



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra krajinného managementu

## Diplomová práce

Zpracování návrhu revitalizační studie pro malý vodní tok

Autorka práce: Bc. Dora Zábranská

Vedoucí práce: Ing. Jana Moravcová, Ph.D.

České Budějovice  
2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....  
Podpis

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zaměřuje na revitalizace vodních toků. V literární rešerši je popsáno proč vůbec potřeba této disciplíny vznikla, její vývoj, cíle a efekty. Dále jsou rozebrány jednotlivé revitalizační zásahy, podklady pro návrh revitalizační akce a možnosti jejího financování.

Praktická část se věnuje návrhu revitalizace malého vodního toku – Měkyneckého potoka. Nejprve jsou shromážděny informace o povodí tohoto toku. Jsou popsány místní hydrologické, klimatické, pedologické, geologické a geomorfologické podmínky, land use v povodí a územní systém ekologické stability. V práci se hodnotí také erozní ohroženost pozemků a vegetační doprovod vodního toku. Dále je vodoteč rozdělena na jednotlivé homogenní úseky, které jsou podrobně popsány. Poté následuje část návrhová, která obsahuje samotný návrh revitalizace. Ta obsahuje návrh nové trasy koryta a jeho příčných profilů, návrh tůní a vegetačního doprovodu. Součástí je také řešení vysoké míry ohroženosti pozemků vodní erozí.

**Klíčová slova:** revitalizace, vodní tok, Měkynecký potok, eroze, vegetační doprovod, návrh nové trasy koryta, příčný profil koryta

## **Abstract**

This diploma thesis is focused on stream restoration. In the literature review is described why the need of this discipline arose, its evolution, objectives and effects. Then particular measures within restoration are characterized, also documents needed for the restoration project and possible sources of funding are described.

The practical part of this thesis deals with the restoration design of a small watercourse – Měkynecký stream. First, information about the watershed of this stream are compiled. Local hydrological, climate, pedological, geological and geomorphological conditions are analyzed, as well as land use and the system of ecological stability. The soil erosion risk and the riparian vegetation are also assessed. Next, the watercourse is divided into homogeneous parts, which are described in detail. Then comes the design part of the thesis, which contains the restoration design itself. It includes the design of a new stream bed route and its cross sections, also the design of new pools and the riparian vegetation. A solution to the high rate of soil erosion is also comprised.

**Keywords:** restoration, watercourse, Měkynecký stream, erosion, riparian vegetation, design of a new stream bed route, stream bed cross section



## **Poděkování**

Ráda bych zde poděkovala paní Ing. Janě Moravcové, Ph.D. za odborné vedení při zpracování této diplomové práce, za cenné rady, vstřícný přístup a za věnovaný čas.

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 8  |
| 1 Literární rešerše.....                                   | 10 |
| 1.1 Hydrologický cyklus .....                              | 10 |
| 1.2 Voda v krajině .....                                   | 10 |
| 1.3 Úpravy vodních toků v minulosti .....                  | 11 |
| 1.3.1 Nepříznivé dopady technických úprav .....            | 13 |
| 1.4 Revitalizace vodních toků .....                        | 14 |
| 1.4.1 Cíle revitalizací vodních toků .....                 | 17 |
| 1.4.2 Revitalizace v ochraně před povodněmi .....          | 18 |
| 1.4.3 Historie revitalizací v České republice .....        | 19 |
| 1.4.4 Revitalizační úpravy.....                            | 21 |
| 1.4.5 Vegetační doprovod .....                             | 27 |
| 1.4.6 Podklady pro návrh revitalizace vodního toku.....    | 29 |
| 1.4.7 Možnosti financování revitalizací vodních toků ..... | 31 |
| 2 Metodika .....   | 33 |
| 2.1 Cíl práce .....  | 33 |
| 2.2 Materiál .....   | 33 |
| 2.3 Metody.....  | 34 |
| 3 Výsledky a diskuse.....                                  | 43 |
| 3.1 Zhodnocení současného stavu .....                      | 43 |
| 3.1.1 Land use .....                                       | 43 |
| 3.1.2 Geomorfologické a geologické podmínky.....           | 43 |
| 3.1.3 Pedologické podmínky.....                            | 45 |
| 3.1.4 Klimatické poměry.....                               | 46 |
| 3.1.5 Hydrologické poměry.....                             | 47 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.1.6  | Krajina a příroda .....  | 51 |
| 3.1.7  | Eroze .....  | 53 |
| 3.1.8  | Popis jednotlivých úseků toku .....  | 57 |
| 3.1.9  | Hodnocení vegetačního doprovodu metodou QBR – index říční kvality<br>..... | 62 |
| 3.1.10 | Shrnutí .....  | 67 |
| 3.2    | Návrhová část .....  | 68 |
| 3.2.1  | Nová trasa koryta .....  | 68 |
| 3.2.2  | Podélný a příčný profil .....  | 69 |
| 3.2.3  | Návrh tůní .....   | 72 |
| 3.2.4  | Řešení odvodňovacích zařízení .....  | 74 |
| 3.2.5  | Návrh vegetačního doprovodu .....  | 76 |
| 3.2.6  | Návrh protierozních opatření .....   | 77 |
|        | Závěr .....  | 80 |
|        | Seznam použité literatury .....  | 82 |
|        | Seznam obrázků .....   | 88 |
|        | Seznam tabulek .....   | 90 |
|        | Přílohy .....  | 91 |

