

7. A jak se vlní



Cíl: Studenti zjistí, že v narovnaném korytě teče voda rychleji.

Seznámí se s pojmy meandr a narovnání koryta, zabývají se problematikou regulací toků.

Čas: 60 - 120 min

Pomůcky: mapa území s narovnaným tokem a to stejné území s meandrujícím tokem (ve stejném měřítku), fotografie toku narovnaného a meandrujícího, PC připojení k internetu, pravítko, tužky, provázek

Postup:

Studenti si prohlédnou fotografie toků a debatují nad nimi - viz. otázky níže. Změří pomocí provázku a pravítka délku narovnaného toku a meandrujícího toku. Přepočtětou dle měřítka na skutečné metry.

Odpovídají na otázky:

O kolik metrů je délka meandrujícího koryta delší?

Kde voda teče pomaleji a proč?

Odpověď: Protože teče v zákrutách a meandrech a takové rychlosti jako v rovném korytě nedosáhne. Délka koryta je delší a voda musí urazit delší úsek.

Proč řeky dříve lidé narovnávali?

Odpověď: Chtěli více obhospodařitelné půdy, nechtěli, aby se zde bořily traktory a další těžká technika. Naše zemědělství je založeno na pěstování stepních druhů rostlin (obilí, kukuřice aj.), které nesnáší zamokření. Aby mohli zemědělci pěstovat tyto plodiny, tak musí být přiměřené sucho. K tomu tedy potřebovali dostat vodu pryč z podmáčených půd v okolí řek a údolnic - a zvládli to díky narovnání toků a melioracím.⁴ Též řeky narovnávali, aby byly splavné pro dřevo, některé později i pro lodě. Budovali na zregulované řece jezy, které slouží k vzednutí hladiny vody (vytvoření zdrže) a které také většinou umožní odebrat část toku mimo hlavní řečiště do náhonu. Slouží k tomu, aby se spád vody využil pro výrobu energie (vodní mlýn, vodní pila, vodní elektrárna aj.)

Která řeka vyniká větší biodiverzitou? Tedy rozmanitějšími a početnějšími druhy rostlin a živočichů?

Odpověď: Meandrující řeka, neb skýtá rozmanitější mikrobioty, rozmanitější životní podmínky. Někde proudí voda rychleji, jinde pomaleji, bývá tu i bohatší břehový porost, který vyhovuje více živočichům atd.

Ve kterém toku bude schopnost samočištění vody větší? A proč?

Odpověď: Schopnost samočištění bude u meandrujícího toku. Protože v přírodě blízkých tocích není stabilita toku tolik narušena a schopnost samočištění je tedy větší. K čištění vody výrazně přispívají i břehové porosty, které dokáží splachy z polí zachytit.

Kolem kterého toku bude hladina podzemní vody výše? Proč?

Odpověď: Hladina podzemní vody bude výše u meandrujícího toku, protože koryto není tak hluboko zaříznuté. není ani vybetonované, tudíž může přirozeně komunikovat s okolní půdou.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



7. A jak se vlní - pokračování



krajina

Špatně: snaha odvést vodu

Dobře: snaha zadržet vodu



Autor: Jakub Esterka

vysušená krajina, bleskové povodně (domy i životy v ohrožení), málo vody v toku, málo vody v nivě na povrchu i podzemí - suché studny, špatné samočištění vody v toku (špinavá voda - potíže s hygienou), nízká biodiverzita, intoxikace toku škodlivinami z orné půdy, vysoký odpar, vysoká teplota, větší vítr, větší větrná eroze, více škůdců, málo ryb, v tok stále nutno vybírat sedimenty = **podpora klimatické změny**

krajina bohatá na vodu, povodně méně nebezpečné a pomalejší (ochrana domů i životů), dostatek vody v toku i nivě na povrchu i pod zemí - studny mají vodu, čistá voda v toku, dobrá hygiena, díky vodě a zeleni - vysoká biodiverzita, odolnost toku vůči jezdům, nízký odpar, nižší teploty, menší vítr, menší větrná eroze, méně škůdců ... hodně ryb, tok bez údržby (šetří státní kasu) = **snížení klimatické změny**

