



# Prezentace č. III. pro SŠ

Tato prezentace by měla být završením prezentací předchozích. Znovu by měl být kladen důraz na význam mokřadů v krajině a na to, že jejich ubývání je skutečnou hrozbou, ať už v souvislosti s hrozícími povodněmi nebo dlouhodobými suchy. Návrat mokřadů je jedním ze způsobů, jak vracet krajině vodu. Smyslem by určitě nemělo být studenty strašit, spíše v nich chceme vyvolat zájem o tuto problematiku a přispět k výchově k environmentální odpovědnosti.

**Pracovní list pro SŠ č. III./1:** Mokřady v našem okolí. Najděte mokřady v okolí svého bydliště. Nejdříve můžete hledat v mapě, potom v terénu. Zkuste mokřady vyfotografovat, umístíte fotografie na nástěnku ve třídě. Zhodnoťte, které typy mokřadů ve vašem okolí převažují.

## Snímek č. 2 a 3: Ramsarská úmluva

Pokud se mluví o ochraně mokřadů, na prvním místě by měla být zmíněna Ramsarská úmluva. Je to velmi důležitá mezivládní úmluva, o níž by studenti měli v souvislosti s mokřady slyšet.

Zástupci prvních 18 států byla podepsána v roce 1971. Celý název úmluvy je: Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva, zkráceně se úmluvě říká Ramsarská podle místa jejího podpisu prvními státy světa, tj. íránského města Ramsar.

Prvotním záměrem bylo chránit mizející biotopy vodního, hlavně migrujícího, ptactva. Postupně se ale rozvinula na obecnou ochranu mokřadů.

K březnu roku 2015 ji podepsalo 168 států, Česká republika přistoupila k Ramsarské dohodě 1. 1. 1990. Každý z těchto států má povinnost zařadit alespoň jeden ze svých mokřadů, který splňuje přísná kritéria, na „Seznam mokřadů mezinárodního významu“ (tzv. List of Wetlands of International Importance). S tím souvisí i zajištění ochrany takového mokřadu. Česká republika má na seznamu zapsáno v roce 2015 celkem 14 mokřadů.

Ramsarská definice je široká – „Mokřady jsou území bažin, slatin, rašelinišť, 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.“

Mokřady mezinárodního významu, které jsou nějakým způsobem ohroženy (plánovanou výstavbou, rozvojem zemědělství, znečištěním apod.), jsou vedeny v rámci Ramsarské úmluvy v „Seznamu ohrožených mokřadů“. Úkolem smluvní strany je hledat i ve spolupráci s mezinárodními odborníky smysluplné řešení nastalé situace a ohrožení či zničení mokřadu zabránit.

Více na [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)

[www.mzp.cz/cz/ramsarska\\_umluva\\_o\\_mokradech](http://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech)



V České republice pracuje od přistoupení ČR k Ramsarské úmluvě Český ramsarský výbor, poradní orgán Ministerstva životního prostředí ve věcech ochrany mokřadů. Členové výboru jsou odborníci na různé aspekty mokřadů a snaží se šířit osvětu o významu mokřadů v krajině a principech jejich fungování. Sleduje a vyhodnocuje stav Ramsarských lokalit na území ČR. Zástupci všech států, které Ramsarskou úmluvu podepsaly, se scházejí na společném zasedání konference smluvních stran jednou za 3 roky, a projednávají společnou politiku ochrany mokřadů a jejich udržitelného využívání.

## **Snímek č. 4, 5 a 6: Naše mokřady mezinárodního významu**

Na prvním snímku tohoto názvu najdete přehled všech našich Ramsarských lokalit. Seznam zde není předkládán studentům z toho důvodu, aby se ho učili, ale pro přehlednost. Seznam můžete využít při práci s pracovním listem – nechte studenty, ať jednotlivé lokality umístí do mapy pracovního listu.

**Pracovní list pro SŠ č. III./2:** Ramsarská úmluva. Zakreslete do mapy ČR mokřady evidované na „Seznamu mokřadů mezinárodního významu“. Najděte, který z nich je nejbližší vašemu bydlišti. Údaje o tomto mokřadu vyhledejte na stránkách [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org).

Na následujících dvou snímcích jsou dvě naše Ramsarské lokality - náhodně vybíráme dvě odlišné: Rašeliniště Červené Blato a Litovelské Pomoraví.

