

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



RETENCE VODY V KRAJINĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Lenka Pavlíčková, Ph.D.

Bakalant: Lucie Jirásková

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lucie Jirásková

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

**Retence vody v krajině**

Název anglicky

**Water retention in the landscape**

---

### Cíle práce

Cílem bakalářské práce bude shrnutí dostupných informací týkajících se problematiky retence vody v krajině včetně konkrétních příkladů. Hlavním cílem je analýza povědomí o znalostech žáků a studentů k tématu retence vody v krajině pomocí dotazníkového šetření. Bakalářská práce se bude snažit nalézt odpověď na otázky, zda současná generace základních a středních škol, která byla šetřením oslovena, má povědomí o tématu či nikoliv.

### Metodika

První část, literární rešerše, bude věnována literatuře jak tuzemské, tak zahraniční a její analýze. Druhá část bakalářské práce, bude rozdělena na dvě podčásti. V první budou uvedeny konkrétní technické příklady z terénu, z vybraných obcí okresu Tábor, z Jihočeského kraje, které napomáhají ke zlepšení zadržení vody a hydrologických poměrů v jejich blízkém okolí. Informace o těchto projektech budou poskytnuty a budou uvedeny se souhlasem Městského Úřadu Tábor. V té druhé proběhne zjištění povědomí o retenci vody v krajině u mladé generace, konkrétně žáků posledních ročníků základních škol, potažmo studentů prvních ročníků škol středních pomocí dotazníkového šetření. K šetření bude použit vlastní dotazník.

**Doporučený rozsah práce**

30-40

**Klíčová slova**

retence vody, voda, mokřad, vodní nádrž, krajina

**Doporučené zdroje informací**

CÍLEK, Václav; JUST, Tomáš; SÚVOVÁ, Zdenka; MUDRA, Pavel; ROHOVEC, Jan; ZAJÍC, Jaroslav; DOSTÁL, Ivo; HAVEL, Petr; STORCH, David; MIKULÁŠ, Radek; NOVÁKOVÁ, Tereza; MORAVEC, Pavel; KOHOUTOVÁ, Marie. *Voda a krajina : kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Praha: Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5.

JANSKÝ, Bohumír; LANGHAMMER, Jakub; DOSTÁL, Tomáš; PITHART, David. *Význam retence vody v říčních nivách*. České Budějovice: DAPHNE ČR – Institut aplikované ekologie, 2012. ISBN 978-80-260-3697-5.

KVÍTEK, Tomáš. *Retence a jakost vody v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce : význam retence vody na zemědělském půdním fondu pro jakost vody a současně i průvodce vodním režimem krystalnika*. Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, 2018. ISBN 978-80-270-5244-8.

**Předběžný termín obhajoby**

2023/24 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Lenka Pavlíčková, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 1. 2. 2024

**prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 2. 2024

**prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 27. 03. 2024

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Retence vody v krajině vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o použití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti v GDPR.

V Praze dne ..... 27.3.2024 .....

..... Jiráskova Lucie .....

## Poděkování

Ráda bych zde poděkovala především paní Ing. Lence Pavlíčkové, Ph.D. za trpělivost, cenné rady a čas věnovaný odbornému vedení bakalářské práce. Dále bych zde chtěla poděkovat Městskému Úřadu v Táboře za spolupráci a ochotu k poskytnutí informací z projektových dokumentací vybudovaných opatření.

## Anotace

Bakalářská práce se zabývá tématem retence vody v krajině. V důsledku klimatických změn a narůstajícího sucha je toto téma v dnešním světě velice často zmiňováno. Literární rešerše práce se zabývá významem retence vody a historií s ní spojenou. Jednotlivé kapitoly literární rešerše jsou věnovány retenčním útvarům, které z pohledu zadržení vody jsou pro krajinu nepostradatelnými. Pro praktickou ukázkou, byly ve spolupráci s Městským Úřadem Tábor vybrány vybudovaná opatření, která napomáhají ke zlepšení situace vody v krajině. Ke splnění cílů, tedy analýzy povědomí a znalostí žáků o tématu retence vody, byl vytvořen vlastní dotazník. Bakalářská práce se snaží o zodpovězení otázek, „Zda současná generace, která byla dotazníkovým šetřením oslovena má povědomí o dané problematice či nikoliv a zda se s tématem retence vody setkala či setkává v rámci školního vyučování. Zaznamenané odpovědi žáků jsou graficky znázorněny a následně vyhodnoceny.

Klíčová slova: retence vody, voda, mokřad, vodní nádrž, krajina

## Annotation

The bachelor thesis deals with the topic of water retention in the landscape. As a result of climate change and increasing drought, the subject is very much mentioned in today's world. The literary reshuffle of the work looks at the importance of water retention and the history associated with it. Individual chapters of the literary reshuffle are devoted to retention formations, which from the point of view of water retention are indispensable for the landscape. For a practical demonstration, constructed measures have been selected in cooperation with the Municipal Office of Tabor to help improve the situation of the water in the countryside. To meet the objectives, i.e. to analyse pupils' awareness and knowledge of the topic of water retention, a custom questionnaire was created. The Bachelor's thesis seeks to answer questions about whether or not the current generation interviewed by the inquiry has awareness of the issue and whether they have encountered or are encountering the topic of water retention in the school classroom. The recorded responses of the pupils are graphically illustrated and then evaluated.

Keywords: water retention, water, wetland, reservoir, landscap

## **Obsah**

<b>1. Úvod</b> .....	1
<b>2. Cíle práce</b> .....	2
<b>3. Literární rešerše</b> .....	3
3.1. Význam retence vody v krajině.....	3
3.2. Péče o vodní hospodářství v ČR .....	4
3.3. Historie spojená s retencí vody a její negativní zásahy do krajiny .....	7
3.3.1. Negativní zásahy do vodních toků a jejich okolí .....	8
3.4. Retenční útvary v krajině .....	11
3.4.1. Mokřady .....	11
3.4.2. Rybníky a malé vodní nádrže .....	14
3.4.3. Nivy .....	15
3.4.4. Přehradní nádrže.....	17
3.4.5. Suché poldry .....	18
3.4.6. Lesy .....	21
3.5. Podpora retence vody v krajině.....	23
<b>4. Metodika</b> .....	26
<b>5. Výsledky</b> .....	27
5.1. Mokřad v katastrálním území Košín .....	27
5.2. Rybník Voříšek v k.ú. Rašovice u Hlasiva .....	30
5.3. Suchý poldr Košice .....	33
5.3. Obnova a rozšíření rybníka Křtěnovice .....	38
5.4. Dotazníkové šetření.....	40
<b>6. Diskuse</b> .....	62
<b>7. Závěr</b> .....	65
<b>8. Použitá literatura a zdroje</b> .....	66
<b>9. Seznam obrázků a grafů</b> .....	74
<b>10. Přílohy</b> .....	76



# 1. Úvod

Jak znovu navrátit vodu do krajiny? Odpovědi na tuto otázku se zaobíráme již několik let, jak celosvětově, tak i u nás v České republice. Lidé by se v dnešní době více měli zamýšlet nad dopadem jejich života dnes oproti generacím, která žila v soužití s přírodou. Pro navrácení vody do krajiny bychom se tedy měli poučit z historie, kdy člověk nakládal s vodou šetrněji a bylo jí tak dostatek, krajina měla větší potenciál vodu vstřebat.

S otázkou navrácení vody do krajiny souvisí skladebná pestrost krajiny, která u nás vymizela následkem hospodaření v době minulého politického režimu. Právě ona napomáhá ke vsakování nebo zdržení odtoku vody v krajině, dnes potřebné více než kdysi. V dnešní době víme, že se v nedávné minulosti Česká republika potýkala se špatnými rozhodnutími, které ovlivňují retenční schopnost krajiny dodnes.

Dnes se již člověk snaží napomáhat retenční schopnosti a tím zadržovat pro nás potřebnou vodu a uchovávat ji v krajině. Tím že navrácí meandry do toků, vytváří remízky do polí a likviduje staré ekologické zátěže.

V následujících částech této bakalářské práce bude rozebrána problematika zdržení vody v krajině, budou popsány retenční opatření, které jsou vybudovány v Jihočeském kraji a následně bude rozebrána analýza dotazníkového šetření u žáků základních a středních škol na téma: Retence vody v krajině.

## **2. Cíle práce**

Cílem této práce je shrnutí dostupných informací tuzemské i zahraniční literatury, která se týká problematiky retence vody v krajině. Hlavním cílem je analýza povědomí o znalostech žáků k tématu retence vody v krajině pomocí dotazníkového šetření. Druhotným cílem práce je ukázka vybudovaných opatření, která mají spojitost s vodou v krajině.

Tato bakalářská práce se snaží nalézt odpověď na otázky, zda současné generace základních a středních škol, která byla šetřením oslovena, má povědomí o tématu či nikoliv a zda se s daným tématem již setkala v rámci školních učebních osnov, případně zda je téma se studenty probíráno. K šetření byl použit vlastní dotazník, který staví na učivu 9. tříd základních a 1. ročníků středních škol.

### 3. Literární rešerše

#### 3.1. Význam retence vody v krajině

Retenci vody a její význam popsal KVÍTEK a kol. (2018) jako pojem, který lze v hydrologii chápat, jako přirozené či umělé zadržení vody v krajině, kdy voda je nejčastěji zadržena na lesních, travnatých a zemědělských plochách, v říčních tocích, v nádržích či příkopech. Zadržením vody v krajině na těchto plochách spojujeme v souvislosti s retenční kapacitou krajiny, kterou (PETŘÍČEK A CUDLÍN, 2003) časově popisují za dočasnou. Dle JUSTA in PETŘÍK (2017) hraje důležitou roli retenční kapacita krajiny při prudkých deštích, takzvaných přívalových, kdy za krátký časový úsek spadne velký úhrn srážek. Zadržení velkého množství vod pomocí retence je důležitou součástí pro vývoj a průběh povodní.

Jednotlivé fáze retence vody v krajině rozdělil a popsal VLČEK (2017) ve své disertační práci jako fázi I. – infiltraci, která má za příčinu vsak do půdy a fázi II., kterou je akumulace neboli zadržení vody v krajině. Dle KVÍTKA (2018) ovlivňují retenci vody a tím její fáze, na našem území určité skutečnosti. Retenční schopnost je z velké části ovlivněna horninovým podložím s malým vsakem, ale i systémem obhospodařování zemědělských půd v České republice. Pro zlepšení retence tedy zasakování potřebné vody přispívají na zemědělském půdním fondu vybudované zasakovací průlehy, příkopy či poldry, o kterých omluvíme jako o vodohospodářských technických opatření.

Autor ve své knize popisuje dřívější výzkum orné půdy v ČSSR z pohledu vodní retenční kapacity, kdy bylo předmětem výzkumu, jaký objem vody půda v pórech je schopna udržet, poté co všechna ostatní gravitačně odteče. Docházelo tedy k výzkumům, kolik vody je půda schopna zadržet stále, i při suchých obdobích.

Zjednodušeně lze říci, že retenční schopnost je pro nás důležitým a nepostradatelným faktorem, protože jejím negativním vlivem jsou způsobovány dva velice nepříznivé hydrologické jevy, a to náhlé povodně nebo dlouhodobá sucha. Je tedy velice důležité udržovat stav retence na takové úrovni, abychom se vyhlí těmto dvěma extrémům, přičemž každý z nich může nabývat nejen místního, ale i regionálního charakteru. (KVÍTEK a kol., 2018; CÍLEK a kol., 2017)

### 3.2. Péče o vodní hospodářství v ČR

Změny v krajině, které vedly k zadržení vody na území sahají až do 11. století, později začátkem 12. století započaly u nás velké stavby rybníků. Za velké průkopnické rody, které se zasloužily o rybníkářství jsou považovány rody Schwarzenbergů, Rožmberků a Pernštejnů. Tyto rody se zasloužily o vybudování rybníční sítě v dnešním Jihočeském kraji, které mají dosud velký obdiv skrze velkou důmyslnost. Významnými osobnostmi v historii rybníkářství jsou Štěpánek Netolický, který se zasloužil o stavbu Zlaté stoky, díky které došlo k vybudování dalších významných rybníků – Kaňov, Opatovický a Horusický rybník. Již vybudovanou rybníční sít' rozšířil Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan a zasloužil se o vybudování – Spolského rybníka, rybníka Svět a Rožmberku. Dále se zasloužil o rozšíření již vybudovaných rybníků – Opatovický rybník, Nadějí a Skutek. (KŘIVÁNEK a kol., 2012)

HRKAL (2018) ve své knize popisuje stavbu rybníční soustavy a s tím spojenou stavbu Zlaté stoky za velký negativní zásah, při kterém došlo k nevratné změně původní krajiny. Při výstavbě rybníční sítě docházelo k vysoušení pro krajinu významných mokřadů, vykácení lužních lesů a veškerých porostů.

HÁTLE (2013) poukazuje na promyšlení Třeboňské rybníční soustavy v souvislosti se zadržením velkého množství vody a dokládá data z povodně v roce 2002. Při povodni byl nejvíce sledován rybník Rožmberk, který velké množství vody zadržel. V průběhu povodně činil objem zadržené vody podle odhadů 70–75 miliónů m<sup>3</sup>, zatímco při klidné hladině činí 6,2 miliónů m<sup>3</sup>.

S péčí o vodní hospodářství a zanesení vědeckého přístupu do problematiky vody v krajině přispělo založení vědeckého ústavu. Ústav byl založen roku 1919 tehdejším prezidentem první republiky Tomášem G. Masarykem a věnoval se hydrologickému výzkumu. V tehdejší době byla ČSR (tzv. první republika) na velmi vysoké ekonomické úrovni a výzkumy potažmo instituce podobné této neměly o finanční prostředky nouzi. Výkon ústavu zajišťovalo pět hydrografických pracovišť, která byla vybudována v Praze, Brně, Opavě, nové Bratislavě (po porážce německé monarchie v roce 1918 se původně město Prešburk přejmenovalo (1919)) a Užhorodě (Podkarpatská Rus). Ústav v té době začal mapovat a zpracovávat data

Katastru vodních sil, taktéž byl zahájen výzkum podzemních vod a jejich pramenů na území českého křídového útvaru.

Pro zefektivnění práce došlo k myšlence postavení nové budovy v Praze v Podbabě, kde spolu s budovou hydrologického ústavu došlo k vybudování budovy ústavu hydrotechnického. V roce 1930 došlo k otevření nové budovy ústavu, který se zabýval hydrotechnickým výzkumem a došlo také k důležité změně názvu. Se svolením tehdejšího prezidenta došlo ke sjednocení názvů ústavů na – Státní ústavy hydrologický a hydrotechnický T. G. Masaryka. Ve stejné budově sídlí dodnes.

Ústav se tedy zabíral výzkumem podzemních vod, výzkumu a účelného využití vodních staveb nebo zde byly prováděny výkonnostní zkoušky vodních motorů. Za dob první republiky vznikla řada významných prací. Jednou z nich jsou Čábelkovy výzkumy, které souvisely s proplouváním vorů při stavbě zdymadla ve Štěchovicích. Na historických ortofoto snímcích lze spatřit vor u obce Rabyně, nedaleko Štěchovic ještě v roce 1949. (©MO ČR, 2024; ©VÚV TGM, v. v. i. 2009–2022; © VUV T. G. M, 2009)

Z důvodů zamezení problémů ve vodním hospodářství byl po druhé světové válce v letech 1949–1953 v rámci první dvouletky a pětiletky byl vydán první dokument s celostátní působností a tím byl Státní vodohospodářský plán. (©Povodí Vltavy, 2013) PUNČOCHÁŘ (2017) uvádí, že tento plán se stal v poválečné Evropě skutečnou raritou, a to díky podrobné analýze a zmapování vodního režimu ČSR. Cílem plánu bylo navrhnout vodní díla ke stabilizaci zdrojů a dodávek pitné vody na základě vyhodnoceného vodního režimu. V roce 1955 vyšel v účinnost zákon č. 11 / 1955 Sb. o vodním hospodářství, dle zákona bylo stanoveno nejen hospodaření s vodami a plánování ale i ochrana vod nebo samotná organizace vodního hospodářství (© AION CS, s.r.o., 2010–2024). V návaznosti na celostátní dokument byl v letech 1975–1976 vydán druhý Státní vodohospodářský plán, ve kterém došlo ke změně názvu v souladu se zákonem č. 138/1973 Sb., o vodách na Směrný vodohospodářský plán. (©MZe, 2009–2021) uvádí náročnost vyhotovení tohoto plánu za nevídaný. Dle PUNČOCHÁŘE (2017) byl plán založen na zhodnocení zdrojů vody v povodích, které byly spravovány státními podniky povodí, přičemž nebyla podstatná příslušnost k samosprávním celkům (kraje, okresy, obce) ale právě ke státním podnikům povodí. Tyto podniky byly založeny v letech 1965–1966.

PUNČOCHÁŘ (2017) dále zmiňuje nedostatek, který Směrný vodohospodářský plán obsahoval. Jeho nedokonalostí se stala snaha obstarat velké množství vodních zdrojů, což přispívalo k vybudování vodních elektráren a následně k výrobě elektrické energie na úkor kvality vod. Jednou z příčin, kdy docházelo ke změně kvality vod v negativním smyslu byla nedostatečně rozvinutá kanalizace spolu s čistírnami odpadních vod, které zde nebyly podporovány a nebyly natolik důležité.

Inovaci, pomocí již došlo k přeměně dosud používaného vodohospodářského plánování, se stala Směrnice 2000 / 60 / ES Evropského parlamentu a Rady neboli Rámcová směrnice o vodách. (©Povodí Vltavy) MŽPa. (©2008–2023) o směrnici píše jako o jedinečné a vůbec nejobsáhlejší směrnici jež byla vytvořena Evropskou komisí. Publikace Evropské komise (2014) označila Rámcovou směrnici za velice inovativní nástroj, který má za cíl zlepšení stavu vod. Dle HEJZLARA in PETŘÍK (2017) měla směrnice EU velice pozitivní vliv na ochranu vodních toků avšak dle jeho názoru se dosud dostatečně nevěnuje jejich kvalitě neboli jakosti vod. Významy směrnice dle MŽPa. (©2008-2023) jsou zlepšení dosavadního stavu vod povrchových a podpovrchových a zabránění všeobecné degradace vod. (© VÚV TGM, v. v. i., 2024) uvádí, že pomůckou k dosažení cíle Rámcové směrnice jsou plány povodí, které byly vypracovány na takzvané plánovací období na dobu šesti let, jimiž byly 2010–2015, 2016–2021 a nyní probíhá třetí plánovací období 2022–2027). Plány se dále vypracovávají pro tři úrovně povodí, jimiž jsou mezinárodní, národní a dílčí. MŽPa. (©2008-2023) poukazuje na významnou funkci plánů povodí, které představují důležité základy pro působení veřejné správy a územního plánování.

V roce 2007 schválil Evropský parlament a Rada směrnici 2007 / 60 / ES o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik, jejímž hlavním cílem a prioritou je předcházení nežádoucích důsledků povodní, pomocí plánů, které jsou určeny pro zvládnání povodňových událostí. (VTEI, ©2024) Tyto dvě směrnice byly legislativně začleněny do zákona č. 254 / 2001 Sb. o vodách v platném znění. Česká republika se svým vstupem do Evropské unie (2004) zavázala o plnění požadavků směrnic. (©Povodí Vltavy, 2013)

### **3.3. Historie spojená s retencí vody a její negativní zásahy do krajiny**

V naší krajině v podobě, jako ji známe dnes, došlo k několika významným změnám, která souvisí se zadržením vody v krajině. Tyto přetvářející kroky, které byly vybudovány a které pozměnily ku příkladu tvar nebo délku toků, jsou nejvíce spojovány se socialistickou érou, tedy změnám provedených v 70. a 80. letech 20. století. Toto tvrzení není, ale tak moc pravdou, jelikož změny v krajině provedl člověk v průběhu několika staletí zpět, kdy si upravoval a vytvářel podmínky pro život. Tímto krokem docházelo nejčastěji k upravování vodních toků, čímž bylo přispíváno k ochraně hospodářství před ničivými povodněmi, dnes o těchto úpravách mluvíme jako o protipovodňových opatřeních. Dále ke zlepšení dopravy na říčních tocích z důvodů výstavby kanálů a jezů, které jsou dokládány již od 18. století. (LANGHAMMER, 2007) CÍLEK a kol. (2017) definoval vztah mezi člověkem a vodním prostředím, jako dvousečný. Kdy se lidé pro potřebu vody seskupovali u vodních zdrojů, kde budovaly svá hospodářství, ale zároveň sváděli boj s vodními toky na svých obhospodařovaných pozemcích.

Dříve v historické krajině jsme mohli spatřit větší množství rašelinišť, lužních lesů, rybníků a všech malých vodních ploch, které v nynější krajině postrádáme. Toto množství se nám postupem času snížilo na méně než třetinu z původní rozlohy. Pro příklad původní rozloha mokřadů činila 1,3 milionů hektarů a nyní činí pouze 350 tisíc hektarů. (CÍLEK a kol., 2017). Dle POKORNÉHO (2017) bylo na území republiky po roce 1948 přeoráno 270 tisíc hektarů pastvin a luk, z krajiny bylo odstraněno 35 tisíc malých lesů a remízků a bylo rozoráno 145 tisíc hektarů mezí. U více jak milionu hektarů polí je doposud voda odváděna za pomoci trubkových drenáží.

Ke změně vodního režimu v krajině začalo docházet již v 19. století, kdy docházelo převážně k vysoušení zamokřené půdy pro zvýšení obhospodařovaných ploch. Po roce 1890, kdy díky dlouhodobým deštům a naplněním koryt řek a potoků došlo k velké povodni. Tuto povodeň si lidé pamatují, jako povodeň, která měla za důsledek poboření piliře u Karlova mostu v Praze. Po této situaci lze říci, že se více

zintenzivnila opatření, která měla za hlavní úkol vodu rychleji z krajiny odvádět pomocí technických regulací krajiny (meliorace).

Po roce 1948 se meliorace staly prioritní záležitostí, kdy tyto zásahy vedené pod tímto pojmem měly působit na krajinu ve smyslu zlepšení vodního režimu a celkového stavu krajiny. (ŠLÉGR a kol., 2002) Dřívější totalitní režim zaujímal postavení, kdy dával přednost upravenému vodnímu toku, který byl ovlivněn lidskou prací, před přírodním stavem vodního toku. Zaujímal myšlenku, že co je přírodní není dobré a musí být změněno. (CÍLEK a kol., 2017)

Zprvu dobrá myšlenka se negativně obrátila proti přírodě a samotné krajině poté co se meliorace začali provádět velkoplošně. Nejen, že z krajinářského hlediska docházelo k velkému, plošnému odvádění vod z povrchu, ale i z hlediska ekonomického docházelo k vyplácení velkých částek v řádu miliard za tyto náročné úpravy krajiny. (ŠLÉGR a kol., 2002) Rozšiřování hospodářských polí se mnohdy prováděla až ke břehům vodních toků, tedy podle HLADKÉHO (2006) se opomenulo na plochy, které mají významnou funkci při povodních, tedy údolní nivy. Ekonomickým příkladem z dob sedmdesátých let jsou technické úpravy v Jihočeském kraji, kdy bylo odvodněno přes 100 tisíc hektarů, které vyšlo na 10,5 miliardy korun českých. (ŠLÉGR a kol., 2002) PITHART a kol., (2012) poukazuje na fakt, se kterým i přes tyto odvodňovací technické úpravy nevznikly plochy pro hospodářské využití, které těmito kroky byly míněny.

Zvrat v krajině nastal po roce 1989, kdy se změnila politická a ekonomická situace. Stát ukončil finanční podporu, díky které byly tyto zásahy zprostředkovány, a tímto meliorace oficiálně uznal za špatné a škodlivé. (ŠLÉGR a kol., 2002)

### **3.3.1. Negativní zásahy do vodních toků a jejich okolí**

Kromě již zmíněných meliorací v krajině se prováděli změny i na samotných vodních tocích. Změny byly prováděny napřimováním a zatrubněním vodních toků, kdy docházelo k úpravám jejich délky, šířky či sklonu. (ŠLÉGR a kol., 2002) POKORNÝ (2017) uvádí, že počet napřimovaných kilometrů vodních toků činil 14 tisíc z čehož zatrubněno bylo až 4 500 kilometrů. SYROVÁTKA a kol. (2001) uvádí míru upravenosti toků vyčíslenou 40 % z celkového množství. Vodní koryta si prošla velkou změnou vzhledu následkem vybetonování či opevnění koryt. (ŠLÉGR a kol.,



2002) PITHART a kol. (2012) zmiňuje a uvádí náročnost se kterou byly tyto stavební zásahy vybudovány a zrealizovány. Mimo tyto úpravy koryt docházelo také ke změnám okolního prostředí toků. Jejich břehové porosty a lužní lesy byly postupně vykáceny z důvodu lepší dostupnosti těžké techniky k vodním tokům. (ŠLÉGR a kol.,2002) MACHAR (1998) uvádí příklady z dob Československa, kdy vlivem stavby v pozdějším socialismu došlo k nenávratnému poškození lužních lesů, a to při vybudování vodního díla Gabčíkovo na Dunaji, kdy došlo k přemístění veškeré vody z přírodního koryta do uměle upraveného, vybetonovaného koryta. K trvalé devastaci lužních lesů na českém území přispěla také stavba Novomlýnských nádrží na řece Dyji, kdy bylo zdevastováno 1 100 hektarů lužních lesů. Dále ve své knize uvádí projekty, které byly již dříve realizovány, jejímž cílem byla obnova poničených lužních lesů ve střední a západní Evropě. Jedním z uvedených projektů, je projekt, který byl realizován v Rakousku v Národním parku Donau – Auen.

