

Kapitola krajina



KRAJINA

Narodili jsme se na planetu Zemi a stejně jako máme vrozenou vazbu na naše blízké, máme vrozenou vazbu na prostředí, v němž jsme vyrostli a žijeme v něm. S krajinou kolem nás jsme v neustálé interakci. Prožíváme vztah, který neustále ovlivňuje nás i krajinu. Naším záměrem je prostřednictvím předkládaných aktivit utvářet a rozvíjet u žáků pocit sounáležitosti s přírodou a ohleduplný vztah ke krajině. Přinášíme způsoby, jak krajinu vnímat a "jak v ní číst". Proto za důležitou část považujeme nejen teoretické poznávání krajiny z map a ortofotosnímků, ale především její praktické poznávání v terénu s potenciálem aktivního zapojení do praktické ochrany přírody.

Problematika vody v krajině a s ní spojené sucho či povodně jsou tématem, které nás provází poslední roky čím dál častěji. Krajina je poškozená, neumí dostatečně poutat a zadržovat vodu. Proto v době klimatických změn, kdy jsou častější výkyvy teplot a extrémnější počasí, je třeba krajině a přírodním principům porozumět. Naše porozumění a napojení se na krajinu povede k její ochraně, k prosazování revitalizačních a nápravných opatření vedoucích k větší zádrži vody, a tím k větší ochraně půdy před suchem a obydlených míst před povodněmi. Naše metodika nepřináší zdaleka vyčerpávající souhrn témat pojících se s krajinou, ale spíše souhrn informací a nápadů, které poskytnou studentům motivaci krajinu poznávat, porozumět přírodním principům, uplatňujícím se ve volné krajině, a nástroje, které pomohou studentům k poznávání a navrhování nápravy okolní krajiny.



Kapitola krajina



krajina

Název aktivity	Typ aktivity (např. pokus, ukázka videa, výtvarné zpracování)	Informace k aktivitě (podstatné k aktivitě o co jde: např. shrnutí nebo téma)	Doba trvání (min)	Prostředí (aktivita terénní nebo vnitřní)
Přírodní galerie	atypický pohled na krajinu	získávání kladného vztahu ke krajině, přírodě	20 min	venkovní
Zvuky a ticho krajiny	vnímání krajiny pomocí sluchu	získávání kladného vztahu ke krajině, přírodě, jiný pohled na krajinu	30 min	venkovní
Land-art	tvořivost, umění	získávání kladného vztahu ke krajině, přírodě, jiný pohled na krajinu	45 min	venkovní
Krajina a mapa pocitů	emoční vyjádření pocitů v krajině	umění se vyjadřovat a hovořit o svých pocitech, poznávání místa, kde žiji	30 min	venkovní
Cenná pitná voda	krátká simulační hra, motivace	důležitost a nenahraditel- nost vody ve světě	20 min	vnitřní / venkovní
Malý a velký vodní cyklus	modelace cyklů	narušení vodních cyklů	20 min	vnitřní
A jak se vlní	práce s mapami, ortofotosnímky, PL	přírozené meandry x napřímění toku	60 - 120 min	vnitřní / venkovní
Meliorace	pokus, práce s mapami, ortofotosnímky, PL	odvodnění	30 min	vnitřní
Pátrání v archivu	vyhledávání informací, komunikace s úřadem	mapy odvodnění	vhodné zařadit do projektové- ho dne	vnější / vnitřní
Zelené údolnice	teorie odtoku vody z krajiny	odtok vody z krajiny	10 min	vnitřní
Krajinná mozaika dnes a dříve	práce s ortofotosnímky, Powerpoint prezentace, PL	úbytek krajinných prvků a jejich návrat do krajiny	45 min	vnitřní
Pestrá krajina plná života	práce ve skupinách	biodiverzita v různých krajínách	20 min	vnitřní / vnější
Tůně a mokřady	Powerpoint prezentace, PL	funkce mokřadů, jejich ohrožení, ochrana, biodiverzita		vnitřní
Povodně a její příčiny	detektivní pátrání, kritické myšlení	příčiny a důsledky povodní	90 min	vnitřní / vnější



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



1. Přírodní galerie



Cíl: Studenti vnímají krajinu z nezvyklého pohledu, vnímají její krásy.

Čas: 20 min

Pomůcky: špejle, malé papíry, fixy

Postup:

Tato aktivita vyžaduje nejdříve zklidnění studentů. Doporučujeme sednout si do kruhu, zavřít oči a chvíli nic nedělat, jen být.

Pedagog vyzve studenty na zajímavém, členitém místě v krajině, aby se sami prošli po krajině, našli zajímavý přírodní objekt nebo pohled do krajiny. K zajímavému prvku studenti vymyslí výstižný název, který umístí pomocí špejle a papírku před daný objekt. Poté se vrátí zpět. Jakmile budou všichni studenti hotovi, společně se projdou přírodní galerií a autoři jednotlivých exponátů představí svůj popisovaný objekt a sdělí, co ho napadlo, čím ho zaujal apod.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



2. Zvuky a ticho krajiny¹



Cíl: Žáci přes smysly (sluch) vnímají a poznávají různé druhy krajiny.

Čas: 30 min

Pomůcky: Venkovní prostředí, podložky na sezení, papíry, tužky

Postup: Pedagog najde příjemné místo, prostor dostatečně velký pro všechny, místo vhodné ke ztišení, zaposlouchání se, zkoumání zvuků. Pedagog dá studentům instrukci, aby si našli místo, kde se jim bude cca 10 min pohodlně sedět a dokáží se zde uvolnit. Každý bude na chvíli sám. Pokud máte poblíž les, je vhodné zajít na kraj lesa a každý si může sednout a opřít o strom. Nejdříve je vhodné vyladit se na své tělo a dech. Pak se studenti zaposlouchají do všech zvuků kolem sebe i do zvuků přicházejících z dálky. Zvuky jen vnímají, nehodnotí jako příjemné či nepříjemné, nepřemýšlejí o nich, pouze pozorně naslouchají.

Poté mohou zvuky (své pocity) nakreslit na papír jako jednoduchou kresbu.

Reflexe: *Jak se vám pracovalo/poslouchalo? Co se vám dařilo/co vás rušilo? Je nějaký zvuk, který byste neslyšeli, kdybyste nebyli takto potichu, ale například krajinou jen procházeli? Co byste příště udělali jinak (např. našli si pohodlnější/tišíší místo)? Chodíváte často takto do přírody a uděláte si čas, abyste se takto ztišili a “nic” nedělali?*

Pedagog se zde může se studenty pobavit o psychické hygieně, o tom, jak mohou příroda a klid v přírodě pomoci ztišit i negativní pocity, nálady, emoce.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



3. Land-art²



Infotext:

Land-art je umělecký směr, který v nejširším slova smyslu zahrnuje umění a tvorbu přímo v krajině a zároveň předpokládá citlivý přístup k jejím hodnotám.

- ...být tvůrčí v jakékoli krajině, ale environmentálně šetrným způsobem...
- ...zažít měkkost mechu, vůni jehličí, jemnost jílové sedliny v kaluži...
- ...nechat se inspirovat a sdílet inspiraci s ostatními...
- ...interpretovat, co mi pobyt v krajině přináší...
- ...objevovat genia loci...

Cíl: Studenti si utváří vztah ke krajině, rozvíjí tvořivost a smyslové vnímání.

Čas: 45 min

Pomůcky: Venkovní prostředí, přírodniny (nalezené, přinesené)

Postup: Na hezkém příjemném místě v lese/na louce se studenti rozdělí do menších skupin (3-4). Pedagog přiblíží význam slova: land-art (krajinné umění/umění v krajině: z anglického land - země/krajina a art - umění). Studenti si vyberou místo, které se jim líbí, zkoumají, co se na něm nachází, co jim přírodní prvky připomínají apod. Nejdřív chvilku místo jenom pozorují, vnímají, co všechno jim nabízí (větvě, plody, kytky, tráva, voda, různá zákoutí, v zimě sněh,...), v čem je inspiruje, jaké téma je napadne. Pak se domluví, na čem budou pracovat, k tvorbě studenti používají pouze v okolí nalezené nebo přinesené přírodniny. Výsledkem jejich tvořivého procesu je stopa v přírodě v podobě uměleckého díla. Pedagog vybídne studenty k originálnímu tvořivému procesu, k spontánnosti, uvolnění, odvaze projevit se a užít si prožitek z tvoření, ať popustí uzdu fantazii. Zdůrazní, že tvorba je důležitější než výsledek. Na závěr pozveme ostatní studenty k prohlídce společných land-artových děl. Když si všichni prohlédnou všechna díla, uděláme společný kruh a reflektujeme proces tvoření. Díla můžete vyfotit a z fotek si ve třídě udělat galerii.

Reflexe: Jak se vám tvořilo? Co se vám dařilo/nedařilo, líbilo/nelíbilo? Co si odnášíte?
Jak se vám spolupracovalo?

Tip:

Ujistěte se, že žáci při landartové tvorbě nenaruší životní prostor živočichů či rostlin, které se v lokalitě vyskytují.

Inspirace - známí land-artisté: Andy Goldsworthy, Christo, R. Smithson, Jan Macek



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



4. Krajina a mapa pocitů



Cíl: Studenti si utvářejí vztah ke krajině, k místu, kde žijí. Rozvíjejí své emocionální dovednosti.

Čas: 30 min

Postup: Při procházce krajinou se pedagog vybere několik různých zastavení, kde se na pár minut všichni ztiší (např. výhled na město/obec, potůček, holoseč, les aj.)

Pedagog vyzve studenty, aby se zkusili vyladit nejdřív na sebe a pak na krajinu. Mohou si při tom zavřít oči a nejprve vnímat svůj dech. Poté se projdou blízkou krajinou a tam, kde se cítí dobře, si sednou a udělají ze svých dlaní, prstů srdce. Pokud však najdou místo, které se jim nelíbí, zůstanou u něho stát a ruce si na hrudi zkříží. Pedagog též může vyzvat studenty, ať svůj pocit vyjádří na místě svými pohyby, grimasou tváře, postojem těla apod. Takto chvíli zůstanou. Pedagog se mezi nimi projde, vnímá vyjádření studentů a poté je svolá zpět do kruhu, kde se o svých pocitech pobaví.

Reflexe: *Jaké pocity v nás okolní krajina vyvolává, jaké pocity se v nás objeví, jaký pocit přináší? Bylo pro nás těžké najít místo, kde se (ne)cítím dobře? A bylo těžké vyjádřit své pocity z místa? Proč jste se zde cítili dobře a tam ne?* Porovnávejte rozdíly mezi krajinou.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



5. Cenná pitná voda³



Cíl: Studenti si prožijí a poznají, jak málo je pitné vody na Zemi, motivace k dalším aktivitám.

Čas: 20 min

Pomůcky: A4 papír pro každého studenta

Postup:

Učitel položí na podlahu všechny papíry (počet papírů = počet studentů). Okomentuje slovy, že tyto papíry představují všechnu pitnou vodu na planetě Zemi. Úkolem studentů je postavit se na papíry tak, aby se nohama ani jinou částí těla nedotýkali podlahy. Každý má jednu A4. Dalším pravidlem hry je, že po oznámení jakékoli oznamovací věty se musí studenti přemístit na jiný papír, nesmí zůstat stát na témže papíře. Učitel vyzkouší, zda všichni pochopili pravidla. Řekne např., že jsme se přesunuli do doby středověku, lidí na planetě není moc a vody je všude dostatek. Studenti se přesouvají z papíru na jiný papír.

Učitel pokračuje podobně, akorát začne s tvrzeními, které vystihují zmenšování zásob pitné vody na planetě. Po každém takovém tvrzení odebere jeden až tři papíry. Může použít např. tato odůvodnění:

Klimatická změna mění distribuci srážek, v Evropě o něco méně prší a srážky často přichází v podobě přívalových dešťů.

Část vody je chemicky znečištěná.

Srážky ubývají, málo prší hladina povrchových vod klesá.

Přišlo velké sucho hladina podzemních vod - množství vody ve studnách se snižuje.

Lesy ubývají nejen u nás ale po celém světě, nezadržují tolik vody.

Půda je zhutněná a při deštích voda jen proteče, půda nemá schopnost vodu zadržet.

Průmysl potřebuje víc vyrábět, tedy spotřebuje víc vody.

Pedagog může komentovat dění, když papíry odebírá. Pro studenty je pořád těžší se na papíry vejít. Technicky je možné, aby se třída vešla na 3 ks A4, pokud se dokáží domluvit a spolupracovat. Můžete a nemusíte do této fáze dojít. Je ale zajímavé sledovat, jak je již v úvodní aktivitě možné odhadnout vztahy a schopnost spolupráce ve třídě.

V závěru si studenti s učitelem sednou do kruhu a baví se o tom, jak hra simuluje skutečnost, jaké jsou skutečné zásoby pitné vody na světě. Zopakují si, že sladké vody, je jen 3%, z toho jen 1% je pro lidi využitelná. Pitné vody je jen 0,3%. Aktivitu můžeme využít i kde shrnutí dosavadních vědomostí.

Další možné otázky k diskusi: *Kde se voda nachází, v jaké formě? Jaké problémy nám do budoucna hrozí? Pozorovali jste ve svém životě/rodině úbytek vody? Zde pedagog může zmínit rok 2018, kdy ve střední Evropě několik měsíců téměř nepršelo a bylo velké sucho, při kterém vysychaly toky, studny apod. Můžeme nějak pomoci? Můžete formulovat důvody k přidání papírů?*

Reflexe: *Jak se vám spolupracovalo při aktivitě? Jak jste se cítili? Jakou strategii jste zvolili? Co byste udělali jinak?*

Tip:

Pokud se vynoří emoce, které vznikly mezi studenty, jak papíry (voda) ubývala, dáme jim prostor, necháme studenty vyjádřit, vyslechneme je.

Pro sledování hladin podzemní vody, stav krajiny, sucho v ČR a SK je vhodné navštívit webové stránky <https://www.intersucho.cz/cz/?from=2022-04-28&to=2022-05-26¤t=2022-05-22>



Financováno
Evropskou unií



6. Malý a velký vodní cyklus



Cíl: Studenti se seznámí s malým a vodním cyklem. Porozumí, jak fungují a proč jsou narušeny.

Čas: 20 min

Pomůcky: pracovní list s obrázky zdravého přírodního prostředí a městského prostředí s málo zelení a velkou zástavbou, obrázek Země s Jet streamy

Postup: Ve skupinkách studenti vytvoří nad obrázky pomocí šipek malý a velký koloběh vody. Tvoří ho dvakrát. Jednou nad obrázkem "poškozené krajiny", kde vodu nemá co poutat, a rychle z krajiny odtéká pryč. Podruhé nad obrázkem "zdravé krajiny", kde funguje retenční kapacita vody. Společně si oba koloběhy se všemi ději popíší. A diskutují nad narušením malého vodního cyklu.

Pedagog klade otázky:

Co se stane, když malý oběh funguje omezeně, protože je funkce půdy narušena, půda je zastavěna, voda se nevsakuje, je nedostatek zeleně, voda je z krajiny rychle odvedena pomocí meliorací a narovnáním koryt apod.?

Odpověď: Oslabení malého vodního oběhu se může projevat větší rozkolísaností srážkových poměrů a vysušováním klimatu. Srážky nad střední Evropou jsou pak závislé hlavně na velkém koloběhu vody a na vodě přicházející z Atlantického oceánu.

Může být i velký koloběh vody narušen? Může srážkám přicházejícím z Atlantiku něco zabránit se dostat nad střední Evropu?

Odpověď: Ano. Mohou to být např. Jet streamy. Ale toto téma je komplikované a na velký koloběh vody mají vliv i další fenomény.

Závěr: Malý a velký vodní cyklus je v dnešní době narušen. Může za to špatné zacházení s krajinou, velká zástavba, odlesňování a oteplování planety. Proto je třeba krajinu na změny a výkyvy teplot připravit, obnovit její funkci zadržování vody a její pestrost.