---

## Úvod

Změna klimatu, povodně, sucho. Tyto termíny lze v posledních několika letech slyšet čím dál tím častěji. Nejen Česká republika je již nějakou dobu vystavena hydrologickým extrémům, které se projevují na jedné straně silným suchem, na straně druhé přívalovými dešti a četnými povodněmi. Nikdo snad dnes už nepochybuje o tom, jak velký význam v této problematice hraje krajina, její stabilita a schopnost účinně zadržovat vodu.

Pestrá, vhodně uspořádaná krajina s rozptýlenou zelení a přirozenými vodními toky dokáže zadržet mnohem více vody než krajina s velkými půdními bloky a regulovanými vodotečemi. Velký význam mají rovněž lesy, neboť lesní biotopy s přirozenou druhovou skladbou a dobrým zdravotním stavem mají velice vysokou retenční kapacitu. Dobré hospodaření s vodou v krajině je pak samozřejmě podmíněno i dobrou infiltrační schopností půdy, která je sice dána jejím vývojem, významně je však ovlivněna i způsobem hospodaření.

Tato práce se zaměřuje na revitalizaci vodních toků, které usilují o navrácení vodotečí do přírodě blízkého stavu. Potřeba revitalizací byla vyvolána dlouhodobými necitlivými zásahy do vodní komponenty v krajině. Motivem těchto zásahů byla jednak ochrana území před povodněmi, jednak získávání stále větších ploch pro zemědělství. Úpravy koryt vodních toků jsou známé již od středověku, nicméně až koncem 19. století přichází období velkých technických úprav českých řek a potoků. Tyto necitlivé zásahy pak byly prováděny v různé intenzitě následujících sto let. Vodní toky byly napřimovány, zkapacitňovány, opevňovány a nepřirozeně zahlubovány do terénu. Na zamokřených pozemcích bylo vybudováno odvodnění, docházelo k likvidaci starých říčních ramen a tůní.

Zmíněné zásahy měly negativní vodohospodářský dopad a utrpěla také ekologická stabilita krajiny, neboť tímto počínáním byly likvidovány rostlinné a živočišné biotopy vázané na vodní tok. Dále se omezily zásoby podzemní vody, retenční kapacita krajiny byla významně snížena. Celkově tak byl narušen vodní režim krajiny, což má za následek i nerovnoměrné rozložení srážek, které jsou často extrémní, a tím je nadále ovlivněn i odtokový režim vodních toků. Častým projevem takového narušení pak bývají mimo jiné i přívalové povodně v územích ležících pod technicky upraveným úsekem vodního toku.

---

Zhruba posledních třicet let se tedy usiluje o nápravu takto vzniklých škod prostřednictvím vodohospodářských revitalizací. Jejich cílem je obnova přirozeného rázu vodního prostředí, včetně ekosystémů na toto prostředí navázané, a uvedení vodního režimu krajiny zpět do rovnováhy.

Obsahem této práce je zpracování návrhu revitalizační studie pro Měkynecký potok. Tento malý, v minulosti regulovaný vodní tok se nachází v Jihočeském kraji poblíž města Bavorov. Na jeho soutoku s Bílským potokem se nachází sídlo Bílsko, které je při přívalových deštích ohrožováno povodněmi. V domnění, že povodně jsou způsobovány rozvodněním Bílského potoka, byl na této vodoteči vybudován v roce 2018 suchý poldr, který měl povodňové průtoky zadržet. Hned následující rok se však ukázalo, že toto protipovodňové opatření je nedostačující a riziko povodní přetrvává ze strany potoka Měkyneckého. Právě revitalizace tohoto vodního toku by mohla být účinným řešením stávajících problémů.