Obr. 1: umělý, vybetonovaný tok x přirozený tok. Autor: J.Esterka

Pedagog může teorii odtoku vody koryty ukázat na následující tabulce:

Příklad revitalizace toku Pravonín⁵:

Hloubka vody	Střední rychlost	Průtok	Doba proběhu úsekem
Koryto před revitalizací			
3,5 cm (běžný průtok)	0,6 m/s	0,2 m ³ /s	9,5 min.
120 cm (kapacitní průtok)	4,4 m/s	12,2 m ³ /s	1,4 min.
Koryto po revitalizaci			
7 cm (běžný průtok)	0,4 m/s	0,02 m ³ /s	24,6 min.
50 cm (kapacitní průtok)	1,1 m/s	1,1 m ³ /s	8,3 min.

Jak by se dala voda v rovném korytu zpomalit?

Odpověď: U toků zpomalují vodu spadlé stromy, kameny, kořeny při březích, struktura dna, zvětšení délky toku, možnost rozlivů. U menších toků se dá koryto přerušovat hrázkami, které způsobí, že voda teče pomaleji a potok se vymělká. Lze i znovu revitalizaci rovný tok pomocí techniky opět zmenadrovat.

Která řeka na vás působí příjemněji?

Studenti zkouší sami pomocí internetu nebo aplikace Qgis zjistit odpovědi na následující otázky:

Kde se vyskytoval na vašem území původní tok a kde je nyní?

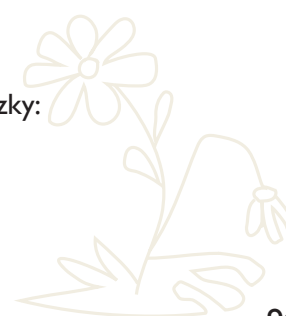
Byla zde slepá ramena? Lužní les? Mokřady?



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda



7. A jak se vlní - pokračování



Staré mapy, archivní ortofotosnímky najdete na <https://ags.cuzk.cz/archiv/> nebo <http://www.chartae-antiquae.cz/> (postup vyhledávání map a ortofotosnímků najdete v přílohách Manuál geoportálu ortofoto, Manuál geoportálu ortofoto archivní, Manuál geoportálu historické mapy)

Dle zjištěných informací pátrejte v okolí po původním toku, mokřadech, zmapujte, jak vypadá zregulovaný tok nyní, zmapujte, v jakém stavu se nachází, zda zarůstá vegetací, nebo se koryto začíná postupně vlnit, či zda je koryto opevněné apod. V mokřadech si všimněte, jaké rostliny zde rostou a jací živočichové žijí.

Pokud se podaří najít meandrující tok, pedagog se studenty probere, v jaké části meandru teče voda rychleji, kde pomaleji, všimají si, že se v toku vyskytuje různá hloubka, někde je spíše mělko, někde se naopak tvoří hlubší tůň apod.

V obloucích je typické místo méně proudné, hluboké tůně, v níž vystupuje vně oblouku erodovaný, strmý nárazový břeh. Dovnitř oblouku z tůně obvykle vystupuje pozvolný, mělký břeh, pokrývaný usazeninou, zvanou jeseň.

Diskutují o tom, jaký přínos pro život má takový tok (nabídka rozmanitých ekologických stanovišť, která vede k větší biodiverzitě).

Mohou změřit rychlost proudění pomocí vhození listu (balonku) do toku a stopovat, za jak dlouho daný úsek list propluje.

Tip:

Předchozí práci s mapami a poznávání okolí můžete využít již k mapování zvoleného území a mapovat body a prvky v terénu pomocí mobilního zařízení a aplikace Qfield - viz. kapitola Metodický postup Qfield a Qgis.

Tip na domácí úkol:

Projděte okolí svého bydliště a zjistěte, zda se zde nachází narovnaný tok/meandrující tok, případně eroze.