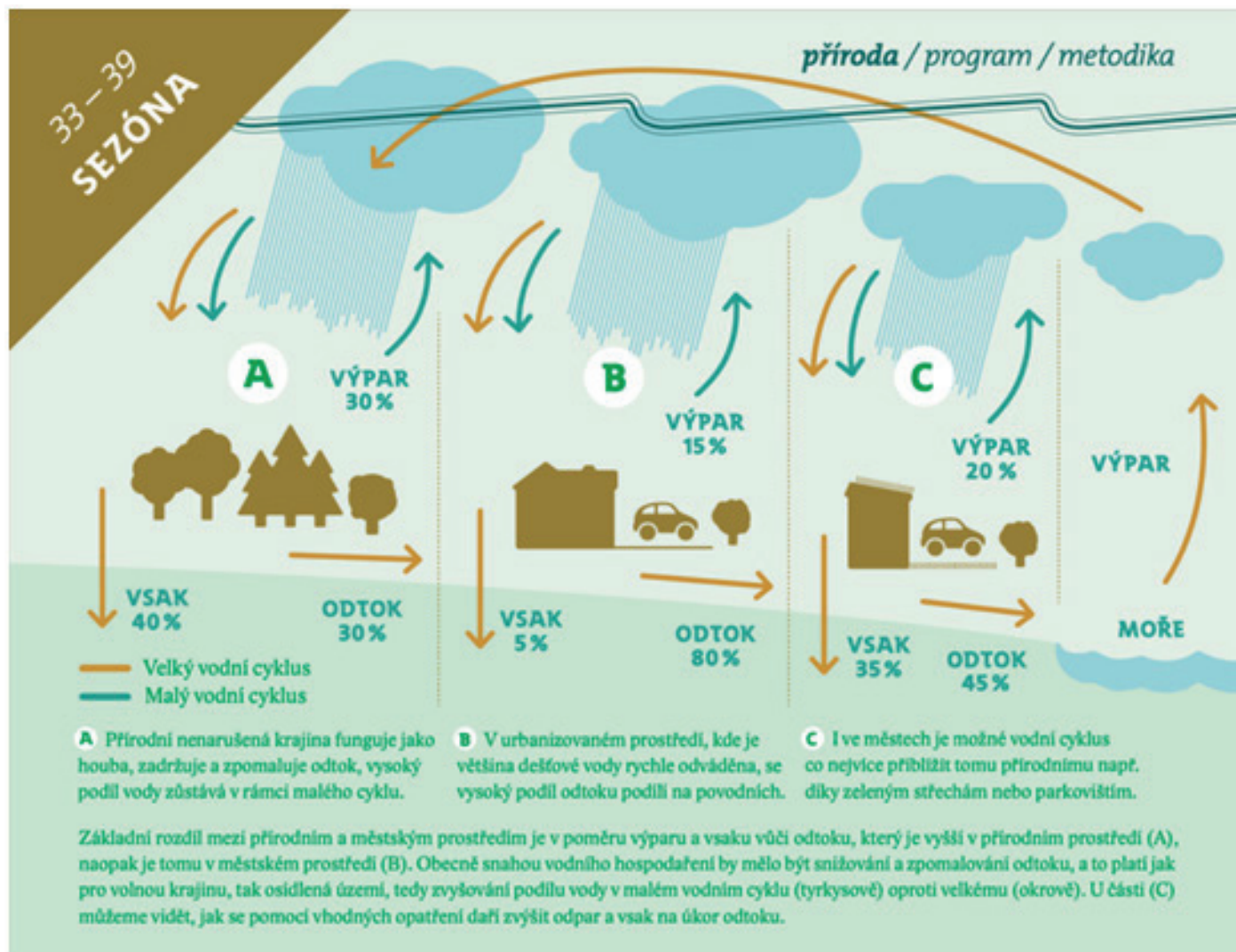


Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



správné řešení pracovního listu



<https://casopisy.skaut.cz/skauting/839#p33>



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

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



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 vymělkčí. 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. Dvnitř 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.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



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}



8. Meliorace



Tip:

Tuto aktivitu je dobré zařadit po vycházce do terénu, kde si studenti vyústění trubky nebo šachtu meliorace prohlédnou.

Cíl: Studenti se seznámí s problematikou meliorací. Zjistí důvody, proč se v minulosti půdy odvodňovaly a co v dnešní době způsobují. Naučí se je rozpoznávat na ortofotosnímku.

Čas: 30 min

Pomůcky: ortofotosnímek, kde jsou vidět meliorace pod zemí, snímek Křinice, kde jsou nakresleny všechny známé melio truby, online video ČT Edu, ukázka z pořadu Nedej se, 1 x pevnější papírová krabice s víkem vystlaná igelitem (případně plastová krabice bez igelitu), uvnitř horizontálně položená uzavřená PET láhev s dírkami (hrdlo PET lahve prochází stěnou krabice a je vysunuto ven; je dobře utěsněno ve stěně krabice), krabice je vyplněna zeminou, 1x menší kropící konev (nebo láhev) s vodou, odměrka, papíry, psací potřeby

Postup:

Na začátku hodiny pedagog pustí krátké video z ČT Edu:

<https://edu.ceskatelevize.cz/video/7523-mokradly-a-jejich-vyznam>

<https://www.ceskatelevize.cz/porady/1095913550-nedej-se/422235100161013/>

Po skončení videa pedagog pokládá otázky:

Co hlavního zaznělo v dokumentu?

Proč se pokládaly trubky do země?

Jak se trubky nazývají?

Poté si pustí ukázku z pořadu Nedej se:

<https://www.ceskatelevize.cz/porady/1095913550-nedej-se/219562248420014/>

minutáž: 0.46 - 1.47, 11.00 – 11.54

Pedagog se zeptá studentů, zda dokáží odhadnout, kolik % vody ze srážek odtéká pryč z krajiny pomocí meliorací. Studenti vysloví hypotézu (pozorný student si všiml, že toto číslo bylo řečeno již v ukázce pořadu Nedej se). Je to 30 - 40 % srážek. Pedagog vyzve studenty, aby zkusili namodelovat pokus, jehož pomocí by dokázali změřit, kolik vody odtéká pomocí meliorací pryč z krajiny. Připomene, že jednu pomůcku, proděravěnou lahev (model odvodňovací trubky) už mají k dispozici.

Pokus:

Model odvodňovací trubky v zemi - PET láhev s dírkami uloženou v krabici od bot, zasypeme hlínou. Krabici nakloníme, tak simulujeme sklon terénu. Kropící konev s vodou představuje déšť. Změříme, kolik vody nalijeme na hlínu v krabici. Pokropíme hlínu v krabici (simulace deště) a po nějaké době zjistíme, kolik vody se dostalo do odvodňovací PET lahve (simulace odvodnění "meliorací"). Poté vodu z odvodňovacích PET lahví vylijeme do připravené odměrné nádoby. Změříme množství vody a zjistíme její barvu/zákal. Vypočítáme podíl odvedené vody. Při pokusu je třeba poznamenat, že se jedná pouze o hrubou simulaci a že výpočet tudíž není přesný, jde hlavně o znázornění a představu.

Pedagog promítne povodí Křinického potoka na plátno. Položí otázku: **Kolik myslíte, že vede kilometrů hlavníku na tomto území velikosti cca 19,5 km²?** Jedná se o povodí Křinického potoka na Broumovsku, SV Čech.

Odpověď: Víme o 56 km. Do každého hlavníku jsou ještě po 10 m zaústěny z obou stran malé trubky, tzv. péra, které tvoří další a další kilometry.

Pedagog promítne ortofotosnímky na plátno, kde jsou vidět meliorace. Ty se na ortofotosnímku projevují dvěma způsoby, a to buď rozdílným přírůstkem, kdy okolní porost je nižší než rostliny nad trubkami, nebo jsou dráhy vykresleny sytější zelenou barvou.



Financováno
Evropskou unií



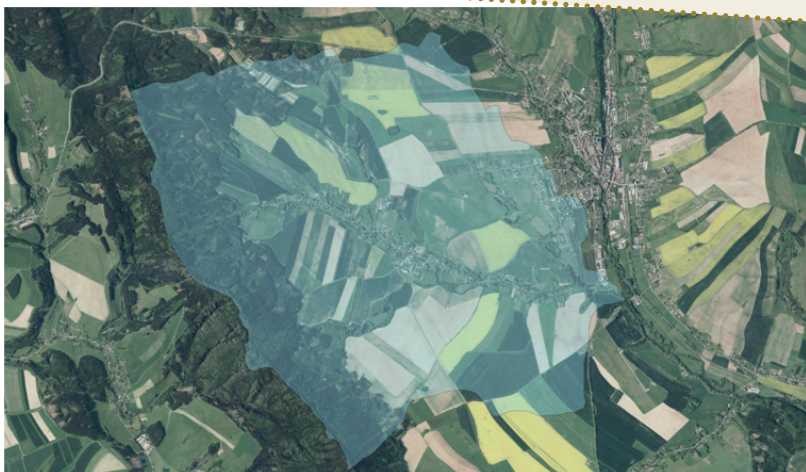
8. Meliorace - pokračování



Infotext:

V současné době je plocha odvodněné půdy v České republice přibližně 1 064 999 ha (dle posledních údajů ZVHS z roku 1995), což představuje více než **25 % zemědělské půdy**.⁹

Na Slovensku je z celkové výměry téměř 2,5 milionů hektarů zemědělské půdy přibližně **18 % odvodněno**.¹⁰



Obr. 2: Povodí Křinického potoka Broumovsko. Povodí je veliké cca 19,5 km² (modrá plocha).



Obr. 3: Povodí Křinického potoka Broumovsko. Povodí je veliké cca 19,5 km² (modrá plocha). Hlavníky (odvodňovací trubky) jsou vyznačeny bílými liniemi. Celkem jich je na tomto území 56 km. Vypracovala: Živá voda, z.s.



Obr. 4: Hlavníky (odvodňovací trubky) na území povodí Křinického potoka.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda



9. Pátrání v archivu



Cíl: Studenti se učí komunikovat s úřadem a obstarat si potřebné materiály.

Pomůcky: zařízení, které pořizuje kvalitní fotografie (popř. scanner) nebo mobilní telefon s dobrým fotoaparátem a možností fotit v režimu scanner, PC s aplikací Qgis

Čas: v rámci projektového dne nebo vycházky

Postup: Studenti zkusí zapátrat na Správě povodí (povodí Labe, Moravy apod.) a najít plány meliorací. Plány si ofotí. Nejlepší metodou je scanování na velkém scanneru, aby je bylo možné georeferencovat (přilepit) na základní mapu v aplikaci Qgis.

Pomocí funkce georeferencování v aplikaci Qgis „přilepte“ plány na stávající mapu (vysvětleno v kapitole Metodický postup QFIELD a QGIS, kapitola Georeferencování). Prohlédněte si i starší ortofotosnímky z různých let, je možné, že naleznete na snímcích naznačené rovné linie, které ukazují, kde vedou odvodňovací trubky (stejně jako v předchozí aktivitě). Dle tohoto si vytipujte v okolní krajině místa, kde zkusíte vyústění trub, popř. propadlou nefunkční trubu, šachtu najít. Též se zaměřte i na vyhledávání vyústění trub, které jste nikde v podkladech nenašli. Je běžné, že se plány meliorací nedochovaly a nikdo prakticky neví, kde všude trubky vedou. Jakmile objevíte šachtu, vyústění trubky, zaznačte je do mapy. Je to přínosný údaj.

Tip:

Je možné tuto aktivitu spojit s jinou venkovní - např. rýčovou zkouškou. Nebo ji zařadit již do mapování Vámi zvoleného území.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



10. Zelené údolnice



Cíl: Studenti se seznámí s pojmy údolnice a pochopí, jak v krajině odtéká voda.

Čas: 10 min

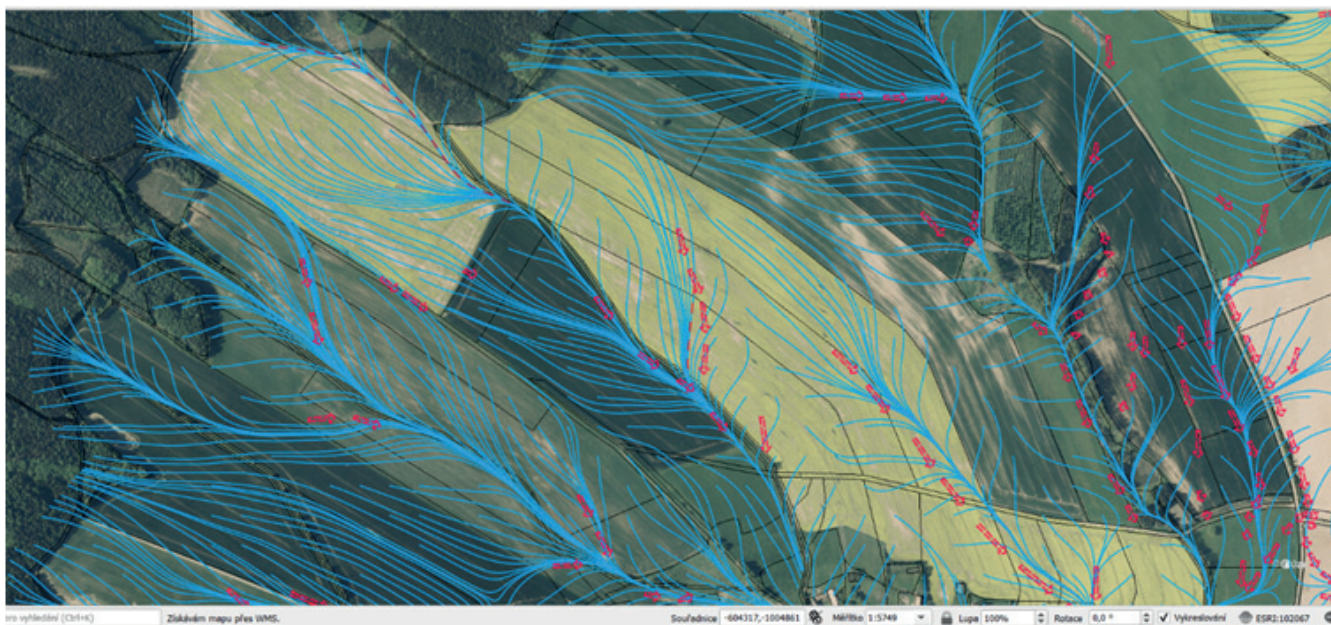
Pomůcky: dataprojektor, plátno, PC, snímek z Lpisu okolní krajiny, popř. orotofotsnímek s odtokovými liniemi - příloha

Postup: Předělat na: Pedagog ukáže studentům obrázek odtokových linií. Odtokové území vašeho území lze najít na webových stránkách eagri.cz <https://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>. Vysvětlí jim, co je údolnice a jak probíhá odtok vody z krajiny, jak by měla správně vypadat údolnice, aby zde nedocházelo k erozi a zadržovala se voda. Pokud studenti mají přístup ke Qgisu s předpřipravenými vrstvami, mohou sami vyhledat údolnice a promítnout si na ně odtokové linie.

Při terénní pochůzce najdete údolnice, zjistíte, zda jsou zatravněné, popř. osázené stromy, nebo zda je zde orná půda. Pátrejte po projevech eroze.

Infotext:

Odtokové linie se ve většině případů soustředí do údolnice (křivka spojující místa největšího vyhloubení příčného řezu údolím) do soustředného odtoku. Zde se pak často projevuje vodní eroze (červené šipky na orotofotosnímku). Je třeba zde vodu zpomalit, a pokud zde vede meliorační truba, vodu vytáhnout na povrch a povrch zdrsnit. Orná půda zde nepřipadá v úvahu. V údolnicích jsou příhodná místa pro vytvoření mokřadů nebo tůní, které jsou přehrazeny hrázkami a bočním přepadem.



Obr. 5: Ortofotomapa krajiny – katastr Křinice, Broumovská kotlina, odtokové linie. Zdroj: eagri.cz



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



11. Krajinná mozaika dněs a dříve



Kolektivizace¹¹

V zemích sovětského bloku docházelo ke státem řízené kolektivizaci zemědělství od konce 40. let (Československo 1949, Polsko 1948, Maďarsko 1948, ...). Ne všude však dosáhla kolektivizace úspěchu. V Polsku i v Maďarsku bylo vytváření zemědělských družstev pod stranickou a státní kontrolou vcelku úspěšné až do krize obou režimů (1956). Po ní následovala kritika kolektivizační praxe, která v Polsku vedla dokonce k rušení družstev, převodu pozemkových majetků zpět do soukromých rukou, rozprůdávání družstevní zemědělské techniky. Počet státních družstev zde v polovině 50. let poklesl o cca 80 %. V Maďarsku byla situace podobná, v 60. letech bylo umožněno ve větší míře soukromé hospodaření, sdílení produktů a výkup za tržní ceny, nezvyšovaly se ani hodnoty dodávek zemědělců na vázaný trh. V Československu byla naopak kolektivizace velmi úspěšnou. Po nejnásilnější fázi v letech 1949-1953 byla kolektivizace dokončena v 60. letech, kdy bylo ve vlastnictví státu, tedy družstev přes 80 % zemědělsky využitelné půdy.

