žábřonožky a listonohy.

V dřívějších dobách vznikala v krajině takto narušovaná místa působením velkých býložravců, požárů a divočících řek v přirozených korytech. Dnes tyto vlivy nahrazuje právě těžká vojenská technika, terénní čtyřkolky apod. (Což by nemělo ospravedlňovat bezohledné řidiče čtyřkolek v přírodě.)

Snímek č. 6: Přílivové sladkovodní mokřady

Na snímku ukázka přímořského mokřadu se sladkou vodou.

Snímek č. 7: Pobřežní brakické mokřady

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

Snímek č. 8: 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. 9: Pobřežní slané mokřady

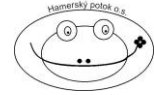
Ukázka slanovodního mokřadu.

Snímek č. 10: Jak poznat mokřad.

Po vypracování předchozího pracovního listu byste měli dát se studenty dohromady základní znaky mokřadu. Pokud na některé zapoměli, vysvětlíte si je u tohoto snímku.

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 nasycený 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. Blíže vysvětlíme v prezentaci č. II.



- * **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:

- * **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** – mokřady se nenacházejí pouze ve vnitrozemí, mokřady nacházíme i v blízkosti moří a náleží mezi ně i mořská pobřeží a jiná mělká území se slanou vodou.

Pracovní list pro SŠ č. 1./3: Obsah kyslíku v zaplavené půdě. Výše uvedené procesy v mokřadech souvisí především s nízkým obsahem kyslíku v zaplavené půdě. Bylo by vhodné, aby studenti sami přišli na to, proč vodní prostředí obsahuje méně kyslíku než vzduch. Důvodem je nízká rozpustnost kyslíku ve vodě (viz výše), která dále klesá se vzrůstající teplotou.

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, slať, 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 podmáčená 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.“



Zde se jedná o širokou účelovou definici zahrnující i vodní ekosystémy – v našich prezentacích se tohoto pojetí budeme držet a kromě typických mokřadů v užším slova smyslu se zaměříme i na rybníky, klasický vodní (mokřadní) biotop patřící do naší krajiny, který si zaslouhuje rovněž náležitou ochranu.

Celosvětově mokřady zauímají 8,6 milionů km², což odpovídá asi 6 % plochy světadílů.

Snímek č. 11: 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.

Pracovní list pro SŠ č. 1./4: Význam mokřadů. Studenti vy měli význam mokřadů zpracovat s využitím termínů použitých v rámečcích 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 (druhové rozmanitosti)
- **Možnost rekreace:** vycházky, vodní sporty, relaxace, sportovní rybářství
- **Produkce ryb:** a v případě moří i dalších živočichů

Snímek č. 12: Význam vody v krajině

Chceme-li pochopit funkci mokřadů, musíme si v prvé řadě uvědomit význam vody. Voda je nezbytná pro život v podobě, v jaké ho známe. Pokud chceme zastavit životní procesy v potravinách, zbavíme je tekuté vody (vysušením, zmrazením). Voda je nutná jako rozpouštědlo pro biochemické děje probíhající v organismech.

Je známo, že zánik velkých civilizací souvisel s vysušením krajiny. Voda je považována za indikátor možnosti existence života na jiných planetách. Zatím je však pouze Země známá výskytem vody ve všech svých skupenstvích.

Kdysi veškerý život na naší planetě začal ve vodě. Až po mnoha milionech let vystoupil na souš.

I jako suchozemští živočichové si vodu stále nosíme ve svých tělech. Plazi a savci mohli začít klást svá vejce na souši až tehdy, když jejich zárodky začaly krýt vaječné obaly chránící před vyschnutím.



Snímek č. 13: 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 pro SŠ č. 1./5: Zadržování vody mokřady. PL 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 se 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 rychlejšímu 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.

Zadržování vody nad povrchem půdy (při záplavě)

K vysvětlení tohoto bodu slouží připojený náčrt na snímku.

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 snáší 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.



Pozn.: Při povodních v roce 2002 došlo například na průtoku řeky Lužnice ke zploštění kulminační vlny a opoždění kulminace o asi 60 hodin (Bouček 2003). Voda se tehdy rozlila do Třeboňské pánve – zadržela se jak v přirozené nivě řeky Lužnice, tak ve výtopách rybníků.