7. A jak se vlní - pokračování



Infotext:

Regulace vodních toků

Při úpravě toku se jednalo především o zahlobení toku (aby se zvětšila jeho kapacita a mohly do něj vyústit trubky meliorací), jeho napřímení (zkrácení délky), rozšíření koryta a odstranění nerovností dna a břehů, popř. jeho vybetonování dna (tj. zvýšení hladkosti). V takto upravených korytech proudí voda rychleji. Důvodem je snaha předcházet povodním a také ochrana úrodnosti půdy. Délka vodních toků v České republice se od začátku 20. století zkrátila asi o jednu třetinu, u některých řek dokonce o dvě třetiny.

Jaká jsou základní negativa těchto vodohospodářských úprav?

- vyšší odnos **splavenin**
- zrychlení odtoku velkých vod a větší škody v níže ležících územích
- **omezení biodiverzity** snížením členitosti koryt
- **snížení biodiverzity** na přilehlých odvodněných pozemcích
- zhoršení **samočistící** schopnosti toku
- **zmenšení zásoby podzemní vody** v nivách jako následek plošného odvodnění a zahloubení koryt
- zhoršení **migrace** vodních živočichů
- narušení **krajinného rázu**, oslabení pozitivního vnímání vodní složky krajiny veřejností
- narušení **malého vodního cyklu**⁷

Dříve řeky meandrovaly a nebyly tolik zahlobené, pravidelně se na jaře rozlévaly do svých niv, čímž dodávaly vodu svému okolí. Povodně byly důležité, protože se živiny plavené z horských oblastí usazovaly v nížinách. Povodně jsou tedy přirozený a přírodně žádaný jev. Člověk se domníval, že vodu zcela ovládl, a vrátil se k řece. Postavil domy, továrny a další stavby v záplavových územích řek. Původní meandry řek se většinou zasypávaly, koryta se napřímovala. Z toho důvodu voda v toku rychleji odtéká a nemůže komunikovat s okolní krajinou. Dalo by se říci, že vody se tak cíleně zbavujeme. Došlo k přebudování přirozeně meandrujících toků lemovaných záplavovými oblastmi v napřímené kanály obklopené hrázemi proti rozlivu. V roce 1918 byla regulována třetina říčních toků a na území Česka bylo 17 přehrad. V současnosti je regulováno více než 90 % tuzemských toků a existuje kolem 180 přehrad. Přesto ani tato masivní změna vodního režimu, řízená člověkem, nezabraňuje současnému suchu, nezadržuje vodu v krajině ani nechrání zemědělskou produkci. Napřímená koryta způsobují velké problémy při přívalových povodních, kdy za velmi krátkou dobu může vzrůst hladina vody o několik metrů a smést všechno, co jí stojí v cestě.

CO S TÍM?

Řešením regulace vodních toků je jejich revitalizace – obnova a navrácení života. Obnovují se meandry, tok se vyměluje. K obnově meandrů, slepých ramen, mokřadů slouží například staré mapy jako jsou Císařské povinné otisky stabilního katastru, kde je většina těchto prvků zakreslena ve své původní podobě. Na některých tocích je možné opatření provést v takové míře, že je toku vrácen jeho přirozený charakter. Většímu prosazování revitalizací brání především majetkové poměry v okolí řek, kdy není pro tato opatření dostatek pozemků.^{4,9}