Stran dopadů na krajinu jsou pak nejvýznamnějšími procesy provázejícími kolektivizaci tzv. „rozorávání mezi“ – vytváření velkoplošných celin, přičemž zanikly meze, remízky, tradiční místní cesty i památky sakrální architektury a sochařství, intenzivní chemizace ve jménu zvýšení produkce a redukce škůdců, v neposlední řadě pak meliorace s cílem získávání nových zemědělských ploch pro intenzivní hospodaření. Zároveň došlo i k zpřetrhání tradičního staletého vztahu k půdě i ke ztrátě mezigeneračního předávání zkušeností, zvyklostí v jejím obdělávání.

Důsledky sjednocení pozemků do velkých lánů a kolektivizace:

- Menší biodiverzita
- Vodní i větrná eroze
- Přehřívání krajiny
- Vysušování krajiny
- Horší identifikace hranic pozemku jednotlivých majitelů
- Ztráta vztahu majitelů ke svým pozemkům
- Nižší estetická hodnota krajiny
- Rychlejší šíření nežádoucích organismů (mandelinka, plíseň, invazní druhy atp.)
- Možnost použití větší zemědělské techniky
- Zjednodušení hospodaření na ploše bez překážek
- Větší výdělek, ekonomičtější
- Masivní - velkoplošné nasazení zemědělské chemie

Cíl: Studenti přemýšlí nad důsledky sjednocení polí do velkých lánů, seznámí se s historickými souvislostmi, přemýšlí, jak toto napravit.

Čas: 30 - 45 min

Pomůcky: 2 ortofotosnímky krajiny kolem města, ve kterém sídlí škola (jeden snímek z dnešní doby, druhý před rokem 1948), prezentace s ortofotosnímky státních hranic a ukázkou filmu Nejmladší z rodu Hamrů <https://tinyurl.com/vkxpuzwt>, obrázek poškozené krajiny a krajiny s doplněnými krajinnými prvky

Postup: Pedagog ukáže studentům oba snímky okolí jejich města. Studenti popisují rozdíly:

Větší členitost polí, menší pole, pole často vedená s ohledem na vrstevnice aj.

U ortofotosnímků hranic se pedagog ptá, co je to za území? Zda dokáží určit, či je to hranice, jakých států. Ukázkou videa z filmu Nejmladší z rodu Hamrů mohou pedagogové použít jako úvodní motivaci k tématu kolektivizace.

Dále pedagog může rozvést diskuzi o historických souvislostech.



11. Krajinná mozaika dnes a dříve - pokračování



Doporučená diskutovaná témata:

Do jakého bloku patřilo Rakousko v poválečném uspořádání Evropy? Do jakého bloku patřilo Československo?
Kolektivizace v Československu po roce 1948 - zánik individuálního soukromého zemědělství.

Proběhla kolektivizace a devastace krajiny stejným způsobem ve všech zemích východního bloku?

Jaké důsledky má sjednocení pozemků do velkých lánů a kolektivizace?

Co si o tom myslíte? Myslíte si, že se dá tento stav nějak napravit a jak?

Možné odpovědi: Rozčlenit velké lány opět na menší políčka, vysadit krajinné prvky (aleje, remízky, meze, agroles aj.), pěstovat různé plodiny.

Infotext:

Max. vzdálenost mezi krajinnými prvky vedenými po vrstevnici (meze, stromy apod.) při sklonitosti 2-7° nesmí přesáhnout 120 m. Tato vzdálenost je variabilní dle povrchu, typu půdy apod. To by mělo zabránit vodě, aby se rozběhla takovou rychlostí, aby docházelo k erozi (1,7 m/s).

Studenti do obrázku s poškozenou krajinou dokreslí krajinné prvky tak, aby mírnily erozi a dávaly v krajině smysl. Mohou využít i poznatky s předchozí aktivity a ozelenit údolnice, přidat vodní prvky apod.



Obr. 6: Krajina poškozená, bez krajinných prvků. Autor: J. Herman



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda



11. Krajinná mozaika dněs a dříve - pokračování



Obr. 7: Krajina s krajinnými prvky, ozdravěná. Autor: J. Herman

Poté studenti napíší do dvou sloupců označených + a – klady a zápory takových opatření.

+	-
Zabraňuje erozi	Pro velkou techniku hůře obhospodařovatelné (nemusí to tak být)
Zvyšuje biodiverzitu	Zmenšení produkčních ploch, pokud se nebude jednat o ovocné stromy, popř. stromy pěstované na produkci dřeva.
Zvyšuje návrat mikroorganismů do půdy	Větší tlak plevelů
Zvyšuje zádrž vody v krajině	
Ochlazovací efekt	
Větrolam (pokud se jedná o stromy) – zabraňuje větrné erozi	
Produkce ovoce (pokud se jedná o ovocné stromy) nebo dřeva	

Reflexe: Společně zhodnotí své názory na klady a zápory takového opatření.

Tip:

Při terénní pochůzce navštivte vámi vytipovaná místa s větší sklonitostí, která jsou erozně ohrožena. Zjistěte, co se na nich pěstuje, zda ochranné plodiny, nebo širokořádkové plodiny, popř. zda jsou zatravněna nebo zalesněna. Objevíte starou úvozovou cestu? Je zde eroze?



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



12. Pestrá krajina plná života



Cíl: Studenti chápou rozdíl mezi pestrou a poškozenou, chudou krajinou.
Dokáží ocenit přínos a výhody pestré krajiny pro člověka i biotu.

Čas: 15 - 20 min

Pomůcky: papíry, tužky, vytištěné fotografie zemědělské krajiny

Postup: Studenti pracují ve skupinách. Každá skupina dostane jeden obrázek. Tipne si, odkud je. Ve třech minutách se pokusí zapsat co nejvíce živočichů, kteří v daném typu krajiny žijí.
Následně se pokusí seřadit obrázky od druhově nejchudších po nejbohatší.

Následuje řízená diskuse nad otázkami:

Jak k názoru dospěli?

Proč živočich z jedné skupiny nemůže žít v prostředí krajiny jiné skupiny?

Co kterému živočichovi v krajině chybí?

Je dobře, že v této krajině mohou tyto živočichové žít?

Jaké druhy by mohly krajině prospět? Co by se pro ně dalo udělat?



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



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, písčné 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/692uygpx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrad.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 ukázku 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 žábronožky a listonožy. 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, odškrubují 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/692uyppx>, <https://tinyurl.com/4ewc2mvh>,
<http://pdpmokrady.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/692uyppnx>, <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://pdpmokrad.cz/vystupy-projektu/>.



Financováno
Evropskou unií



14. Povodeň a její příčiny:¹³



Cíl: Studenti rozpoznávají příčiny a důsledky povodní. Uplatňují kritické myšlení. Navrhují nápravná řešení v krajině.

Čas: 90 min

Pomůcky: text o povodni, mapa Kostohůrek, pastelky, výpovědi obyvatel (dle počtu skupinek), papíry

Postup:

Studenti si sami přečtou text o probíhající povodni.

Pedagog se zeptá na jejich pocity z textu. Zda si to dokáží představit? Zda zažili povodeň nebo někoho znají, kdo zažil? Pak je vyzve, ať během 5 minut zkusí dokončit příběh. Poté si mohou své varianty konce příběhu nasdílet.

Rozdělí se do skupinek, do kterých pedagog rozdá výpovědi obyvatel vesnice a rozdá mapku (náčrt) obce Kostohůrky. Ve skupince studenti diskutují o pravých příčinách povodně, které umocňují ničivou sílu povodní a které zaznívají ve výpovědích obyvatel.

Do mapy Kostohůrek zaznamenají červenými body místa, o kterých si myslí, že přispívají k ničivé síle povodně. Poté do mapy (náčrtu) zkouší navrhnout nápravná opatření.

Reflexe:

Na závěr si skupinky představí svou práci nad mapou Kostohůrek a nápravná opatření, která navrhli.

Pedagog se studentů ptá:

Bylo pro vás lehké/těžké odhalit skutečné příčiny povodní?

Jak vám šla práce s plánem, mapou města a okolí?

Spolupracovalo se vám dobře ve skupině?

Úvodní text:

Petr s Klárou jsou sourozenci. Bydlí ve městě Kostohůrky blízko potoka Děrůvky, ke kterému si jako děti chodily hrát. Oba teď mají velké prázdniny a zrovna se stalo, že několik dní oba tráví doma, než se rozjedou zase na tábory, čundry a tak. Klára dělá atletiku, v rámci svého domácího tréninku si právě šla zaběhat. Petr je na terase a sleduje film na svém notebooku.

Znenadání se zatáhne obloha a zahřmí. Setmělo se. Přichází bouřka. Klára je dost daleko od domu, aby stihla suchá doběhnout. Běží domů, co nejrychleji může. Lije jak z konve a je promočená na kost. Blíží se k Děrůvce, kde je mostek, přes který projde a za chvíli bude doma. Ale mostek je zaplavený a z potoka se stala hřmící řeka. Na druhou stranu se nedostane. Všude se valí voda.

Petr je doma v suchu, pozavíral všechna okna a pozoruje oknem, co se venku děje. Pomyslí si: „Tak tohle jsem dlouho nezažil. To je mazec!“

Během chvíle se zvedne hladina Děrůvky. Voda se vylévá z břehů obrovskou rychlostí. Petr zírá, jak se rychle blíží k domu. Voda s bahnem je v přízemí už po kotníky. Doma je jen Petr s babičkou, která však špatně chodí. Rodiče jsou v práci. Petr běží pro babičku. Ale kde je? „Babi!“ křičí. Nikdo se neozývá. Petr začíná mít strach. Babičku nakonec najde zavřenou kuchyni, kde vylezla na stůl. Je celá roztřesená a vyděšená. Petr ji odnáší do prvního patra, aby se jí nic nestalo. Ujišťuje ji, že bude vše v pořádku. Sám však má velké pochybnosti. Voda se pořád zvedá. Veškerý nábytek a elektrospotřebiče v přízemí jsou zaplavené. „Co mám dělat? Volat tátu? Hasiče? A co pes?“ vzpomněl si v mžiku na jejich rodinného psa, který běžně pobíhal po zahradě. Koukne z okna, ale místo zahrady je valící se vodní živel. Ani si nechce představovat, co se s Astou stalo.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV

Živá voda

14. Povodeň a její příčiny:¹³



Výpovědi obyvatel:

Starosta obce

Jan Malý

„No tak, já si myslím, že příčina je v tom, že nám stát nedal peníze na stavbu protipovodňových zábran. Kdybychom měli více dotací, povodně nebudou.“

A kromě toho se myslím, že les už není to, co býval. Máme tu teď kolem vsi jen samé smrkové lesy – a ty prý tolik vody nezadrží.“

Podnikatel

Dan Chocholka

„Tak předně: řeka má nedostatečně zpevněné a malé koryto. Určitě by se mělo rozšířit a prohloubit, pak by se nic nestalo a žádná povodeň by nebyla.“

„Na vině je to, že hodně prší, vždyť pořád lijí, jako z konve.“

Důchodkyně

Eva Vomáčková

„Když jsem byla malá, pamatuji si, že tam, co stojí supermarket s parkovištěm, byl lužní les. A když přišla na jaře velká voda, tak se tam vždycky rozlila a nikomu nic nezničila.

A na těch svazích nad městem, kde byl dříve listnatý les a v něm plno tlejících stromů, že proto tu teď mám při každém dešti bláto ve sklepě. Dříve, když jsem byla mladá, tak se to nestávalo tak často. No asi máme postavený dům na špatném místě.“

Zemědělec

Luboš Korýtko

„Hele, v sousední vsi mi říkali, že bych měl prý jinak orat, sít a omezovat těžké stroje. Prý že orat se už nebude! No nevím, to se budeme vracet do domy kamenné?“

„Ale úplně nejhorší je, že mi po povodních odumírají další a další plodiny. Jen se tady rozhlédněte! Tak vidíte, letos spláču nad výdělkem.“

Studentka

Jana Králová

„Ve škole jsme se učili, že krajina by měla být pestrá. Třeba když máte políčka a u nich třeba aleje, meze, mokřady. No a podívejte se, u nás ohromné lány polí. Možná na tom něco bude.

Ještě mě napadá, že mi děda říkával, že řeka dřív byla plná zákrut. Ale nevím, jestli to má nějaký vliv, když ji tenkrát narovnali.“

„Největší problém je, že po povodních má spousta lidí zničené domy. Podívejte, jak je všichni opravují. Několik rodin dokonce musí bydlet u příbuzných, jejich domy jsou totálně neobyvatelné!“

Žák místní školy:

Honzík Rada

„Tady nedaleko je vidět ze země čouhat obrovská trubka, skoro se tam vejdu. A z ní někdy valí voda. A podobná trubka je i na kraji obce a voda tam z ní teče taky. Možná to má nějakou souvislost s povodněmi.“



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

14. Povodeň a její příčiny:¹³

- pokračování



krajina

Zdůvodnění správných odpovědí:

„A kromě toho se myslím, že les už není to, co býval. Máme tu teď kolem vsi jen samé smrkové lesy – a ty prý tolik vody nezadrží.“ (Jan Malý)

Zdůvodnění správné odpovědi: Smrkové jednodruhové lesy nepohltí vody tolik, jako lesy smíšené. Smrky mají mělké kořeny, proto nedokáží tolik vodu poutat jako stromy s hlubšími kořeny.

„Když jsem byla malá, pamatuji si, že tam, co stojí supermarket s parkovištěm, byl lužní les. A když přišla na jaře velká voda, tak se tam vždycky rozlila a nikomu nic nezničila.

A na těch polích nad městem, kde jsou teď pole, byl dříve listnatý les a v něm plno tlejících stromů. Já si myslím, že ty zadržovaly vodu, že proto tu teď mám při každém dešti bláto ve sklepě. Dříve, když jsem byla mladá, tak se to nestávalo tak často. No asi máme postavený dům na špatném místě.“ (Eva Vomáčková)

Zdůvodnění správné odpovědi: Lužní lesy a další mokřady fungují v krajině jako houba, voda z řeky se do nich může vylít a ony ji jsou schopny zadržet ve velkém množství. Vykácením a zastavěním niv a lužních lesů krajina ztrácí schopnost vodu nasávat a tak chránit sídla před povodněmi. Povodně se vyskytovaly v historii vždy, ale neměly ta ničivou sílu, protože nivy nebyly tolik zastavěné.

„Hele, v sousední vsi mi říkali, že bych měl prý jinak orat, sít a omezovat těžké stroje. Prý že orat se už nebude!“ (Luboš Korýtko)

Zdůvodnění správné odpovědi: Orat by se vždy mělo po vrstevnici, aby voda nemohla z kopce brázdami odtéct rychle pryč. Existují již pokrokoví farmáři, kteří nemusí orat půdu a přitom pěstují na poli plodiny. Chrání tak půdu a zvětšují její schopnost vsakovat a poutat vodu.

Častý pojezd velkých traktorů po poli půdu utužuje a voda se nemůže vsáknout, odtéká rychle z krajiny pryč. Půda se zde chová při dešti podobně jako beton.

„Ve škole jsme se učili, že krajina by měla být pestrá. Třeba když máte políčka a u nich třeba aleje, meze, mokřady. Ty že přebytečnou vodu zastaví. No a podívejte se, u nás ohromné lány polí. Možná na tom něco bude.

Zdůvodnění správné odpovědi: Krajinné prvky, jako jsou meze, stromy, aleje zpomalují vodu a pomáhají jí vsáknout se do hlubších vrstev půdy. Na menších polích se voda nemůže tak rychle rozběhnout z kopce dolů, neb jí v tom zabrání „překážka“ (krajinné prvky).

Ještě mě napadá, že mi děda říkával, že řeka dřív byla plná zákrut. Ale nevím, jestli to má nějaký vliv, když ji tenkrát narovnali.“ (Jana Králová)

Zdůvodnění správné odpovědi: V rovném korytu teče voda rychleji než v meandrujícím. Meandrující přirozený potok není tak hluboký, proto se voda může za času v polích a loukách rozlít, kde se může postupně vsakovat, nehrozí tak obec.