## **Snímek č. 7 a 8: Mokřady mezinárodního významu ve světě**

Na prvním snímku je jezero Naivasha v Keni. Majitelé pozemků v okolí jezera vyčlenili pobřeží pro původní zvířata. Při vysoké hladině v jezeru se pobřežní pás zužuje a lze pozorovat různé druhy, které hledají potravu.

Na druhém snímku jsou mokřady na jihu Francie Camargue. Je to turisticky velmi zajímavá oblast propletená cyklostezkami vedoucími až k pobřeží moře. Návštěvníci mohou navštívit turisticky atraktivní informační centrum věnující se této lokalitě.

**Pracovní list pro SŠ č. III./3:** Ramsarská úmluva. Jako samostatnou práci mohou studenti navštívit webové stránky [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org), kde najdou další mezinárodní mokřady. Studenti si vyberou zemi, kterou znají (nejlépe sami ji navštívili nebo je jim z jiného důvodu sympatická) a pokusí se zmapovat její mokřady – porovnat jejich počet, druhy a plochu s mokřady našimi, napíší zdůvodnění, proč to tak asi je – např. jiné podnebné pásmo, vyspělá ochrana přírody, stupeň zalidněnosti.

## **Snímek č. 9: Vývoj rybníkářství v ČR**

Již jsme vysvětlili, že rybníky jsou uměle vzniklé nádrže, v podstatě kulturní památky, které v naší krajině zastupují mělká jezera jako přirozené mokřady.

**Pracovní list pro SŠ č. III./4:** Historie rybníka v obci. V rámci skupinového projektu studenti zmapují historii rybníka v okolí. Ptát se mohou rodičů, prarodičů či jiných pamětníků, informace lze nalézt i v kronikách, knihách. Snažte se zjistit, jestli se nějak změnilo využití rybníka, ptejte se na kvalitu vody



(jestli se v něm dalo koupat, jestli byl zdrojem pitné vody nebo do něho ústila kanalizace, kvalita vody se mohla zlepšit například vybudováním ČOV).

Naše současná představa rybníků je spojena se zelenou vodou o nízké průhlednosti a s produkcí ryb, hlavně kaprů. Mnohé rybníky jsou zabahněny a postrádají porosty ponořených rostlin i porosty rákosin. Rybníky jsou plné živin, které do nich přitékají s vodou z polí, z obecních kanalizací nebo z chat stojících na jejich březích. Do rybníka jsou dále přidávány další živiny s krmením ryb i hnojením chlěvskou mrvou a komposty. V některých rezervacích mohou být hlavním zdrojem živin i vodní ptáci.

Studentům předkládáme tabulku, ve které mohou porovnat, jak se vyvíjela plocha rybníků v průběhu dějin. Pokud bychom porovnali celkovou plochu rybníků ve středověku (kdy byl rozkvět rybníkářství), a dnes, zjistili bychom, že rybníků je z hlediska plochy asi třikrát méně. Přirozená produkce ryb značně stoupla díky nadbytku živin v povodí. Je samozřejmé, že vedle přerybněných rybníků jsou rybníky, ve kterých je potravní řetězec dobře využíván k řízení čistoty vody.

**Pracovní list pro SŠ č. III./5: Kapři v rybníce.** Co kapr žere a kde hledá potravu? Studenti by měli dojít k tomu, jaký to bude mít vliv na rostliny kořenící ve dně, průhlednost vody, množství zooplanktonu, případně obojživelníků i vodních bezobratlých. Pro zaznamenání svých myšlenek mají k dispozici prázdný rybník s kaprem uprostřed.

Úbytek rybníků znamená úbytek mokřadů, zásobárny vody, zajímavého krajinného prvku a útočišť pro mnohé organismy.

Přebytek kaprů v rybnících znamená výrazné zhoršení kvality vody, kapři ryjí ve dně, takže zde nerostou vodní rostliny. Kapři se živí velkým zooplanktonem, který by jinak účinně vodu filtroval, voda je kalná a zelená od přemnožených řas. Kromě kaprů zde toho již mnoho nepřežije. Je potřeba zvolit přiměřený počet kaprů a dalších ryb, aby se živiny a energie (uhlovodíky) dostávaly plynule potravním řetězcem do ryb.

### **Snímek č. 10: Odvodnění v krajině – Afrika**

Takto vypadá sucho v Africe. Půda je suchá, neúrodná. Tento snímek studenty nepřekvapí, s africkým suchem jsme se naučili automaticky počítat.