Niva snižuje průtok vody jednak rozlivem, ale i odparem – rozlitím do nivy se několikanásobně zvětší povrch hladiny, na které výpar probíhá. Při rozlivu se voda zadržuje jak v nadzemním prostoru nivy, tak dochází k průsaku do půdy.

Na obrázku je znázorněno koryto vodního toku, kudy teče voda při normálním stavu vody. Zároveň je zakresleno, kam všude se může voda rozlít při povodni, aniž by způsobila škody (na zástavbě, na polních plodinách). Šipky na obrázku znázorňují, že koryto není izolované, voda proniká do půdy a vytváří zásoby podzemní vody.

Snímek č. 14: 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, odškrucují se slepá ramena a vznikají nová. Takový tok je nesmírně cenný z hlediska biodiverzity (vymílané břehy využívají k hnízdění břehule, slepá ramena jsou vyhledávaná 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.



Pracovní list pro SŠ č. I./6: Na obrázku je obrázek neregulovaného a regulovaného vodního toku. Pomozte studentům, aby sami přišli na rozdílné průtokové vlastnosti těchto koryt. Dejte jim provázek, kterým si mohou modelovat tvar koryta na papíře a potom provázek natáhnout – kolikrát delší trasu musela voda urazit v případě původního koryta než u napřímeného toku?

Snímek č. 15: 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 mokřých luk, kde nedošlo k žádným škodám, pouze se zadržela část povodňové vlny.

Snímek č. 16: 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. 17: 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, přemění 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.

Snímek č. 18: 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.



Tím, že se část sluneční energie spotřebuje na výpar (skupenské teplo), nepřemění se na teplo zjevné. Při nočním ochlazení vodní pára kondenzuje – skupenské teplo se uvolňuje a dochází k ohřívání okolí. Tento proces (malý vodní cyklus) vede ke snižování výkyvů teplot mezi dnem a nocí a k udržování příjemného mikroklimatu.

Jako průměr fungování mokřadu při ovlivňování mikroklimatu lze použít naše pocení. Potíme se proto, abychom se ochladili. Když jsme zpocení, je nám zima. Když je nám horko, můžeme si namočit čepici, tričko. Protože energie tepla se spotřebovává na odpařování vody, ochlazujeme se. Pokud nepijeme, nemůžeme se potit, náš organismus se přehřívá.

Přítomnost mokřadů v krajině výrazně ovlivňuje místní klima, množství srážek, jejich četnost a charakter. Výrazné odvodnění krajiny má za následek vyšší teploty ve dne, nižší v noci, méně mlhy, rosy i méně drobných srážek a dochází k občasným prudkým srážkám, které vysušená půda zadržuje výrazně méně než zamokřená.

Snímek č. 19: Význam pro některé rostliny a živočichy

Mokřady hostí velké množství ohrožených živočichů a rostlin. S tím, jak klesá počet mokřadů, klesá samozřejmě i počet populací těchto živočichů i rostlin. Na snímku je mokřad nezbytný pro život kajmana.

Biodiverzité v mokřadech je věnována celá druhá prezentace.

Snímek č. 20: Význam pro některé rostliny a živočichy

Mokřady jsou významným hnízdištěm vodního ptactva. Právě se záměrem chránit vodní ptactvo byla původně přijata i Ramsarská úmluva na ochranu mokřadů (bude vysvětleno více v třetí prezentaci).

Snímek č. 21: Význam pro některé rostliny a živočichy

V aluviálních oblastech využívají periodické vody lupenonoží korýši listonoh jarní a žábronožka sněžní a také vzácná vznášivka šmolková.

Snímek č. 22: Mokřady v kultuře

Mokřady dříve zabíraly větší plochy, nacházely se poblíž lidských sídlišť a výrazně se odrážely v pohádkách, pověstech, lidových písních. Lidé se mokřadů báli, působily na ně tajemným dojmem – šel z nich chlad, skřehotání žab dalo vzniknout postavám vodníků, olše byly stromem čarodějnic s ohnivými vlasy (v barvě olšového dřeva), rusalky svým tancem mohly zavést poutníka do hlubin. Z mokřadů je cítit chlad, lze se v nich zabořit. V tropických zemích jsou mokřady spojeny s hrozbou malárie.