„Tady nedaleko je vidět ze země čouhat obrovská trubka, skoro se tam vejdu. A z ní někdy valí voda. A podobná trubka je i na kraji obce a voda tam z ní teče taky. Možná to má nějakou souvislost s povodněmi.“ (Honzík Rada)

Zdůvodnění správné odpovědi: Odvodňovací trubky, tzv. meliorace urychlují odtok z krajiny a při velkých deštích se tak voda může rychle dostávat do obydlených míst. K problematice odvodňovacích trubek může pedagog studentům pustit krátké video: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/7523-mokrad-a-jejich-vyznam>

Zdůvodnění nesprávných odpovědí:

„No tak, já si myslím, že příčina je v tom, že nám stát nedal peníze na stavbu protipovodňových zábran. Kdybychom měli více dotací, povodně nebudou.“ (Jan Malý)



Financováno
Evropskou unií



14. Povodeň a její příčiny:¹³

- pokračování



krajina

Proč to není správný výrok: Toto není pravá příčina povodní. Budování protipovodňových zábran je jedním z opatření, kterými se lidé chrání před povodněmi. Ale množství vody nijak nezmenší, ani nezpomalí. Není však vždy spolehlivým řešením. Může se stát, že jednou naprší tolik vody, že i tu velkou betonovou zeď přeteče. Nejde přeci donekonečna stavět velké a ještě větší zdi. Protipovodňové zábrany řeší důsledky, ale ne samotné příčiny povodní.

„Tak předně: řeka má nedostatečně zpevněné a malé koryto. Určitě by se mělo rozšířit a prohloubit, pak by se nic nestalo a žádná povodeň by nebyla.“ (Dan Chocholka)

Proč to není správný výrok: Toto není pravá příčina povodní. Regulace a napřimování vodních toků, stejně jako zpevňování koryt, vede k odvodňování krajiny, která pak vodu přirozeně nepohlcuje. Rychle odvádí vodu z krajiny. Opevněné koryto neumožňuje vsak do půdy. Rovným korytem voda teče rychleji než meandrujícím. Zahloubené koryto neumožňuje včasný rozliv vody do nivy (okolí) toku, voda se nahromadí a způsobí povodně v obydlených oblastech. Zahloubené koryto stahuje vodu z okolí, tím okolí vysušuje a zhoršuje schopnost půdy zadržovat vodu. Regulace toků může pomáhat při malých povodních, ale při rozsáhlejších naopak jejich důsledky zhoršuje. Pokud je zachováno přirozené koryto vodního toku, mezi jeho meandry se nachází přirozené záplavové území (niva), kam se může voda rozlít například v období jarního tání nebo při prudkých deštích.

„Na vině je to, že hodně prší, vždyť pořád lijí, jako z konve.“ (Dan Chocholka)

Proč to není správný výrok: Toto není pravá příčina povodní. Déšť je přirozenou součástí koloběhu vody v přírodě a je přirozeným zdrojem povrchové vody. I v minulosti byla období s velkými dešti a povodněmi, ale povodně nebyly tak ničivé jako dnes.

“Ale úplně nejhorší je, že mi po povodních odumírají další a další plodiny. Jen se tady rozhlédněte! Tak vidíte, letos spláču nad výdělkem.” (Luboš Korýtko)

Proč to není správný výrok: Toto není příčina povodní. Odumírající plodiny nezpůsobují povodně. Povodně způsobují, že plodiny odumírají. Je to jejich důsledek.

„Největší problém je, že po povodních má spousta lidí zničené domy. Podívejte, jak je všichni opravují. Několik rodin dokonce musí bydlet u příbuzných, jejich domy jsou totálně neobyvatelné!“ (Jana Králová)

Proč to není správný výrok: Toto je důsledek povodní, ne příčina.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

15. Pravdivé - nepravdivé tvrzení



Cíl: Studenti si utřídí své poznatky o problematice povodní.

Pomůcky: Pro každého studenta pracovní list s pravdivými-nepravdivými výroky

Čas: 15-20 min

Postup: Studenti zakroužkují pravdivá tvrzení v pracovním listu a společně si zdůvodní odpovědi.

Řešení pracovního listu. Zvýrazněny správné odpovědi:

1. **Ničivé povodně tu byly vždy a jsou přirozenou součástí klimatických cyklů.**
2. **Škody vzniklé při povodních jsou dnes výrazně vyšší, protože je v říčních nivách více zástavby.**
3. **Jednou z hlavních příčin povodní v ČR je odlesnění krajiny.**
4. **Člověk snížil schopnost krajiny zadržovat vodu a proto je častější výskyt sucha i povodní.**
5. Nejeefektivnější protipovodňovou ochranu představují přehrady.
6. Zemědělské meliorace zpomalují odtok vody z krajiny.
7. Stoletá povodeň nastane vždy jen jednou za sto let.
8. **Regulací byly naše řeky zkráceny asi o 30 %. To způsobuje rychlejší odtok vody, což přispívá k suchu i povodním.**
9. Většina vody na naše území přiteče řekami z okolních států.
10. Rostoucí rozloha polí a orné půdy vede k lepšímu vsakování dešťové vody.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

16. Naše město - dotazník:



Cíl: Studenti se prostřednictvím dotazování místních obyvatel a jejich vyprávění seznamují s místem, ve kterém žijí.

Čas: záleží na tazateli (DÚ)

Pomůcky: seznam otázek pro domácí úkol, záznamový arch

Postup: Za domácí úkol studenti získají odpovědi na otázky od min. 7 osob, které žijí ve vašem městě, popř. okolí. Počet oslovených lidí zvolí dle svého uvážení pedagog. Zkusí se soustředit na zvolené území, které mapují nebo budou mapovat. Odpovědi si zapisují do záznamového archu a zaznačují do mapy.

Vyhodnocení a reflexe:

V další hodině následuje vyhodnocení odpovědí. Pedagog vybídne studenty, ať vyberou ze všech odpovědí tři, které je nejvíce zaujaly. Mohou se o tom pobavit, zda studenti místo, o kterém zjistili zajímavost, znají, co si o tom myslí. Něco je překvapilo?



17. Školní projekt

– zmapování zvoleného území a návrh nápravného opatření



Cíl: Studenti se učí číst v krajině, rozeznávat jednotlivé prvky v krajině.

Porozumí problematice zádrže vody v krajině, učí se navrhovat pomocí digitálních technologií nápravná opatření. Jsou vedeni k tomu být aktivními občany a angažovat se v místě, kde bydlí.

Pomůcky: mobily s aplikací Qfield, popř. vytištěné mapy, katalog prvků, tužky, plány meliorací, pokud k danému místu existují, PC s Qgisem, co nejvíce informací k danému místu

Postup: Pedagog se studenty zvolí část krajiny, kterou chtějí podrobněji poznat, zmapovat, a navrhnout opatření vedoucí k jejímu zlepšení. Nejlepší je zvolit jedno ucelené území, nejlépe malé povodíčko, kdy se pracuje s územím od pramene toku po soutok. Je však pravděpodobné, že se třídě nepodaří vybrat území tak, aby splňovalo podmínku jednoho celého povodí, pravděpodobně pro jeho rozsáhlost. Výsledky studenti prezentují před zástupci škol, ostatními studenty, zástupci města, zemědělci. Zvolí si sami způsob prezentace. Mohou uspořádat výstavu nebo společné promítání.

Podrobné informace k mapování a navrhování nápravných opatření najdete v dalších kapitolách.



Financováno
Evropskou unií



Zdroje:

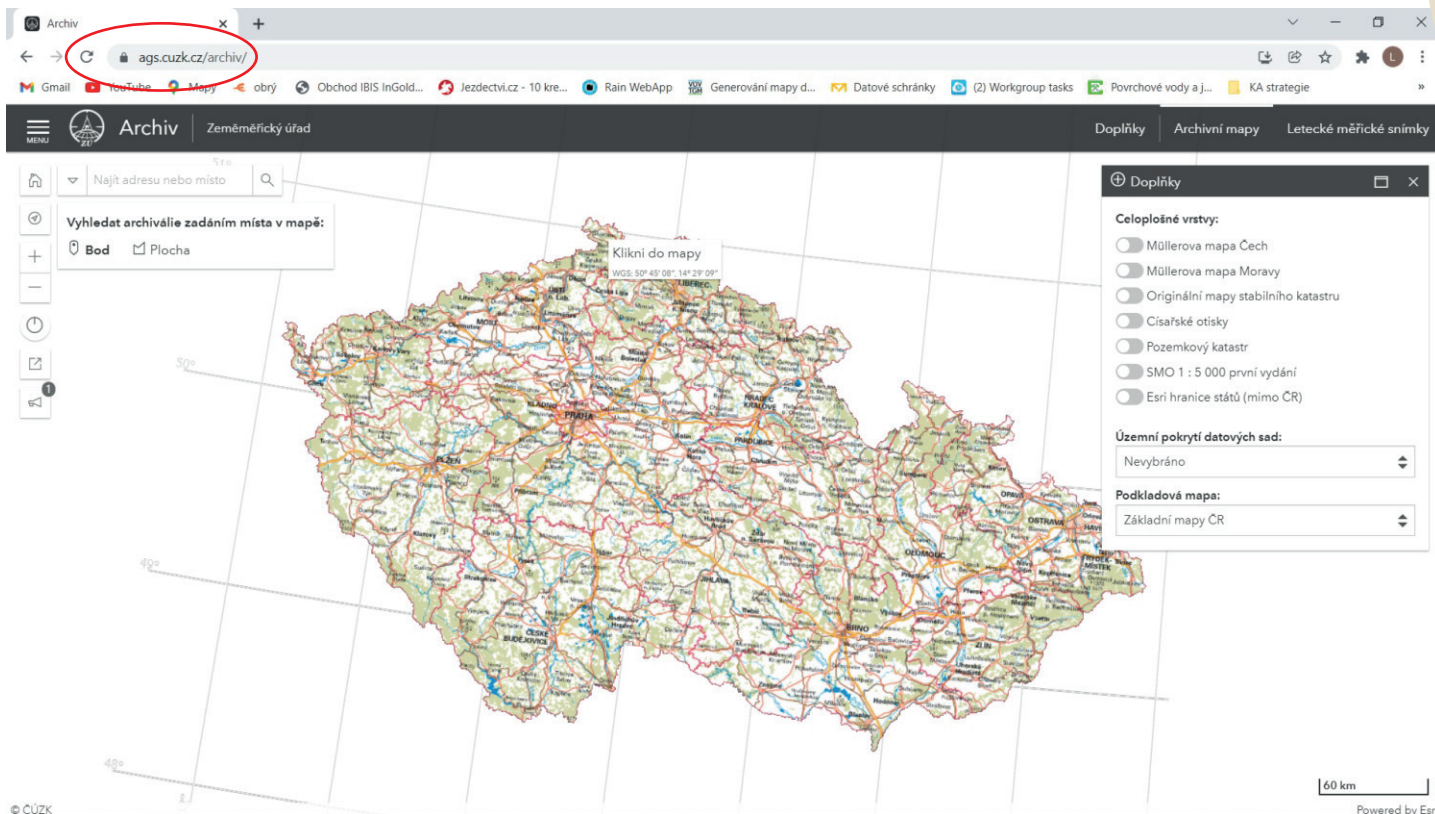
1. Upraveno dle: KŘÍŽ M. a kol.: **Zamiluj si přírodu**. Chaloupky, Třebíč, 2020
2. Upraveno dle: HEJTMÁNKOVÁ T., HÚRKOVÁ M., TROJANOVÁ A., VESELÁ M.: **Do krajiny za land-artem**, Středisko ekologické výchovy a etiky Rýchory – SEVER, Brontosaurus Krkonoše, 2013, ISBN 978-80-86838-45-8
3. Upraveno dle: NaZemi: **Kdo je za vodou?** Výukový program. Lipka, 2012
4. Upraveno dle: EKOCENTRA.CZ: **Sucho v krajině. Metodická příručka pro pedagogy** 2. stupně základních škol a středních škol. Tradice Bílých Karpat, 2019 [online]. Portál MŽP. [cit. 26.4.2022] Dostupné z: <https://www.ekocentra.cz/metodiky-evp-podporene-mzp/2019/voda-v-krajine.htm>.
5. JUST, T. et al.: **Revitalizace vodního prostředí**, Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003, 144 s. ISBN 80-86064-72-7
6. CÍLEK, V., JUST, T., SŮVOVÁ, Z. a kol.: **Voda a krajina**. Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5
7. DROBÍLKOVÁ, M. (2008): **O krajině a povodních**, Středisko ekologické výchovy Sever a Rezekvítek, Brno
8. Upraveno dle: **Za jeden provaz**, Metodika výchovy k udržitelnému rozvoji a aktivnímu občanství programu Škola pro udržitelný život, Středisko ekologické výchovy Sever a Partnerství, o.p.s., 2012
9. KULHAVÝ Z., DOLEŽAL F, FUČÍK P, KULHAVÝ F., et al. (2007): **Management of agricultural drainage systems in the Czech Republic**. Irrig Drain 56:141-149. doi 10.1002/ird.339. ISSN: 1531-0353
10. Univerzita Palackého Olomouc, **Fyzická geografie** [cit. 26.4.2022] Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/lide/smolova/RGSR/ucebnice/fg/pudy.html>
11. Vysoká škola ekonomická v Praze: **Komparace procesu kolektivizace zemědělství v Československu a Polsku** [cit. 19.5.2022]. Dostupné z: <https://tinyurl.com/4c67jdzm>
12. Ministerstvo životního prostředí: Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky 2014–2017 [online]. [cit. 26.4.2022] Dostupné z: <https://tinyurl.com/5n84dk5m>, <http://pdpmokrady.cz/vystupy-projektu/>.
13. Upraveno dle: Environmentální projekt **HRAJ O ZEMI – první kolo s tématem „VODA“** [online]. Metodický portál RVP.CZ. [cit. 26.4.2022]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=5621>.

Jak si najít na geoportálu historické mapy?

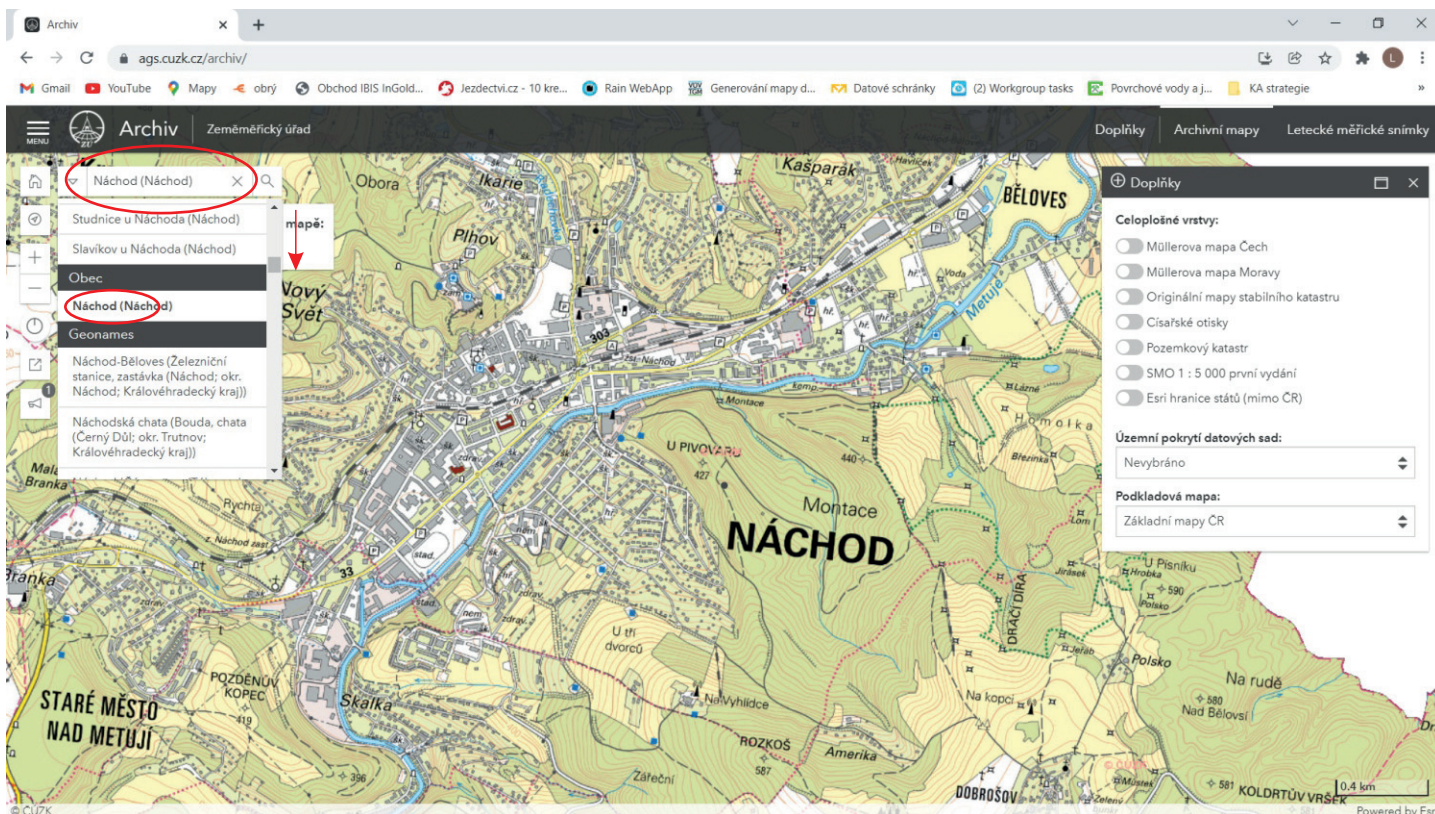


krajina

- 1) Do adresního řádku v internetovém vyhledávači (např. Google Chrome, Internet Explorer) zadejte ags.cuzk.cz/archiv/.