### **Snímek č. 11: Odvodnění v krajině – Jižní Morava**

Toto je jižní Morava. Vítr žene půdní částice po vysušeném poli, kde chybí voda. Taková půda podléhá snadno erozi – je odnášena vodou při dešti. Stane se pro nás samozřejmostí také sucho na Moravě a v jiných částech krajiny? Které oblasti považují studenti za ohrožené suchem? Je na vině pouze globální oteplování?

### **Snímek č. 12: Odvodnění v krajině**

Na snímku je pole, v jehož středu prosakuje voda. To je ukázka původně odvodněného pozemku, na kterém se zanáší meliorační trubky. Pozemky se odvodňovaly hlavně v poválečných letech ve 20. století, bylo potřeba vypěstovat hodně obilí nejen pro nás (80 % obilí se zkrmilo vepřům), ale i pro



vývoz do Sovětského svazu. Dnes je půda využívána pro pěstování řepky a kukuřice na bionaftu... Na snímku dole je fotografie meliorační trubky, jaké se pro odvodnění používaly. Voda jimi dodnes odtéká z pole rychle pryč do kanálů a dále do vodních toků, místo aby se vsakovala a doplňovala mizějící zásoby podzemní vody. Je nutné zamezit zaplavení obilnin, brambor, řepky, chybou jsou ovšem rozsáhlé odvodněné lány. Zmizely tak drobné toky, prameniště i remízky.

### **Snímek č. 13: Stopy po bývalých mokřadech**

Periodicky zavodňované deprese v polích jsou velice důležité pro vývoj korýšů. Na snímku je polní mokřad u Otnic, jediná lokalita žábřonožky panonské (*Chirocephalus carnuntanus*) v České republice.

### **Snímek č. 14: Těžba rašeliny Branná**

Zde mohou studenti vidět další ukázkou možné devastace hodnotných mokřadů – průmyslová těžba rašeliny. Rašelina je velmi pomalu se obnovující zdroj, přirůstá rychlostí 1 mm za rok. Jeden metr silná vrstva rašeliny se tedy vytvářela 1000 let. Rašelina se používala jako palivo hlavně ve sklárnách i v domácnostech. Rašeliniště se odvodnilo hlubokými strouhami a rýčem se oddělovaly kvádry (borky), které lidé vynášeli ručně. Ve srovnání se Skandinávií, Ruskem, Běloruskem máme velmi málo rašelinišť (přibližně 270 km<sup>2</sup>). Rašeliniště jsou domovem druhů rostlin a živočichů, které jinde nemohou existovat, protože v kulturní krajině byly vytlačeny jinými druhy. Na tomto příkladu můžete studentům vysvětlit pojem ostrovní ekosystém.

Rašeliniště chráníme pro jejich druhovou rozmanitost, v rašelině jsou uloženy zbytky rostlin, živočichů i pylu rostlin, které ukazují vývoj krajiny po zalednění (rašeliniště jako archiv), rašeliniště jsou důležitou složkou hydrologického systému krajiny. V České republice se rašelina těží omezeně pro zahradnické účely a využívá se v lázeňství. Dříve odvodněná rašeliniště se revitalizují postupným zvyšováním hladiny vody, aby se obnovil proces tvorby rašeliny. Rašeliniště byla běžná i v zemích jako je Nizozemsko. Jejich odvodněním vznikla úrodná půda, která se ovšem za jedno století rozložila a terén poklesl až o několik metrů.

### **Snímek č. 15 a 16: Ohrožení mokřadů vysycháním**

Lokality kuňky žlutobřiché jsou často ohroženy vysycháním.

Často také vysychají lokality s pulci ropuchy krátkonohé. Je to tím, že tento druh se podobně jako kuňka žlutobřichá rozmnožuje v nejmenších kalužích v závislosti na srážkách.

### **Snímek č. 17: Potřeba periodických tůní**

Lupenonoží korýši ke svému vývoji vysychavé vody naopak potřebují. Na snímku z Doupovských hor je lokalita listonoha letního (*Triops cancriformis*).