---

# 1 Literární rešerše

## 1.1 Hydrologický cyklus

Mezi ostatními složkami životního prostředí má voda zcela mimořádné postavení. To je dáno tím, že její množství na Zemi je sice konstantní, avšak vlivem gravitace a slunečního záření se voda udržuje v neustálém pohybu. Tento neustálý pohyb neboli oběh, který je spojený se změnou skupenství, je uzavřený a nazýváme ho hydrologickým cyklem (Šilar, 1996). Lane et al. (2017) popisují hydrologické procesy účastníci se koloběhu vody. Voda ve formě dešťových nebo sněhových srážek dopadá na zemský povrch, kde se část srážek vsakuje a stává se součástí bioty, část vody nadále proniká do půdy a dále do podzemních vod. Voda, která neinfiltuje se pak buď vypaří, nebo vytváří povrchový odtok.

Pro daný prostor a čas lze stanovit tzv. hydrologickou bilanci. Ta představuje kvantitativní vyjádření množství vody, které projde jednotlivými složkami hydrologického cyklu. Hydrologická bilance lze vztáhnout k jakémukoli území, nejčastěji se však stanovuje pro orografické povodí. Tento přístup je logický, neboť orografické povodí je hydrologicky uzavřeným celkem a snadněji v něm lze stanovit vztahy mezi srážkami a odtokem (Šilar, 1996). Také Revenga a Tyrell (2018) uvádí, že povodí je primární hydrologickou jednotkou a její vymezení je zásadní pro pochopení hydrologických procesů v území. Dle Říhy (1982) lze v takto přírodně vymezené územní jednotce komplexně řešit veškeré vodohospodářské problémy.

## 1.2 Voda v krajině

Just (2017) označuje vodní toky za „cévy krajiny“ a uvádí, že veškerá práce s krajinou začíná od vody. Stejně tak Tlapák et al. (1992) vyzdvihují vodní toky jako jeden z hlavních krajinotvorných prvků, který má schopnost stabilizovat krajinné přírodní prostředí. Vodní režim je prvkem v ekosystému, který lze nejnázne měřit a na jeho změny ekosystémy také nejcitlivěji reagují (Zlatník, 1973). Rovněž Říha (1982) tvrdí, že úpravami vodního režimu se mění ekologické vztahy. Pokud tedy chceme zajistit rovnováhu těchto vztahů, je třeba mít toto neustále na paměti.

Správného hospodaření s vodou v zemědělské krajině je dosaženo tehdy, pokud je vyrovnaný odtok. Pokud jsou odtoky velké, vznikají záplavy. Naopak při malých odtocích není zajištěna dostatečná zásoba vody v období bez srážek (Tlapák et al., 1992). S vodou je potřeba vhodně hospodařit již v momentě, kdy dopadá na půdní povrch ve formě srážek. To znamená, že řízena by měla být nejen povrchově

---

odtékající voda, ale i voda vsakující se do půdy a dále odtékající pod zemí (Říha, 1982). Dnešní přístupy k ovlivňování odtoku vedou k zadržování vody v krajině a snaze odtokový proces mimo intravilány obcí co nejvíce zpomalit (Janský a Kocum, 2007).

Cílek (2017) rozděluje vodu v krajině na „modrou“ a „zelenou“. Do modré vody řadí déšť, řeky, potoky a vodu v podzemních zásobnících. Zelenou vodu pak představuje voda v půdě, která slouží hlavně k růstu rostlin. Dále autor uvádí, že jen ze 30–40 % suchozemských srážek se stane modrá voda. Zbytek se odpařuje a vsakuje do půdy. Pokud tedy neuvažujeme o odparu, zhruba 60 % srážek se vsakuje do půdy. Půda je schopna zásadním způsobem ovlivnit vodní režim krajiny. V našich podmínkách může půdní prostředí do značné míry vyrovnávat negativní důsledky nepravidelných atmosférických srážek (Vašků, 2003). Proto při snahách o získání a udržení vody v krajině se nelze zaměřit jen na problematiku vodních toků, ale je potřeba věnovat pozornost i půdě a krajině jako celku (Cílek, 2017).