Pracovní list pro SŠ č. 1./7: Mokřady v kultuře. Pokuste se se studenty vymyslet pohádkové postavy, které vznikly v souvislosti s mokřady. Objevují se v lidových písních, básních, vyprávěních. Znáte je z pohádek. Voda a mokřady jsou námětem v hudbě – Dvořákova Rusalka, Smetanova Vltava... Studenti mohou využít znalosti z literatury a hudební výchovy, kde všude lze mokřady najít.



Snímek č. 23: Mokřady v ČR

V ČR zaujímají evidované mokřady asi 117 400 ha, což je 1,5 % rozlohy státu.

Pracovní list pro SŠ č. I./8: Vycházka k mokřadu v okolí. Návrh na samostatnou či skupinovou práci – studenti dostanou za úkol ve svém okolí najít nějaký mokřad (i malý). Mokřad by měli vyfotografovat, říct spolužákům, jak ho našli (podle mapy, znají ho, chodí okolo, někdo jim o něm řekl), jaké má znaky mokřadu – množství vody, přítomné rostliny, živočichové atd. Z fotografií lze udělat nástěnku. Tento úkol je možno dělat se studenty i skupinově – vyrazit společně ven, hledat mokřady ve svém okolí, hledat jejich charakteristiky, fotografovat...

Pro odvodňování krajiny byla zásadní 50. léta 20. století. V USA, západní Evropě i u nás byla příčinou rozsáhlých meliorací (odvodnění) mechanizace zemědělství, odchod lidí z venkova do měst. Práce schopného obyvatelstva v zemědělství je nanejvýš několik procent (do 4%). Lidskou sílu a zvířecí sílu nahradily stroje, které vyžadují rozsáhlé plochy polí bez mokřadů, zapadly by do nich. U nás navíc proběhlo združstevňování. Za socialismu jsme potraviny vyváželi: 85% produkce obilí se zkrmlilo prasaty a ta se vyvážela. Dnes se místo toho pěstuje řepka a kukuřice pro bioplynové stanice, potraviny se naopak dovážejí. Rozsáhlá pole bez mokřadů ovšem zůstala.

Také výrazně poklesla plocha rybníků na našem území. V 16. století, kdy došlo k velkému rozmachu rybníkářství, bylo na našem území 180 000 ha rybníků, zatímco do 20. století tato plocha poklesla na 52 000 ha. Bohužel se v rybnících zároveň výrazně zhoršila kvalita vody (viz další prezentace).

Snímek č. 24: Odvodnění zemědělské krajiny na území ČR ve druhé polovině 20. století

Každý rozvoj civilizace s sebou přináší odvodňování krajiny. Pěstované zemědělské plodiny obvykle nesnáší zatopení kořenů – brambory, pšenice, kukuřice. Tento trend je při nárůstu lidské populace snadno pochopitelný.

Mezi lety 1959 – 1989 došlo k těmto změnám (Vašků 2011):

- 1 084 800 ha pozemků bylo odvodněno trubkovou drenáží (dalších 450 000 ha se údajně nedostalo do evidence)
- 14 167 km upravených malých vodních toků – při narovnání a prohloubení toků došlo k vysušení a rozorání niv
- vzniklo 11 712 km odvodňovacích kanálů, z toho 4 508 km bylo zatruběno.

Všechny tyto změny (a mnohé další, jako rozorávání mezí) měly bezprostřední negativní dopad na vzhled krajiny, její vodní režim, kvalitu povrchových vod a 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 vodou vede k mineralizaci organických látek, rozpouštění živin a jejich odtékání z povodí. Půdy jsou proto degradovány, naopak povrchové vody jsou přesyceny živinami.

Na území České republiky je v současnosti asi 3x menší plocha rybníků než v 16. století. 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.

Pracovní list pro SŠ č. 1./9, 1. a 2. díl: Hledání v historických mapách. Najděte na internetu krajinu ze svého okolí – jak se měnila v posledních 100 letech? Jaké zde bylo zastoupení mokřadů? Kolik zde bylo rybníků – změnil se jejich počet do současnosti? Jaký tvar měly vodní toky? Využívejte současných i historických map, nejlépe se k tomuto účelu hodí tzv. císařské otisky. Návod, jak s nimi pracovat, a kde je nalézt, najdete ve zvláštní příloze k tomuto pracovnímu listu.