### **Snímek č. 18: Důsledky ubývání vody v krajině**

V současné době se již všeobecně hovoří o ohrožení nedostatkem vody, v průběhu letního sucha 2015 tuto hrozbu mohli pociťovat i někteří obyvatelé naší republiky. Přesto může být léto 2015 vnímáno jako pouhý teplotní výkyv, a zdánlivě se nic neděje, i když postižení některých krajů suchem



bylo viditelné ještě dlouho do podzimních dnů, mnohé rybníky nebylo možné po výlovu napustit a Orlická přehrada na Vltavě je na dlouhodobém minimu.

Zánik velkých civilizací je obvykle spojen se zasolením a vysušením půdy. Rozvoj začínal v úrodné zavodněné krajině, která byla postupně odvodňována z důvodu pěstování obilovin (stepní tráva nesnášející zaplavení). Nakonec ale v důsledku nerozumného hospodaření došlo k degradaci půdy, civilizace se již nemohla uživit...

Spojení afrických žen nesoucích na hlavě kanystry s vodou a polovyschlého koryta řeky Lužnice je trochu provokativní a vedoucí k diskusi ve třídě. Africké problémy v blahobytu střední Evropy mohou studentům připadat příliš vzdálené.

Jako nejzávažnější důsledek ubývání mokřadů a vody z krajiny jsou tedy klimatické změny, jak bude ještě vysvětleno dále.

**Pracovní list pro SŠ č. III./6:** K zamyšlení ve skupinách. Probírejte se studenty jednotlivé otázky z pracovního listu:

**Kde berou vodu lidé a zvířata?** – Znájí studenti zdroj pitné vody ve vaší obci? Odvážily by se děti venku napít ze studánky či potoka, jak činili naši předci?

**Na jakém principu funguje klimatizační jednotka?** – V létě je stále běžnější pořizování klimatizace do budov. Kolik energie tyto klimatizace vyžadují? Myslíte, že by bylo v ulicích chladněji, kdyby přibýly stromy, trávničky, propustná dlažba pro dešťovou vodu?

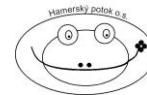
**Mají pro nás význam zvířata a rostliny žijící v mokřadech?** – Toto je velmi kontroverzní otázka, na kterou lze hledět z více úhlů. Možná se dozvíte, že komáři význam nemají, ryby ano. Postupnou diskusí můžete dojít k závěru, že mnoho rostlinných a živočišných druhů může mít význam již jen svou existencí, tak jako vnímáme přítomnost kulturních památek. Nikdo z lidí asi neutrpí újmu na zdraví, když zmizí čolci a prstnatce, stejně jako při krádeži vzácného obrazu v galerii. Možná nám to ale může být líto.

**Chodíte v létě k vodě? Koupete se v přírodě nebo v bazénu a proč?** – Studenti považují vodu v bazénu za čistší, hygieničtější a neuvědomují si, že je chemicky či jinak znavena života. Vodu v rybníce filtruje zooplankton, prokysličují řasy. Voda plná sinic však představuje zdravotní riziko. I tak lze ještě dnes objevit v krajině rybníky s vodou ke koupání vhodnou – nejčastěji bývalé pískovny a rybníky s vhodnou rybí obsádkou.

## **Snímek č. 19: Klimatické změny**

Na snímku pořízeném termovizní kamerou vidíte názornou ukázkou, jak mohou mokřady (ale zeleň zásobená vodou všeobecně) chladit své okolí. Čím červenější barva, tím teplejší povrch, čím modřejší, tím chladnější.

V popředí jsou rozpálené střechy, na pozadí chladné mokřadní louky s porosty vrb.



Při projektování veřejného prostranství by mělo být co nejvíce zohledňováno zadržování vody ať už prostřednictvím zeleně nebo pro vodu propustné dlažby.

**Pracovní list pro SŠ č. III./7:** Mikroklima v obci a okolí. Vyjděte si do okolí školy, nejlépe ve slunném dni. Ideální je, pokud škola vlastní bezdotykový IR teploměr, kterým můžete rychle a snadno zjišťovat teplotu povrchů. Navrhněte, co by bylo možno změnit v okolí školy či bydliště, aby v budovách a na ulicích bylo v létě menší horko.

## Snímek č. 20: Klimatické změny

Další snímek pořízený termovizní kamerou za slunného letního dne ukazuje vysokou teplotu (až 51 °C) dlažby, střech i ochranných slunečníků na náměstí v Třeboni. Povrch stromu v přilehlém parku má teplotu pouze 36 °C. Ve stínu stromů je teplota nižší než 30 °C. Teplotu ve stínu stromu ovšem nemohla kamera z věže sejmout. Vzrostlý strom s vyvinutým kořenovým systémem výrazně a zdarma ve městě chladí své okolí. Velká část sluneční energie se spotřebovává na výpar vody přes průduchy listů, proto je stín stromu chladnější nežli stín slunečníků.