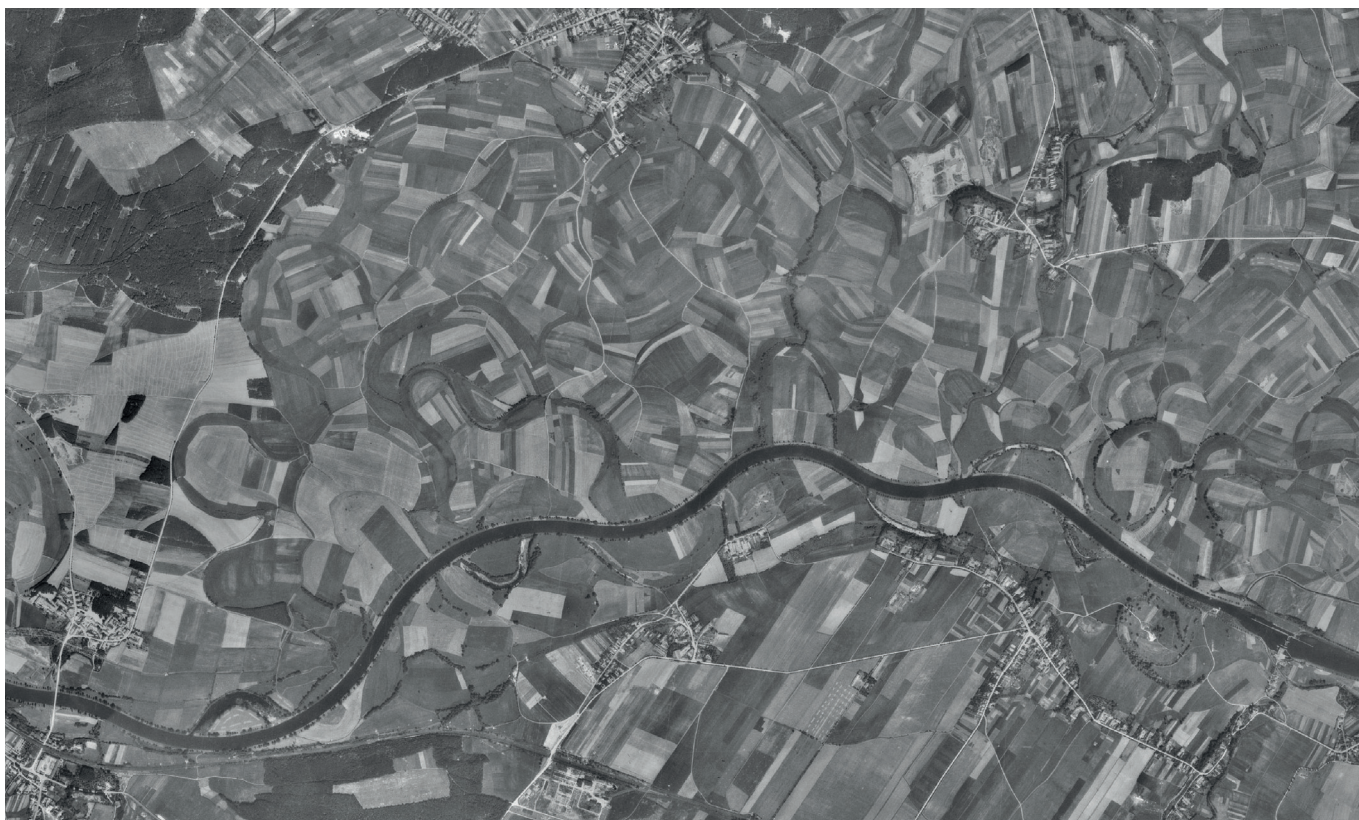


7. A jak se vlní - příloha

ŘEKA LABE U PARDUBIC



krajina



Ortofoto 50. léta - na rozmístění a tvaru pozemků je dobře patrné, kudy v nivě řeka původně putovala



Ortofoto současnost - v severní části je vidět zvodnělá část jednoho z předchozích koryt řeky