### **1.3 Úpravy vodních toků v minulosti**

Ne vždy v historii byl přístup člověka k říčnímu ekosystému zodpovědný. Vodní toky byly nevhodně technicky upravovány a jejich vegetační doprovod byl likvidován. Rovněž bylo na vodních tocích vybudováno mnoho objektů (Štěpán a Křivanová, 2000). Již od počátku osidlování našeho území byl vodní režim regulován odvodňováním močálů a bažin a také zřizováním rybníků (Kvítek et al., 2005).

Ve středověku se objevují úpravy především mlynařské, pilařské a hamernické. Těmito úpravami byla postupně ovlivněna většina údolí v naší krajině (Just et al., 2005). S tím souvisí přehrazování koryt příčnými stavbami, jezy a vytváření umělých náhonů. Také výstavba rybníků ve středověku si žádala výrazné zásahy do vodních toků (Just, 2017). Podélné úpravy koryt vodních toků se rovněž rozvíjí už od středověku, jsou prováděny v zájmu plavení dřeva a říční plavby. Dlouho se jednalo jen o odstraňování největších překážek v korytě, tedy například nebezpečných kamenů a vystupujících skal. Tyto zásahy jsou v porovnání s pozdějšími velice skromné, nicméně právě tyto úpravy likvidovaly nejvýznamnější prvky, které tvořily členitost koryt a údolí (Just et al., 2005).

Rostoucí hustota osídlení postupně vyžadovala větší zásahy do přirozeného režimu vodních toků, neboť přívaly velkých vod ohrožovaly nejen lidská obydlí, ale

---

také zemědělskou produkci (Skácel, 1998). Štěrba et al. (2008) pak uvádějí, že zemědělci se sice zajímali o říční krajinu již od počátku civilizace, ale zpočátku byli častými povodněmi vytlačováni se svou činností na terasy, kde zemědělská produkce nemohla být povodněmi ohrožena a kde je navíc i lepší půda. Až postupem času, když byla vytvořena určitá možnost protipovodňové ochrany jejich polí, vyvíjejí zemědělci větší tlak na říční krajinu. K tomu docházelo až v průběhu 19. a 20. století. Tehdy také dochází k masové přeměně lesů na pastviny, louky a pole a významně klesá i rozloha lužních lesů. Všechny tyto zásahy mají pak velké dopady na říční krajinu, vzniká mnoho funkčních poruch, narušena je distribuce vody a ovlivněno je i celkové klima.

Dokud se však veškeré stavební práce musely dělat ručně nebo za pomoci zvířecích potahů, nebyly regulace vodních toků tak rozsáhlé. Koncem 19. století, s příchodem stavebních a dopravních mechanismů, které jsou poháněny parním strojem, nastává velký zlom (Just, 2017). V tomto období přichází největší rozmach vodohospodářských úprav. Ty byly prováděny zejména kvůli ochraně před povodněmi a kvůli odvodnění půdy pro zemědělské a stavební účely (Plecháč, 1999). Just et al. (2005) dále uvádějí, že rozvoj vodohospodářských úprav na našem území byl rovněž urychlen tzv. zemskou povodní v roce 1890. Po této události začaly snahy o zkapacitnění sítě vodních toků za účelem rychlého odvádění vody.

Just (2017) tvrdí, že v této době začínají úpravy ve prospěch zemědělství pronikat do celé sítě našich vodních toků a vyvrací myšlenku, že tyto úpravy přichází zároveň se socialistickou érou. Během druhé světové války byly tyto aktivity mírně přibrzděny, nicméně pokračovaly v menším měřítku dále. S tím se ztotožňuje i Langhammer (2007) a uvádí, že v období první republiky vrcholí úpravy významných toků a jsou doprovázeny úpravami drobných toků v zemědělské krajině. Nejčastěji docházelo k napřimování drobných vodních toků za účelem odvodnění zemědělských ploch a k výstavbě protipovodňových hrází v údolních nivách. Velká část toků byla těmito úpravami zasažena a jejich podoba byla ovlivněna na dlouhá desetiletí.

Kolektivizace a mechanizace zemědělství v 50. a 60. letech minulého století přinesla další rozvoj těchto aktivit, které vrcholí v 70. a 80. letech. K velkoplošnému odvodňování se přidává mohutná chemizace zemědělství. Začínají se objevovat problémy s kvalitou a množstvím vody (Just et al., 2005).

Už ke konci socialistického období se pomalu začíná ukazovat, že odvodňování ploch a technické úpravy toků v krajině přesáhly únosnou míru. Škody napáchané na



---

vodním režimu krajiny a na přírodě dalekosáhle přesahují hospodářské přínosy úprav (Just, 2017).