## Snímek č. 21: Jak lze budovat nové mokřady

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 nové rybníky by měly mít dostatečně široké pobřežní pásmo, jednak kvůli retenci vody, jednak se k okrajům ryby nedostanou, proto zde najdou útočiště obojživelníci.

## Snímek č. 22 a 23: Obnova mokřadů

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.

Na druhém snímku „Obnova krajiny“ je vidět obnova krajiny tvorbou mokřadu po těžbě písku.

Staré civilizace obvykle zanikaly při nedostatku vody. Nedostatek vody hrozí i civilizacím současným. Zakládání mokřadů má význam také při obnově krajiny po těžbě – např. v Sokolovské pánvi. Mokřad založený na výsypkách zadržuje vodu i živiny – vytvoří se tak rychleji půda bohatá na organické látky.





Mokřady v krajině po těžbě také příznivě ovlivňují mikroklima (na Mostecku, kde vinou těžby došlo ke ztrátě povrchové vody, jsou mnohem větší výkyvy teplot v krajině oproti např. Třeboňsku).

### **Snímek č. 24: Návrat vody do krajiny – příklad z Darewadi, Indie**

Abychom ukázali také jeden velmi pozitivní příklad obnovy krajiny ze světa, uvádíme zde obnovu krajiny v Darewadi v Indii.

Na snímku vidíte nad sebou fotografii oblasti v letech 1996 a 2009. Zajímavé je, že na účinný návrat vody do krajiny o rozloze asi 1 500 ha byly potřeba náklady v přepočtu asi 270 000 €. Přitom výnosy ze zemědělství stouply na asi 850 000 €. Počet studní v oblasti stoupl 20x, zemědělsky obhospodařovaná půda se rozrostla na dvojnásobek. Obyvatelstvo se začalo vracet zpět do měst, počet vlastníků televizorů v oblasti stoupl 40x, objevilo se 83 motocyklů a 4 traktory.

Velmi zajímavý je graf nárůstu hladiny podzemní vody.

### **Snímek č. 25: Mokřad jako čistička odpadních vod**

Studenti jistě znají kořenové čističky odpadních vod. Jedná se o uměle vybudované mokřady, kde pevné částice z odpadních vod sedimentují, živiny jsou využívány mokřadními rostlinami.

### **Snímek č. 26: Využití mokřadů ve světě**

Stejně jako u nás, i ve světě jsou mokřady využívány především jako cenný zdroj obživy – ryb a dalších živočichů.

Využit lze ale například i šáchor (Papyrus). Ten patří k nejproduktivnějším rostlinám na světě. Místní obyvatelé z něho vyrábějí rohože, nábytek i střešní krytinu. Organické látky se v porostech šáchoru hromadí a vytváří se postupně kvalitní půdy. Šáchorové porosty jsou proto často sklizeny a přeměněny na zemědělskou půdu.

### **Snímek č. 27: Mokřady – produkce soli**

Ze slané vody přímořských mokřadů lze získávat mořskou sůl.

### **Snímek č. 28: Využití mokřadů u nás**

Tady asi není třeba studentům mnoho vysvětlovat, na většinu aktivit by měli přijít sami i prostřednictvím diskuse.

### **Snímek č. 29: Jak lze zadržovat vodu v krajině**

Tento snímek by měl celou problematiku uzavřít. Studenti by již měli chápat, že mokřady mají od nepaměti význam jako zdroj vody a potravy, stavebního materiálu, sloužily jako dopravní síť, i k zavlažování půdy a zmírnění výkyvů místního klimatu.

Mokřadů však z krajiny ubývá, stejně jako mizí podzemní i povrchová voda.

Nyní je třeba se zamyslet nad tím, jak vrátit vodu do krajiny, co pro to může udělat jednotlivec i celá společnost. Náš výčet není úplný a je možné, že s dětmi najdete i další způsoby – od zapojování se do



aktivit v nějaké místní ochranné neziskové organizaci až po stavební úpravy v okolí vlastního domu. Na prvním místě by ale mělo být uvědomění si významu vody v krajině.