Úpravy vodních toků se staly natolik zásadním zásahem do krajiny, díky kterému docházelo ke zvýšenému riziku škod způsobených povodněmi, snížení zásob podpovrchové vody a celkovému úbytku vod v krajině. (PITHART a kol., 2012) Na úbytek vody v krajině poukazuje KRAVČÍK a kol. (2007) podle kterých zrealizované úpravy vodních toků mají za následek razantního úbytku vod ve vodním koloběhu.

Narušením přírodních podmínek a změnami prostředí v korytech mělo za následek zmenšení či úplnou ztrátu druhové rozmanitosti v tocích ale i v jejich blízkém okolí. Mnoho vodních organismů se potýkalo s vyhynutím v návaznosti na změnu specifických podmínek, které jsou důležitou podmínkou pro jejich výskyt. Zásluhou negativních změn se stalo ovlivnění samočistícího procesu vod a kyslíkového režimu. Díky velkému odvodnění krajiny pomocí těchto uměle vybudovaných vodohospodářských úprav nedocházelo pravidelně k zaplavování významných nivních biotopů například mokřadů či podmáčených luk, které tímto vymizely z krajiny. Lze tedy říci, že krajina díky těmto rozsáhlým úpravám změnila celkový vzhled svého rázu. Dále je zmíněno zamyšlení a pozastavení nad otázkou, která nebyla v době budování úprav často pokládána. Proč? Z jakých důvodů byly tyto kroky učiněny a pro jaký vliv. (JUST a kol.,2005)

Pro podporu eliminace těchto negativních zásahů do krajiny vznikají programy, jejichž cílem jsou nápravy. V povodí se snažíme o napravení srážkoodtokových poměrů a zamezení tvorbě eroze pomocí protierozních opatření. Nápravami ve vodních tocích mluvíme o takzvaných revitalizacích čili znovuoživeních. (JUST a kol.,2005) Z toků jsou následkem revitalizace dle CÍLKA a kol. (2017) odstraněny takzvané staré ekologické zátěže, jejímž jsou ku příkladu vybudované jezy. Revitalizacemi nebyly ale jen vždy projekty správně vymyšleného a vybudovaného charakteru. ŠTĚRBA a kol. (2008) uvádí situaci, kdy došlo k nenávratnému poničení nejvzácnějších 23 tůní v CHKO Litovelském Pomoraví. Tento devastující zásah měl za důsledek zničení původních cenóz koryšů, kteří patří na našem území mezi kriticky ohrožené druhy, zvláště zástupci žábřonůžek a listonohů. Příkladem takových zásahů uvádí CÍLEK a kol. (2017) sousední stát Německo, kde jsou revitalizace budovány ve velké míře, primárně kvůli zlepšení stavu povodní. Revitalizace, tedy stavební úpravy vodních toků, které mají za cíl zlepšení a navrácení přírodních vzhledů a stavů vodních toků, nejsou ale jedinými kroky, které byly a jsou podniknuty ke zlepšení. Sama příroda si samovolně obnovuje a tím přeměňuje stavy člověkem poničených toků do takové fáze, že není potřeba provádět jakékoliv jiné úpravy. Přírodní procesy jsou označovány pojmem renaturace. (JUST in PETŘÍK, 2017) BUČEK in MACHAR (1998) udává, že úpravami, tedy revitalizacemi by se mělo lidstvo zabývat po dobu minimálně sto let, aby došlo k nápravám.

Příkladem takového programu, který podporoval revitalizace říčních systémů program, vydán v roce 1992, který byl finančně podporován Ministerstvem životního prostředí. (VRÁNA A VEJVALKOVÁ, 2015) CÍLEK a kol. (2017) uvádí, že o tento program se zasloužil tehdejší ministr životního prostředí Ivan Dejmál, díky kterému započala éra, kterou CÍLEK a kol. (2017) popisuje za první dekádu vyvíjení snahy přírodě blízkým vzhledům upravených vodních toků. Dle ŠTĚRBY a kol. (2008) se dobře míněný záměr s revitalizacemi, které měly jedním z hlavních cílů zvyšovat retenční schopnost krajiny, nepojaly za velký projekt ale ba naopak. Zrealizované projekty měly spíše bodový charakter, nedocházelo tedy k revitalizacím velkých úseků, ale jen malých úseků či vybudování malých rybníčků a tůní. ŠTĚRBA a kol. (2008) program kritizuje a označuje ho za nevšimavý ze strany státu.

### 3.4. Retenční útvary v krajině

Jak bylo již zmíněno u kapitoly význam retence vody v krajině, voda je důležitou součástí krajiny a je nejčastěji zadržována v půdě, na lesních, travnatých a zemědělských pozemcích, ve vodních tocích, mokřadech, tůních, nivách toků, rybnících a vodních nádržích. Pro udržení vody vázané v půdách, která je nepostradatelná pro doplňování hladiny podzemních vod, je důležité se o tyto pozemky náležitě starat vhodnými metodami. (KVÍTEK a kol., 2018; KVÍTEK in KONFERENCE X.I.X., 2016; CÍLEK a kol., 2017) V této kapitole budou jednotlivé útvary charakterizovány a popsány z vodohospodářského pohledu.

#### 3.4.1. Mokřady

JUST in PETŘÍK (2017) popisuje mokřady jako velké plochy, které jsou trvale zamokřené jejichž hloubka je místy proměnlivá. ČÍŽKOVÁ a kol. (2017) popisuje mokřady jako zamokřené půdy, které jsou z časového hlediska vnímány za trvale nebo po krátkou dobu podmáčené plochy. Mokřady často nalezneme v bezprostřední blízkosti vodních nádrží či vodních toků. (CÍLEK a kol., 2017) Dle AOPK ČRa. (©2024) jsou mokřady území slatinišť, rašelinišť, bažin, lužních lesů pramenišť a mnoho dalších. HARTMAN a kol. (2005) popisuje mokřady za důležité z hlediska velké druhové diverzity živočichů žijící v těchto zamokřených podmínkách. Mokřady jsou také vnímány jako ekotony, tedy společenstvy na okraji dvou biocenóz, souší a vodním prostředím. (ČÍŽKOVÁ a kol., 2017) Dle JUSTA a kol. (2005) jsou podmínky mokřadů týkající se hloubky dány maximem 0,6 metru.

Mokřady činí důležitou složkou krajiny, která spolupůsobí na koloběhu vody v krajině, pozitivně ovlivňují okolní klima pomocí výparů a tím přispívají ke změně mikroklimatu. Z hlediska suchých období, kdy krajina je postupně vysušována působí mokřady jako takzvaná zásobárna vody pro okolní prostředí. JUST a kol. (2005) přirovnává mokřad k maximálně namočené houbě, která dokáže postupně uvolňovat tekutinu. (JUST a kol., 2005) Dále srovnává tuto funkci mokřadů s malými vodními nádržemi, kdy dle jeho názoru nemají malé vodní nádrže na krajinu takovýto přínosný vliv díky jejich velké těsnosti.) Mokřady nepůsobí kladně jen na místní mikroklima ale i na klima v globálním měřítku, díky své akumulaci oxidu

uhlíku např. CO<sub>2</sub>. Významný vliv na okolní prostředí zaujímají při tvorbě a průběhu povodní, kdy jsou schopny zachytávat přivalovou vodu a tím zmírnit následky a škody povodní.

AOPK ČRa. (©2024) v souvislosti s mokřadními společenstvy zmiňuje jejich vzácnost a upozorňuje na jejich globální úbytky. DAVIDSON (2014) ve svém článku popisuje dlouhodobou ztrátu mokřadních biotopů v globálním měřítku v rozpětí 54–57 % rozlohy od roku 1700. DUGAN in ČÍŽKOVÁ a kol. (2017) s touto souvislostí zmiňuje situaci, která nastala na území států Sýrie, Izraele a Libanonu, kdy rozpínajícím se zemědělství musely ustoupit právě tyto biotopy. Nejen ve světě došlo k enormním zánikům těchto ekosystémů. Z české krajiny nám od roku 1900 dle ČSO (©2022-2024) (Česká společnost ornitologická) vymizelo až 80 % těchto jedinečných ekosystémů, důsledky tohoto činu byly zpozorovány na statistických průzkumech od 80. let 20. století, kdy došlo k velkému úbytku vodního ptactva, respektive o 75 % z celkové populace. V důsledku celosvětových úbytků vodního ptactva byla podepsána globální úmluva ve městě Ramsar v Íráně, podle kterého získala zkrácené označení Ramsarská úmluva.

K jejímu podpisu došlo dne 2. února roku 1971 (platnost od 1975) a získala statut jako celosvětová úmluva na ochranu mokřadů, které mají mezinárodní význam a jsou významnými biotopy pro vodní živočichy, především ptactvo. Pro připomenutí podpisu úmluvy je na 2. února vyhlášen Světový den mokřadů. AOPK ČRa. (©2024) doplňuje význam úmluvy o uvážený systém při využívání a nakládání s přírodním bohatstvím a dále vystihuje úmluvu jako jedinou svého druhu, jejíž hlavním cílem je ochrana specifického biotopu. ČÍŽKOVÁ a kol. (2017) zmiňuje, že úmluva drží historické prvenství v oboru ochrany přírody.

Ke splnění úmluvy se dle MŽPb. (©2008-2023) k 10. říjnu roku 2021 zavázalo 171 států. Česká republika, tedy v této době jako Česká a Slovenská federativní republika se přidala k těmto státům v roce 1990. Povinností všech těchto států je přiřazení alespoň jednoho mokřadu ze svého území, který splňuje všech devět zadaných kritérií, na takzvaný List of Wetlands of International Importance neboli Seznam mokřadů, které mají mezinárodní charakter. Dále je povinností smluvních stran, tedy podepsaných států se o tyto mokřady náležitě starat. Česká republika dle ČÍŽKOVÉ a kol. (2017) přiřadila na tento seznam 14 mokřadů ze svého území o

rozloze dle MPO (©2005-2024) 60 207 hektarů, přičemž území dvou mokřadů pokračuje za hranice sousedních států. Jsou jimi Krkonošská rašeliniště, která nalezneme při hranici s Polskem a mokřady dolního Podyjí, které nalezneme na hranicích s Rakouskem a Slovenskem. Prvním mokřadem připsaným do seznamu naší republikou byly dle ČZU (©2021) Lednické rybníky s celkovou rozlohou 650 hektary. Na seznamu je doposud dle MŽPb. (©2008-2023) zapsáno přes 2 400 mokřadů, jejichž celková rozloha činí 2,5 milionu kilometrů čtverečních. Součástí Ramsarské úmluvy je seznam, který obsahuje jména ohrožených mokřadů, Česká republika má na svém území v tomto seznamu napsána čtyři ekosystémy. Jsou jimi Třeboňské rybníky, již zmíněné mokřady dolního Podyjí, Poodří a Litovelské Pomoraví.

Dle AOPK ČRa. (©2024) jsou na území České republiky mokřady rozděleny do čtyřech kategorií. První z nich jsou mokřady, mezi které patří ty s mezinárodním významem. Druhou kategorií jsou nadregionální mokřady, ty svým významem přesahují hranice České republiky, do této kategorie spadají například území vyhlášené jako NPR (národní přírodní rezervace) nebo lokality kde je zaznamenán výskyt kriticky ohrožených jedinců. Třetí kategorií jsou mokřady, které jsou významné z regionálního hlediska. Patří jsem území s označením PR (přírodní rezervace), NPP (národní přírodní památka) a lokality kde byly zaznamenány zvláště chráněný jedinci. Poslední, čtvrtou kategorií jsou lokality zaujímající menší rozlohu území. Do těchto lokalit patří PR (přírodní rezervace) a NPP (národní přírodní památky).

Poradním orgánem ve věcech týkajících se ochrany mokřadů je Český ramsarský výbor založený v roce 1993, který je složen z mnoha zástupců různých institucí, mezi něž patří například vědecké instituce. Ramsarský výbor může ve svých otázkách pro plnění smluvních závazků úmluvy využít odborníky a garanty mokřadů, ze kterých je složena expertní skupina. Zodpovědným orgánem pro plnění úmluvy je Ministerstvo životního prostředí. (ČÍŽKOVÁ a kol., 2017; ©MŽPb., 2008-2023; © AOPK ČRa. 2024)

Ramsarská úmluva, ale není dle ČÍŽKOVÉ a kol. (2017) jedinou mezinárodní úmluvou poukazující na mokřadní biotopy, jsou jimi Bonnská úmluva, Úmluva o biologické rozmanitosti, AEWA, Bernská úmluva anebo UNESCO.

Mokřady jsou, jak ve světě ale i u nás velice sledované. LEHNER A DÖLL (2004) vytvořili za pomoci dosavadních informací a map, novou globální databázi (Global Lakes and Wetlands Database) mapující všechna jezera a mokřady. Databáze byla vytvořena i pro české území v roce 2016, díky projektu, který cílil na ochranu a výzkum mokřadních biotopů a jejich udržitelnému využívání. Tento projekt byl zrealizován za podpory ochranných orgánů životního prostředí zemí Norska. AOPK ČRb. (©2024) uvádí počet 2 073 mokřadů, který databáze činí. Dále poukazuje na již vydaný přehled území mokřadů z roku 1999, ve kterém jsou uvedeny detailní informace o jednotlivých lokalitách, jejich významech a přínosech pro krajinu. Tento vydaný přehled byl základem pro databázi, která je navíc obohacena o mapové podklady lokalit mokřadů. (© PDP Mokřady, 2015-2024)

### **3.4.2. Rybníky a malé vodní nádrže**

Dle JUSTA in PETŘÍK (2017) si pod pojmem malé vodní nádrže lze představit několik příkladů se kterými se můžeme potkat, jsou jimi nádrže na dešťovou vodu, požární nádrže, krajnotvorné nádrže, nádrže pro podporu retence vody a rybníky, které jsou dle autora nejznámější. JURIKA a kol. (2015) popisuje rozdělení malých vodních nádrží podle polohy, kde se nacházejí, zda v intravilánu (vesnic) nebo extravilánu (pole, les, louka).

Dle POKORNÉHO (2009) jsou tedy rybníky považovány za malé vodní nádrže, které je možno plně vypustit. HARTMAN a kol. (2005) popisuje rybníky jako objekty s umělou hrází a nevelkou hloubkou, které se využívají převážně k chovu ryb. Dle KŘIVÁNKY a kol. (2012) se rybníky rozdělují podle určitých aspektů, kterými jsou poloha, okolní prostředí, druh přítoku vody a druhy chovných ryb. Na to navazující rozdělení dle PAVLICI (1964) jsou kategorie rybníků, které se dělí na dvě hlavní, a to na chovné a rozmnožovací.

Rybníky, jak již bylo zmíněno mají u nás dlouholetou historii, která dle KŘIVÁNKY a kol. (2012) je datována už v 11. století. Už naši předci si uvědomovali pozitiva, která tyto malé vodní nádrže do krajiny přivádí. Dle HAVLA a HAVLOVÉ (2018) jsou právě tyto nádrže přínosné při změně mikroklimatu, vlivem výparu. JUST in PETŘÍK (2017) není do jisté míry zastáncem tohoto názoru. Dle něj není jasné, zda zmíněný výpar je brán v pozitivním smyslu či negativním,

například v době sucha, kdy se voda vytrácí. Mimo toto jsou rybníky přínosné vytvářením podmínek pro život rostlin a živočichů a tím zvyšující se druhové biodiverzité. Mnohdy jsou tyto zásobárny vody využívány v okolních místech pro zavlažování. Jednou z nejdůležitějších funkcí malých vodních nádrží je zadržení určitého množství vody v krajině, které je ale značně ovlivňováno zanášením rybníků například vlivem splachů z obdělávaných ploch. (HAVEL a HAVLOVÁ, 2018) JUST in PETŘÍK (2017) doplňuje toto tvrzení o fakt, kdy by tato retenční funkce neměla být nadhodnocována. Zanesené nádrže, které mnohdy nedisponují dostatečnou hloubkou právě díky nánosům bahna nemohou být nápomocny při průběhu povodní. ŠTĚRBA a kol. (2008) souhlasí s tímto tvrzením a popisuje situaci spojenou s rybníky, které jsou součástí říčních krajin, kdy při povodňových situacích se stávají ohrožujícími z hlediska vytváření dalších povodňových vln. JURIKA a kol. (2015) přisuzuje zanášení vodních nádrží pomocí eroze v České republice ale i na Slovensku z důvodů dlouhých legislativních postupů a jejich praktickým provedením v zemědělství. Při vybudování nových nádrží je dle WIATKOWSKÉHO a kol. (2021) velice důležité brát v potaz všechny faktory a situace, které by mohly mít negativní vliv. Důležité je tedy při výstavbě malých vodních nádrží množství potencionální vody, její jakost a míra zanášení. Dle BENDLA in KŘIVÁNEK a kol. (2012) pozitivně ovlivňují malé vodní nádrže člověka a jeho zdraví a mají mnohdy turistické či sportovní využití. JURIK a kol. (2015) ale zmiňuje upadající trend rekreace v blízkosti těchto vodních ploch, právě v důsledku již zmíněného zanášení, s tím související barva, kvalita a zápach vody.

### 3.4.3. Nivy

Nivy, které nalezneme v okolí říčních koryt jsou nejčastěji spojovány s povodňovými situacemi, kdy bývají tato území zaplavována a značně tím ovlivňována. (LANGRAMMER in PITHART a kol., 2012) Interval zaplavení je uváděn dle GALIA (2017) s periodicitou ob dva roky není tomu tak ale pokaždé, periodicitu nivotvorných průtoků může být i vyšší. Nivy jsou vyobrazeny na mapách územních plánů dle záplavového území například  $Q_{100}$ , tedy stoletou vodou. PETŘÍČEK a CUDLÍN (2003) uvádí, že k vytvoření toto záplavového území tedy niv docházelo už v takzvané krajině člověkem neovlivněné. Dle ŠTĚRBY a kol. (2008) jsou nivy produktem vodních toků na kterých jsou závislémi. JUST a kol.

(2005) popisuje definici nivy jako zemský povrch, který je nejbližší vodního toku a je s ním v rovině, s vysokou hladinou podzemní vody. K údolním nivám, dle CÍLKA a kol. (2017) bezprostředně patří lužní lesy, které jsou tvořeny například topoly, vrbami a olšinami. MŽPc. (©2008-2023) doplňuje k lužním lesům významné aluviální louky (nivní louky). Druhy rostlin vyskytující se v nivách se vyznačují přizpůsobivostí k zániku jejich dosavadního stanoviště a po vytvoření nových míst rychlým obsazení těchto ploch. Dle ŠTĚRBY a kol. (2008) jsou nivy označeny za velice pestré, díky bohaté diverzitě.

Jak již bylo zmíněno, negativní antropogenní vlivy se nevyhly ani těmto ekosystémům. Dle CÍLKA a kol. (2017) dříve došlo k vykácení nebo odvodnění většiny lužních lesů, které byly mnohdy proměněny na plochy s jiným využitím, například louky anebo (PETŘÍČEK a CUDLÍN, 2003) byly tyto záplavové oblasti přeměněny na zastavěné plochy. Autoři upozorňují na názor odborníků zabývajících se přírodou, kteří se staví k zástavbám (mnohdy průmyslových areálů) zcela negativně a upozorňují na problémy s tím spojeny. Konkrétně popisují situaci v Neratovicích, kdy byly zjištěny toxické látky v rybách po povodňové události. Proto aby údolní nivy zůstaly se svým přírodním bohatstvím zachovány je dle MŽPc. (©2008-2023) na jejich území stanovován územní systém ekologické stability.

Mimo již zmiňovanou souvislost s povodňovými událostmi, kdy se nivy stávají protipovodňovou ochranou a umožňují tak rozliv vody do svého retenčního území neboli inundačního (©MŽPc.,2008-2023), ovlivňují ale také krajinu v opačném případě, a to při suchu. (PITHART a KŘOVÁKOVÁ in PITHART a kol., 2012) COOK (2007) proto tedy označuje nivy za velice významné z pohledu zadržování vod na jejich území. Dle PITHARTA a KŘOVÁKOVÉ in PITHART a kol (2012) patří mezi další významné funkce nivy doplňování podzemních vod či zachycování splavení, které by mohly dále po toku napáchat značné škody. Autoři uvádějí 20 % účast právě těmito splaveninami, nejčastěji se jedná o bahno, na celkových škodách způsobených povodněmi. Vlivem zaplavení území dochází k obohacování o živiny a ukládání sedimentů na území niv. (FRYIRS a kol., 2007) PITHART a kol. (2012) dále doplňuje významy využití niv při samočisticích procesech vod anebo při rekreaci, kdy jsou nejčastěji v těchto místech postaveny například vodácká tábořiště.



JUST a kol. (2005) zmiňuje vlivem rozlivů toků v nivách tvorbu významných biotopů, tedy tůní, které jsou podstatné pro svou druhovou diverzitou a podporu malého vodního koloběhu. Tvoří tedy doplňující struktury niv stejně tak jako meandry nebo mrtvá ramena. MÍCHAL in MACHAR (1998) označuje proto nivy jako místo s vyšší pestrostí živočichů a rostlin než na suchozemských stanovištích. Nivy bychom měly z tohoto důvodu chránit a snažit se o to, aby nedošlo k jejich vymizení z říční krajiny. Napomáhat bychom měli pomocí revitalizací, která jsou budována jako přírodě blízká a snaží se o zlepšení dosavadního stavu. Tomuto kroku k lepšímu stavu řek a jejich niv napomáhá legislativa zemí Evropské unie, která se snaží v tomto směru o prosazení nového přístupu, který je začleněn v evropských směrniciích. Konkrétněji ve Směrnici 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik a Rámcové směrnici 2000/60/ES o vodách a jejich společném souladu se směrnicí Natura 2000. (PITHART a kol., 2012)

#### **3.4.4. Přehradní nádrže**

Dle KRATOCHVÍLA (1961) jsou přehradní nádržemi uměle vybudovaná vodní díla přehrazením údolí řek, čímž dochází ke vzdutí vodních toků a zaplavení tak celého údolí. S vybudováním těchto velkých vodních děl v krajině jsou dle ŠTĚRBY a kol. (2008) spojovány destrukce přírodních ekosystémů, které před zatopením vytvářely říční krajinu. Z tohoto důvodu označuje přehrady za ničící prvky, které ale paradoxně mohou být i pro krajinu a člověka přínosnými. SOOMRO a kol. (2023) uvádí výstavbu nádrží spojenou se změnami jak ve vodním prostředí, tak i okolním zemském například v souvislosti s významným ovlivněním druhové diverzity. Dle ŠTĚRBY a kol. (2008) přehrady výrazně ovlivňují prostředí pod nimi, tedy tok, do kterého přitéká voda z nádrže, která se mnohdy vyznačuje odlišnou teplotou či chemickým složením. Mezi významné funkce těchto vodních děl patří bezpochybně zásobárna pitné či průmyslové vody pro obyvatelstvo, vzhledem k exponenciálnímu růstu populace se dle SUNINGA a kol. (2023) se zdá vybudování velkých vodních nádrží jako nejpraktičtější řešení při zabezpečení dodávek pitné vody, dostatku potravin a dodávek elektrické energie pro celou populaci. Přehrady jsou tedy významné výrobou elektrické energie za pomoci turbín, ochranou před povodněmi a mnohdy jsou vyhledávaným místem k rekreaci či vodním sportům. (ZNACHOR a HEJZLAR in PETŘÍK, 2017) ŠTĚRBA (2008) zmiňuje ve své knize

názor právě k již zmíněné ochraně před povodněmi, dle něj se přehradny nevyznačují značnou ochranu při velkých až abnormálních povodňových situacích, v tomto kontextu zmiňuje povodňovou událost v roce 2002, ale ba naopak hrozbou, která může mít za následek fatální škody (protržení hráze). KRATOCHVÍL (1961) doplňuje využití vody z nádrží při zavlažování obdělávaných pozemků, dle ŠTĚRBY (2008) je právě až 35 % obhospodařované půdy zavlažováno z přehradních nádrží, dále je voda z nádrží využívána v obdobích sucha, kdy dotují vodní toky. Mimo jiné zabezpečují splavnost vodních cest.

POKORNÝ (2009) zmiňuje velký problém, kterým trpí značná většina přehradních nádrží, a to je eutrofizace, která je způsobena abnormálního množství fosforu a živin, které se do vody dostávají. Dle ZNACHORA a HEJZLARA in PETŘÍK (2017) ovlivňuje eutrofizace organismy, které jsou citlivé na značný přísun živin ve vodách. Následkem tohoto obohacení je velký nárůst sinic a řas, tyto situace jsou známy jako vodní květ, které zapříčiňují ovlivnění jakosti vody a případné rekreační využití. Autoři uvádí příklady nádrží Vranov a Orlík, na kterých je eutrofizace pravidelně zaznamenána.