### **1.3.1 Nepříznivé dopady technických úprav**

Konvička (2002) uvádí, že během technických úprav vodních toků docházelo k rozšiřování a prohlubování koryta, opevňování jeho břehů a napřimování trasy. Napřímení pak vedlo k výraznému zkrácení vodního toku. Dle Kravky et al. (2009) byly tímto způsobem vodní toky na území České republiky zkráceny až o třetinu, což má za následek velké urychlení odtoku vody z krajiny.

Pomocí jezů a dalších objektů byl rozčleněn podélný profil vodních toků. Tím byla znemožněna migrace ryb a jiných vodních organismů (Binder et al., 2015). Dle Justa (2017) jsou naše potoky a řeky z hlediska migrační prostupnosti téměř úplně zablokovány. Toto se nepochybně projevuje na špatném stavu přirozených rybích populací, které nejsou příliš bohaté a jejich skladební i genetická kvalita není vysoká.

Just et al. (2005) popisují další následky technických úprav. Po narovnání, prohloubení a zvětšení vodního toku dochází ke zvýšení rychlosti proudění vody v něm a je poté zapotřebí takové koryto opevnit například betonovými deskami, polovegetačními tvárniciemi či žlabovkami. Podle Slavíka a Nerudy (2004) opevněné dno a břehy pak znemožňují přirozený vývoj nivelety toku. Zvyšuje se rychlost proudění a snižuje se hloubka vody v korytě. Nevznikají ani klidová a bezproudá místa, což znamená, že není umožněn ani vývoj a život bioty ve vodním toku.

Břehové porosty vodních toků byly během technických úprav likvidovány, mizely i mokřady a různá podmáčená stanoviště. Souběžné scelování pozemků a nevhodné zemědělské obhospodařování si vyžádalo odstraňování mezí a remízků z krajiny (Vrána et al., 2009). Tím utrpěla retenční schopnost krajiny a došlo ke kumulaci vysokých průtoků. S tím souvisí i zvýšení rizika vodní eroze. I na malých vodních tocích je tak možné pozorovat velké vodní přívaly, které jsou zapříčiněny sníženou schopností krajiny zadržovat vodu (Skácel, 1998).

Protože byly vodní toky znatelně zkapacitněny a zahloubeny, nedochází tak ani k tlumivým rozlivům velkých vod v nivních plochách. Voda nemá možnost v nivách infiltrovat a doplňovat zásoby mělké podzemní vody. Zrychlený odtok těchto vod pak způsobuje škody v níže ležících územích (Just et al., 2005). Maidment (1992) pak popisuje, že zásahy do geometrie trasy toku, budování umělých stupňů v podélném profilu a úpravy vlastního koryta významně ovlivňují odtokový proces při povodních a rozsah i strukturu projevů povodně.

---

Prostorovou redukcí vodních složek v prostředí došlo však nejenom ke zmenšení množství vody v nich přítomné, ale rovněž k likvidaci biotopů, které jsou vázané na vodní prostředí. Byla oslabena biodiverzita vodních ekosystémů a řada druhů tak téměř nebo úplně vyhynula. Technickými úpravami také došlo ke ztrátě podélné a příčné členitosti koryta, což má za následek další degradaci rozmanitosti přírody a krajiny a zhoršení podmínek pro přirozené samočištění vody (Just et al., 2005).

S dalším nárůstem populace, rozvojem průmyslu a zemědělské výroby přichází i zhoršení kvality vody. Odpadní vody z měst a průmyslových podniků začaly více znečišťovat vodní toky, stejně tak jako látky splachované ze zemědělské půdy (Binder et al., 2015).

Přitom právě malé toky třetího a čtvrtého řádu jsou z ekologického hlediska velmi významné, neboť tvoří jakousi stabilizační kostru v krajině. Jednak jsou důležitým biotopem, jednak umožňují migraci příslušných druhů. Ekologická stabilita územního celku tak může být snadno narušena právě nevhodnými zásahy do těchto toků (Kender a Novotná, 1999).

Nejen Česká republika, ale i okolní státy se díky nadměrnému využívání krajiny a velkému rozšiřování hospodaření na půdě staly tak kulturní krajinou, kde se čistě přirozené vodní toky již nevyskytují. Dosažení přesného původního přírodního stavu není reálné, nicméně revitalizačními opatřeními je možné iniciovat takové přírodní pochody, jež omezí zhoršování stavu přírodního prostředí a přispějí k jeho obnově (Ehrlich et al., 1994).