- 2) Do vyhledávání napište název obce, kterou hledáte. Otevře se vám okno výběru, sjedťe dolů na Obec a a klikněte na název obce.

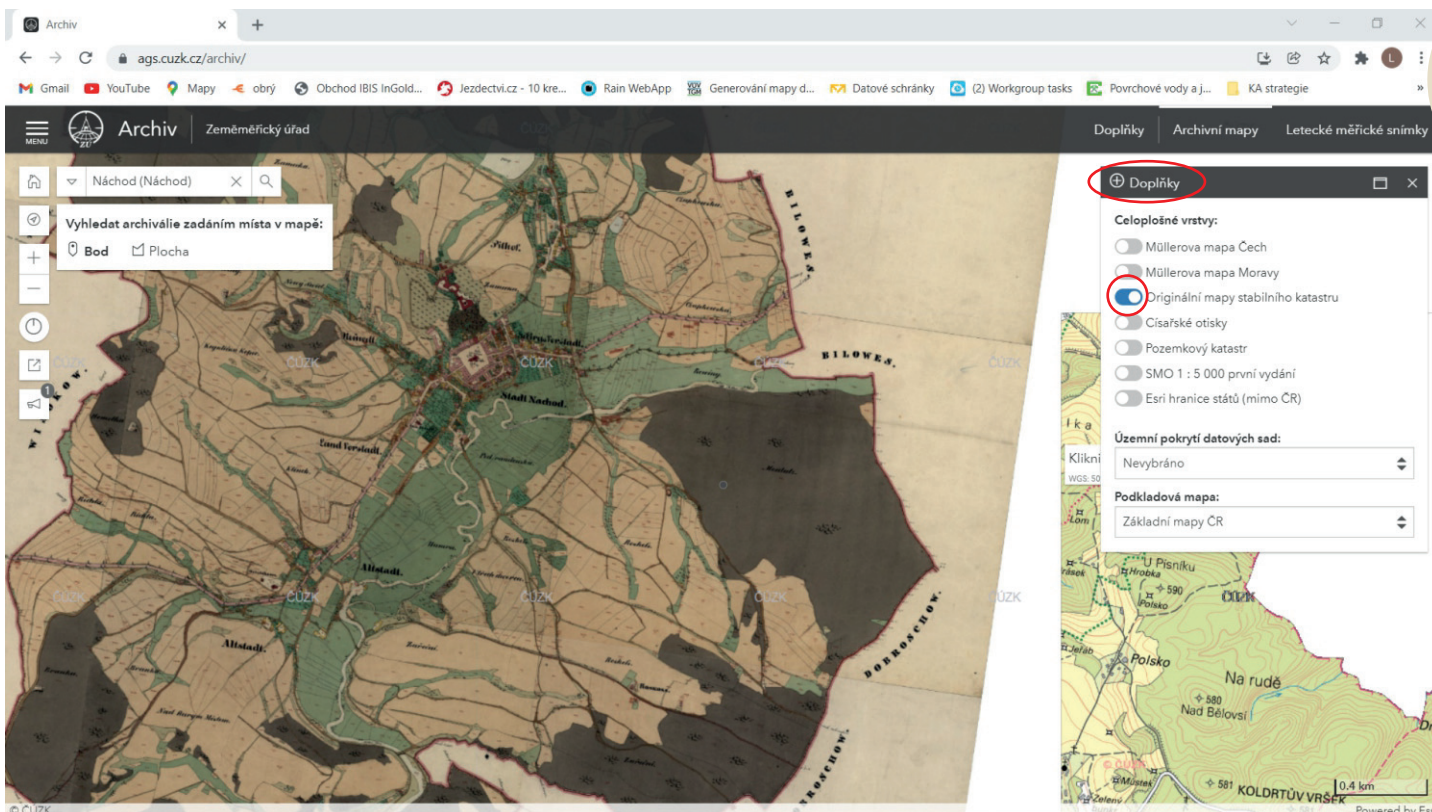


Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

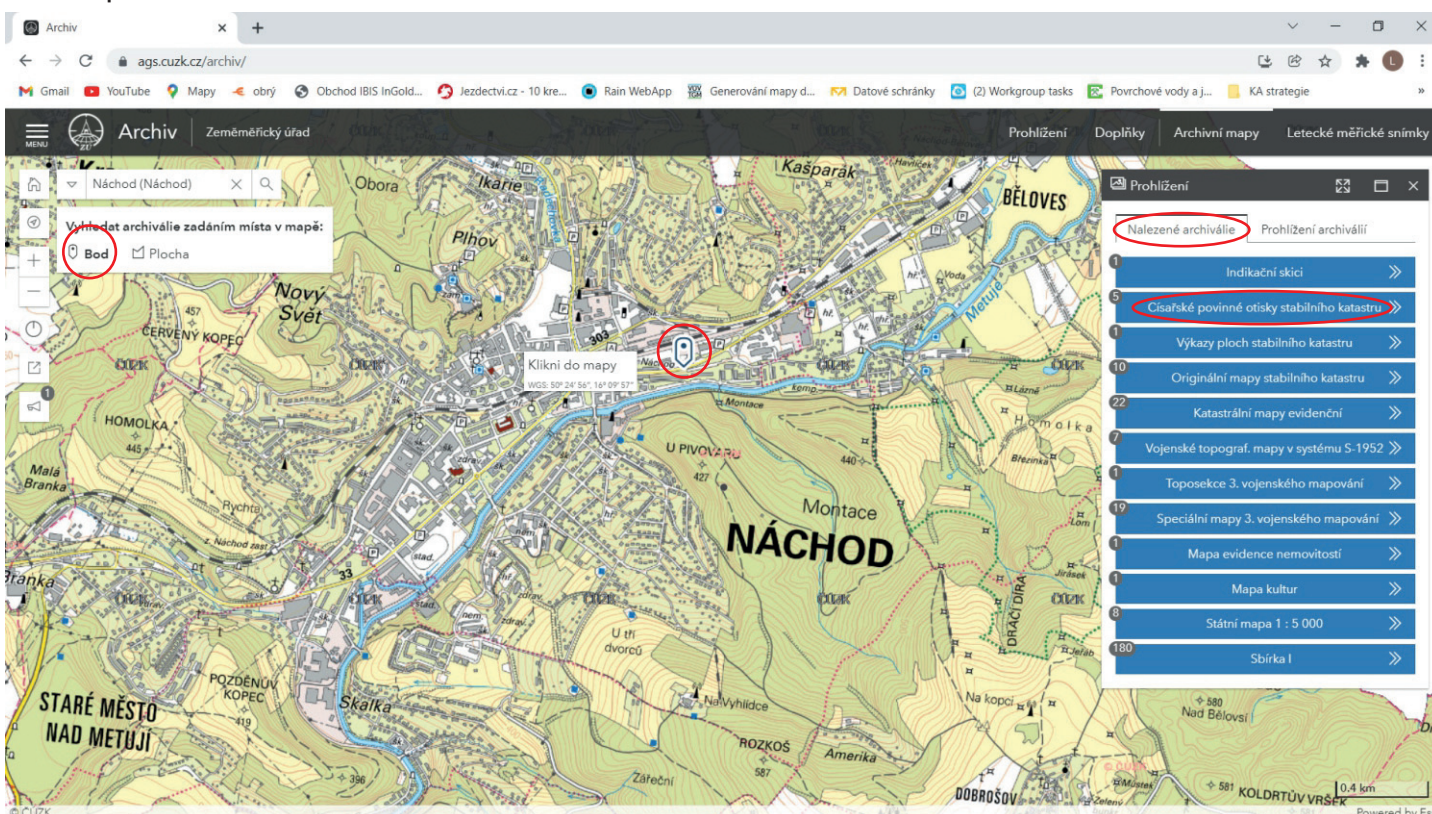
Živá voda

3) Vpravo nahoře je okno s názvem **Doplňky**. Zde si můžete zaškrtnout posunutím bílého kolečka u názvů map, kterou chcete na daném území zobrazit. Pokud se vám na vybraném území žádná mapa nezobrazí, není digitalizována.

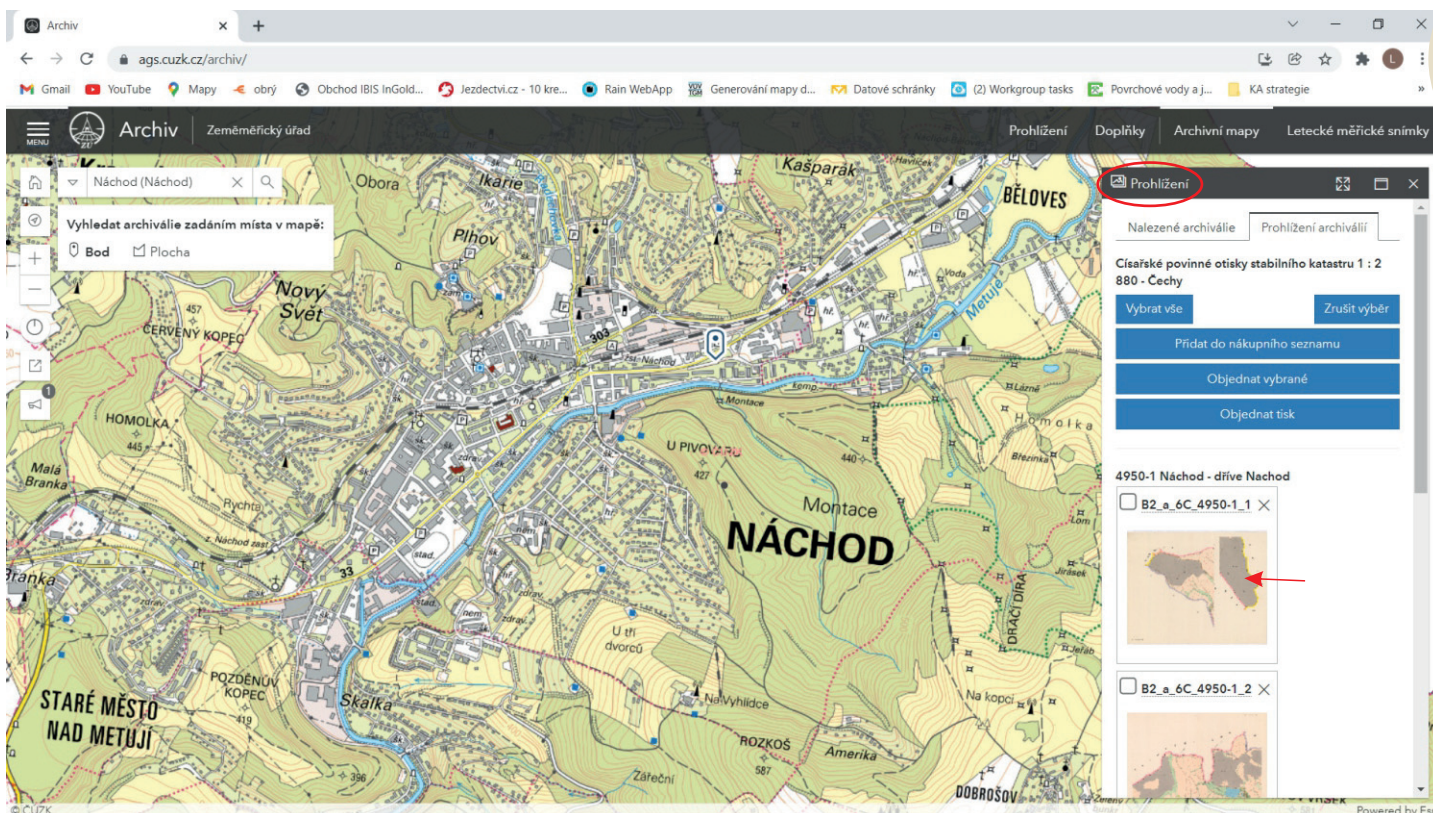


4) Pokud se vám nezobrazily některé historické mapy pro vámi vybranou obec, máte možnost na ně nahlédnout v naskenovaném originálu. Klikněte myší vlevo nahoře na odrážku **Bod** a poté na místo v mapě. Vpravo se objeví okno s výběrem **Nalezených archiválií**. Vyberte například odrážku **Císařské povinné otisky stabilního katastru**.

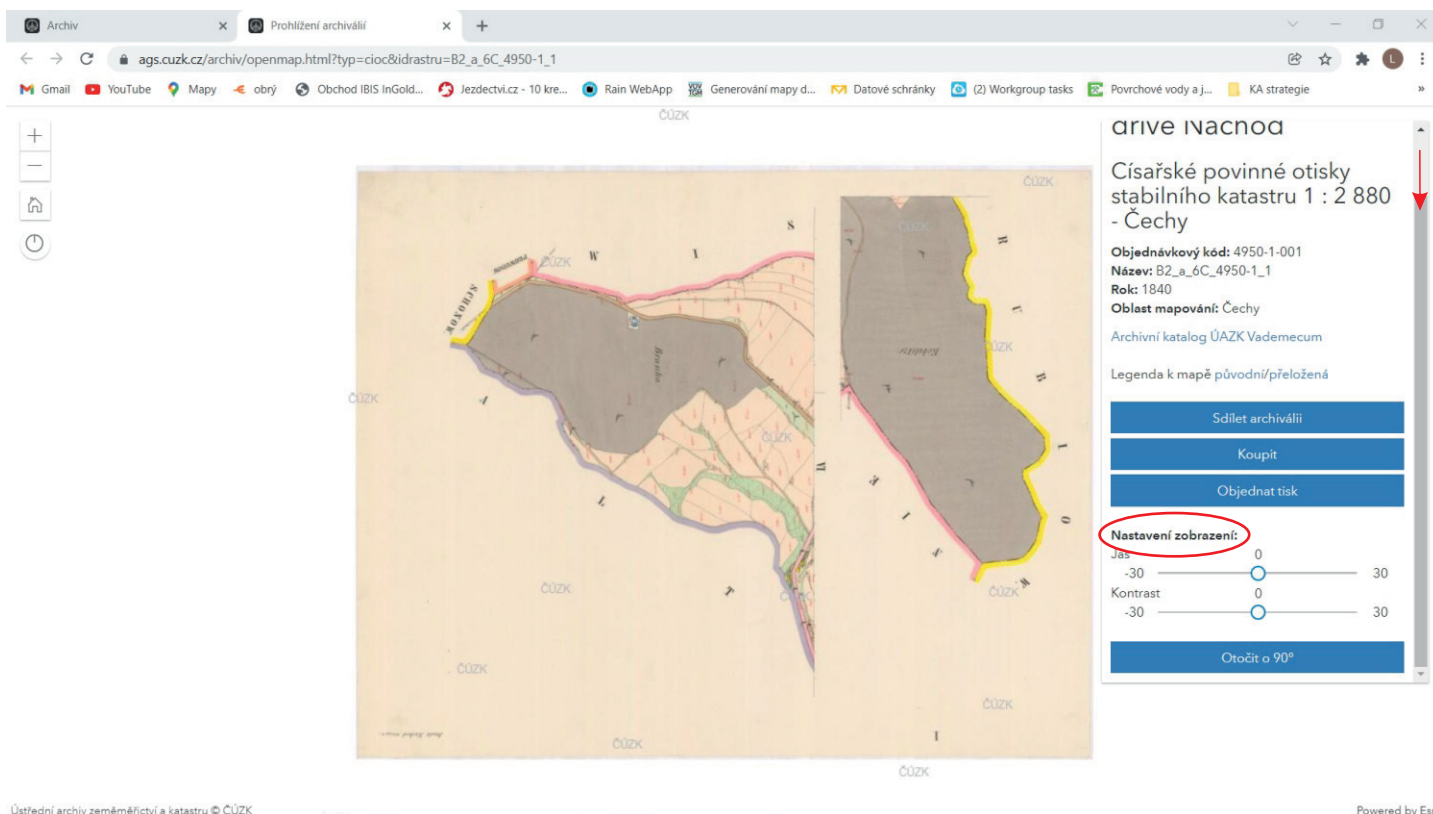
Vlevo u tlačítek pro výběr jednotlivých map je kolečko s číslem, které znázorňuje, kolik map je k dispozici.