Naše prezentace tedy namátkově nabízí:

- **Revitalizace vodních toků – odtrubnění, obnova niv:** Toto je záležitost nákladná, složitá z hlediska právního (meliorace je technická stavba, neměla by se poškozovat). Studenti by ale měli vědět, že takový krok může být přínosem pro krajinu, pokud již pole není obhospodařováno původním způsobem.
- **Budování rybníků, tůní:** To je opět záležitost spíše malých firem a ochranných spolků. Tento zásah ale mohou iniciovat i majitelé vhodných pozemků.
- **Tvorba remízků:** Remízky v naší krajině chybí po scelování pozemků. Nejde jen o zadržování vody, brání jejímu odtoku z pozemku, ale také o významný krajinný prvek podporující biodiverzitu a zároveň zlepšující mikroklima prostřednictvím vody odpařované vegetací.
- **Zelené střechy:** Každá zelená plocha významně snižuje teplotu svého okolí, zelené střechy zatím u nás nejsou příliš rozšířené.
- **Používání propustných materiálů při budování cest ve městech (propustná dlažba):** Propustné povrchy umožňují vsakování dešťové vody ve městech – v podzemí je pak dostatek vody, která chladí sama o sobě, navíc zavlažuje městskou zeleň.
- **Obnova městské zeleně, výsadba stromů:** Stromy a zeleň jsou nezbytnou součástí města, pokud v něm chceme přežít v parných letních dnech. Obnova městské zeleně stylem pokácet vše staré a nasázet vše znovu je nákladné řešení. Mladé stromy bez ochrany starých stromů budou více trpět suchem a horkem. Výsadba by měla probíhat vždy citlivě a s rozumem. Samozřejmostí u městské zeleně musí být pravidelná kontrola jejího stavu a ochrana obyvatel před padáním větví.
- **Zadržování a využívání dešťové vody při zalévání:** Recyklovat vodu pro technické účely může snad každý, kdo má střechu – s dešťovou vodou lze zalévat, lze s ní splachovat WC. Hospodaření s vodou by mělo patřit mezi základní návyky každého jednotlivce. Až si budou studenti pouštět teplou sprchu, měli by si vždy vzpomenout na africké ženy nesoucí vodu v kanystrech. Opatření pro šetření vodou v domácnosti již existuje velké množství.

### **Snímek č. 30: Nenahraditelné mokřady: zadržení záplavové vlny nivou Lužnice 2002**

Toto je jeden ze skutečně doložených příkladů, jak mohou mokřady pomoci při ochraně před povodněmi.

Vlevo je letecký snímek přirozeně meandrující Lužnice u obce Halámky. I na snímku dobře rozeznáváme nivu – záplavové území. Řeka zjevně postupem času mění tvar, vidět jsou slepá ramena.





Na pravém snímku vidíte stejnou nivu při záplavách v roce 2002. Niva pojmula velké množství vody, které se zde rozlilo. Pokud není v nivě zástavba, tato voda ničemu neškodí, přirozená vegetace niv je naopak na podobné záplavy připravená.

**Pracovní list pro SŠ č. III./8:** Zadržování povodní v nivě. Voda se v nivě rozlévá do velké plochy. Pokud porovnáme zadržení vody v nivě a v přehradě, zjistíme, že voda v nivě se může rozlít do větší plochy, proto je k dispozici větší plocha hladiny, ze které se může odpařovat voda (a tím i chladit okolí).

**Pracovní list pro SŠ č. III./9:** Jak chladí mokřad. Na tomto pracovním listu je další výpočet, u kterého by měli studenti pochopit, proč mokřad a vegetace zásobená vodou funguje jako účinná klimatizační jednotka.

### **Snímek č. 31: Odvodnění zemědělské krajiny na území ČR ve druhé polovině 20. století**

Závěrečný snímek již přináší jen pohled na některá čísla, která není třeba příliš vysvětlovat.

Jak bylo řečeno výše, 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. 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 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 sycení půdy vodou 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.

Na závěr už jen přidáváme dva pracovní listy pro náročné:

**Pracovní list pro SŠ č. III./10:** Fotosyntéza ve vodě. Pokus by měl demonstrovat, jak vodní rostliny ovlivňují pH a obsah kyslíku ve vodě.

**Pracovní list pro SŠ č. III./11:** Kyslík ve vodě. Další pracovní list týkající se obsahu kyslíku ve vodě.