Česká republika je členem Mezinárodního přehradního výboru (zkráceně ICOLD) prostřednictvím Českého přehradního výboru, který má na starosti soupis všech vodních děl na našem území. Tyto vodní díla pro zapsání do seznamu však musí splňovat určité technické parametry, výšku či množství akumulované vody. Na území České republiky se nachází dle seznamu 118 těchto významných vodních děl, které jsou zapsány ve World Register of Dams, v překladu ve Světovém registru přehrad. (Český přehradní výbor, 2022) Dle ŘÍHY a kol. (2008) je Česká republika členem od roku 2003 i Evropského klubu (ECOLD), který se zabývá přehradním inženýrstvím spojeným s Evropou, tedy jsou na kongresních rozebírány témata evropských povodní, zabezpečení přehrad atd.

### **3.4.5. Suché poldry**

Suché poldry jsou dle ŠVEHLÝ (2008) protipovodňová opatření, která jsou čím dál více ve světě známější. Dle DUMBROVSKÉHO (in kol. autorů VUT Brno 2000) jsou mimo protipovodňová opatření i protierozními. Dle Lesů hl. m. Prahy

(©2020) se slovem poldr označuje suchá, prázdná nádrž, která chrání území před zaplavením. POKORNÝ (2009) označuje tato místa za plochy, které jsou schopny krátkodobě zadržet velký a nečekaný objem vody a zabránit tak jejímu proniknutí nejčastěji do intravilánů obcí. Poldry se nejčastěji proto staví na místech, kde je ohroženost povodní nejvyšší. Suché nádrže, jak už bylo zmíněno jsou velikostně dimenzované na pojmutí i tak velké srážky jako je stoletá voda. (ŠTĚRBA a kol., 2008) Dle KORSUNĚHO (in kol. autorů VUT Brno 2000) jsou poldry v krajině brány za nenápadné stavby, které nikterak nenarušují vzhled krajiny. Asso-ci-a-tion of Friends of the Ger-man-Pol-ish Euro-pean Nation-al Park Unter-es Oder-tal e.V. (©2024) popisuje funkce suchých poldrů nejen z hlediska protipovodňové ochrany ale i ochrany přírody. Vlivem výstavby poldrů jsou v krajině vytvářeny nové plochy pro faunu a flóru.

CZECH GLOBE (2017) rozděluje poldry na dvě základní kategorie na zatavněné suché a polosuché mokřadní poldry. Toto rozdělení je určeno dle rozlivového území, kterým je povodňová vlna zastavena. POKORNÝ (2009) zmiňuje rozdělení poldrů dle popisu vztahu mezi vodním tokem a poldrem na trvale průtočné a poldry, které nemají stálý průtok, tedy postranní.

Poldry se z hlediska stavebního vyznačují menší náročností například ve srovnání s rybníky nejsou u poldrů řešeny náročnosti nepropustného dna. Toto protipovodňové opatření musí být projekčně situováno tak, aby došlo k potlačení vlny z časového hlediska i na několik hodin nebo dnů. Dle ŠTĚRBY a kol. (2008) jsou ale poldry pokládány za náročné stavby vzhledem k technickým požadavkům a finančním prostředkům, které mají trvalý charakter vzhledem k údržbě poldrů. Poldr je stavbou, která se vyznačuje velkou a dlouhou hrází, která je dále doplněna soustavou kanálů v okolních místech poldru. BILÍK in kol. autorů VUT Brno (2000) doplňuje o řešení, které se v současné době používá u drenážních systémů, a to vodorovné či šikmé drenážní koberce, dále zmiňuje, že právě tyto koberce nahrazují dříve používané drenážní patky vyrobené z kamenů těžených v lomech. Dle KORSUNĚHO in kol. autorů VUT Brno (2000) jsou hráze nejčastěji pokryty travním porostem, který napomáhá k jejich zpevnění. V prostoru pod hrází se mohou vyskytovat dřeviny jež napomáhají funkci poldru. Samotná hráz je většinou dle BILÍKA in kol. autorů VUT Brno (2000) pro svoji nevelkou výšku, cca 6 metrů a občasné zatopení tvořena metodou sypaní, přičemž musí být vybudována tak, aby

byla stabilní a vodotěsná. Při stavbě hrází musí být zajištěna její spolehlivá funkčnost a životnost. Nejčastěji u nás jsou hráze typu homogenního. Dle SPU (©2024) se dále poldr skládá z výpusti, díky které ze této suché nádrže odchází voda, která nečiní žádnou hrozbu pro dané území až do stavu, kdy objem nádrže nestačí a dochází k přelivu vody přes hráz. Výpust' nalezneme dle BILÍKA in kol. autorů VUT Brno (2000) v nejnižším místě území. Místo, kde k tomuto přelítí dochází se označuje jako bezpečnostní přeliv. Krátkodobě zatopené plochy poldrů mají dle KORSUNĚHO in kol. autorů VUT Brno (2000) využití nejčastěji jako trvalé travní porosty. Ojedinele se vyskytují i zemědělsky obdělávané, kdy ale musí být počítáno se situacemi, kdy dochází k naplnění cílů poldrů tím mohou být způsobeny nevratné škody na pěstovaných plodinách nebo jejich úplná devastace. Mimo těchto zemědělských využití mohou být zalesněny suché nádrže vhodnými dřevinami s dostatečným předstihem dle GERGELA a EHRLICHA in kol. autorů VUT Brno (2000) je doba předstihu u dřevin s vlastností rychle rostoucích 3 roky. S tímto souvisí informace, kdy dle ŠTĚRBY a kol. (2008) jsou samotné zalesněné plochy vydávány za poldry, čímž dle autora nejsou a jsou pouze záplavovým územím. Dále zdůrazňuje pojem ekologický poldr, kterým by tyto plochy mohly být v budoucnu označovány. POKORNÝ (2009) zmiňuje názor na poldry jako na stavby, které nejsou doceněna i přes jejich výraznou pomoc při zvládnutí povodňových situací a jejich retenční kapacitě. BILÍK in kol. autorů VUT Brno (2000) zmiňuje tvrzení, které je u suchých poldrů charakteristické a tím je zkouška tohoto opatření, která se neprovádí jako u ostatních při zkušebních provozech, ale v tomto případě k ní dochází při povodňových situacích. Dle SPU (©2024) jsou například ve srovnání s přehradami velice přínosnými pro retenci vody, jelikož jak již bylo zmíněno se vyznačují velkou plochou, do které se voda infiltruje.

Realizaci poldrů v krajině předchází pozemkové úpravy, které jsou prováděny Státním pozemkovým úřadem. Při těchto úpravách jsou nejprve vyhledávány vhodné lokality pro realizaci projektů, příkladem takového vhodného území představuje údolí, následně dochází ke slučování nebo směňování pozemků či jejich hraničním úpravám. Všechny tyto kroky jsou prováděny v souvislosti se spokojením majitelů pozemků. Důležitým faktorem při výběrech vhodných míst pro výstavbu jsou výskyt ohrožených jedinců rostlin a živočichů či významné biokoridory. Pro podporu výstavby těchto protipovodňových ale i retenčních nádrží a

jejich rekonstrukcemi byl vyhlášen program s označením 129 364. (©eAGRIc., 2009-2021)

YU a kol. (2018) zmiňuje použití poldrů v Nizozemsku, konkrétněji v Amsterdamu, kde jsou v této souvislosti zmiňovány s problémem narůstajícím znečištění kvality vod antropogenními činnostmi, převážně je autory zmiňováno zemědělství. ŠTĚRBA a kol. (2008) zmiňuje nejznámější situaci spojenou s poldry, která se stala v sousedním Německu v Rastattu na Rýnu, kdy došlo vlivem napuštění poldru k úhynu mnoho zvířat vlivem vytopení lesů. Dále zmiňuje svůj názor, ve kterém popisuje budování poldrů jako druhotné řešení problémů spojenými se splachy. Dle autora by se mělo zamezovat problémům hned u zdroje a nenalézat řešení v technických opatřeních, která jsou mnohdy finančně náročnými.

### **3.4.6. Lesy**

Lesy z hlediska retence vody jsou velice přínosnými pro krajinu. Dle ŠVIHLY in KREČMER a kol. (2003) jsou lesy nejlepšími a nejlevnějšími přehradami, dále autor označuje lesy za ohromné bohatství. POLENO a kol. (2009) s touto souvislostí zmiňuje významnou vodohospodářskou funkci, kterou lesy přinášejí. Celková rozloha těchto přínosných lesů činí cca 28 % z jejich celkové rozlohy. Dle KANTORA a kol. (2003) je vodohospodářská funkce, patřící mezi mimoprodukční funkce lesů, důležitou funkcí, která napomáhá zabraňovat tvorbě povodní a chrání před půdní erozí. Lesní půdy jsou charakteristické svou velkou infiltrační schopností. Její retenční kapacita je oproti zemědělsky obhospodařovaných plochách až 5–9krát větší. Dle CÍLEKA a kol. (2017) jsou nejvýznamnější porosty lesů staršího věku, které se vyznačují nejlepší schopností pro zadržení vody, čímž dochází k doplnění podzemních vod. ŠVIHLA in KREČMER a kol. (2003) popisuje detailněji retenční vodní kapacitu na zemědělských plochách, která je na těchto obhospodařovaných půdách zadržena a činí 30–40 mm množství srážkové vody. Oproti tomu retenční vodní kapacita lesních půd činí průměrně 40 mm srážkové vody. Autor dále doplňuje tvrzení o faktu, kdy lesní půda je vyznačována vyšší frekvencí gravitačních pórů, tyto póry jsou dle autora označovány za pomyslnou bránu, která umožňuje infiltraci srážkové vody do půdy z jejího povrchu.

CÍLEK a kol. (2017) rozděluje retenční kapacitu lesa do tří složek. Za 1. povrchové nashromáždění vody v organických horizontech (mechy, hrabanka), za 2. zachycení a následný výpar atmosférických srážek v listech stromů, to ale není jediným místem zachycení srážek dle KRÄMERA & HÖLSCHERA (2009) mohou srážky zachytávat a následně stékat po kmenech jednotlivých druhů stromů (například buků) s převážně vyznačujících se hladkou kůrou. Za 3. infiltrace, tedy přeměny povrchových odtoků vsakem do půdy na podpovrchové odtoky.

BÍBA in KREČMER a kol. (2003) zmiňuje historii spojenou s lesním hospodářstvím střední Evropy, kdy vlivem člověka došlo ke změně druhového zastoupení dřevin či úplnému vykácení původních lesů. Velkoplošné lesní porosty byly zachovány převážně v horských oblastech či pahorkatinách. FANTA in PETŘÍK (2017) zmiňuje dřívější hlavní prioritu lesů, kterou byla produkce dřeva. Až později vlivem přírodních sil, kdy častěji docházelo k ničivým povodním, které měly mnohdy katastrofální následky, či sesuvům půdy na vykácených, holých svazích, si lidé začali uvědomovat a zkoumat i jiné funkce lesů, které přinášejí.

Dle POLENA a kol. (2009) byly provedeny české i světové výzkumy zabývající se lesním hospodářstvím a jejich vlivu na koloběh vody. Během těchto několikaletých výzkumů byly objeveny faktory, které ovlivňují vodohospodářské funkce lesů. Mezi tyto faktory patří například druhové zastoupení porostů, obmýtní doba, celková forma o péči lesů, jejich obnova, výchova a ochrana. CÍLEK a kol. (2017) doplňuje o faktory stáří porostů a jejich vzrůstů. Dle POLENA a kol. (2009) mohou mít negativní dopady na vodohospodářskou funkci lesů i špatně zvolené způsoby těžby a následného svážení dřeva, tedy soustředování na skládky. Dle autora patří mezi další významné faktory lesnatost krajiny, u které není možné díky legislativním kroků v podobě lesního zákona významně provádět změny, které by měly za následek pokles lesních ploch ve střední Evropě. Z opačného hlediska, tedy ploch, které přispívají k nárůstu lesních pozemků dochází při přeměnění nevyužité zemědělské půdy nebo ekonomicky nevýhodné obhospodařované půdy.

Dle KANTORA A ŠACHA (2002) byly provedeny výzkumy, které srovnávají jednotlivé druhy porostů a jejich vliv na vodu v krajině. Z hlediska zadržení atmosférických srážek v korunách a jejich následné intercepce, jsou přínosnějšími smrkové porosty oproti bukovým. Dle VÁLKA (1997) je zadržení vody zapříčiněno

velkým množstvím jehlic. Výskyt smrčin dle CÍLKA a kol. (2017) je doporučený v horských oblastech, kde dochází častěji k horizontálním srážkám. KANTOR A ŠACH (2002) uvádí příklad měření roční průměrné intercepce v Orlických horách, která v listnatém, bukovém lese činila 85 mm, což zaujímá přibližně 7 % atmosférických srážek. Oproti tomu v jehličnatých, smrkových lesích byla naměřena 210 mm, což zaujímá přibližně 16 % atmosférických srážek. Dle CÍLKA a kol. (2017) se listnaté, bukové porosty vyznačují větší infiltrací oproti smrkovým porostům. Dle výzkumu KANTORA A ŠTĚRBY (2002) jsou přínosnějšími jehličnaté porosty, které jsou schopni zadržet větší množství atmosférických vod a tím být více nápomocni při povodňových situacích než listnaté stromy. Z pohledu CÍLKA a kol. (2017) mohou být ale jehličnaté smrčiny náchylné k imisí či lýkožroutu smrkovému. V podmínkách v České republice jsou dle CÍLKA a kol. (2017) nejvhodnějším řešením lesy se smíšeným druhovým porostem a zdravým zdravotním stavem. Příkladem výzkumu prováděného ze zahraničí konkrétněji z finského Laponska, byl výzkum týkající se retence vody v lesních porostech. K výzkumu docházelo v lokalitách s bohatým zastoupením borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Ze závěru výzkumu jsou zřejmé odlišné fyzikální vlastnosti půdy pro tyto dva druhy dřevin. Smrk ztepilý pro svůj růst vyžaduje více vody než borovice lesní. (MÄKITALO a kol., 2002)

### **3.5. Podpora retence vody v krajině**

Pro navrácení vody do krajiny a její zadržení jsou pro finanční podporu používány dotace. Od roku 2020–2024 probíhá 2. etapa programu 129 392, který je financován Evropskou unií a zaobírá se „podporou opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích“. Mezi cíle tohoto programu patří zlepšení retence vody v krajině, který má za následek snížení nebezpečných situací vlivem abnormálně velkých vodních průtoků. Mezi další cíle projektu jsou zařazeny napravování technických stavů vodních toků a již vybudovaných malých vodních nádrží. Tento program je určen pro obce a Státní podniky (©eAGRIa. 2009-2021).

Program má pod sebou takzvaný podprogram s označením 129 393 „Podpora opatření na rybnících a malých vodních nádržích, které jsou vlastnictvím obce – 2. etapa“ Cílem tohoto programu je zvýšení retence vody za pomoci vybudování malých vodních nádrží a rybníků, ve kterých ale nebude probíhat chov ryb. S tímto

cílem souvisí zlepšení dosavadních stavů a bezpečnosti již vybudovaných malých vodních nádrží či rybníků. V rámci negativních důsledků sucha na krajinu má program jako jeden z mnoha cílů posílení vodní zásoby krajiny. (Pravidla programu 129 390, 2023) V rámci podpory evropské dotace Operačního programu Životního prostředí se Lesy České republiky ve svém projektu „Vracíme vodu lesu“ zasloužily o vybudování a obnovení mnoha staveb, které napomáhají retenci vody v krajině, zmírňují dopady sucha a usilují o zpomalení odtoku z krajiny. Dle údajů z roku 2022 Lesy České republiky vytvořily nebo obnovily 150 malých vodních nádrží, rybníků, mokřadů a tůní. Na tento záměr byly poskytnuty finance ve výši 180 milionů korun českých. Jedním z příkladů vybudovaným pomocí evropských dotací je projekt na Jihlavsku, kdy došlo k výstavbě několika tůní, které jsou součástí lesního biotopu a napomáhají tím ke zlepšení podmínek zadržení vody v lokalitě. (©Lesy ČR, 2024)

Od roku 2022 do roku 2030 probíhá program s označením 129 500 na podporu protipovodňové prevence. Tato etapa dotačního programu je v pořadí již pátá a navazuje na předchozí již zrealizované úpravy, které byly vykonány po povodních v roce 2002. Program je rozdělen do čtyřech podprogramů. Mezi těmito podprogramy se nachází program s označením 129 503, který má za následek podporu opatření spojených s retencí vody. V rámci této podpory jsou obnovovány a budovány nové suché poldry, suché nádrže nebo zasakovací průlehy. Dále jsou upravovány stavy již existujících opatření, která přispívají k rozlívům povodňových vln či jsou zrekonstruovány vodní nádrže. (Pravidla programu 129 500, 2023; eAGRIb., 2009-2021)

Operační program životního prostředí má na svých webových stránkách zveřejněné výzvy, které jsou aktuálními pro rok 2024 a jejich příjem žádostí stále probíhá. Mezi tyto výzvy patří například výzva s označením 52., která se věnuje podobně jako již zmíněný program Ministerstva zemědělství, protipovodňovým opatřením. Tato výzva finančně podporuje realizace protipovodňových opatření vykazující prvky přírodního charakteru. Ve vztahu k retenci vody v krajině jsou podporovány opatření, která zabraňují rychlému povrchovému odtoku a umožňují však vody do půdy. Výzva dále podporuje výsadby zeleně ve městech či výstavby zelených střech. (OPŽPa., 2021-2027) Na výstavbu a obnovu vodních ploch (rybníčků, tůní a mokřadů) v krajině a sídlech je zaměřena výzva s označením 53., která je převážně určena pro Zlínské a Olomoucké regiony. Mimo vodních prvků je



výzva dále zaměřena na opatření, která mají za cíl minimalizovat dopady větrné a vodní erozi. (OPŽPb., 2021-2027) Ve stejném znění a cíli je vyhlášena výzva s číslem 54, pro Mladoboleslavský a Brněnský region a výzva s označením 47. pro kraje – Jihomoravský, Plzeňský, Vysočina, Středočeský a Jihočeský (OPŽPc., 2021-2027) Pro přizpůsobení změnám v klimatu a zmírnění jejich vlivu, vzniku prevence a odolnosti před katastrofami byla zveřejněna výzva s označením 51. (OPŽPd., 2021-2027)

Národní plán obnovy finančně podporuje obnovu a výstavbu jedinečných a výjimečných druhů stanovišť, kterými jsou například mokřady či vřesoviště a revitalizace či postupné renaturace vodních toků je Agenturou ochrany přírody vyhlášena výzva s označením 4., která je určena převážně pro státní podniky a 5. výzva, která je určena pro obce, která je lokalizována pro celé území České republiky. Sama Agentura přírody a krajiny se sama zaslouhuje o poskytování finančních podpor v rámci programu Péče o krajinu. (©SFŽP ČR, 2023)

## 4. Metodika

Tato kapitola bakalářské práce byla rozdělena do dvou podčástí, v té první jsou podrobně popsány tři technické příklady, které byly již v minulosti vybudovány v okrese Tábor v Jihočeském kraji. Tyto jednotlivé příklady jsou brány za praktické ukázky, které napomáhají ke zlepšení zadržení vody a hydrologických poměrů v jejich blízkém okolí. Uvedené informace z jednotlivých projektů jsou zveřejněny se souhlasem Městského Úřadu Tábor. U třech z vybraných příkladů z terénu jsou uvedeny informace z jejich projektové dokumentace a fotodokumentace poskytnutá MěÚ Tábořem při samotné výstavbě, u obnovy rozšíření rybníka nacházející se v Křtěnovicích nebyla dohledána celá dokumentace, pouze fotodokumentace realizace záměru. Zde je hodnocen pouze celkový stav dnešní celkový stav. Po výběru objektů, kterým byla snaha poukázat na pestrost staveb, kterými můžeme pomoci vodě v krajině, proběhlo vlastní zhodnocení současného stavu a jeho zdokumentování za pomoci fotografií, která jsou součástí vybraných staveb. Dne 3. listopadu byly vybrané příklady, tedy rybník Voříšek, suchý poldr Košice, mokřad Košín a rybník Křtěnovice postupně osobně navštíveny.

Druhá podčást této kapitoly obsahuje vyhodnocení a srovnání vědomostí a celkového povědomí o retenci vody v krajině, žáky posledních ročníků základních škol, prvních ročníků středních škol a jejich ekvivalenty na gymnáziu. Pro účel tohoto srovnání byl vytvořen dotazník, který byl sestaven na základě již nabytých vědomostí žáků, dle školních osnov. Pro účel dotazníkového šetření byly vybrány dvě základní školy ve Středočeském kraji – ZŠ Netvořice, ZŠ Poříčí nad Sázavou, Gymnázium Elišky Krásnohorské na Praze 4, v Jihočeském kraji byla vybrána Střední škola ekologická a potravinářská ve Veselí nad Lužnicí. Oslovování ředitelů zmíněných škol probíhalo formou emailové korespondence. Dotazníky byly žákům předány v tištěné formě nikoliv v elektronické z hlediska respektování školních řádů, které převážně na základních školách zakazují použití mobilních telefonů nejen při vyučovacích hodinách. Jednotlivé výsledky byly zaznamenávány do tabulek a následně bylo zjištěno procentuální zastoupení správných i špatných odpovědí. Následně bylo vyhodnocení dotazníkového šetření vzájemně porovnáno mezi jednotlivými školami. Výsledky jsou znázorněny v podobě přehledných grafů vytvořených pomocí MS Excel.

## 5. Výsledky

Výsledky této práce jsou rozděleny do dvou částí. První část je věnována již zmíněným příkladům z praxe vybudovaných v okrese Tábor. V jejich popisu jsou uvedeny informace o lokalitě, technických parametrech či výsledné ceně za realizaci. Ve druhé části jsou podrobně srovnány za pomoci grafů, znalosti a povědomí žáků z již zmíněných škol.

### 5.1. Mokřad v katastrálním území Košín

Vybudovaný mokřad se nachází na parcelách s čísly 703 a 704 v k. ú. Košín nedaleko Tábora. K mokřadu se lze dostat po nově vybudované přilehlé asfaltové komunikaci. Na druhé straně od mokřadu se nachází soukromá obora s daňky evropskými (*Dama dama*). Výstavba mokřadu v této lokalitě má za cíl zmírnění nepříznivých vlivů sucha, což má za následek zlepšení vodohospodářských poměrů, zvýšení ekologické stability a v neposlední řadě zlepšení estetického vzhledu krajiny.

Samotný mokřad je vytvořený s jedné hlavní tůň a s dvěma navazujícími mikro tůňemi. (viz obrázek 1,2)

#### Technické parametry

Hlavní tůň      proměnlivá hloubka (0,3 – 1,3 m)

                    délka - 82 m

                    plocha hladiny – 755 m<sup>2</sup>

Mikro tůň      proměnlivá hloubka vody (0,0 – 0,2 m)

                    plocha hladiny – 12 m<sup>2</sup>

Před samotnou realizací projektu byly provedeny geologické výzkumy, za účelem posouzení vhodnosti lokality pro výstavbu záměru. Po zjištění vhodnosti lokality byla započata výstavba, při níž došlo k vyvýšení terénu a vytvoření mírných svahů, které jsou vyspádovány směrem k tůňím. Ke všem těmto technickým úpravám a modelaci terénu byla využita zemina (cca. 1 321 m<sup>3</sup>), která byla získána z prohlubování tůňí.

V okolí zrealizovaného nového mokřadu došlo k vysázení nových stromů a keřů, které jsou umístěny na stranách břehů. Kmeny jednotlivých dřevin jsou chráněny lesnickými plastovými tubusy proti okusu zvěří. Dále v okolí mokřadu bylo liniově vysázeno ve vzdálenosti cca. 10 metrů od sebe 10 sazenic dubu letního (*Quercus robur*). Z hlediska druhového zastoupení křovin, bylo vysázeno 30 kusů zimozelu obecného (*Lonicera xylostreum*), 20 kusů ptačího zobu (*Ligustrum vulgare*), 20 kusů kaliny obecné (*Viburnum opulus*). Keře jsou vysázeny ve vzdálenosti 1 metru od sebe. Celkem bylo okolo nově vybudovaného mokřadu vysázeno 130 sazenic stromů a keřů. Nyní je druhová rozmanitost ponechána přírodě.

Celkové náklady na realizaci projektu mokřad v k. ú. Košín činily 1,6 milionu Kč bez DPH. Projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. (HERMANY A RYL, 2021)

Stav mokřadu - 3. listopad 2023



Obrázek 1 – Vlastní foto vybudovaných tůní



Obrázek 2 – Vlastní foto hlavní tůň



Obrázek 3 – Fotodokumentace z dronu –MěÚ Tábořem

### Stav před realizací mokřadu



Obrázek 4 – Fotodokumentace stavu před realizací mokřadu – MěÚ Tábor

Projekt realizace mokřadu v Košíně byl dokončen v květnu v roce 2022 (viz obrázek 3). Při návštěvě bylo zhodnoceno kladné naplnění cílů uvedených projektem. Oproti využití lokality zemědělskou činností před realizací záměru (viz obrázek 4) přispívá mokřad svou jedinečností k vytváření vhodných podmínek pro živočichy vázané na vodu, přispívá k lepším hydrologickým poměrům a systému ekologické stability v lokalitě. Svou lokací naproti soukromé oboře s lesní zvěří je hojně navštěvován místními obyvateli, čímž přispívá ke zvýšení povědomí o krajinných úpravách, které s sebou přináší pozitivní význam. Vzhledem k doplnění informovanosti kolemjdoucích o mokřadních biotopech a konkrétním záměru výstavby, by do budoucna bylo dobrým krokem umístění informačního panelu s touto tematikou, který by mohl být součástí naučné stezky.