5) Vpravo v okně prohlížení se zobrazí jednotlivé skeny Císařských otisků. Po kliknutí na ně se mapy zobrazí v dalším okně na celou obrazovku.



6) V okně napravo se zobrazí podrobnosti o mapě. Sjedťte dolů a můžete si vybrat, co chcete dále s mapami dělat (koupit, objednat atd.). Níže je ještě možnost **Nastavit zobrazení**. Změnit Jas a Kontrast nebo Otočit mapu o 90°.

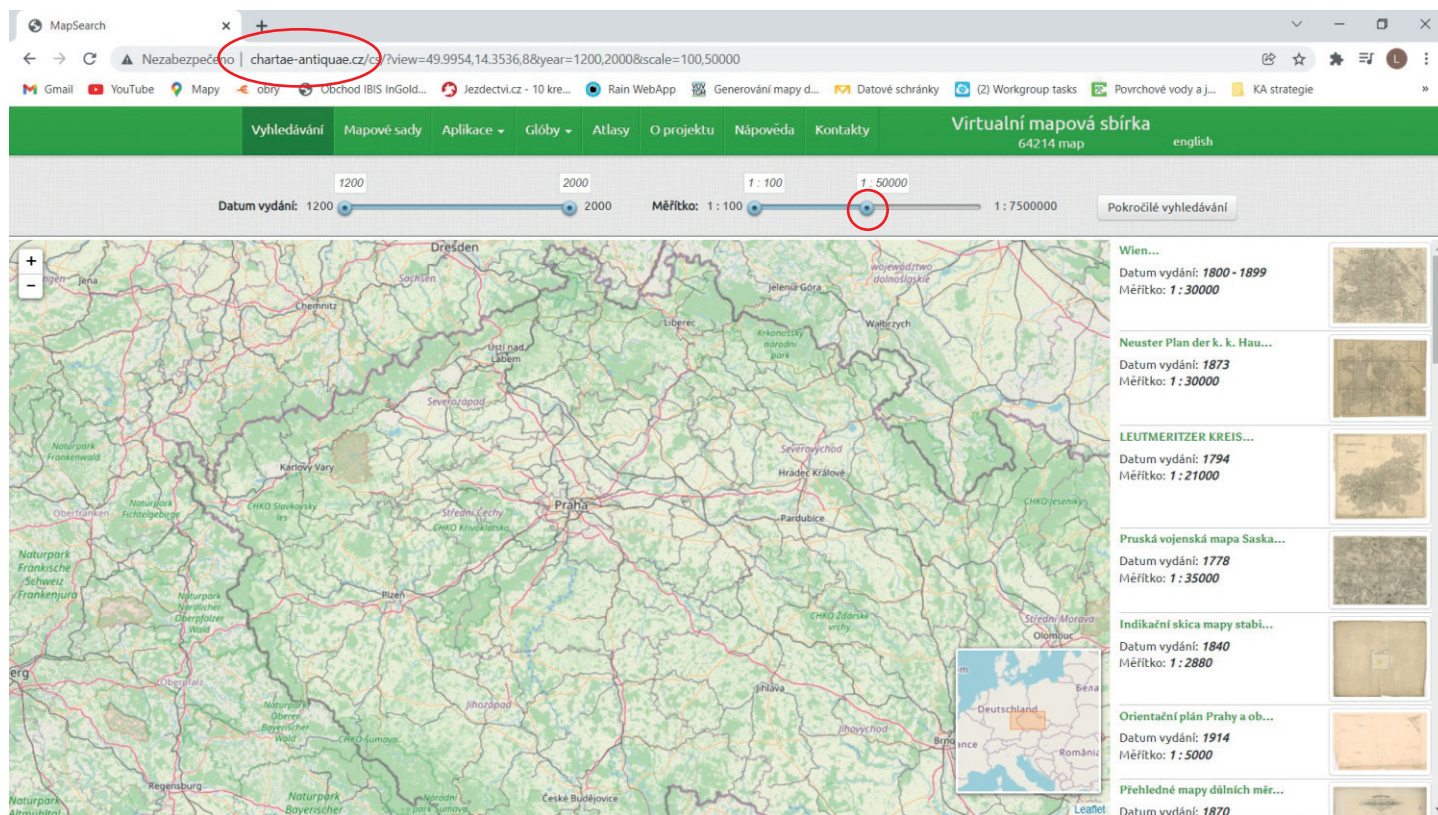


Jak si najít historické mapy v ČR i SR?

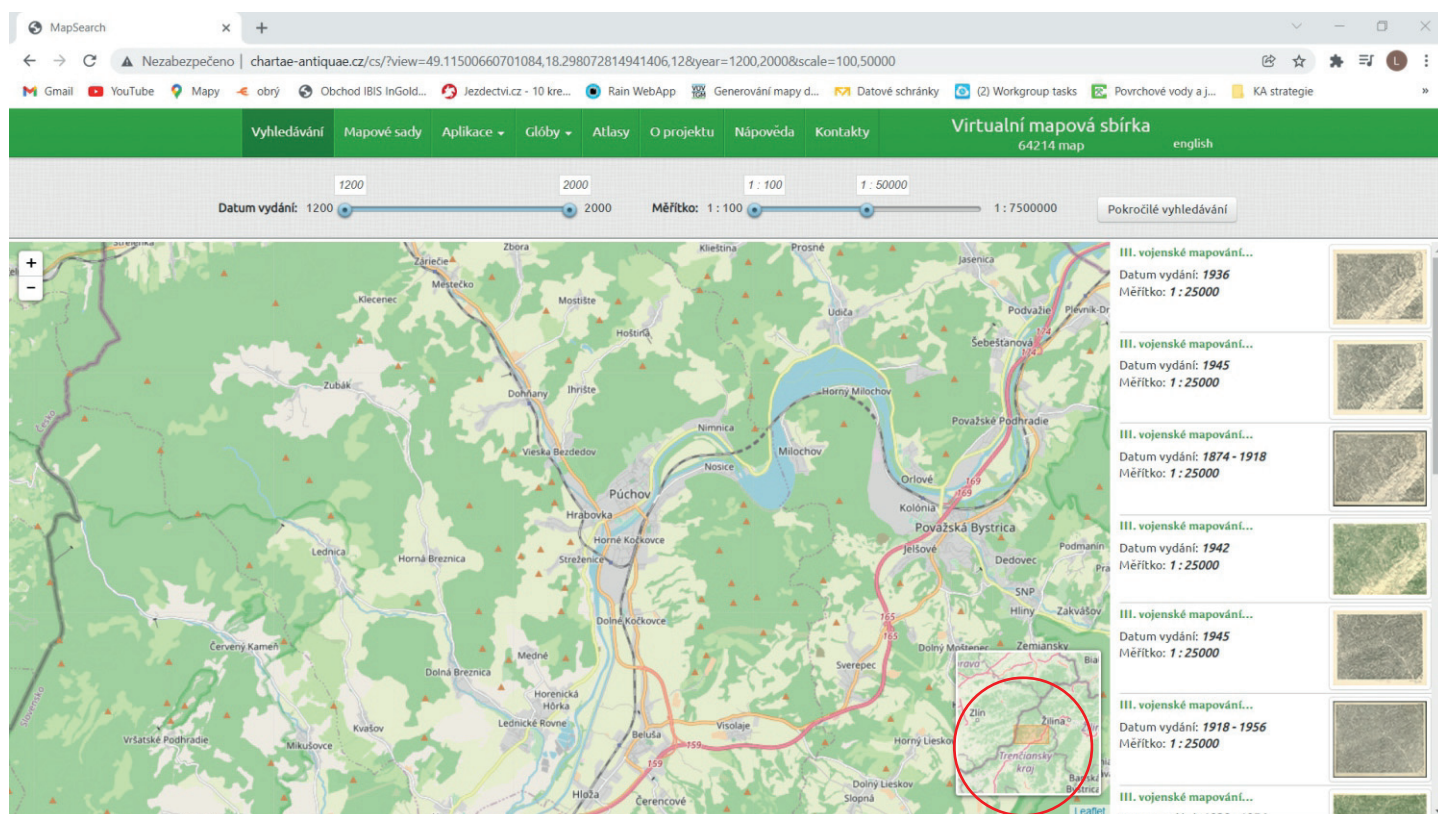


krajina

- 1) Do adresního řádku v internetovém vyhledávači (např. Google Chrome, Internet Explorer) zadejte <http://www.chartae-antiquae.cz/>. V horní části si ve volbě **Měřítko**: posuňte kolečko na ose na měřítko 1:50 000.



- 2) Pomocí levého tlačítka myši si můžete posouvat mapu v mapovém okně. Kolečkem na myši si přibližujete mapu. Vpravo dole je rámeček s náhledem, jaký výřez mapy máte zrovna zobrazen.



Financováno
Evropskou unií



- 3) Vpravo je okno s výběrem různých historických map, které lze pro vaše území na tomto serveru nalézt. Když najedete myší na název mapy, zobrazí se vám modrý čtverec označující výřez dané mapy.



MapSearch x +

Nezabezpečeno | chartae-antiquae.cz/?view=49.11500660701084,18.298072814941406,12&year=1200,2000&scale=100,50000

Gmail YouTube Mapy obry Obchod IBIS InGold... Jezdectví.cz - 10 kre... Rain WebApp Generování mapy d... Datové schránky (2) Workgroup tasks Povrchové vody a j... KA strategie

Vyhledávání Mapové sady Aplikace Glóby Atlasy O projektu Náповěda Kontakty Virtualní mapová sbírka 64214 map english

Datum vydání: 1200 2000 Měřítko: 1 : 100 1 : 50000 1 : 750000 Pokročilé vyhledávání

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1936 Měřítko: 1 : 25000

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1945 Měřítko: 1 : 25000

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1874 - 1918 Měřítko: 1 : 25000

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1942 Měřítko: 1 : 25000

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1945 Měřítko: 1 : 25000

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1918 - 1956 Měřítko: 1 : 25000

III. vojenské mapování... Datum vydání: 1938 - 1956

- 4) Pokud chcete zobrazit vybranou mapu, klikněte na název mapy, ta se vám otevře. Kolečkem na myši nebo tlačítkem + a - vlevo nahoře si mapu přiblížíte nebo oddálíte.

NAKJ maps x +

Nezabezpečeno | chartae-antiquae.cz/maps/42125

Gmail YouTube Mapy obry Obchod IBIS InGold... Jezdectví.cz - 10 kre... Rain WebApp Generování mapy d... Datové schránky (2) Workgroup tasks Povrchové vody a j... KA strategie

Vyhledávání Mapové sady Aplikace Glóby Atlasy O projektu Náповěda Kontakty Virtualní mapová sbírka 64214 map english

III. vojenské mapování

Georeference map Otevřít v MapCompareru Citační odkaz

Celý název: III. vojenské mapování

Měřítko: 25000

Vydání: 5

Rok vydání: 1874 - 1918

Autor:

Vlastník: Národní archiv

Anotace: Rozměr: 78x63, Jazyk: něm., čes., maď., Provedení: tisk, Druh mapy: Topografická mapová díla, Rozměr mapového pole: 73x55,5

Digitalizaci provedl VÚGTK v rámci projektu "Kartografické zdroje jako kulturní dědictví. Výzkum nových metodik a technologií digitalizace, zpřístupnění a využití starých map, plánů, atlasů a glóbů." Identifikační kód projektu: DF11P01OVV021

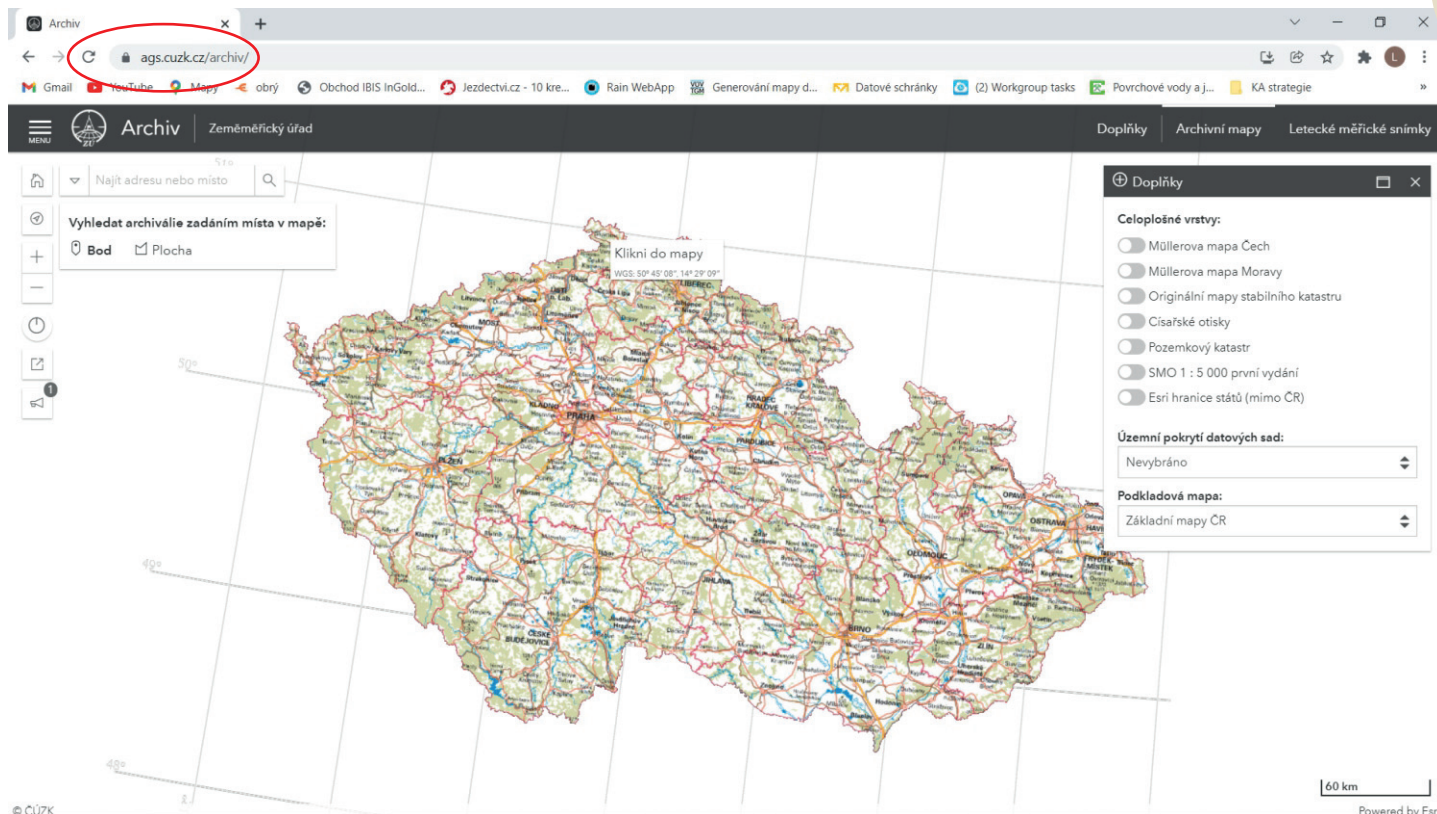
nahlásit problém s mapou

Jak si najít na geoportálu archivní ortofoto?