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

7. A jak se vlní - příloha



krajina



Zákres koryta při II. vojenském mapování



Základní mapa 1:10000 - původní meandry jsou v terénu i na mapě patrné



Financováno
Evropskou unií

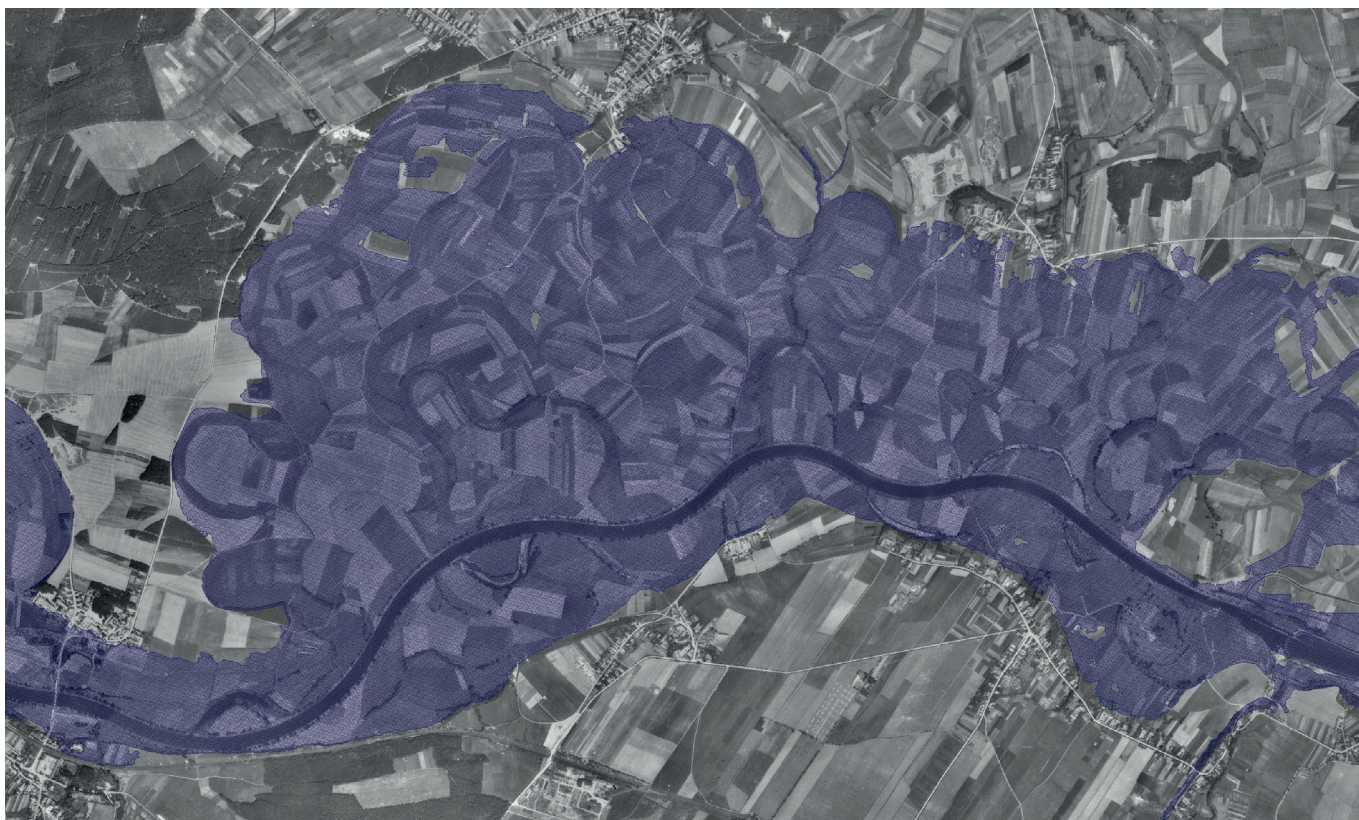
VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