## **5.2. Rybník Voříšek v k.ú. Rašovice u Hlasiva**

Obec Rašovice, ve které se rybník nalézá leží asi 1,5 kilometru severně od Hlasiva v nezastavěné části. Nově vybudovaný rybník se nachází na parcelách s čísly 734,733,729,725. Cílem výstavby nového biotopu je pozitivní přínos a pomoc pro zadržení vody v krajině, rozšíření druhové diverzity, se kterou je spjatý cíl, kdy je rybník ponechán pro volný život všech živočichů, a ekologické stability území.

### **Technické parametry rybníka**

Maximální hloubka vody u výpusti při normálním stavu hladiny – 2,55 m

Zatopená plocha při normálním stavu hladiny – 2 510 m<sup>2</sup>

Délka vybudované hráze celkem – 47,5 m

Typ hráze – hráz zemní homogenní sypaná

Šířka v koruně hráze – 4,0 m

V rámci výstavby bylo nutné odstranění starých dříve vybudovaných meliorací. Odstraněny byly dvě původní betonové šachty, 116 m potrubí, které vedlo mezi šachtami a cca. 82 m melioračních per. Části meliorace, které nezasahovaly do zájmového území výstavby, byly v lokalitě ponehány. Před realizací záměru se na území nacházela polní cesta, která navazovala na silnici 3. třídy. Tato cesta byla částečně nahrazena novou, která vede po vybudované hrázi a napojuje se na lesní cestu.

Při terénních úpravách byla odtěžena humózní vrstva cca. 30 cm zeminy. Tato vrstva byla v dalších krocích použita na ohumusování svahů strže, polní cesty a části hráze. Pro vyhloubení rybníku byla za pomoci těžké techniky sejmuta část ornice cca. 1 134 m<sup>3</sup>, která byla částečně využita pro úpravy terénů na obecních pozemcích. Veškeré plochy, které byly stavebními úpravami dotčeny (svahy a okolí rybníku) byly po výstavbě upraveny za pomoci zatravnění vhodnými travními směsi. Tedy došlo k založení takzvaného krajinného trávníku, který má za cíl prokořenění půdy a tím ochranu proti erozi. V rámci projektu zde nebyly vysázeny žádné stromy ani keře a vše je tedy necháno na přírodě.

Zahájení prací na výstavbě rybníku Voříšek započalo na jaře roku 2022. Celkové náklady na stavbu této malé vodní nádrže činily 2 miliony Kč bez DPH. Tento záměr byl financován Evropskou unií – NextGenerationEU, jejímž hlavním cílem jsou realizace opatření k ochraně životního prostředí a k adaptaci krajiny na změnu klimatu. (BORKOVEC, 2021)

#### Stavu rybníka - 3. listopad 2023



Obrázek 5 – Vlastní foto hráze rybníka



Obrázek 6 - Vlastní foto – pohled z hráze rybníka



Obrázek 7 – Fotodokumentace napuštěného rybníka – MěÚ Tábor



## Stav před realizací rybníku



Obrázek 8 – Fotodokumentace stavu před realizací záměru – MěÚ Tábor

Realizace projektu výstavby malé vodní nádrže Voříšek v k.ú. Rašovice u Hlasiva byla dokončena koncem května minulého roku. V období, kdy proběhla návštěva nebyl rybník zcela napuštěn, jelikož jeho přítok je tvořen občasným tokem. Na obrázcích 6 a 5 jsou tedy vidět odhalené svahy břehů a dno rybníka. Na obrázku 7 je zaznamenán stav rybníka na konci prosince 2023. Před realizací malé vodní nádrže, zde bývala nevyužitá podmáčená louka, která by se dala spíše popisovat jako mokřadní biotop (viz obrázek 8). Vybudovaný rybník mimo zadržování vody v krajině přispívá k druhové rozmanitosti fauny a flóry, estetickému vzhledu krajiny a ekologické stabilitě. Oproti původnímu stavu zanedbané louky rybník vykazuje managementové opatření, které uchovávají a zlepšují stav rybníka.

### **5.3. Suchý poldr Košice**

Zrealizovaný suchý poldr se nachází v obci Košice nedaleko Plané nad Lužnicí. Samotná stavba se nachází východně od obce. Hlavním cílem této výstavby bylo zadržování srážkových vod v údolí, které je uzavřené. Poldr tedy slouží jako účinné protipovodňové opatření, které zabraňuje vniknutí povodňové vlny do Košic.

V rámci výstavby této suché nádrže bylo nutné provedení terénních úprav zdrže. Z důvodů následné péče byl zde navržen sklon 1:10, který je mírně vyklonován. Z dotčené lokality byla dále odtěžena humózní zemina a byly

provedeny od kopové práce podle příčných a podélných profilů. Homogenní hráz suché nádrže je tvořena vhodnou zemní skupinou SC. Plocha celé hráze byla zatravněna doporučeným osivem (viz obrázek 9) a návodní svah byl opevněn lomovým kamenem makadamem o síle 40 cm. Na vzdušném svahu můžeme dnes zahlédnout všelijaké druhy křovin.

V místě výstavby býval dříve systém podzemní drenáže, při realizaci nádrže, tak muselo dojít k jeho zrušení a následnému utěsnění tras drénů v profilu pod hrází.

Tato suchá retenční nádrž zde byla navržena jako průtočná, tudíž bez stálé hladiny. Nádrž je situována s jedním odtokovým profilem, ve kterém se nachází potrubí typu DN 1000 a dále do intravilánu obce pokračuje svodnice zatrubnění typem DN 800. O tuto svodnici se stará povodí Vltavy České Budějovice. Celé údolí je převážně využíváno k zemědělské činnosti a je takřka bez protierozních opatření. Jinak řečeno na celém území se nenachází žádné vybudované remízky, meze či průlehy. Dále zde nejsou použity žádné protierozní osevní postupy a hospodaří se zde na velké zemědělské monokultuře, plocha není tedy rozdělena na jednotlivá políčka.

#### **Technické parametry suché nádrže**

Délka hráze – 287 m

Šířka koruny hráze – 4 m

Kubatura vody při maximální hladině – 20 877 m<sup>3</sup>

Práce na výstavbě suché nádrže v obci Košice započaly v létě roku 2013.

(KOHOUTEK, 2013)

Stav suchého poldru - 3. listopadu 2023



Obrázek 9 – Vlastní foto hráze suchého poldru



Obrázek 10 – Vlastní foto akumulární prostoru suchého poldru

Stavba se nachází na východní straně od obce Košice. Vybudována byla v souvislosti s pozemkovými úpravami pro výstavbu dálnice D3. Na obrázku 10 je z části vidět akumulární prostor poldru, přítok do průtočné stoky vedený hrází poldru (viz obrázek 12) a v neposlední řadě je z části vidět obhospodařovaná plocha (viz obrázek 13), která představuje holý lán pole. Homogenní hráz suchého poldru (viz obrázek 9) a její akumulární prostory před hrází jsou pravidelně udržovány

potřebnými pracemi (sečení akumulčních prostorů před hrází, sečení hráze a jejich stran, kontrola funkčnosti a čištění hrubých česlí poldru).

#### Realizace poldru v roce 2013



Obrázek 11 – Fotodokumentace stavby hráze – MěÚ Tábor



Obrázek 12 -Fotodokumentace průtočné stoky

V srpnu roku 2016 zachránila stavba suchého poldru obec Košice před velkými přívalovými dešti, které měly za následek vytvoření bleskové povodňové vlny. Tato situace byla zdokumentována MěÚ Tábořem (viz obrázek 13) na kterém je vidět zaplavený akumulční prostor suchého poldru. Jak již bylo zmíněno údolí kde se poldr nachází je z většiny využívaný k zemědělským činnostem. Na obrázku 14 je

zdokumentován nános ornice z polí nad hrází, který byl v důsledku absence protierozních opatření přemístěn.



Obrázek 13 – Fotodokumentace ze srpna 2016- MěÚ Tábor



Obrázek 14 – Fotodokumentace nánosů ornice – MěÚ Tábor

### 5.3. Obnova a rozšíření rybníka Křtěnovice

#### Stav rybníka - 3. listopadu 2023

V roce 2015 došlo k obnově a rozšíření původního obecního rybníka, ze kterého se postupem času a nánosů bahna, stala nevyužitá zamokřená travnatá plocha (viz obrázek 17). Za pomoci těžkých strojů bylo bahno odebráno a odvezeno a tím došlo ke vzniku rybníka, který je vidět na obrázku 15. Pro zvětšení bezpečnosti rybníka byl vybudován nový kamenný bezpečnostní přeliv či byla obnovena a zpevněna hráz (viz obrázek 16,18). Hospodaření s rybníkem je zajišťováno Křtěnovicemi.



Obrázek 15 – Vlastní foto rybníka Křtěnovice



Obrázek 16 -Vlastní foto bezpečnostního přelivu

## Realizace



Obrázek 17 - Fotodokumentace z realizace – MěÚ Tábor



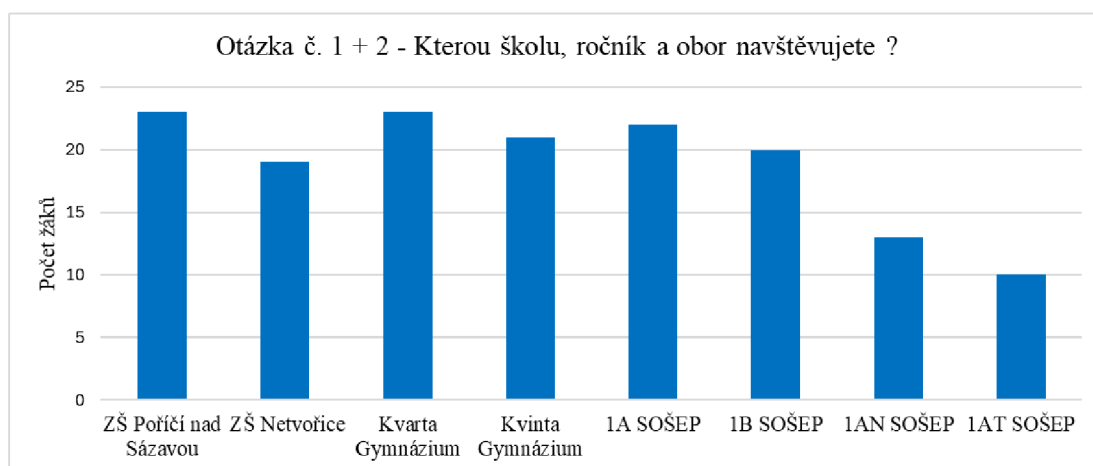
Obrázek 18 - Fotodokumentace hráze – MěÚ Tábor

Na tuto obnovu rybníka navazuje vytvoření kaskády rybníků nacházející se nad rybníkem, které jsou stejně jako on napájeny Křtěnovickým potokem. Dle ČÚZK (©2024) byla výstavba kaskády čtyřech rybníků v roce 2017 a dokončena v roce 2019. Kaskáda rybníků má pomoci k zadržení vody v krajině a posílení biodiverzity lokality.

## 5.4. Dotazníkové šetření

Dotazníkovým šetřením bylo celkem osloveno 151 žáků, ve věkové kategorii 14–17 let. Celkem jsou v grafickém znázornění zaznamenány odpovědi žáků posledních ročníků dvou základních škol, jejich ekvivalentů na gymnáziu a prvních ročníků čtyřech středoškolských oborů.

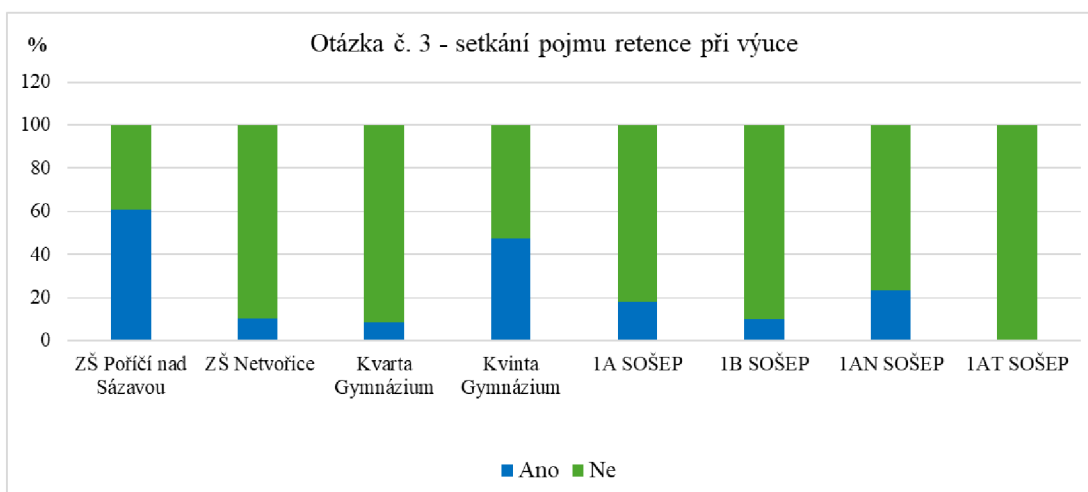
První a druhá otázka, které jsou v dotazníku položeny napomáhají k rozřazení žáků do svých skupin dle škol, ročníku a u střední školy Ekologické a potravinářské dle oboru. Třídou 1 A jsou označeny studenti oboru Ekologie a ochrana životního prostředí, 1 B oboru Přírodovědné lyceum, 1 AN oboru Analýzy potravin a 1AT oboru Technologie potravin.



Graf 1: Vyhodnocení otázek 1 a 2

Na otázku „Zda se setkali nebo se setkávají s problémem retence vody v krajině při výuce?“ odpovědělo nejvíce studentů pozitivně na základní škole v Poříčí nad Sázavou (60,9 %). Naopak nejméně studentů se s tímto pojmem setkává či setkala na střední škole Ekologické a potravinářské konkrétněji na oboru Technologie potravin (0 %).





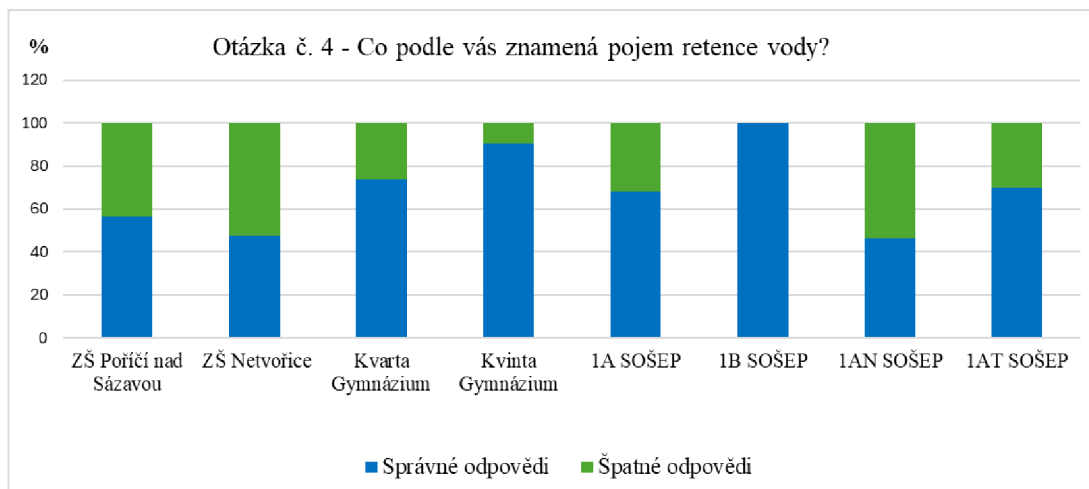
Graf 2: Vyhodnocení otázky 3

Pro splnění cílů, tedy zjištění povědomí dotazovaných žáků o tématu retence vody v krajině byla použita otázka – „Co podle vás znamená retence vody v krajině?“. V možnostech, které byly žákům poskytnuty bylo na výběr z odpovědí

- a) Ztráta vody v krajině kvůli nedostatku srážek
- b) Uchování vody v krajině pro pozdější využití
- c) Ochrana vodních zdrojů v krajině
- d) Znečištění vody v krajině

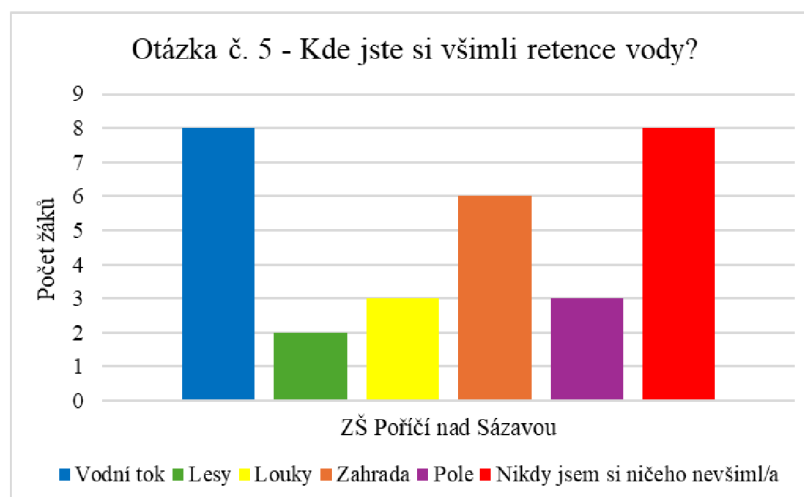
Největší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo zaznamenáno u 1B (Přírodovědné lyceum, 100 %). Naopak nejvyšší procentuální zastoupení špatných odpovědí bylo zaznamenáno u 1AN (Analýza potravin, 53,8 %).

Dle přechodí otázky a jejího grafického znázornění odpovědí byla u většiny žáků zaškrtnuta možnost „Ne“, která ukazuje, že se s pojmem retence vody v krajině nesetkali, spíše výjimečně pouze malé procento žáků. Pouze na základní škole v Poříčí nad Sázavou se s retencí setkala většina žáků. U ostatních škol, oborů v návaznosti na otázku č. 4 „Co podle vás znamená pojem retence vody?“ však odpovídali správně, například u 1AT (Technologie potravin) v předchozí otázce bylo zaznamenáno nulové setkání s tímto pojmem a v otázce č. 4 bylo zaznamenáno procentuální zastoupení správných odpovědí 70 %.



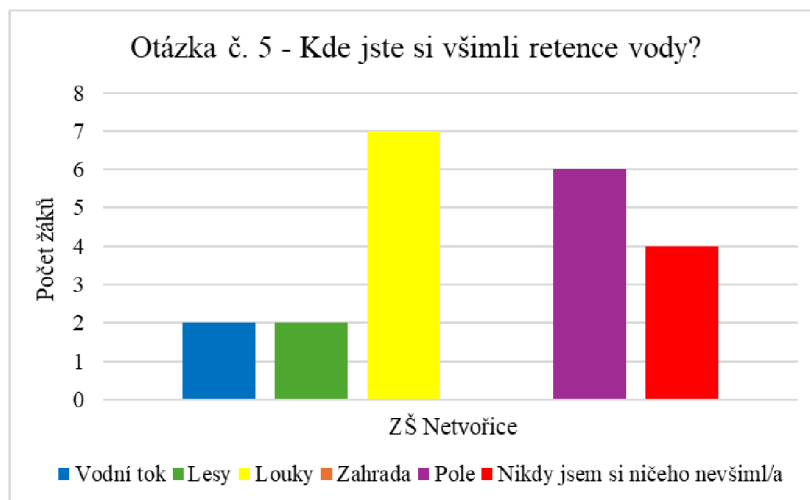
Graf 3: Vyhodnocení otázky 4

Pro lepší přehlednost byla otázka číslo 5 – „Kde jste si všimli retence vody?“, rozdělena do jednotlivých malých grafů dle školy, ročníku a oboru, který žáci navštěvují. Na prvním grafu jsou znázorněny počty odpovědi žáků ze základní školy v Poříčí nad Sázavou. Žáci nejvíce volili možnost a) Vodní tok a f) Nikdy jsem si ničeho nevšiml/a.



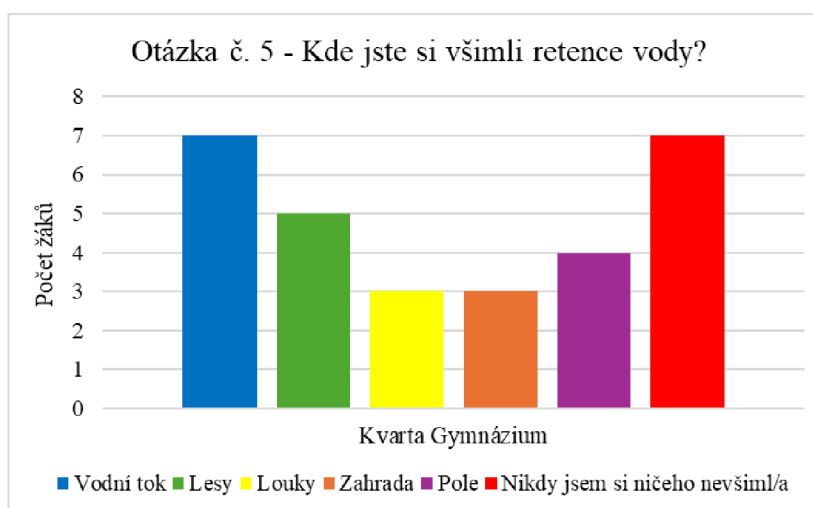
Graf 4: Vyhodnocení otázky 5- ZŠ Poříčí nad Sázavou

V druhém grafu jsou zaznamenány odpovědi žáků ze základní školy v Netvořicích. Nejčastěji zvolenou odpovědí u žáků byla možnost c) Louka.



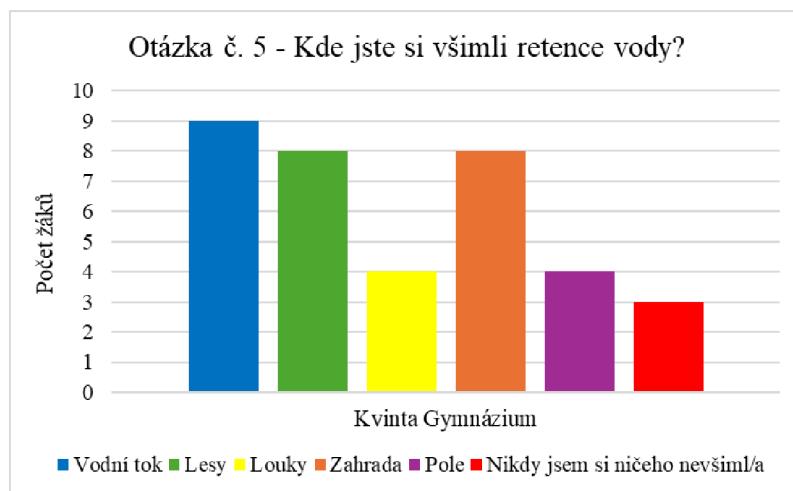
Graf 5: Vyhodnocení otázky 5- ZŠ Netvořice

Ve třetím grafu jsou zaznamenány odpovědi žáků z Kvarty Gymnázia Elišky Krásnohorské v Praze. Nejčastěji zvolenými odpovědi byly za a) Vodní tok a za f) Nikdy jsem si ničeho nevšiml/a.



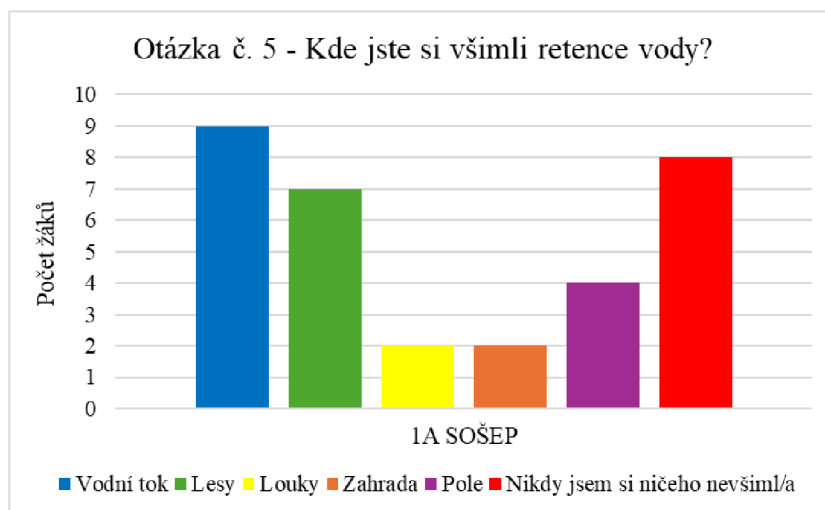
Graf 6: Vyhodnocení otázky 5- Kvarta Gymnázium

Ve čtvrtém grafu jsou znázorněny počty odpovědí žáků z Kvinty Gymnázia Elišky Krásnohorské v Praze. Nejčastěji zvolenou odpovědí byl za a) Vodní tok.