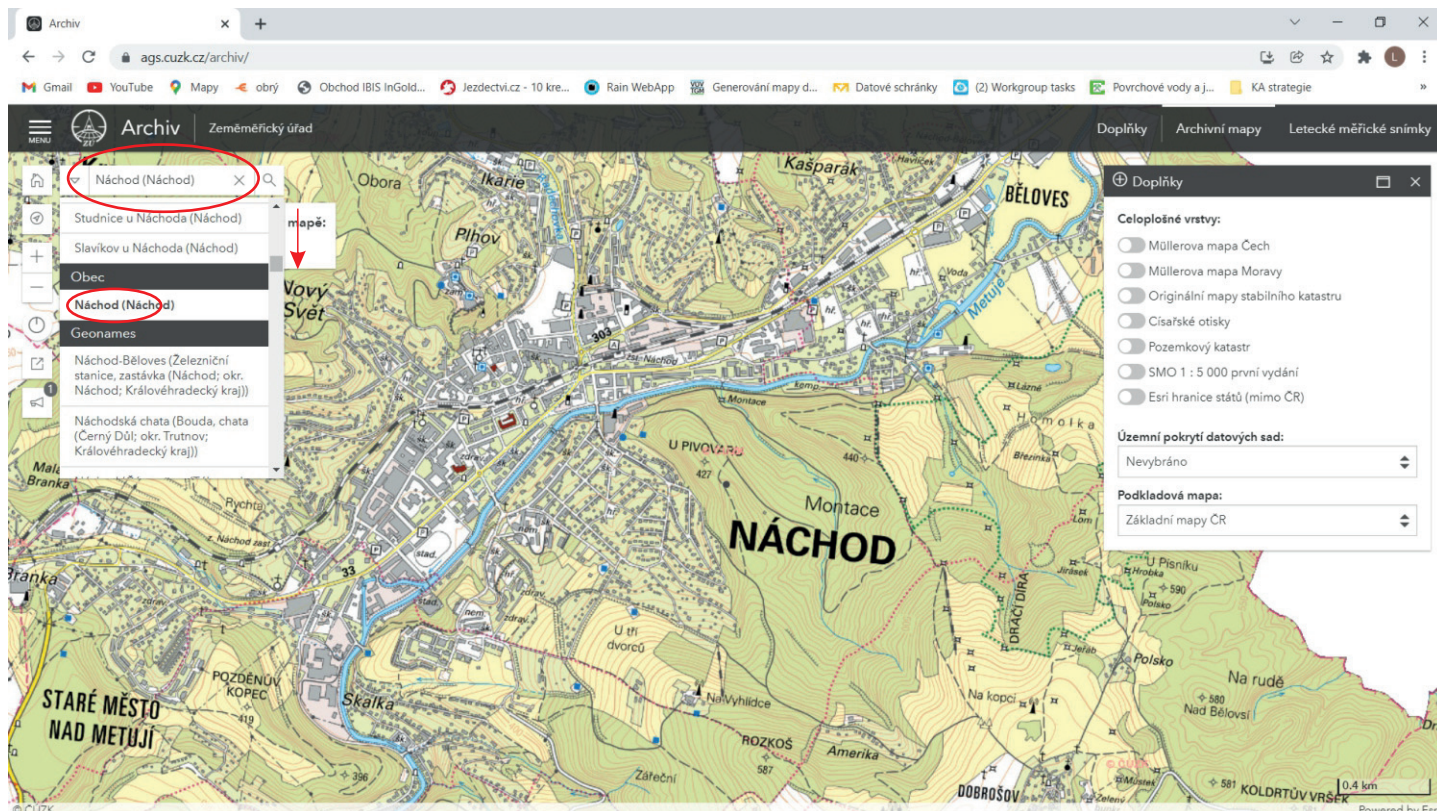


krajina

- 1) Do adresního řádku v internetovém vyhledávači (např. Google Chrome, Internet Explorer) zadejte **ags.cuzk.cz/archiv/**.



- 2) Do vyhledávání napište název obce, kterou hledáte. Otevře se vám okno výběru, sjedte dolů na Obec a klikněte na název obce.

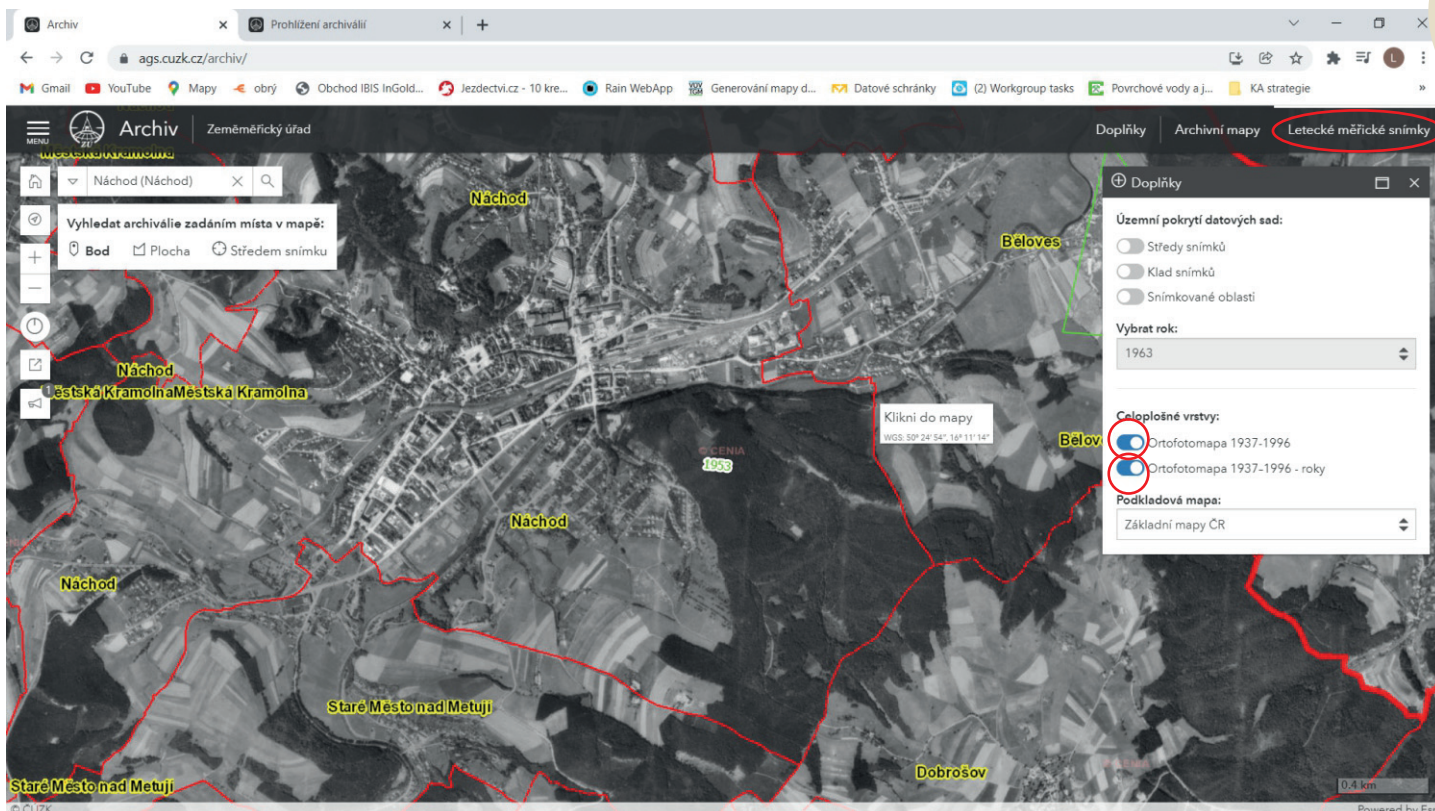


Financováno
Evropskou unií

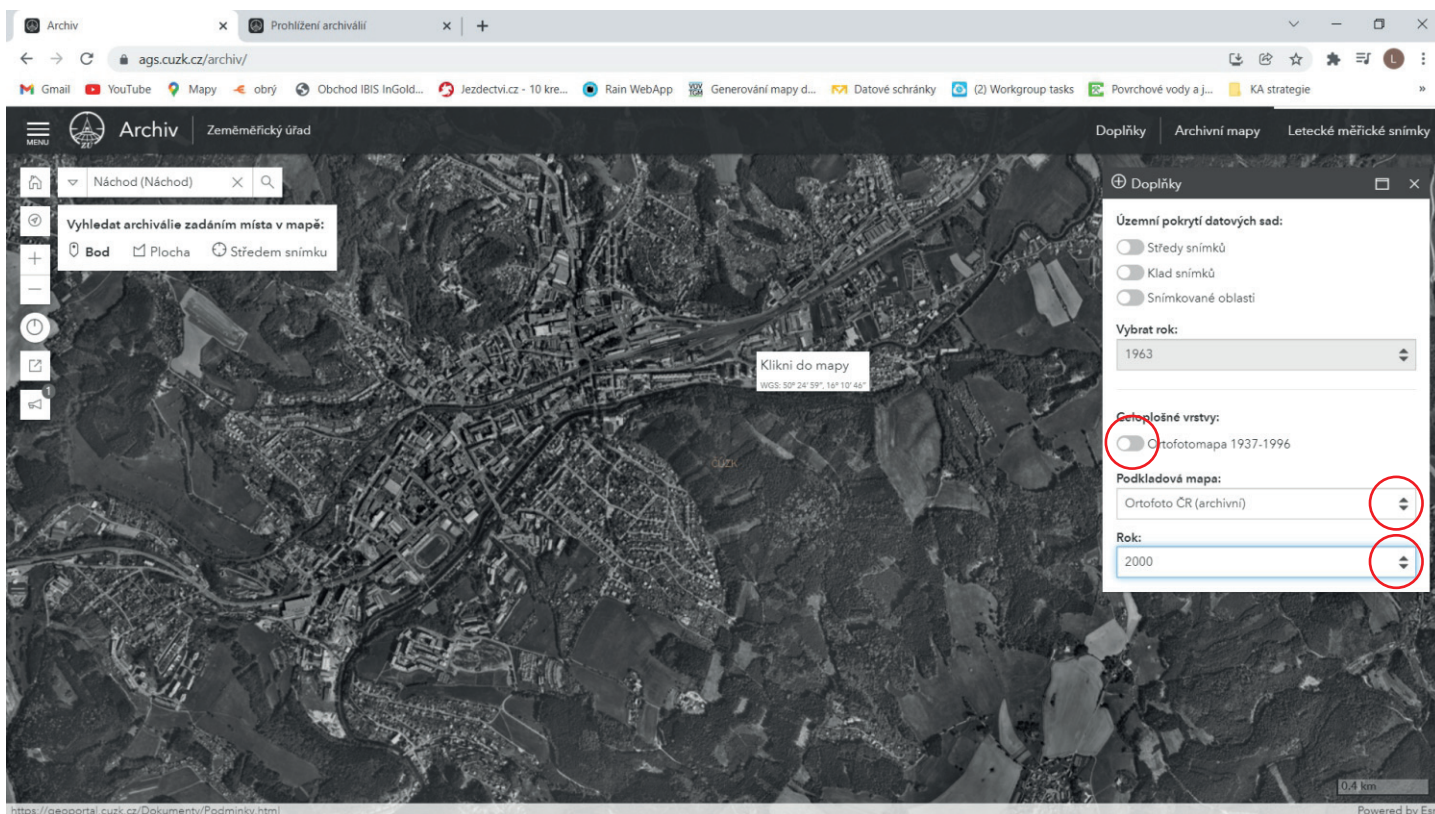
VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁSTER BROUMOV

Živá voda

- 3) Vpravo nahoře vyberte tlačítko s názvem **Letecké měřičské snímky**. V okně **Doplňky** si můžete zaškrtnout volbu ve výběru u **Celoplošné vrstvy**: posunutím bílého kolečka u **Ortofotomapa 1937-1996** a u **Ortofotomapa 1937-1996 - roky**. Zobrazí se vám historický snímek území a popis, o jaký rok snímkování jde.



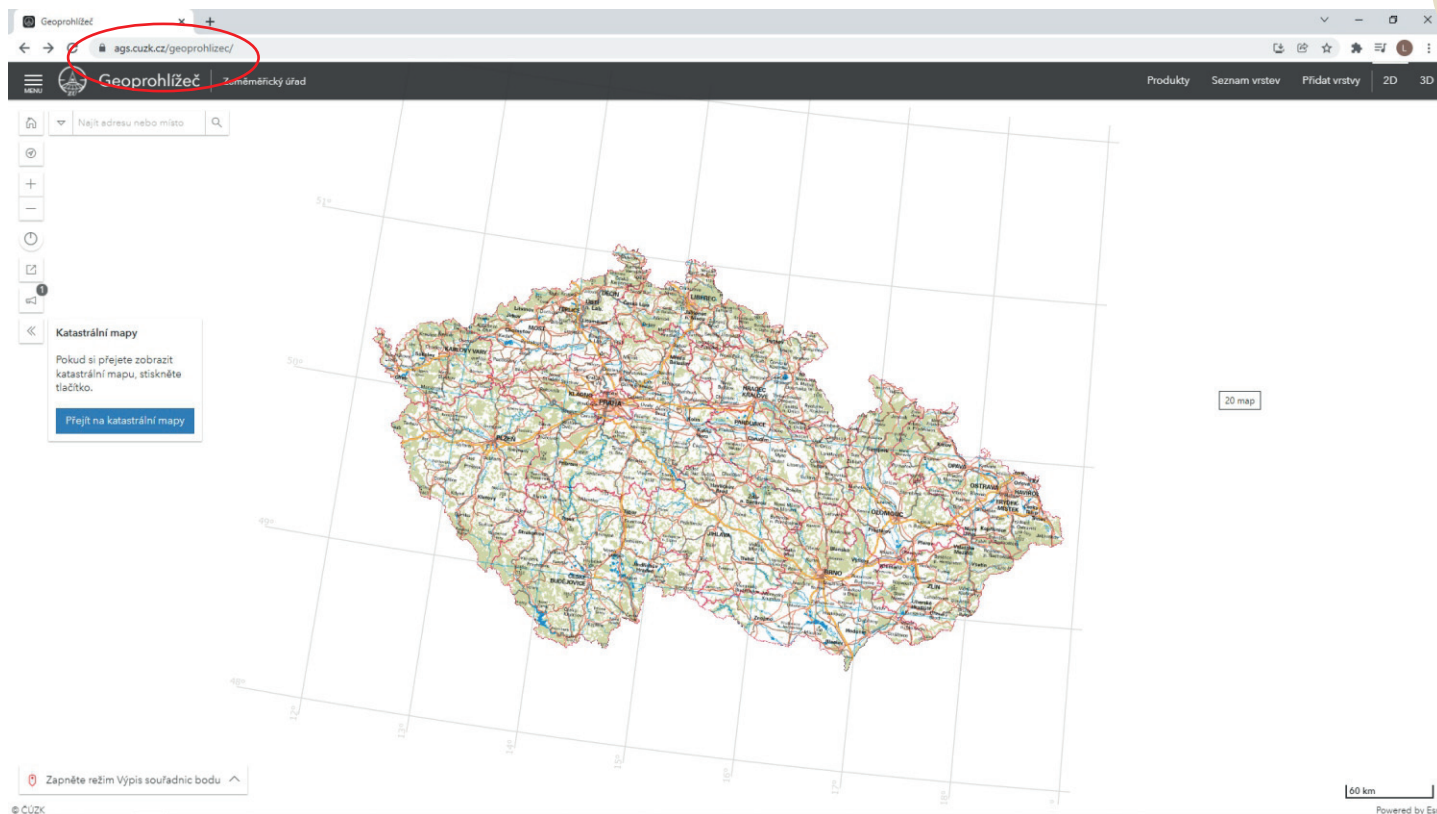
- 4) Pokud chcete zobrazit novější letecké snímky, zrušte zaškrtnutí z **Celoplošné vrstvy**. Ve volbě **Podkladová mapa**: vyberte šipkami vpravo volbu **Ortofoto ČR (archivní)**. Pod touto volbou je možnost výběru s názvem **Rok**. Zde si opět šipkami vpravo rozbalíte nabídku a vyberete vámi preferovaný rok. Může se stát, že vaše území nebude mít k dispozici snímek v každém nabízeném roce.