7. A jak se vlní - příloha



krajina



Záplavové území Q100 ukazuje prosotor pro pohyb řeky



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

7. A jak se vlní - příloha



krajina



Koryto vracející se po regulaci k meandrům



Přirozené koryto řeky



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

7. A jak se vlní - příloha



krajina



Foto narovnaného toku



Financováno
Evropskou unií

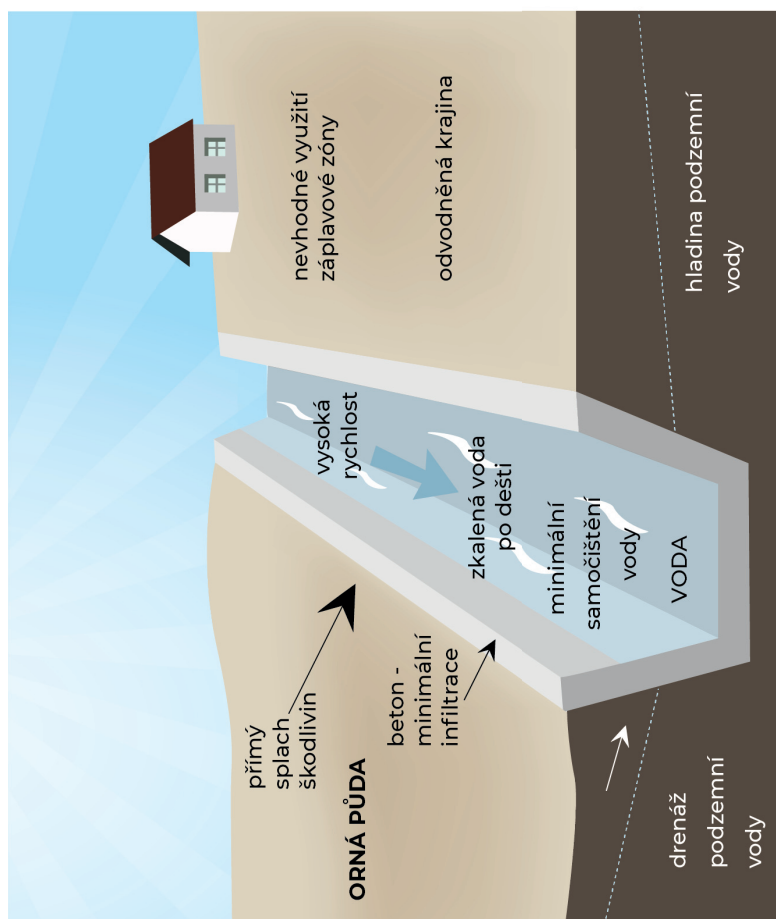
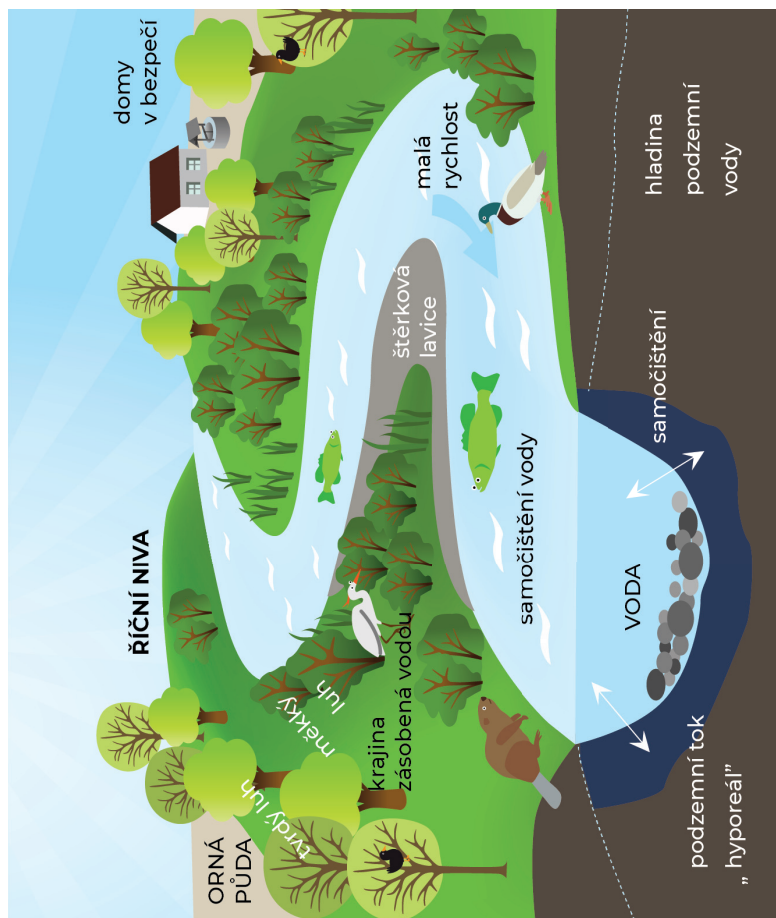
VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

7. A jak se vlní - příloha



krajina



Ilustrace Ing. J. Esterka



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