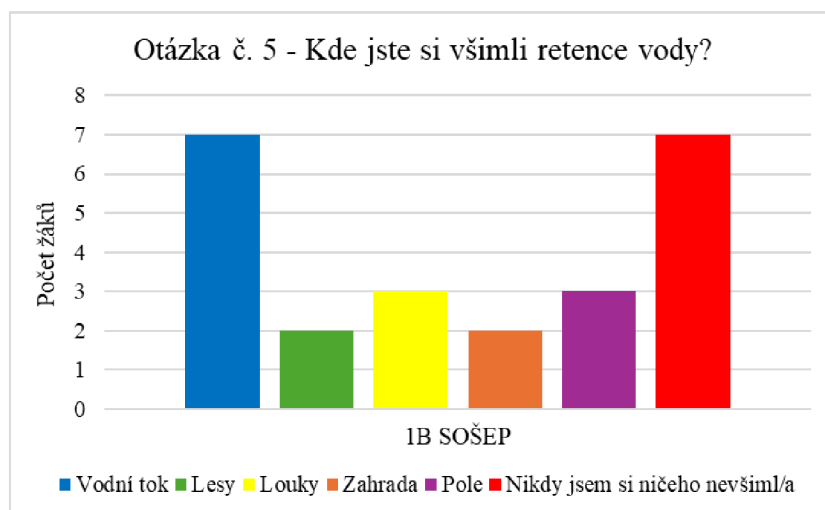
Graf 7: Vyhodnocení otázky 5- Kvinta Gymnázium

V pátém grafu jsou zaznamenány odpovědi žáků 1A (ekologie a ochrana životního prostředí) ze Střední školy ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí. Nejčastěji zvolenou odpovědí byl za a) Vodní tok.



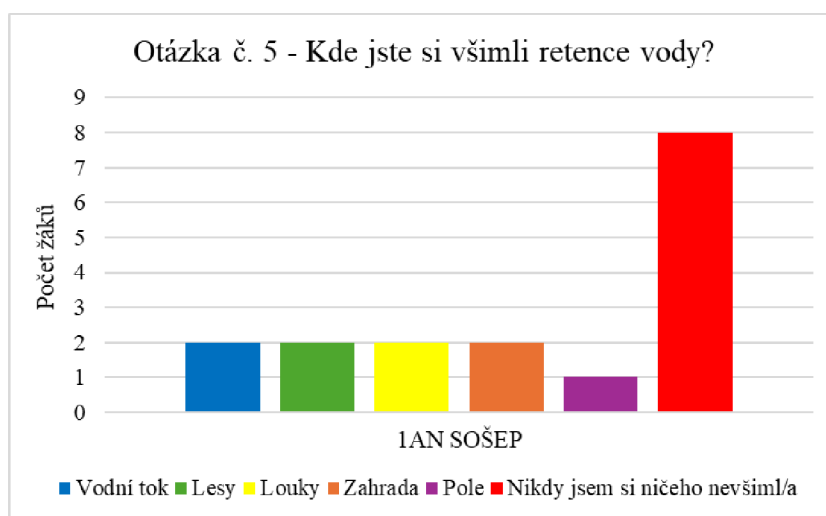
Graf 8: Vyhodnocení otázky 5- 1A SOŠEP

V šestém grafu jsou zaznamenány odpovědi z druhého přírodovědného oboru na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí 1B (přírodovědného lyceum). Nejčastěji zvolené odpovědi žáků byly za a) Vodní tok a za f) Nikdy jsem si ničeho nevšiml/a.



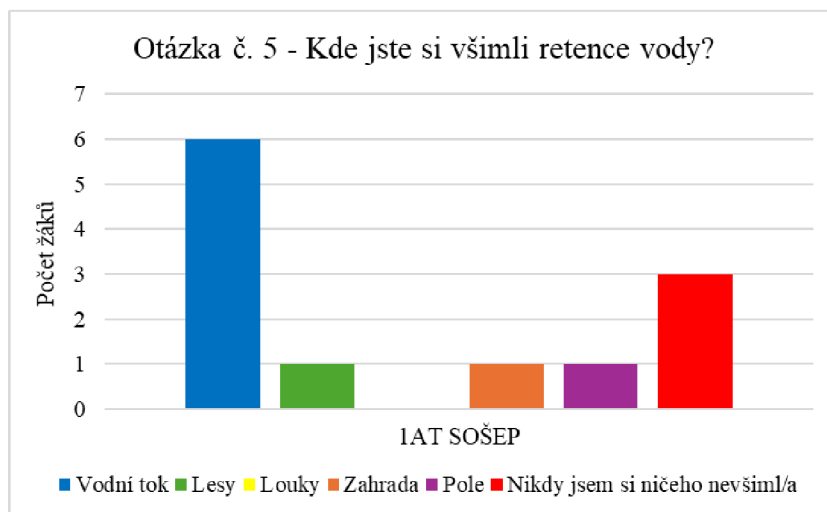
Graf 9: Vyhodnocení otázky 5- 1B SOŠEP

V sedmém grafu jsou zaznamenány odpovědi žáků z 1AN (Analýza potravin) ze Střední školy Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí. Žáci tohoto oboru nejčastěji volili možnost f) Nikdy jsem si ničeho nevšiml/a.



Graf 10: Vyhodnocení otázky 5- 1AN SOŠEP

V osmém grafu jsou znázorněny odpovědi žáků z druhého potravinářského oboru na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí 1AT (Technologie potravin). Žáky nejčastěji zvolenou odpovědí bylo za a) Vodní tok.

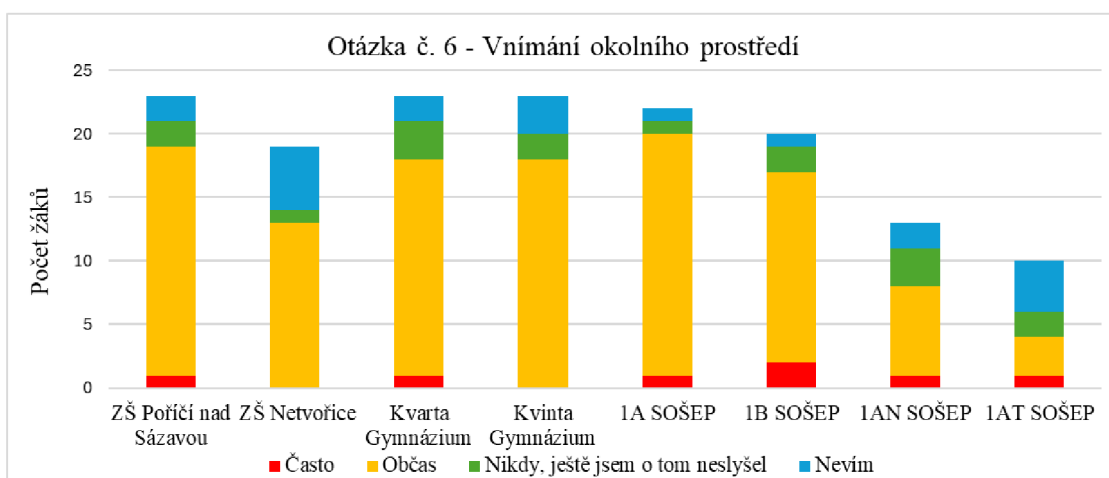


Graf 11: Vyhodnocení otázky 5- 1AT SOŠEP

Otázka číslo 6 je také jako předchozí otázky věnována povšimnutí a vnímání žáků dějům v krajině. Na otázku „Problémem, který souvisí s retencí vody v krajině jsou například povodně. Jak často jste si všimli vylití vody z koryta v souvislosti s většími srážkami?“. V možnostech odpovědí, které byly žákům poskytnuty na výběr:

- a) Často
- b) Občas
- c) Nikdy, ještě jsem o tom neslyšel
- d) Nevím

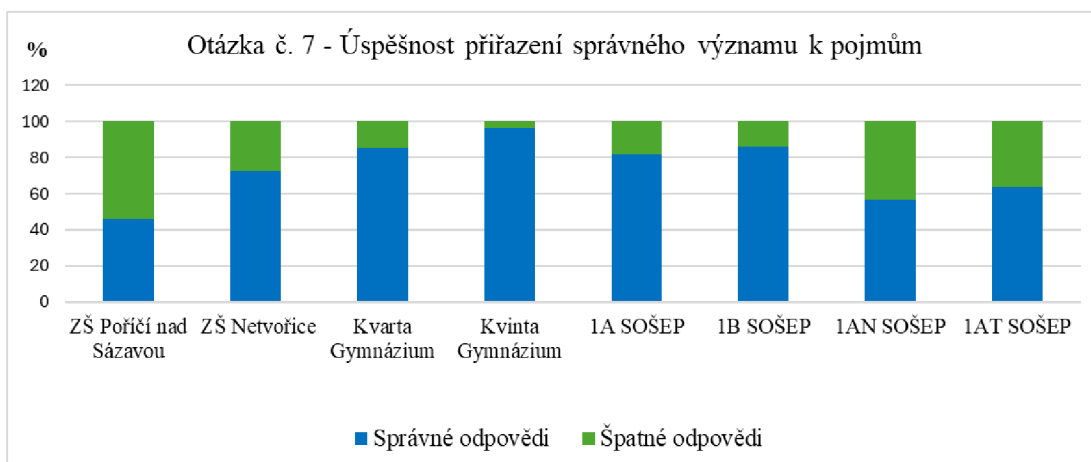
Nejčastěji zaznamenanou odpovědí žáků všech škol bylo za b) Občas.



Graf 12: Vyhodnocení otázky 6

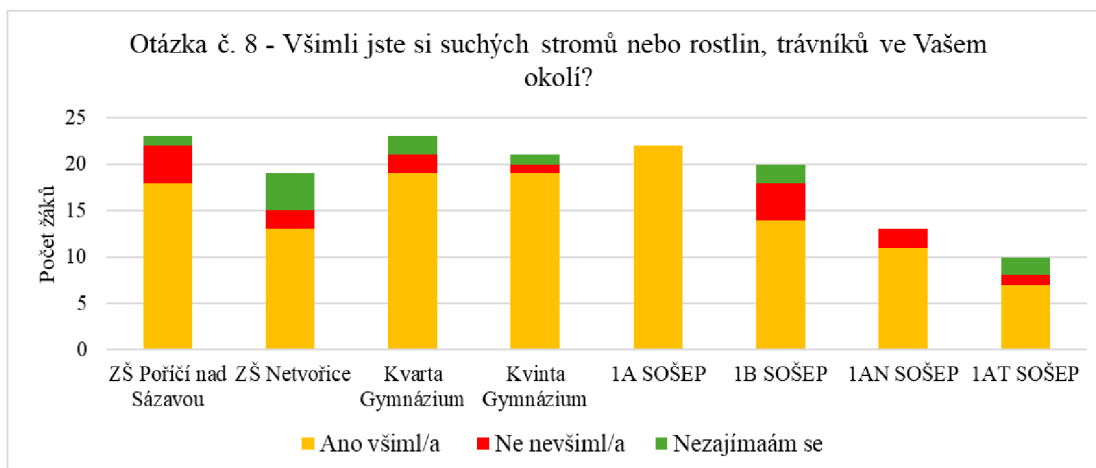
Otázkou číslo 7 jsou prověřovány znalosti žáků ze základních pojmů, kdy ke každému z nich žáci přiřazovali vystihující význam z vypsání seznamu odpovědí. Největší procentuální úspěšnost správného přiřazení bylo v Kvintě Gymnázia Elišky Krásnohorské (96,2 %) naopak nejméně správných odpovědí bylo v ZŠ Poříčí nad Sázavou (45,7 %).

Ve srovnání znalostí žáků ze ZŠ Netvořice (+ kvinta gymnázium) oproti žákům středoškolských potravinářských oborů 1AN (Analýza potravin) a 1AT (Technologie potravin), byly zaznamenány rozdíly ukazující větší znalosti žáků devátých ročníků mimo ZŠ Poříčí nad Sázavou. Nejčastějšími chybami u této otázky a přiřazení správných významů k pojmům byly zaznamenány u mokřadu, ke kterému měl být přiřazen správný význam „samostatný ekosystém“. Žáci zde nejvíce zaměňovali pojem s významem vystihující vodní tok, meandr a přehradu. Mezi dále zaměňované pojmy a jejich významy byly retence vody u které žáci přiřazovali význam pro meandr a srážky nebo meandr ke kterému byl velice často přiřazen význam pro srážky.



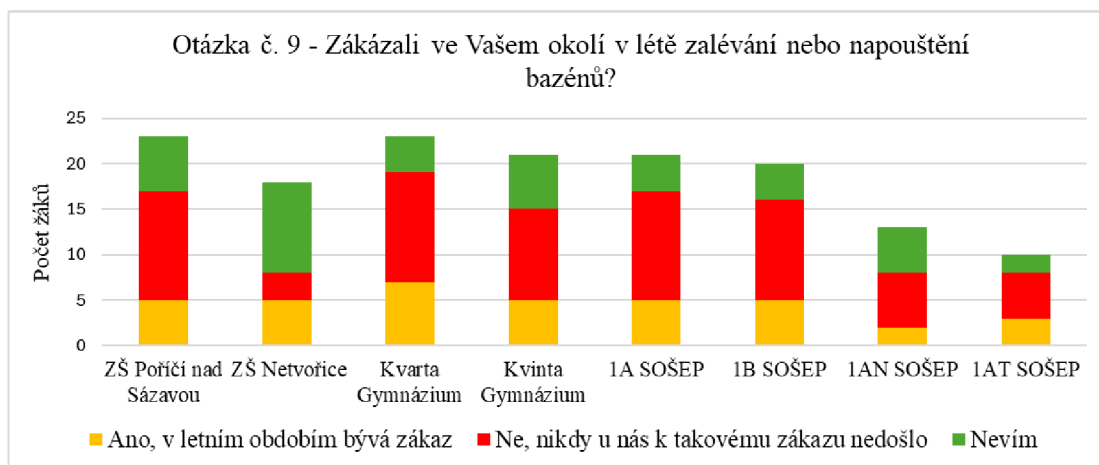
Graf 13: Výhodnocení otázky 7

Následující dvě otázky jsou v dotazníku věnovány problému sucha a nedostatku vody. Otázkou číslo 8 je vyhodnocováno vnímání sucha a jeho důsledků „Všimli jste si suchých stromů, rostlin nebo trávníků ve Vašem okolí?“. Největší zastoupení kladných odpovědí za a) Ano všiml/a bylo u 1A (Ekologie a ochrana životního prostředí), naopak nejvíce odpovědí za b) Ne nevšiml/a bylo u 1B (Přírodovědné lyceum) a ZŠ Poříčí nad Sázavou.



Graf 14: Vyhodnocení otázky 8

U otázky číslo 9 „Zakázali ve Vašem okolí v létě zalévání nebo napouštění bazénů?“, bylo zaznamenáno na všech školách kromě ZŠ Netvořice, největší zastoupení odpovědi za b) Ne, nikdy u nás k takovému zakazu nedošlo. U ZŠ Netvořice žáci nejčastěji odpovídali za c) Nevím. V každé třídě či oboru bylo ale několika jedinci odpověděno možností za a) Ano, v letních obdobích bývá zákaz. Těchto pár žáků a jejich lokalit, kde bydlí či tráví letní období mohlo být dotčených vlivem sucha a mohly byti nařízeny tato opatření. U žáků, kteří označili odpověď nevím, může zapříčinit tuto odpověď špatná informovanost.



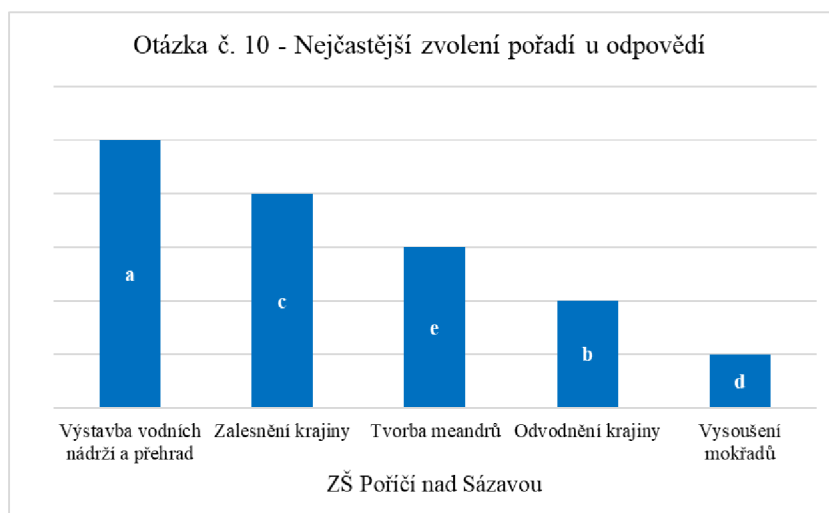
Graf 15: Vyhodnocení otázky 9

Pro přehlednost odpovědí byla otázka číslo 10 rozdělena do jednotlivých malých grafů dle škol, ročníku a oboru. Znění otázky- „Která z níže uvedených činností v krajině nejvíce pomůže zadržet vodu? Jednotlivé činnosti seřad'te za sebou



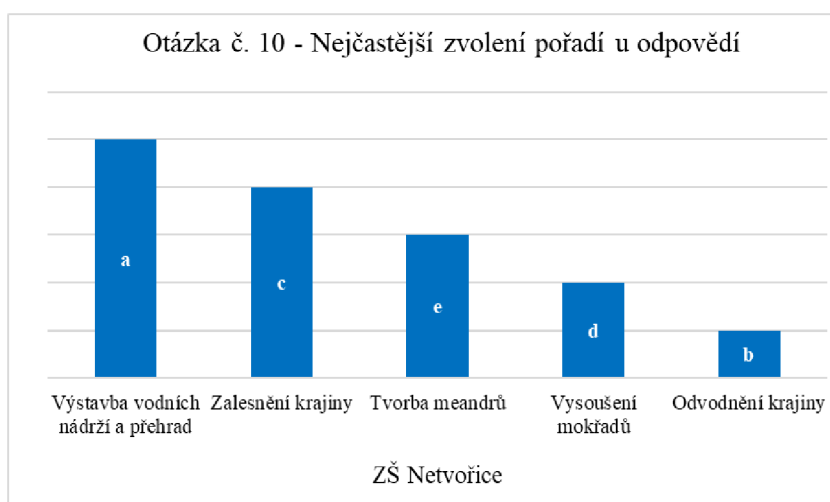
podle míry účinku. Na první místo uveďte činnost, která dle Vašeho názoru krajinně pomůže udržet vodu nejvíce a na poslední místo uveďte činnost, která krajinně pomůže nejméně nebo jí škodí.

U ZŠ Poříčí nad Sázavou bylo zaznamenáno nejčastěji opakující se pořadí – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, c) Zalesnění krajiny, e) Tvorba meandrů, b) Odvodnění krajiny, d) Vysoušení mokřadů.



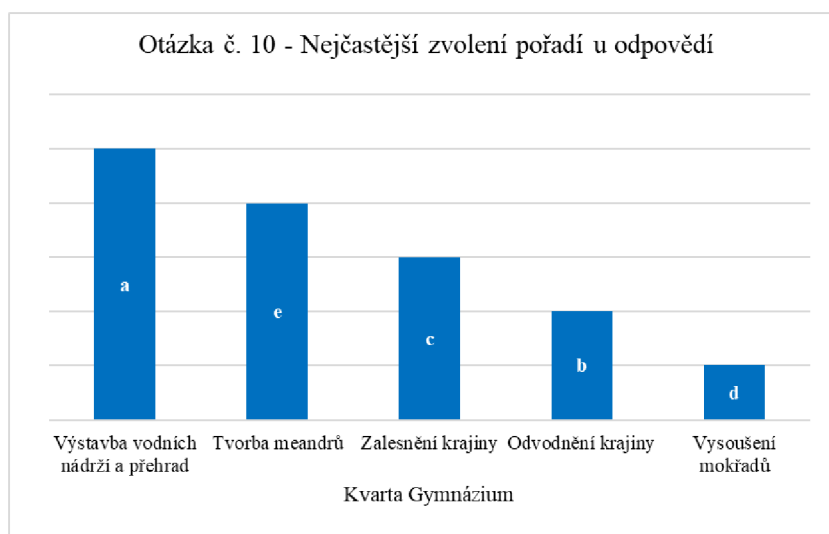
Graf 16: Vyhodnocení otázky 10- ZŠ Poříčí nad Sázavou

Nejčastěji se opakujícím pořadím odpovědí u ZŠ Netvořice – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, c) Zalesnění krajiny, e) Tvorba meandrů, d) Vysoušení mokřadů, b) Odvodnění krajiny.



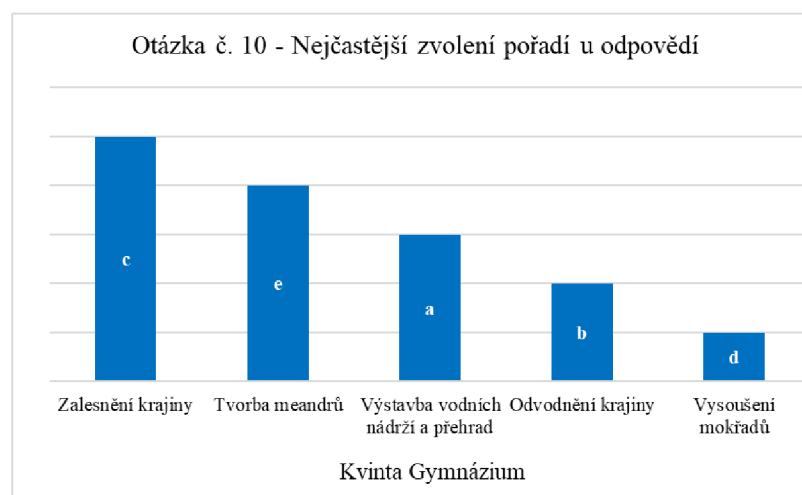
Graf 15: Vyhodnocení otázky 10- ZŠ Netvořice

U třídy Kvarty Gymnázia Elišky Krásnohorské bylo nejčastěji zvoleným pořadím odpovědí – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, e) Tvorba meandrů, c) Zalesnění krajiny, b) Odvodnění krajiny, d) Vysoušení mokřadů.



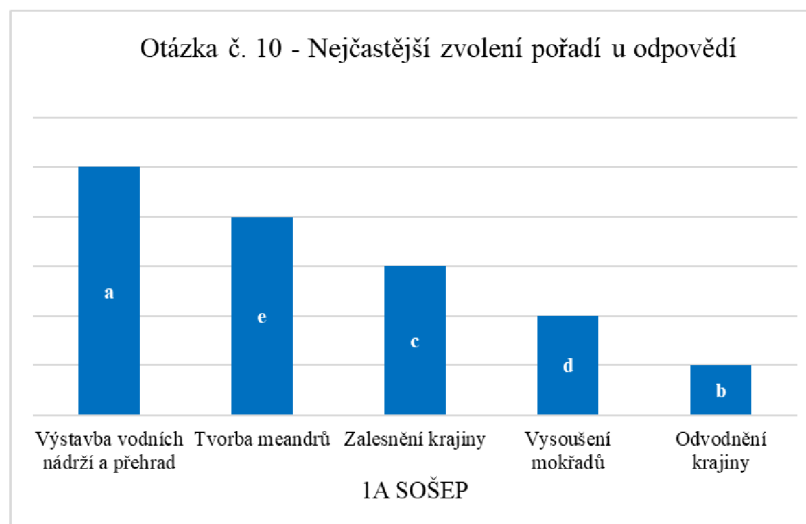
Graf 18: Vyhodnocení otázky 10- Kvarta Gymnázium

U třídy Kvinty Gymnázia Elišky Krásnohorské bylo zaznamenáno nejčastěji se opakující pořadí odpovědí – c) Zalesnění krajiny, e) Tvorba meandrů, a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, d) Vysoušení mokřadů.