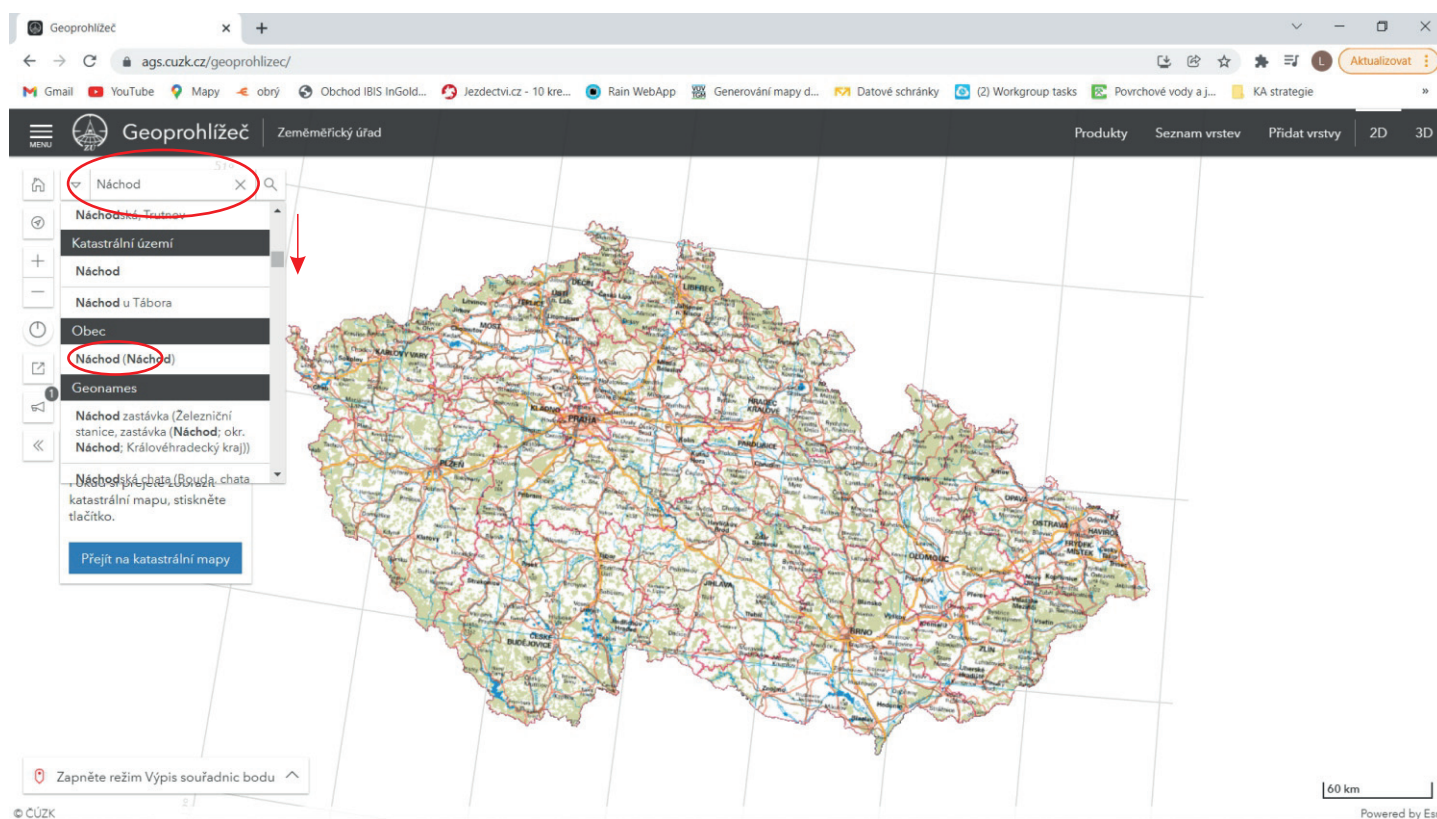
Jak si najít na geoportálu ortofotosnímky?



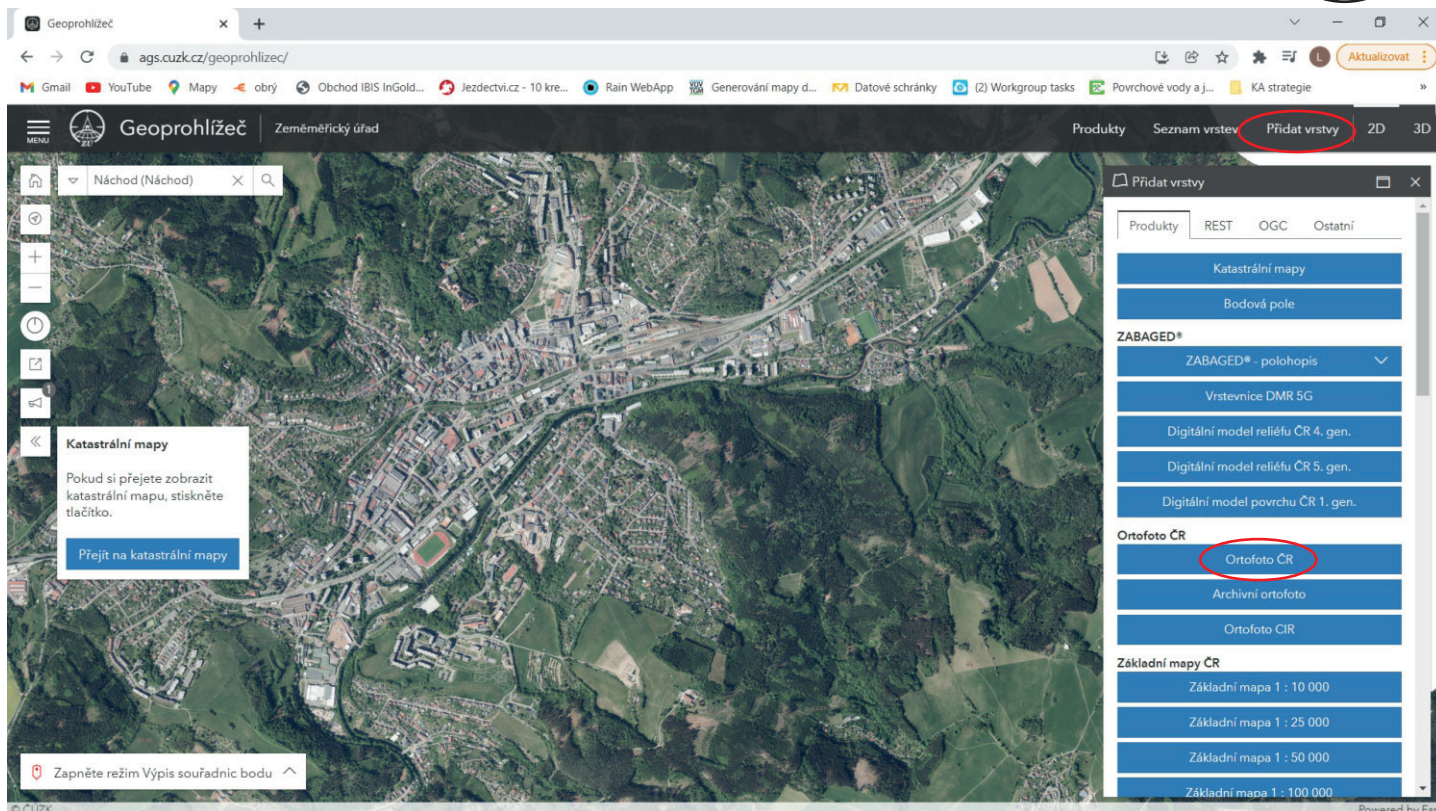
- 1) Do adresního řádku v internetovém vyhledávači (např. Google Chrome, Internet Explorer) zadejte ags.cuzk.cz/geoprohlizec/.



- 2) Do vyhledávání napište název obce, kterou hledáte. Otevře se vám okno výběru, sjeděte dolů na Obec a klikněte na název obce.

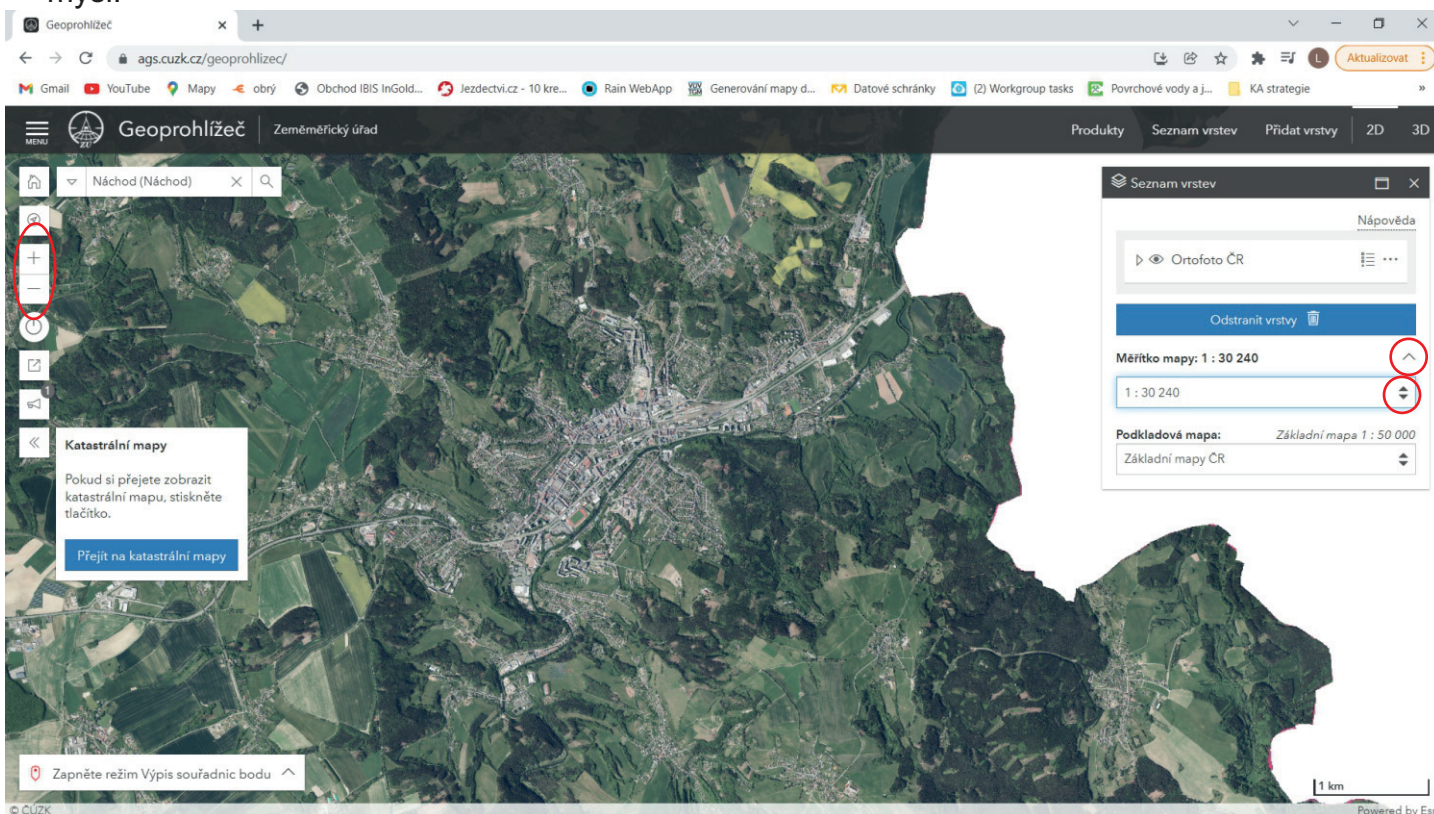


3) Klikněte vpravo nahoře na **Přidat vrstvy**. Rozbalí se vám tabulka výběru. Klikněte na **Ortofoto ČR**.

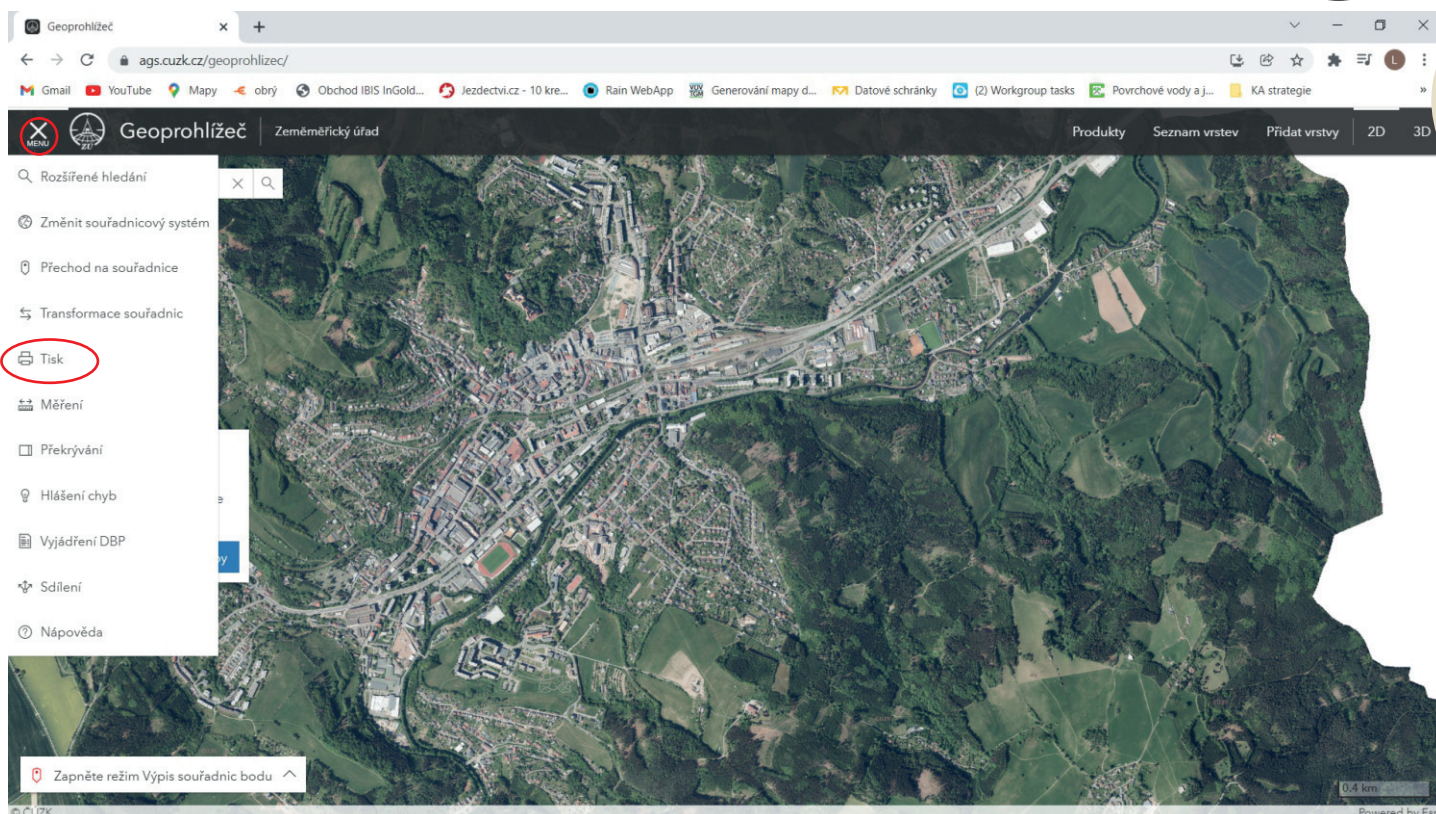


4) Ortofoto snímek se vám zobrazí v měřítku mapy 1: 15 120. Pokud chcete vidět jiný výřez z území, klikněte na šipku vpravo od nadpisu **Měřítko mapy** a vyberte pomocí šipek u číselného měřítka měřítko, které chcete. Čím větší číslo, tím větší zobrazené území.

Přibližování a oddalování snímku můžete ovládat i tlačítkem **+** a **-** vlevo nahoře. Tento proces lze ovládat i kolečkem na myši. Posun zobrazení lze ovládat zmáčknutím a držení levého tlačítka na myši.



5) Ortofoto si můžete uložit do počítače jako obrázek. Klikněte na **MENU** v levém horním rohu. Zobrazí se vám nabídka. Klikněte na odrážku **Tisk**.



6) Vpravo se zobrazí okno s volbami tisku. Nejjednodušší cesta, jak si obrázek uložit, je pomocí tlačítka **Přípravit pouze zachycení obrazovky**. Vlevo dole na obrazovce se vám zobrazí uložený obrázek s názvem **zachycení.png**. Klikněte na něj pravým tlačítkem myši a vyberte, zda jej chcete otevřít nebo zobrazit ve složce a poté si jej uložit do svého souboru.