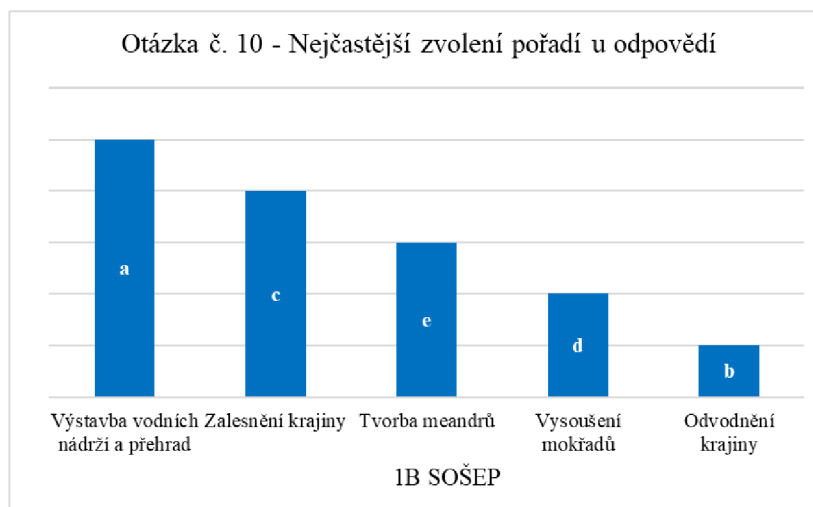
Graf 19: Vyhodnocení otázky 10- Kvinta Gymnázium

U třídy 1A (Ekologie a ochrana životního prostředí) byly nejčastěji seřazeny odpovědi – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, e) Tvorba meandrů, c) Zalesnění krajiny, d) Vysoušení mokřadů, b) Odvodnění krajiny



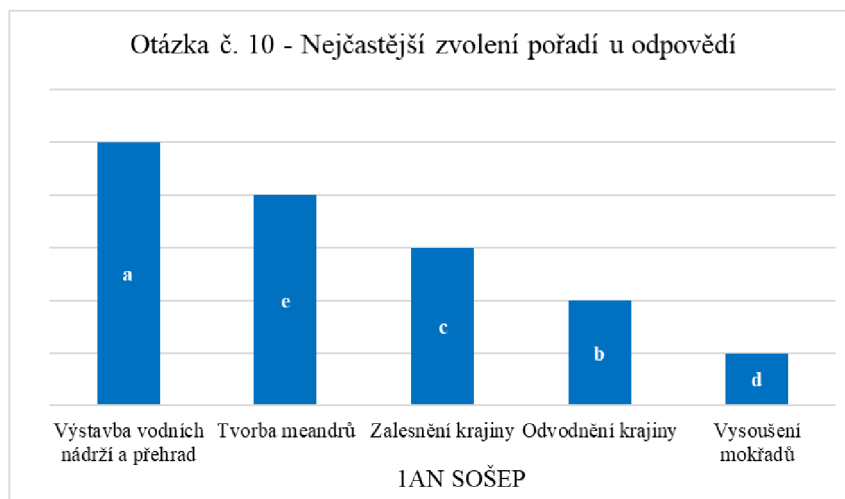
Graf 20: Vyhodnocení otázky 10- 1A SOŠEP

U druhého přírodovědného oboru na této střední škole byly nejčastěji seřazeny odpovědi v tomto pořadí – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, c) Zalesnění krajiny, e) Tvorba meandrů, d) Vysoušení mokřadů, b) Odvodnění krajiny. Zaznamenané seřazení odpovědí je stejné jako u ZŠ Netvořice.



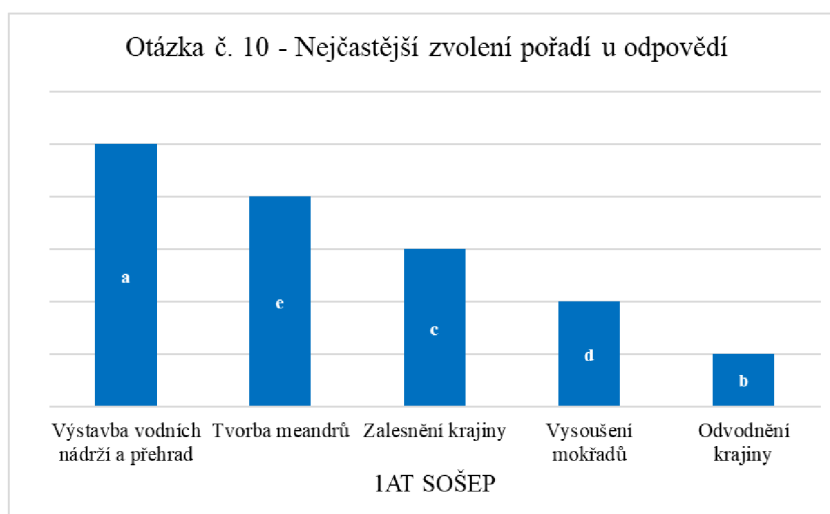
Graf 21: Vyhodnocení otázky 10- 1B SOŠEP

Žáci potravinářského oboru 1AN (Analýza potravin) nejčastěji zvolili pořadí odpovědí – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, e) Tvorba meandrů, c) Zalesnění krajiny, b) Odvodnění krajiny, d) Vysoušení mokřadů. Seřazení odpovědí je stejné jako u Kvarty Gymnázium.



Graf 22: Vyhodnocení otázky 10- 1AN SOŠEP

U druhého potravinářského oboru 1AT (Technologie potravin) bylo nejčastěji zaznamenáno pořadí odpovědí – a) Výstavba vodních nádrží a přehrad, e) Tvorba meandrů, c) Zalesnění krajiny, d) Vysoušení mokřadů, b) Odvodnění krajiny. Seřazené odpovědi jsou stejné jako u 1A.



Graf 23: Vyhodnocení otázky 10- 1AT SOŠEP

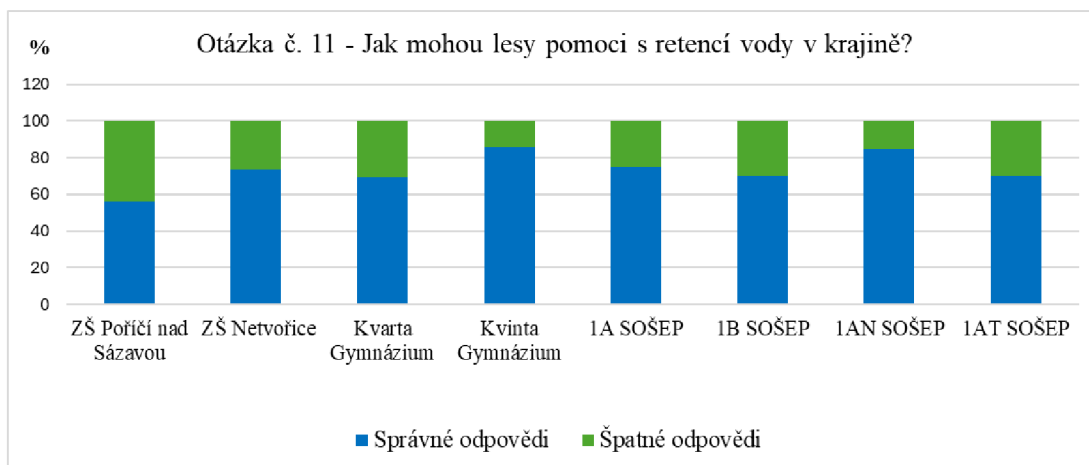
U této otázky všichni oslovení žáci kromě třídy Kvinty na gymnáziu se rozhodli na první místo přiřadit – Výstavbu vodních nádrží a přehrad. Otázkou se zde nabízí, proč toto řešení bylo takto označeno. Zda žáci u této otázky přemýšlely skrz velké množství vody, které je vodní hrází zadrženo na určitém místě nebo jsou vodní nádrže a přehrady v tomto kontextu ve školách prezentovány.

Otázka číslo **11** je zaměřena na lesy a jejich retenční schopnost. „Jak mohou lesy pomoci s retencí vody v krajině?“. U této otázky byly na výběr tyto možnosti –

- a) Lesy mohou zabránit erozi půdy
- b) Lesy mohou absorbovat vodu a uchovávat ji
- c) Lesy nepomáhají a nemají žádný vliv na retenci vody v krajině
- d) Lesy mohou pomoci jejich vykácení dostat do krajiny více potřebné vody (např. pro zemědělské účely)

U této otázky bylo více správných odpovědí (a,b). Nejvyšší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo u třídy Kvinta na gymnáziu Elišky Krásnohorské (85,7 %), naopak nejnižší počet zaznamenaného procentuálního zastoupení správných odpovědí bylo u ZŠ Poříčí nad Sázavou (56,5 %).

Lesy jsou ve srovnání s vodními nádržemi a zemědělskou krajinou dle grafického znázornění bližšími pro oslovené žáky. Mezi špatnými odpovědi označenými žáky převládala možnost, kdy si malé procento žáků myslí, že lesy nepomáhají a nemají žádný vliv na retenci vody.



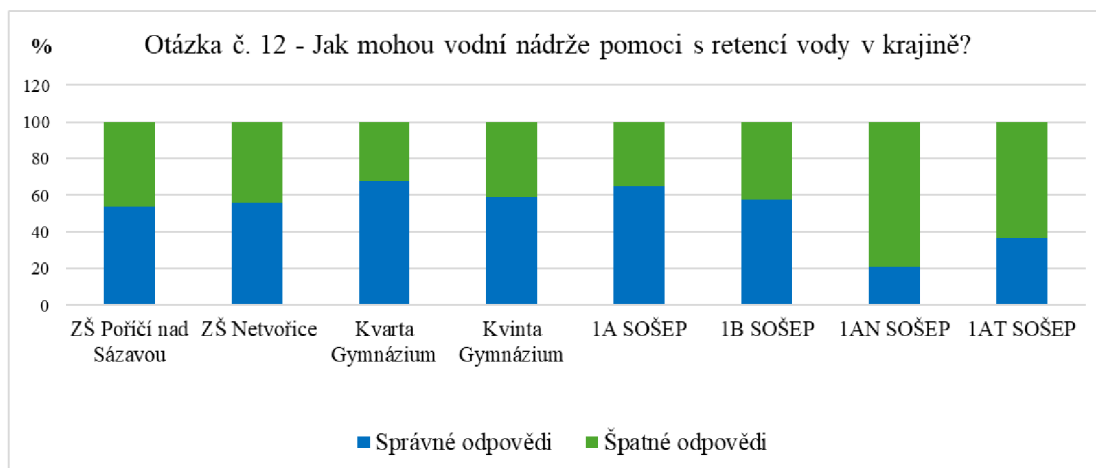
Graf 24: Vyhodnocení otázky 11

Otázka číslo **12** je zaměřena na vodní nádrže a jejich funkce. „Jak mohou vodní nádrže pomoci s retencí vody v krajině?“. U této otázky byly na výběr tyto možnosti –

- a) Vodní nádrže mohou udržovat vodu pro zemědělské účely
- b) Vodní nádrže mohou snižovat riziko povodní
- c) Vodní nádrže nepomáhají s retencí vody

#### d) Vodní nádrže mohou sloužit jako zásobárna pitné vody

U této otázky bylo více správných odpovědí (a,b,d). Nejvyšší počet zaznamenaného procentuálního zastoupení správných odpovědí bylo u třídy Kvarty gymnázia Elišky Krásnohorské (67,8 %), naopak nejmenší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo u oboru 1AN (Analýza potravin) střední školy Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí (21,1 %).



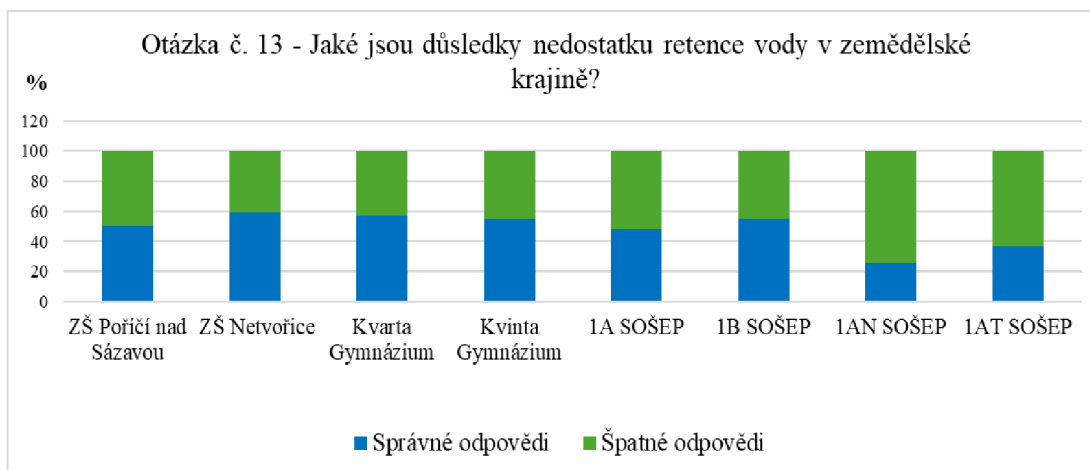
Graf 25: Vyhodnocení otázky 12

Otázka číslo 13 se věnuje tématu retence vody v zemědělské krajině. „Jaké jsou důsledky nedostatku retence vody v zemědělské krajině?“. U této otázky bylo na výběr z možností –

- a) Snížení zdrojů pitné vody
- b) Zvýšení počtu povodí
- c) Úbytek zemědělských plodin
- d) Zvýšení kvality půdy v krajině
- e) Snížení kvality vod

U této otázky bylo více správných odpovědí (a,c,e). Nejvyšší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo zaznamenáno u ZŠ Netvořice (58,9 %), naopak nejnižší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo zaznamenáno u oboru 1AN (Analýza potravin) na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí (25,6 %).

U této otázky je pomocí grafického znázornění je viditelné větší zaznamenání procentuálního zastoupení správných odpovědí u posledních ročníků základních škol oproti prvním ročníkům střední školy, konkrétněji u oboru 1AT (Technologie potravin), 1A (Ekologie a ochrana životního prostředí) a 1AN (Analýza potravin).



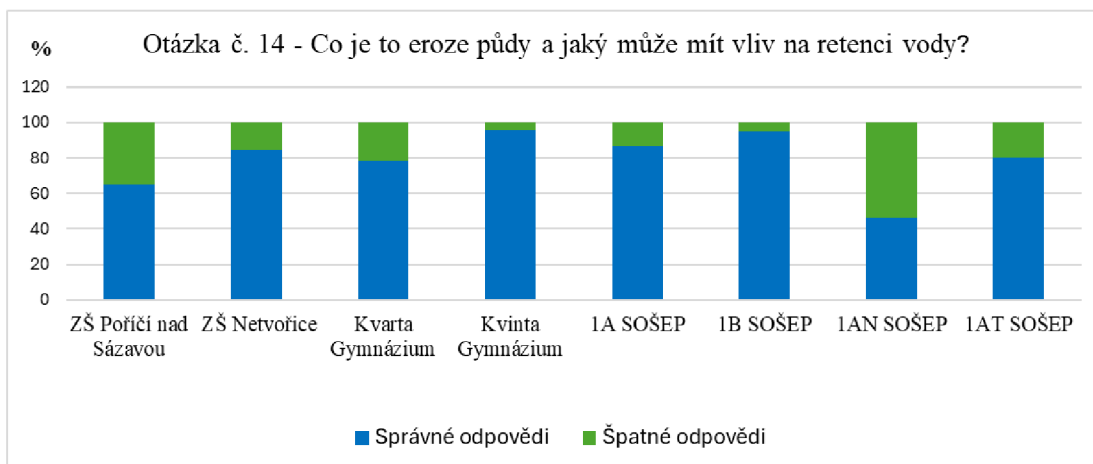
Graf 26: Vyhodnocení otázky 13

Otázka číslo **14** se zabývá erozí půdy a jejím vlivem na retenci vody. „Co je to eroze půdy a jaký může mít vliv na retenci vody?“. U této otázky bylo na výběr z možností – a) Eroze půdy je proces, kdy se půda odnáší vodou nebo větrem a může snižovat schopnost půdy zadržovat vodu

b) Eroze půdy je proces, kdy se do půdy dostávají chemické látky, které snižují schopnost zadržet vodu.

c) Eroze půdy nemá žádný vliv na retenci vody v krajině

U této otázky byla jedna správná odpověď za a). Nejvyšší zaznamenaný počet procentuálního zastoupení správných odpovědí bylo zaznamenáno u třídy Kvinty na gymnáziu Elišky Krásnohorské (95,2 %), velice podobný a v grafickém znázornění takřka stejný výsledek, ač o dvě setiny procenta horší byl u oboru 1B (Přírodovědné lyceum) na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí. Naopak nejméně zaznamenaný počet procentuálního zastoupení správných odpovědí byl u oboru 1AN (Analýza potravin) na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí (46,2 %).



Graf 27: Vyhodnocení otázky 14

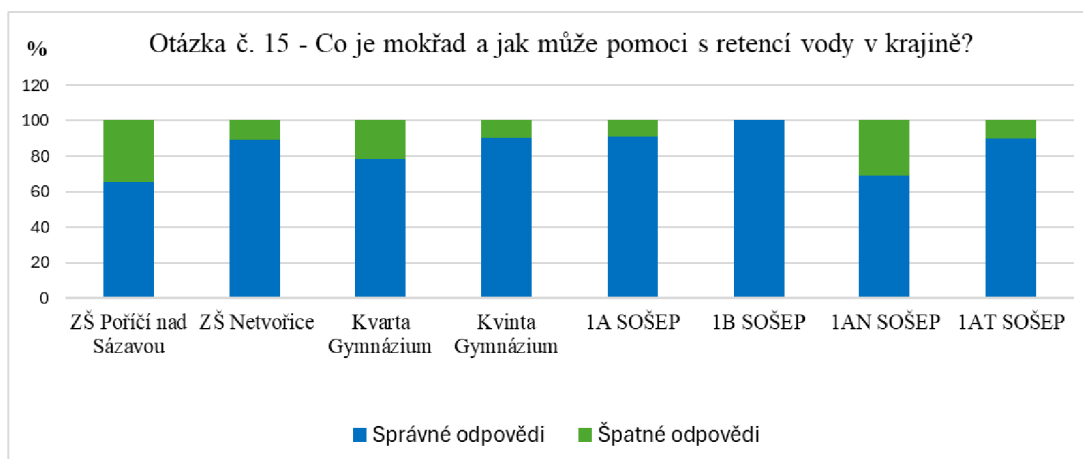
Otázka číslo **15** se zabývá mokřady. „Co je mokřad a jak může pomoci s retencí vody v krajině?“. U této otázky bylo na výběr z možností –

- Mokřad je oblast, kde se půda stává suchou a tvrdou a neumožňuje pronikání vody
- Mokřad je oblast, kde se voda shromažďuje a může pomoci s uschováním vody v krajině
- Mokřad je oblast, ze které je voda odváděna drenážními systémy a tím se stává pro člověka lépe využitelná (zemědělské účely)
- Mokřad nemá žádný vliv na retenci vody v krajině

U této otázky byla pouze jedna správná odpověď (b). Nejvyšší zaznamenané procentuální zastoupení správných odpovědí bylo u oboru 1B (Přírodovědné lyceum) na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí (100 %), naopak nejnižší procentuální zastoupení bylo zaznamenané u ZŠ Poříčí nad Sázavou (65,2 %).

Nejvyšší úspěšnost u 1B byla díky odborným praxím, které jsou školou pořádány na Borkovických blatech, kde jsou důkladně seznámeni s mokřadními biotopy, jejich faunou a flórou. Ze základních škol byl zaznamenaný nejvyšší procentuální zastoupení správných odpovědí u ZŠ v Netvořicích (89,5 %).



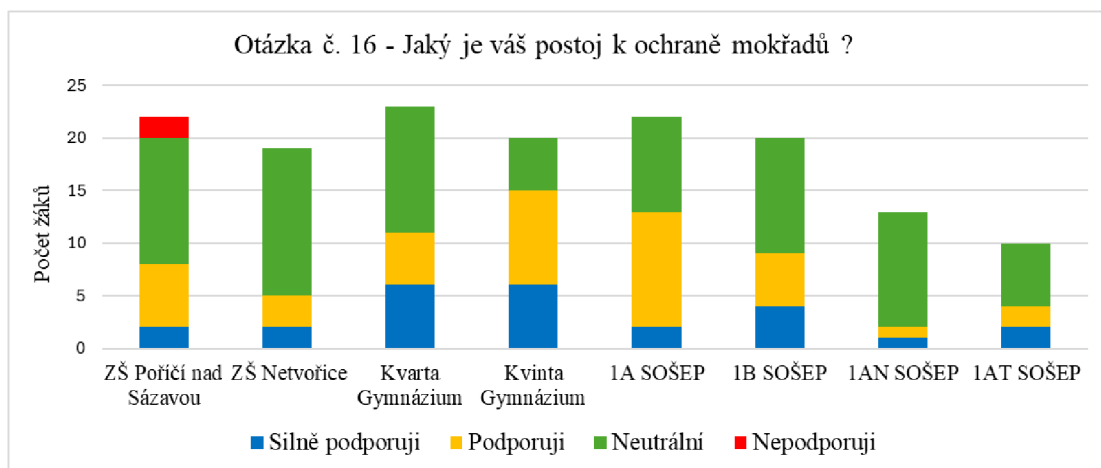


Graf 28: Vyhodnocení otázky 15

Otázka číslo **16** navazuje na předchozí otázku. „Jaký je Váš postoj k ochraně mokřadů?“. U této otázky bylo na výběr z možností –

- a) Silně podporuji
- b) Podporuji
- c) Neutrální
- d) Nepodporuji

U většiny dotazovaných žáků převládá neutrální postoj, u třídy Kvinty na Gymnáziu Elišky Krásnohorské a u oboru 1AT (Analýza potravin) na střední škole Ekologické a potravinářské převládá možnost podpory ochrany mokřadů. Na ZŠ v Poříčí nad Sázavou byly zaznamenány dva žáci, kteří nepodporují mokřady v krajině. U předchozí otázky týkající se významu mokřadu a jeho spojitosti s retencí žáci měli tendenci odpovídat správně, ve spojitosti s jejich ochranou a přínosem pro krajinu, ale převyšoval zvýšený počet neutrálních postojů k této tématice. Tento názor může být způsoben tím, že mokřady, jejich ochrana a přínos pro krajinu nejsou ve školách natolik zmiňovány nebo nejsou dostatečně propagovány médii, která žáky nejvíce oslovují.



Graf 29: Vyhodnocení otázky 16

Otázka číslo 17 je zaměřena na správném rozhodování. „Rozhodni o tvrzeních zda, jsou správně (ANO) či špatně (NE)“. Žáci rozhodovali o těchto tvrzeních –

- a) Má těžká zemědělská technika vliv na vsakování vody?
- b) Zvyšuje se zhutněním půdy retenční schopnost v krajině?
- c) Je pro zadržování vody v krajině přínosné narovnávání říčních koryt?
- d) Pomůžeme ekologickým zemědělstvím nebo navracením remízků do polí a jiných krajinných prvků, retenci vody v krajině?

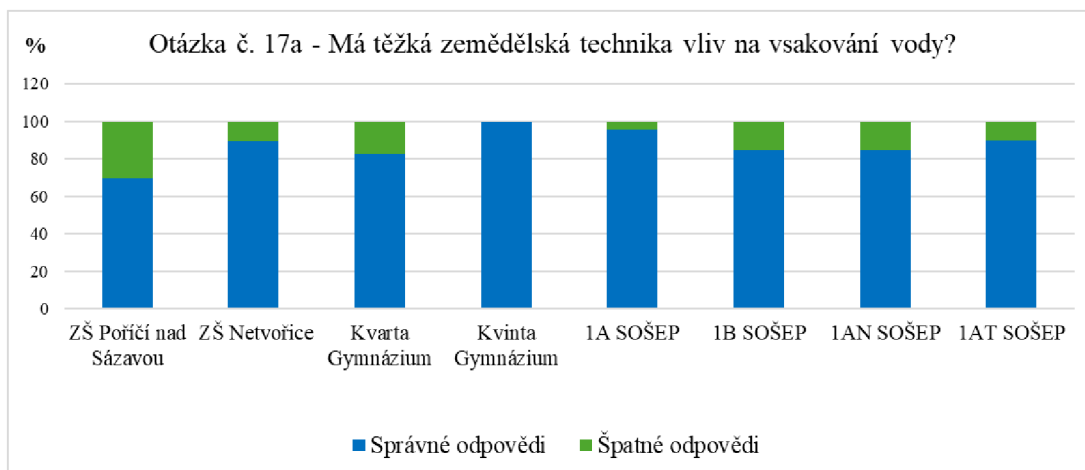
Správné odpovědi – a) ANO

b) NE

c) NE

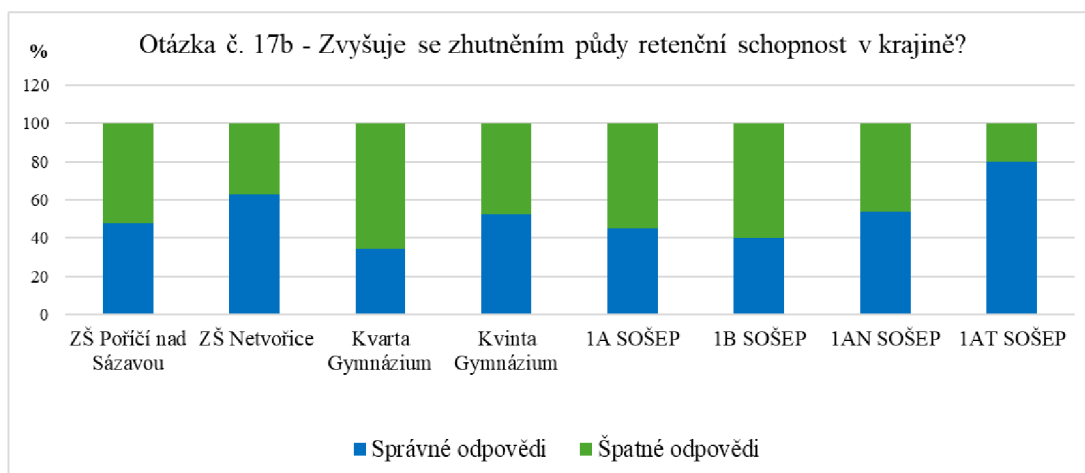
d) ANO

Pro lepší přehlednost byla tato otázka rozdělena do více grafů dle zadání. U otázky a) „Má těžká zemědělská technika vliv na vsakování vody?“. Byl nejvyšší zaznamenaný počet procentuálního zastoupení správných odpovědí u třídy Kvinty na gymnáziu Elišky Krásnohorské (100 %) naopak nejnižší procentuální správných odpovědí bylo u ZŠ Poříčí nad Sázavou (69,6 %).



Graf 30: Vyhodnocení otázky 17a

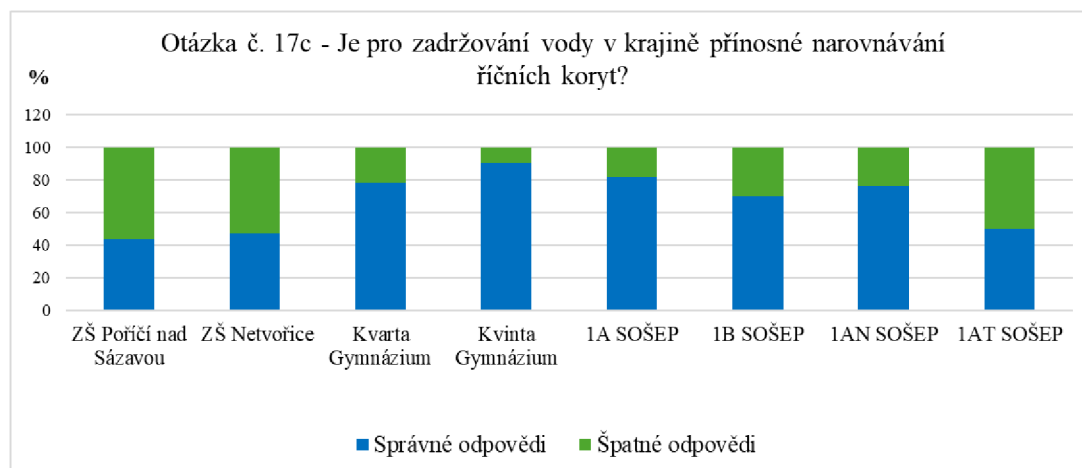
U otázky za b) „Zvyšuje se zhutněním půdy retenční schopnost v krajině?“. Byl nejvyšší zaznamenaný počet procentuálního zastoupení správných odpovědí u oboru 1AT (Technologie potravin) na střední škole Ekologické a potravinářské ve Veselí nad Lužnicí (80 %), naopak nejnižší procentuální zastoupení bylo u třídy Kvarty na gymnáziu Elišky Krásnohorské (34,8 %).



Graf 31: Vyhodnocení otázky 17b

Otázky 17a a 17b jsou spojovány určitou souvislostí s těžkými zemědělskými stroji. U otázky 17a více jak většina dotazovaných žáků odpovídala správně oproti tomu u otázky 17b kromě ZŠ Netvořice a oboru 1 AT SOŠEP převažovaly více špatné odpovědi. Zapříčiněno to mohlo být termínem „zhutnění půdy“.

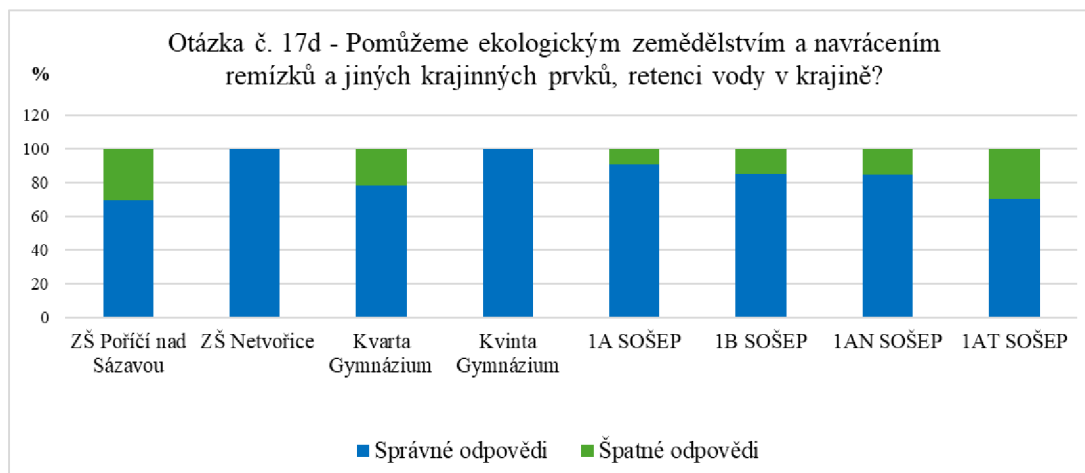
U otázky za c) „Je pro zadržování vody v krajině přínosné narovnávaní říčních koryt?“. Byl nejvyšší zaznamenaný počet procentuálního zastoupení správných odpovědí u třídy Kvinty na gymnáziu Elišky Krásnohorské (90,5 %), naopak nejnižší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo u ZŠ Poříčí nad Sázavou (43,5 %).



Graf 32: Vyhodnocení otázky 17c

U otázky za d) „Pomůžeme ekologickým zemědělstvím a navrácením remízků a jiných prvků, retenci vody?“. Nejvyšší procentuální zastoupení správných odpovědí na tuto otázku bylo zaznamenáno u ZŠ Netvořice (100 %) a u třídy Kvinty na gymnáziu Elišky Krásnohorské, naopak nejnižší procentuální zastoupení správných odpovědí bylo u ZŠ Poříčí nad Sázavou (69,6 %).

U této otázky většina žáků odpovídala správně. Možným zapříčiněním těchto odpovědí mohlo být slovo „ekologickým“, které je ve většině případů spojováno a prezentováno jako lepší a šetrnější.



Graf 33: Vyhodnocení otázky 17d

## **Vyhodnocení**

Z dotazníkového šetření nelze tak jednoduše srovnat jednotlivé školy a jejich žáky. Ve většině odpovědí jsou s povědomím a znalostmi týkající se tematiky vody v krajině a její retence na srovnatelné úrovni. Ve srovnání oborů střední školy se zaměřením na přírodovědnou tematiku a potravinářskou mají dle předpokladu vyšší povědomí a znalosti žáci z přírodovědných oborů 1A (Ekologie a ochrana životního prostředí) a 1B (Přírodovědné lyceum). Není tomu, ale pravidlem například u otázky 17b je v grafickém znázornění vyšší procentuální úspěšnost správných odpovědí u potravinářských oborů 1AN (Analýza potravin) a 1AT (Technologie potravin), kteří se s tematikou životního prostředí ve svém oboru minimálně setkávají. Ve srovnání povědomí a vědomostí žáků základní školy v Netvořicích s jejich ekvivalentem na gymnáziu Elišky Krásnohorské v Praze, a to třídou kvartou, mají žáci z této základní školy, dle grafického znázornění vyšší procentuální zastoupení správných odpovědí. Při celkovém hodnocení dotazníkového šetření bylo zjištěno kladné povědomí žáků o retenci vody s přihlédnutím na fakt vyplývající z grafického znázornění otázky číslo 3, kdy je žáky nejčastěji označena varianta, ze které značně vyplývá že se s pojmem retence vody v krajině při výuce ve školách nesetkali nebo nesetkávají. Dále je kladně hodnoceno vnímání žáků sucha a jeho vlivu na okolní prostředí, které je znázorněno v otázce číslo 8 nebo postřehy žáků ze základní školy v Netvořicích u otázky číslo 5 jejichž důvody, které vedli k těmto odpovědím jsou podrobněji vysvětleny a zdokumentovány v diskusi této práce.

## 6. Diskuse

Za zmínku z dotazníkového šetření stojí odpovědi žáků základní školy v Netvořicích ve Středočeském kraji, u konkrétní otázky číslo 5. Na otázku „Kde jste si všimli retence vody?“ žáci této školy dle výsledků nejčastěji označovali možnost za c) Louka a e) Pole, těmito odpovědi se lišili od všech tázaných žáků, jejichž nejčastější odpovědi bylo za a) Vodní tok. Důvodem těchto ojedinělých dvou odpovědí byly zjištěny příklady z okolí školy, kterých si žáci povšimli a s touto tematikou dále spojili. Možnost louky byla dle žáků označena z důvodů výskytu podmáčených travin u Netvořic, které místy vykazují spíše charakteristiku mokřadu, nikoliv louky (viz obrázek 19). V pořadí druhou nejvíce zaznamenanou odpovědí byla možnost pole, tato možnost byla žáky označena z několika důvodů. Okolo pole, na které žáci poukazují vede silnice do nejbližšího většího města. Toto pole (viz obrázek 20) je špatně obděláváno orbou proti vrstevnicím, tím dochází při přívalových srážkách k tvorbě erozních rýh v místě údolnic, které jsou při pohledu ze silnice viditelné. Pod tímto polem se vyskytuje mokřad, který je využitý místním mysliveckým sdružením, jako krmeliště. Mokřad sbírá veškerou vodu a zeminu, která tvoří splachy z pole. V rámci výstavby dálnice D3 toto pole a s ním i malý mokřad, který napomáhá k zadržení vody v krajině zaniknou. Otázkou tedy zůstává, zda výstavba dálnice D3 spolu přinese i výstavbu nových opatření, která budou nahrazovat ty, které vlivem výstavby zaniknou. V souvislosti s výstavbou dálnice D3 a pozemkovými úpravami s tím spojenými byl v minulosti vybudován suchý poldr v Košicích na Tábořsku, který je zdokumentován a v práci ukázán za praktickou ukázkou.



Obrázek 19- Vlastní foto – pole u Netvořic



Obrázek 20- Vlastní foto – louka u Netvořic

V minulosti bylo provedeno za účelem sběru dat pro diplomovou práci dotazníkové šetření u žáků základní a střední školy, věnující se problematice sucha a retence vody. (CENDELÍNOVÁ, 2019) V porovnání odpovědí žáků na otázku, která je zmíněna v obou dotaznících, jak u diplomové práce, tak u této – „Co znamená pojem retence vody?“. Procentuální zastoupení správných odpovědí zaznamenaných u dotazovaných žáků v této bakalářské práci bylo převážně vyšší než u dotazovaných žáků v diplomové práci. Například u žáků z Kvinty na gymnáziu bylo zaznamenáno procentuální zastoupení správných odpovědí 90,5 % oproti procentuálního zastoupení správných odpovědí v dotazníku uvedeného k diplomové práci 56,3 %. Dle srovnání obou dotazníkových šetření je viditelné, že žáci vykazují prvky základního povědomí o problematice vody v krajině a jejích nedostatcích, která zapříčiňují sucho. Totožným výsledkem plynoucím z obou dotazníkových šetření je zjištění minimální informovanosti o tématu retence vody v krajině a suchu při vyučování. Otázkou se zde nabízí, zda do budoucna bude téma zadržování vody v krajině více s žáky probíráno ve výuce a zda se nevyskytnou vzdělávací programy podporující informovanost příštích generací v tématu vody a krajiny.

Příkladem takového programu, který oslovil žáky gymnázií byl projekt „Nová generace proti suchu“. Tento projekt byl financován Evropskou unií a jehož cílem bylo zapojení dětí do projektů podporující zadržování vody v krajině. V rámci

vzdělání a informovanosti dětí o vodě a krajině jsou vytvářeny vzdělávací přednášky, které si školy mohou objednat. (ŽIVÁ KRAJINA, 2024)

Jak již bylo zmíněno v literární rešerši KVÍTKEM a kol. (2018) a CÍLKEM a kol. (2017) nedostatečné zadržetí vody v krajině má příznivý vliv na sucho. Střední škola hospodářská a lesnická na Frýdlantsku zařadila do své výuky realizace mokřadů, jezírek a tůní studenty na místech, kde byly dříve vybudovány meliorace, které dle ŠLÉGRA a kol. (2002) byly kdysi prioritní záležitostí. (©APIC, 2024) Stále více škol se snaží za pomoci dotačních programů podporovat zadržetí dešťové vody v blízkosti škol. (©ŘEVNICE, 2000-2024)

Nejen školy ale i obce se snaží svými realizacemi snaží napomáhat adaptacím spojeným s klimatickými změnami a napomáhat zadržetí vody v krajině (například výzva číslo 5 zveřejněna Národním programem životního prostředí). (©AOPK ČRc., 2024) KVÍTEK a kol. (2018) a CÍLEK a kol. (2017) ve svých publikacích zmiňují skutečnost se kterou je spojována následná péče o opatření se zadržetím pomáhající – mokřady, tůně, rybníky atd. Fungovaly by tyto opatření stejně účinně bez obhospodařování člověka? V práci jsou zmíněny a zdokumentovány jednotlivá opatření vybudovaná za podpory dotačních programů na Táborsku, které jsou obhospodařovány člověkem a u kterých kdyby nedocházelo k pravidelným kontrolám například hrubých česel u suchého poldru v Košicích, tak by mohlo docházet k destrukcím při velkých přívalových deštích. V této souvislosti zmiňoval JUST in PETŘÍK (2017) zanášení rybníků a s tím související nadhodnocovanou pozici těchto umělých nádrží při situacích s povodněmi.



## 7. Závěr

Problematika týkající se tématu zadržení vody v krajině je čím dál více probíraným tématem v souvislosti se suchými obdobími a globálními změnami působících na životní prostředí. Tento problém se netýká jen nás v současnosti, ale i dalších nadcházejících generací, které budou stejně jako my, chtít zdravou, zelenou krajinu plnou vody a života.

Tato bakalářská práce se zabývá tématem retence vody v krajině z pohledu české a zahraniční literatury. Literární rešerší byl podrobněji popsán význam retence vody a její přínos pro krajinu a změnu hydrologických podmínek. Naše země má bohatou historii negativních i správných rozhodnutí, která se dodnes podílí na retenční schopnosti, ekologickému stavu či estetickému vzhledu krajiny. Literární rešerše je kromě historie věnována retenčním opatřením, která se v krajině nacházejí a jejichž vlastnosti přispívají k zadržení vody v krajině, změnám mikroklimatu či zvýšení biodiverzity. Pro účelné zadržení vody v krajině jsou klíčové i podmínky, kterými je krajina obhospodařována a využívána.

Na pomoc při řešení otázky „Jak znovu vodu navrátit do krajiny?“ jsou zveřejněny dotační programy, kterým je v literární rešerši věnována kapitola. Tyto programy navazují na opatření vybudované v Jihočeském kraji v okrese Tábor, které byly pro bakalářskou práci vybrány a představeny jako realizace z terénu.

Cílem bakalářské práce bylo zjištění povědomí a znalostí o tématu zabývajícím se retencí vody v krajině, žáky posledních ročníků základních a prvních ročníků středních škol a jejich ekvivalentů na gymnáziu. Z výsledků dotazníkového šetření, ke kterým byl sestaven vlastní dotazník, jednoznačně vyplývá, že žáci dotazovaných škol se s tématem retence vody v krajině při vyučovacích hodinách většinou nesetkávají nebo nesetkali. V návaznosti na tento fakt bylo milým zjištěním kladné povědomí žáků o tématu. Tyto výsledky zaznamenávají situaci, kdy problematika zadržení vody v krajině není s žáky probírána ve školách nebo není dostatečně prezentována médií, které žáky nejvíce oslovují, ale přesto si žáci všimají okolního prostředí a dějících se změnách v něm. Je důležité, že žáci jako dorůstávající generace si všimají například suchých stromů, trávy a podporují mokřady.

## 8. Použitá literatura a zdroje

### Knižní zdroje

(BENDL in KŘIVÁNEK a kol., 2012) - KŘIVÁNEK, Jiří, Jan NĚMEC a Jan KOPP. Rybníky v České republice. Jan Němec - Consult, 2012. ISBN 978-80-903482-9-5.

(BILÍK in kol. autorů VUT Brno, 2000) - BILÍK, Milan. Zemní hráze, výpustné a přelivné objekty. In: Suché ochranné nádrže v projektování pozemkových úprav. Brno: VUT Brno, 2000, s. 13-21. ISBN 80-214-1544-4.

(BÍBA in KREČMER a kol. 2003) - Lesy a povodně: celostátní seminář : 25. června 2003 Dům ČSVTS, Novotného lávka 5, Praha 1. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2003. ISBN 80-020-1564-9.

(BORKOVEC, 2021) - BORKOVEC, Tomáš. Rybník Voříšek v k.ú. Rašovice u Hlasiva. 2021.

(CÍLEK a kol., 2017) - CÍLEK, Václav, Tomáš JUST, Zdenka SŮVOVÁ, et al. *Voda a krajina: kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. Praha: Dokořán, 2017. ISBN 978-80-7363-837-5.

(ČÍŽKOVÁ, 2017) - *Mokřady: ekologie, ochrana a udržitelné využívání*. České Budějovice, 2017, 630 s. ISBN 978-80-7394-658-6.

(DUMBROVSKÝ in kol. autorů VUT Brno, 2000) - DUMBOVSKÝ, Miroslav. Ochranné nádrže v procesu pozemkových úprav. In: Suché ochranné nádrže v projektování pozemkových úprav. Brno: VUT Brno, 2000, s. 5-13. ISBN 80-214-1544-4.

(FANTA in PETŘÍK a kol., 2017) - PETŘÍK, Petr, Jana MACKOVÁ a Josef FANTA. *Krajina a lidé*. Praha: ACADEMIA, 2017. ISBN 978-80-200-2695-8.

(GALIA, 2007) - GALIA, Tomáš. Fluviální geomorfologie. Ostrava: Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, katedra fyzické geografie a geoekologie, 2017. ISBN 978-80-7464-901-1.

(GERGEL a EHRLICH in kol. autorů VUT Brno, 2000) - GERGEL, Jiří a Petr EHRLICH. Zemědělské a lesnické využití dna ochranné nádrže. In: Suché ochranné nádrže v projektování pozemkových úprav. Brno: VUT Brno, 2000, s. 51-59. ISBN 80-214-1544-4.

(HARTMAN a kol., 2005) - HARTMAN, Pavel, Ivo PŘIKRYL a Eduard ŠTĚDRONSKÝ. *Hydrobiologie*. 3., přeprac. vyd. Praha: Informatorium, 2005. ISBN 80-733-3046-6.

(HEJZLAR in PETŘÍK ,2017) - PETŘÍK, Petr, Jana MACKOVÁ a Josef FANTA. *Krajina a lidé*. Praha: ACADEMIA, 2017. ISBN 978-80-200-2695-8.

(HERMANY A RYL ,2021) - HERMANY, J. a T. RYL. Mokřad v k.ú. Košín. 2021.

(HRKAL, 2018) - HRKAL, Zbyněk. *Voda: včera, dnes a zítra*. Praha: Mladá fronta, 2018. ISBN 978-80-204-4989-4.

(JUST a kol., 2005) - JUST, Tomáš. *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. [Praha]: Český svaz ochránců přírody, 2005. ISBN 80-239-6351-1.

(JUST in PETŘÍK, 2017) - PETŘÍK, Petr, Jana MACKOVÁ a Josef FANTA. *Krajina a lidé*. Praha: ACADEMIA, 2017. ISBN 978-80-200-2695-8.

(KANTOR a kol. 2003) - KANTOR, Petr. *Lesy a povodně: souhrnná studie*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2003. ISBN 80-721-2255-X.

(KOHOUTEK, 2013) - KOHOUTEK, Petr. Suchá nádrž Košice [online]. 2013 [cit. 2023-12-27].

(KORSUNĚHO in kol. autorů VUT Brno, 2000) - KORSUŇ, Svatopluk. Pozemkové úpravy a ochrana před povodněmi. In: Suché ochranné nádrže v projektování pozemkových úprav. Brno: VUT Brno, 2000, s. 3-4. ISBN 80-214-1544-4.

(KŘIVÁNEK a kol., 2012) - KŘIVÁNEK, Jiří, Jan NĚMEC a Jan KOPP. *Rybníky v České republice*. Jan Němec - Consult, 2012. ISBN 978-80-903482-9-5.

(KVÍTEK a kol., 2018) - KVÍTEK, Tomáš. *Retence a jakost vody v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce: význam retence vody na zemědělském půdním fondu pro jakost vody a současně i průvodce vodním režimem krystalinika*. Druhé, doplněné vydání. Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, 2018. ISBN 978-80-270-5244-8.

(LANGRAMMER in PITHART a kol., 2012) - PITHART, David, Tomáš DOSTÁL a Jakub LANGHAMMER. Význam retence vody v říčních nivách. DAPHNE ČR - Institut aplikované ekologie, 2012. ISBN 978-80-260-3697-5.

(MACHAR, 1998) - MACHAR, Ivo. *Ochrana lužních lesů a olšin*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1998. ISBN 80-860-6431-X.

(MÍCHAL in MACHAR, 1998) - MACHAR, Ivo. Ochrana lužních lesů a olšin. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1998. ISBN 80-860-6431-X.

(PAVLICA, 1964) - PAVLICA, Jan. *Malé vodní nádrže a rybníky* [online]. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1964 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://ndk.cz/view/uuid:d76fc030-c22f-11ed-98a8-5ef3fc9bb22f?page=uuid:3b556569-70e7-4385-b602-634cbcd5b6e5>

(PITHART a kol., 2012) - PITHART, David, Tomáš DOSTÁL a Jakub LANGHAMMER. *Význam retence vody v říčních nivách*. DAPHNE ČR - Institut aplikované ekologie, 2012. ISBN 978-80-260-3697-5.

(POKORNÝ, 2009) - POKORNÝ, Josef. *Vodní hospodářství: stavby v rybářství*. Praha: Informatorium, 2009. ISBN 978-80-7333-071-2.

(POLENO a kol., 2009) - POLENO, Zdeněk, Stanislav VACEK a Vilém PODRÁZSKÝ. Pěstování lesů. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009. ISBN 978-80-87154-34-2.

(ŘÍHA a kol., 2008) - ŘÍHA, Jaromír. Úvod do rizikové analýzy přehrad. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-608-9.

(ŠLÉGR a kol., 2002) - ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 80-716-8828-2.

(ŠTĚRBA a kol. 2008) - ŠTĚRBA, Otakar. *Říční krajina a její ekosystémy*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2008. ISBN 978-80-244-2203-9.

(ŠVIHLA in KREČMER a kol., 2003) - Lesy a povodně: celostátní seminář : 25. června 2003 Dům ČSVTS, Novotného lávka 5, Praha 1. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2003. ISBN 80-020-1564-9.

#### Internetové zdroje

(©AION CS, s.r.o., 2010–2024) - Zákon č. 11/1955 Sb. Zákony pro lidi [online]. [cit. 2023-12-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1955-11#p1>

(© AOPK ČR., 2024) - Mokřady. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://mokrady.ochranaprirody.cz/o-mokradech-mokrady/>

(©AOPK ČRb., 2024) - Projekt. Ochrana, výzkum a udržitelné využívání mokřadů České republiky [online]. 2015 [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <http://pdpmokrady.cz/>

(©AOPK ČRc., 2024) -Výzvy. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [online]. [cit. 2024-02-28]. Dostupné z: <https://dotace.nature.cz/-/npzp-5-2023>

(©APIC, 2024) - Podpora retence vody v krajině - Střední škola hospodářská a lesnická Frýdlant. APIC [online]. [cit. 2024-02-28]. Dostupné z: <https://www.apic.cz/10255-podpora-retence-vody-v-krajine-stredni-skola-hospodarska-a-lesnicka-f.html>

(©2024 Asso-cia-tion of Friends of the Ger-man-Pol-ish Euro-pean Nation-al Park Unter-es Oder-tal e.V.) - Dry polder. Low-er Oder Val-ley Nation-al Park [online]. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://www.nationalpark-unteres-odertal.de/en/lower-oder-valley-national-park/habitat-types/polders/dry-polder/>

(CENDELÍNOVÁ, 2019) - CENDELÍNOVÁ, Lenka. Retence vody nejen v krajině [online]. Brno, 2019 [cit. 2024-03-27]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/orizu/DP\\_RETENCE\\_VODY\\_ARCHIV.pdf](https://is.muni.cz/th/orizu/DP_RETENCE_VODY_ARCHIV.pdf). Diplomová práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Mgr. Jiří Šibor, Ph.D.

(COOK, 2007) - COOK, Hadrian. Floodplain nutrient and sediment dynamics on the Kent Stour. *Water and Environment Journal* [online]. 2007, (21), 173-181 [cit. 2024-01-24]. ISSN 1747-6585. Dostupné z: doi:10.1111/j.1747-6593.2006.00061.x

- (CZECH GLOBE, 2017) - Budování poldrů. Czech Globe [online]. 2017 [cit. 2024-02-14]. Dostupné z: <http://www.opatreni-adaptace.cz/projects/budovani-polderu/>
- (Český přehradní výbor, 2022) - Český přehradní výbor. *Český přehradní výbor*, z.s. [online]. 2022 [cit. 2024-02-15]. Dostupné z: <http://www.czcold.cz/>
- (©ČÚZK, 2024) - Geoprohlížeč. ČÚZK [online]. [cit. 2024-02-26]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- (©ČSO, 2022-2024) - Světový den mokřadů. Česká společnost ornitologická: Společně pro ptáky a pro lidi od roku 1926 [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.birdlife.cz/co-delame/vyzkum-a-ochrana-ptaku/ochrana-lokalit-a-prostredi/mokrady/svetovy-den-mokradu/>
- (©ČZU, 2021) - Ramsarská úmluva o mokřadech slaví 50 let. Česká zemědělská univerzita v Praze [online]. [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://www.czu.cz/cs/r-7229-aktuality-czu/ramsarska-umluva-o-mokradech-slavi-50-let.html>
- (DAVIDSON 2014) - DAVIDSON, Nick C. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* [online]. 2014, 65(10) [cit. 2023-12-27]. ISSN 1323-1650. Dostupné z: doi:10.1071/MF14173
- (©eAGRIa, 2009-2021) - Dotační program 129 390 „Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích - 2. etapa“. Ministerstvo zemědělství [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/drobne-vodni-toky-a-male-vodni-nadrze>
- (©eAGRIb., 2009-2021) - Prevence před povodněmi V. Ministerstvo zemědělství [online]. 2021, 2009-2021 [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/prevence-pred-povodnemi/prevence-pred-povodnemi-v>
- (©eAGRIc., 2009-2021) - Modré zprávy. Ministerstvo zemědělství [online]. 2009 [cit. 2024-02-26]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/voda/osveta-a-publikace/publikace-a-dokumenty/modre-zpravy>
- (HAVEL A HAVLOVÁ2018) - Rybníky a česká krajina. HAVEL, Petr a Nina HAVLOVÁ. *Naše voda* [online]. 2011 [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/rybniky-ceska-krajina-2/>
- (HÁTLE, 2013) - HÁTLE, Miroslav. Ochrana přírody a vodohospodářské stavby v CHKO Třeboňsko. *Ochrana přírody* [online]. 2013, 2013(4), 7-10 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/ochrana-prirody-a-vodohospodarske-stavby/>
- (HLADKÝ 2006) - HLADKÝ, Josef. Fakta a mýty o povodních [online]. 2006 [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/sci/jaro2006/Z0120/hladny.pdf>
- (JURIK a kol., 2015) - JURIK, Ľuboš, Dušan HÚSKA, Klaudia HALÁSZOVÁ a Anna BANDLEROVÁ. SMALL WATER RESERVOIRS – SOURCES OF WATER

OR PROBLEMS? JOURNAL OF ECOLOGICAL ENGINEERING [online]. 16(4), 22-28 [cit. 2024-01-27]. ISSN 2299-8993. Dostupné z: doi:10.12111

(KANTOR A ŠACH, 2002) - KANTOR, Petr a František ŠACH. Možnosti lesů při tlumení povodní [online]. 2002 [cit. 2023-12-24]. Dostupné z: <http://vulhm.opocno.cz/download/povodne1.pdf>

(KRÁLOVEC a kol., 2016) - KRÁLOVEC, Václav, Zdeněk KLIMENT a Lukáš VLČEK. HODNOCENÍ RETENCE VODY V PŮDĚ V LESNÍM A NELESNÍM PROSTŘEDÍ [online]. 2016 [cit. 2024-01-05]. Dostupné z: <https://www.vulhm.cz/files/uploads/2019/02/452.pdf>. Výzkum.

(KRÄMER & HÖLSCHER 2009) - KRÄMER, Inga a Dirk HÖLSCHER. Soil water dynamics along a tree diversity gradient in a deciduous forest in Central Germany. Ecohydrology [online]. 2010, 3(3), 262-271 [cit. 2024-02-10]. ISSN 1936-0584. Dostupné z: doi:10.1002/eco.103

(KRATOCHVÍL, 1961)- KRATOCHVÍL, Stanislav. *Vodní nádrže a přehrady* [online]. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1961 [cit. 2024-01-15]. Dostupné z: <https://ndk.cz/view/uuid:4d8ca760-c53c-11e3-aec3-005056827e52?page=uuid:4322f920-d5b1-11e3-94ef-5ef3fc9ae867>

(KVÍTEK in KONFERENCE X.I.X., 2016) - Změny krajiny proti změnám klimatu: sborník XIX. celostátní konference pozemkové úpravy : 5.-6.10.2016, hotel Primavera, Plzeň [online]. Praha: Českomoravská komora pro pozemkové úpravy, z.s. ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství, 2016 [cit. 2023-12-27]. ISBN 978–80–7434–321–6.

(LANGHAMMER, 2007) - LANGHAMMER, Jakub. Povodně a změny v krajině [online]. Praha, 2007 [cit. 2023-12-27]. ISBN 80-86561-86-8. Dostupné z: <https://publi.cz/download/publication/2247?online=1>

(LEHNER A DÖLL, 2004) - LEHNER, Bernard a Petra DÖLL. Development and validation of a global database of lakes, reservoirs and wetlands. Journal of Hydrology [online]. Elsevier, 2004, 1-4(296), 1-22 [cit. 2024-01-27]. ISSN 0022-1694. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169404001404>

(©Lesy ČR, 2024) - Lesy ČR loni vybudovaly a obnovily 150 vodních nádrží, tůň a mokřadů. Lesy ČR [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://lesy-cr-loni-vybudovaly-a-obnovily-150-vodnich-nadrzi-tuni-a-mokradu/>

(MÄKITALO a kol., 2002) - MÄKITALO, K., V. ALENIOUS, J. HEISKANEN a K. MIKKOLA. Effect of soil physical properties on the long-term performance of planted Scots pine in Finnish Lapland. Canadian Journal of Soil Science [online]. 2010, 2010-08-01, 90(3), 451-465 [cit. 2024-02-24]. ISSN 0008-4271. Dostupné z: doi:10.4141/CJSS08070

(©MO ČR, 2024) - MINISTERSTVO OBRANY. Letecké měřické snímky - 1949. ČÚZK - archiv [online]. [cit. 2023-12-27]. Dostupné z:

<https://ags.cuzk.cz/archiv/openmap.html?typ=lms&idrastru=WMSA08.1949.BENE86.02056&bz=-746808.74,-1073288.46>

(©MPO 2005-2024) - Ramsarská úmluva o mokřadech. Ministerstvo obchodu a průmyslu [online]. 2005 [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/e-komunikace-a-posta/postovni-sluzby/emise-znamek/znamky-vydavane-v-roce-2021/ramsarska-umluva-o-ochrane-mokradu--261364/>

(© MZe 2009–2021) - Směrný vodohospodářský plán ČSR (SVP 1975). Ministerstvo zemědělství [online]. 2009 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/historie-planovani/smerny-vodohospodarsky-plan-csr-svp-1975>

(©MŽPa., 2008-2023) - Rámcová směrnice o vodách. Ministerstvo životního prostředí [online]. 2023, 2008-2023 [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/ramcova\\_smernice\\_o\\_vodach](https://www.mzp.cz/cz/ramcova_smernice_o_vodach)

(© MŽPb., 2008-2023) - Ramsarská úmluva o mokřadech. Operační program životního prostředí [online]. 2023, 2008-2023 [cit. 2023-12-27]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/ramsarska\\_umluva\\_o\\_mokradech](https://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech)

(©MŽPc., 2008-2023) - Údolní niva. Ministerstvo životního prostředí [online]. [cit. 2024-01-25]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/udolni\\_niva](https://www.mzp.cz/cz/udolni_niva)

(OPŽPa., 2021-2027) - 52. výzva - Protipovodňová opatření. *Operační program životního prostředí* [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/52-vyzva/>

(OPŽPb., 2021-2027) - 53. výzva - Vodní a vegetační ochranné prvky. *Operační program životního prostředí* [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/53-vyzva/>

(OPŽPc., 2021-2027) - Nabídka dotací. Operační program životního prostředí [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://opzp.cz/nabidka-dotaci/>

(OPŽPd., 2021-2027) - 51. výzva. Operační program životního prostředí [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://opzp.cz/dotace/51-vyzva/>

(© PDP Mokřady, 2015-2024) - Databáze mokřadů. *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR* [online]. [cit. 2024-01-27]. Dostupné z: <https://mokrady.ochranaprirody.cz/o-projektu-databaze-mokradu/>

(PETŘÍČEK a CUDLÍN, 2003) - PETŘÍČEK, Václav a Pavel CUDLÍN. Máme bojovat proti povodním? *Život. Prostr.* [online]. 2003, **37**(4), 177-179 [cit. 2024-03-07]. Dostupné z: [http://publikacie.uke.sav.sk/sites/default/files/2003\\_4\\_177\\_179\\_pet%C5%99icek.pdf](http://publikacie.uke.sav.sk/sites/default/files/2003_4_177_179_pet%C5%99icek.pdf)

(POKORNÝ, 2017) - POKORNÝ, Jan. Nedivme se, že je sucho. *Počítáme s vodou* [online]. ©2024 [cit. 2024-02-28]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/nedivme-se-ze-je-sucho/>

(©Povodí Vltavy, 2013) - Plánování v oblasti vod. *Povodí Vltavy* [online]. 2013 [cit. 2023-12-22]. Dostupné z: <https://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod>

(Pravidla programu 129 500, 2023) - Pravidla programu 129 500. Ministerstvo zemědělství [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/portal/-q308819---1HVGgW7J/pravidla-programu-129-500?\\_linka=a428483](https://eagri.cz/public/portal/-q308819---1HVGgW7J/pravidla-programu-129-500?_linka=a428483)

(Pravidla programu 129 390, 2023) - Pravidla programu 129 390. Ministerstvo zemědělství [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/portal/-q309265---ZluC1IXv/pravidla-programu-129-390?\\_linka=a428855](https://eagri.cz/public/portal/-q309265---ZluC1IXv/pravidla-programu-129-390?_linka=a428855)

(Publikace Evropské komise, 2014) - Směrnice o vodě rámcová směrnice [online]. 2014 [cit. 2024-03-27]. ISBN 978-92-79-43575-1. Dostupné z: doi:10.2779/49509

(PUNČOCHÁŘ, 2017) - *Zadržování vody v krajině - cesta k vodnímu komfortu: konference : 6.4.2017* [online]. [Brno]: Evropský institut pro zadržování vody v krajině z.ú., [2017] [cit. 2023-12-12]. ISBN 978-80-270-1479-8.

(©Řevnice, 2000-2024) - RETENCE VODY U ZŠ V ŘEVNICÍCH. *Město Řevnice* [online]. [cit. 2024-02-28]. Dostupné z: <https://www.revnice.cz/cs/radnice/samosprava/projekty-dotace/dokoncene-projekty-dotace-archiv/retence-vody-u-zs-v-revnicich.html>

(©SFŽP ČR, 2023) - Nenechme ji odtéct. Národní plán obnovy podpoří zadržování vody v krajině. *Státní fond životního prostředí České republiky* [online]. [cit. 2023-12-26]. Dostupné z: <https://www.sfzp.cz/tiskove-centrum/tiskove-zpravy/detail-tiskove-zpravy/?id=257>

(SOOMROO a kol., 2023) - SOOMRO, Shan-e-hyder, Xiaotao SHI, Jiali GUO, et al. Are global influences of cascade dams affecting river water temperature and fish ecology? *Applied Water Science* [online]. 2023, **13**(4) [cit. 2024-02-15]. ISSN 2190-5487. Dostupné z: doi:10.1007/s13201-023-01902-9

(©SPU, 2024) - Suchým poldrem proti vodě. Státní pozemkový úřad [online]. [cit. 2024-03-27]. Dostupné z: <https://zitkrajinou.spucr.cz/voda-a-sucho/suchym-poldrem-vode/>

(SUNIGA a kol., 2023) - SUNING, Liu. Building a large dam: Identifying the relationship between catchment area and slope using the confidence ellipse approach. *Geoscience Letters* [online]. 2023 [cit. 2024-02-05]. Dostupné z: doi:0.1186/s40562-022-00260-9

(SYROVÁTKA a kol., 2001) - SYROVÁTKA, Oldřich, Miloslav ŠÍR a Miroslav TESAŘ. Změna přístupů ke krajině - podmínka udržitelného rozvoje [online]. 2001 [cit. 2023-12-27]. ISBN 80-86512-02-9. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1441/podzim2011/SC4BK\\_FOSE/um/KRAJ1.pdf](https://is.muni.cz/el/1441/podzim2011/SC4BK_FOSE/um/KRAJ1.pdf)

(Válek, 1997) - VÁLEK, Zdeněk. *Lesní dřeviny* [online]. 1977 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: <https://ndk.cz/view/uuid:28a316e0-34e7-11ed-9cf6-5ef3fc9bb22f?page=uuid:397e7e4a-01ab-4c32-8d7d-c9ee34a6a9d2>

(VLČEK, 2017) - VLČEK, Lukáš. *Retence vody v půdách horských oblastí na příkladu Šumavy*. Praha, 2018. Dizertační práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie. Vedoucí práce Šefrna, Luděk.



(VRÁNA A VEJVALKOVÁ, 2015) - VRÁNA, Karel a Michaela VEJVALKOVÁ. VÝVOJ OBORU REVITALIZACE DROBNÝCH VODNÍCH TOKŮ. *Fórum ochrany přírody* [online]. 2015, **2015**(2), 24-27 [cit. 2024-02-27]. Dostupné z: <https://www.casopis.forumochranyprrody.cz/magazin/analyzy-komentare/vyvoj-oboru-revitalizace-drobnych-vodnich-toku>

(©VTEI, 2024) - ŠTĚPÁNKOVÁ, Pavla, Jana TEJKALOVÁ a Karel DRBAL. Proces implementace směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnání povodňových rizik v podmínkách České republiky. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace [online]. 2017, 59(2) [cit. 2023-12-27]. ISSN 03228916. Dostupné z: doi:10.46555/VTEI.2017.01.002

(©VUV T. G. M, 2009) - *Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce: 90 let : 1919-2009* [online]. V Praze: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2009 [cit. 2023-12-22]. ISBN 978-80-85900-88-0.

(© VUV T.G.M., v. v. i., 2017) - Rámcová směrnice. Implementace Rámcové směrnice o vodách [online]. 2017 [cit. 2023-12-21]. Dostupné z: <https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/ramcovasmernicevoda/default.asp>

(©VÚV TGM, v. v. i., 2009–2022) - VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T. G. MASARYKA, v. v. i. [online]. 2009 [cit. 2023-12-22]. Dostupné z: <https://old.vuv.cz/index.php/cz/>

WIATKOWSKI a kol., 2021) - WIATKOWSKI, Mirosław a Barbara WIATKOWSKA. Assessment of the possibility of implementing small retention reservoirs in terms of the need to increase water resources. *Archives of Environmental Protection*. 2021, 2021(1), 80-100. ISSN 2083-4772.

(YU a kol., 2018) - YU, Liang, Joachim ROZEMEIJER, Boris M. VAN BREUKELEN, Maarten OUBOTER, Corné VAN DER VLUGT a Hans Peter BROERS. Groundwater impacts on surface water quality and nutrient loads in lowland polder catchments: monitoring the greater Amsterdam area. *Hydrology and Earth System Sciences* [online]. 2018, 22(1), 487-508 [cit. 2024-01-05]. ISSN 1607-7938. Dostupné z: doi:10.5194/hess-22-487-2018

(ŽIVÁ KRAJINA, 2024) - Na čem pracujeme. Živá krajina [online]. [cit. 2024-02-20]. Dostupné z: <https://www.zivakrajina.info/na-cem-pracujeme>

## 9. Seznam obrázků a grafů

### Obrázky

- Obrázek 19– Vlastní foto vybudovaných tůní
- Obrázek 20 – Vlastní foto hlavní tůně
- Obrázek 21 – Fotodokumentace z dronu –MěÚ Tábořem
- Obrázek 4 – Fotodokumentace stavu před realizací mokřadu – MěÚ Táboř
- Obrázek 5 – Vlastní foto hráze rybníka
- Obrázek 22 - Vlastní foto– pohled z hráze rybníka
- Obrázek 7 – Fotodokumentace napuštěného rybníka – MěÚ Táboř
- Obrázek 8 – Fotodokumentace stavu před realizací záměru – MěÚ Táboř
- Obrázek 9 – Vlastní foto hráze suchého poldru
- Obrázek 10 – Vlastní foto akumulací prostoru suchého poldru
- Obrázek 11 – Fotodokumentace stavby hráze – MěÚ Táboř
- Obrázek 12 - Fotodokumentace průtočné stoky
- Obrázek 13 – Fotodokumentace ze srpna 2016- MěÚ Táboř
- Obrázek 14 – Fotodokumentace nánosů ornice – MěÚ Táboř
- Obrázek 15 – Vlastní foto rybníka Křtěnovice
- Obrázek 16 -Vlastní foto bezpečnostního přelivu
- Obrázek 17 - Fotodokumentace z realizace – MěÚ Táboř
- Obrázek 18 - Fotodokumentace hráze – MěÚ Táboř
- Obrázek 19 - Vlastní foto – pole u Netvořic
- Obrázek 20 - Vlastní foto – louka u Netvořic

### Grafy

- Graf 1: Vyhodnocení otázek 1 a 2
- Graf 2: Vyhodnocení otázky 3
- Graf 3: Vyhodnocení otázky 4
- Graf 4: Vyhodnocení otázky 5- ZŠ Poříčí nad Sázavou
- Graf 5: Vyhodnocení otázky 5- ZŠ Netvořice
- Graf 6: Vyhodnocení otázky 5- Kvarta Gymnázium
- Graf 7: Vyhodnocení otázky 5- Kvinta Gymnázium
- Graf 8: Vyhodnocení otázky 5- 1A SOŠEP
- Graf 9: Vyhodnocení otázky 5- 1B SOŠEP
- Graf 10: Vyhodnocení otázky 5- 1AN SOŠEP
- Graf 11: Vyhodnocení otázky 5- 1AT SOŠEP
- Graf 12: Vyhodnocení otázky 6
- Graf 13: Vyhodnocení otázky 7
- Graf 14: Vyhodnocení otázky 8
- Graf 15: Vyhodnocení otázky 9
- Graf 16: Vyhodnocení otázky 10- ZŠ Poříčí nad Sázavou
- Graf 17: Vyhodnocení otázky 10- ZŠ Netvořice
- Graf 18: Vyhodnocení otázky 10- Kvarta Gymnázium
- Graf 19: Vyhodnocení otázky 10- Kvinta Gymnázium
- Graf 20: Vyhodnocení otázky 10- 1A SOŠEP
- Graf 21: Vyhodnocení otázky 10- 1B SOŠEP
- Graf 22: Vyhodnocení otázky 10- 1AN SOŠEP
- Graf 23: Vyhodnocení otázky 10- 1AT SOŠEP
- Graf 24: Vyhodnocení otázky 11

- Graf 25: Vyhodnocení otázky 12
- Graf 26: Vyhodnocení otázky 13
- Graf 27: Vyhodnocení otázky 14
- Graf 28: Vyhodnocení otázky 15
- Graf 29: Vyhodnocení otázky 16
- Graf 30: Vyhodnocení otázky 17a
- Graf 31: Vyhodnocení otázky 17b
- Graf 32: Vyhodnocení otázky 17c
- Graf 33: Vyhodnocení otázky 17d

# 10. Přílohy

## Příloha 1 – Vyplněný dotazník

**Retence vody, dotazník**

Dobry den, jmenuji se Lucie Jiraskova a jsem studentkou Fakulty Zivotního prostředí na České zemědělské univerzitě v Praze. Obracím se na Vás s žádostí o vyplnění dotazníku, jež poslouží jako podklad pro zpracování mé bakalářské práce na téma retence vody v krajině, proto prosím o vyplnění anonymního dotazníku. Odpovědi, o nichž si myslíte, že jsou správné, prosím zakružkujte. Děkuji Vám za spolupráci.

1) Kterou školu navštěvujete?

a) Základní škola  
b) Střední škola  
c) Gymnázium

2) Jaký ročník navštěvujete?

a) 9. ročník ZŠ  
b) 1. ročník SS  
c) Kvarta Gymnázium  
d) Kvarta Gymnázium

3) Setkali nebo setkáváte se s problémem retence vody v krajině při výuce ve škole?

a) Ano  
b) Ne

4) Co podle vás znamená pojem retence vody?

a) Zdravá voda v krajině kvůli nedostatku srážek  
b) Čištění vody v krajině pro pozdější použití  
c) Odstranění vodních zdrojů v krajině  
d) Znečištění vody v krajině

5) Kde jste si všimli retence vody?

a) Vodní tok  
b) Lesy  
c) Louky  
d) Zahrada  
e) Pole  
f) Nikdy jsem si ničeho nevšiml/a

6) Problém, který souvisí s retencí vody v krajině jsou například povodně. Jak často jste si všimli výskytů vody z koryta v souvislosti s většími srážkami?

a) Často  
b) Občas  
c) Nikdy, ještě jsem o tom nešlyšel  
d) Nevim

7) Doplňte k uvedeným pojmem číslo vystihujícího významu.

Význam – číslo:

a) meandr 3  
b) retence vody 15  
c) koloběh vody 5  
d) srážky 6  
e) povodně 2  
f) mokřad 3  
g) vodní tok 2  
h) rybník 1  
i) přelivada 4  
j) jezero 2

Významy:

1. částece, jež vznikly kondenzací vodních par a po stře spadávají z atmosféry zpět na zemský povrch  
2. zkrácení teky způsobené boční erozi  
3. náhlé zvýšení vodní hladiny, které zapříčiňuje vyvěvání vodních toků mimo koryta  
4. přírodní vodní plocha vzniklá bez vlivu člověka a nezávislá na svřtovém oceáně  
5. povrchová tekoucí voda v korytě  
6. zadržování vody v krajině  
7. malé vodní dílo vytvořené člověkem za účelem chovu ryb a drábeže  
8. velké vodní dílo, vzniklé uměle, které přebíráje vodní tok a má cílené využití pro člověka např.: odběr pitné vody, energetika  
9. samostatný ekosystém  
10. zrnby skupenství

8) Vědíte jste si suchých stromů nebo rovin, trávníků ve vašem okolí?

a) Ano vědím, jsem si tohoto problému, který souvisí se suchem.  
b) Ne vědím/a jsem si tohoto problému, který souvisí se suchem  
c) Nezapomínám se

9) Zakružkujte ve vašem okolí v létě zalévání nebo narušení borůvek?

a) Ano, v letním období u nás bývá vyhlášen zákaz.  
b) Ne, nikdy u nás k takovému zakazu nedošlo.  
c) Nevim

10) Která z níže uvedených činností v krajině pomáhá nejvíce udržovat vodu? Jednořadivě činnosti seřaďte za sebou podle míry účinku. Na první místo uveďte činnost, která dle Vašeho názoru krajině pomáhá udržet vodu nejvíce a na poslední místo uveďte činnost, která krajině pomáhá nejméně, nebo jí škodí.

Činnosti:	Poradí:
a) výstavba vodních nádrží a přehrad	5
b) odvodnění krajiny	1
c) zalesnění krajiny	3
d) vysoušení mokřadů	2
e) tvorba meandry	4

11) Jak mohou lesy pomoci s retencí vody v krajině?  
(1 nebo více odpovědí mohou být správné)

- a) Lesy mohou zabránit erozi půdy
- b) Lesy mohou absorbovat vodu a uchovávat ji
- c) Lesy nepomáhají a naopak způsobí vliv na retenci vody v krajině
- d) Lesy mohou pomoci jejich vyčleštěním dostat do krajiny více potřebné vody (např. pro zemědělské účely)

12) Jak mohou vodní nádrže pomoci s retencí vody v krajině?  
(1 nebo více odpovědí mohou být správné)

- a) Vodní nádrže mohou udržovat vodu pro zemědělské účely
- b) Vodní nádrže mohou snižovat riziko povodní
- c) Vodní nádrže nepomáhají s retencí vody v krajině
- d) Vodní nádrže mohou sloužit jako zásobárna pitné vody

13) Jaké jsou důsledky nedostatečné retence vody v zemědělské krajině?  
(1 nebo více odpovědí mohou být správné)

- a) Snižují ziskův příjmy zemědělců
- b) Zvyšují počet povodní
- c) Ubytkem zemědělských plodin
- d) Zvýšením kvality půdy v krajině
- e) Snižují kvalitu vod

14) Co je to eroze půdy a jaký může mít vliv na retenci vody?

- a) Eroze půdy je proces, kdy se půda odnáší vodou nebo větrem a může snižovat schopnost půdy zadržovat vodu
- b) Eroze půdy je proces, kdy se do půdy dostávají chemické látky, které snižují schopnost zadržet vodu
- c) Eroze půdy nemá žádný vliv na retenci vody v krajině

15) Co je to mokřad a jak může pomoci s retencí vody v krajině?

- a) Mokřad je oblast, kde se půda stává suchou a třešou a nemožňuje protáhnout vodu
- b) Mokřad je oblast, kde se voda stáčí a může pomoci s uschováním vody v krajině
- c) Mokřad je oblast, ze které je voda odváděna do jiných systémů a tím se stává pro člověka lépe využitelná (zemědělské účely)
- d) Mokřad nemá žádný vliv na retenci vody v krajině

16) Jaký je vliv pastev na ochraně mokřadů?

- a) Silně podporují
- b) Podporují
- c) Neutrátní
- d) Nepodporují

17) Rozhodni o tvrzeních, zda jsou správné (ANO) či špatné (NE)

- a) Má těžká zemědělská technika vliv na vsakování vody?  ANO /  NE
- b) Zvyšuje se zhrubnutím půdy retenci schopnost v krajině?  ANO /  NE
- c) Je pro zatřívání vody v krajině přínosné narovnání říčních koryt?  ANO /  NE
- d) Pomůžeme ekologickým zemědělstvím nebo navrácením remíska do polí a jirých krajinných prvky, retenci vody v krajině?  ANO /  NE