#### **1.4 Revitalizace vodních toků**

Výše uvedené důsledky lidské snahy ovládnout přírodní procesy vedly k poznání, že s přírodou je třeba smysluplně spolupracovat, nikoli jí ovládat (Gergel et al., 1999). Po roce 1989 se v České republice začínají objevovat snahy o nápravu rozsáhlých následků úprav vodního prostředí (Hubačíková a Synková, 2005). Opatření, jejichž cílem je napravit škody vzniklé nevhodně provedenými technickými úpravami vodních toků a jejich niv se označují jako vodohospodářské revitalizace (Just et al., 2005).

V obecné rovině lze revitalizaci definovat jako soubor opatření nebo činností, které vedou k nápravě nebo obnovení přirozených funkcí poškozených ekosystémů, stanovišť, společenstev atp., přičemž nezáleží na tom, zda k poškození došlo antropogenní činností nebo jinak (Šlezinger, 2010).

---

Hubačiková a Synková (2005) blíže definují revitalizaci vodního toku jako snahu o obnovení ekologických funkcí toku a kvality vody, za současného dodržení jeho ostatních funkcí. Během revitalizace se mají vytvořit takové podmínky, aby došlo k obnovení přírodního stavu ekosystému vodního toku a rovněž jeho okolí, tedy přiblížit se co nejvíce takovému stavu, ve kterém se tok nacházel před zásahem člověka.

S tím se ztotožňují i Kupec et al. (2009) a dodávají, že provedením revitalizace vše teprve začíná. Má být vyvolán obnovný proces, při kterém dojde k postupné stabilizaci říčního ekosystému a obnově ekologické funkce vodního toku.

Pokud je úprava vodního toku provedena jen s ohledem na vodohospodářské funkce toku, má takové počínání často negativní dopad na ekologickou stabilitu území. Úkolem revitalizace je tedy obnovit ekologickou funkci toků, která pak bude mít příznivé účinky na okolní prostředí (Vrána et al., 1998). Maleňák a Podsedník (1997) zdůrazňují, že při posuzování budoucího vlivu jednotlivých zásahů je třeba brát v úvahu jejich komplexní účinky nejen na vodní tok, ale i na okolní krajinu.

Vodní tok je totiž prostorově, funkčně i časově navázán na ostatní ekosystémy říční krajiny. Jedná se o tzv. ekologické kontinuum říční krajiny. Proto každá revitalizace by měla směřovat k obnově celého ekologického kontinua a snažit se optimalizovat co nejvíce funkcí říční krajiny. Mělo by se tedy usilovat o revitalizace celé říční krajiny, nikoliv jen vodního toku (Štěrba et al., 2008). To tvrdí také Vrána et al. (2004). Píší, že revitalizace by neměla být vnímána pouze jako úprava koryta do stavu přírodě blízkého, ale že by měla být prováděna v rámci celé nivy, nejlépe pak v rámci celého povodí. Ehrlich et al. (1996) rovněž uvádí, že samotná revitalizace vodního toku by měla být až posledním krokem revitalizace celého povodí.

K tomu Apfelbaum a Haney (2010) doplňují, že často jsou během revitalizací řešeny jen protipovodňová opatření nebo problémy s břehovou erozí. Přitom nadměrná eroze či opakované povodně jsou jen symptomy špatně fungujícího povodí. Revitalizace nejlépe plní svůj účel, pokud jsou plánovány a navrhovány na území celého povodí.

V rámci komplexního přístupu k revitalizacím je třeba se zaměřit především na minimalizaci smyvů z pozemků přilehlých k vodnímu toku a na minimalizaci znečištění z bodových zdrojů. Dále je pak třeba zamyslet se na vhodném začlenění vodního toku do územního systému ekologické stability a nesmí chybět návrh

---

vegetačního doprovodu vodního toku, který má řadu nezastupitelných funkcí (Šlezinger, 2010).

Pro opětovné zpřírodnění říčních území je možné, vedle revitalizací, využít i síl přírody. Technické úpravy samovolně časem degradují, koryta se zanášejí, zarůstají nebo jsou naopak vymílána. Opevnění vodních toků se rozpadá. Necháme-li tyto procesy působit a budeme je cílevědomě využívat, jedná se o samovolnou renaturaci vodního toku (Just et al., 2020). Pokud by byl vodní tok ponechán tzv. svému osudu, zřejmě by dříve či později dosáhl takového stavu, kterého se snažíme dosáhnout prostřednictvím revitalizací.

Také povodně mohou zasáhnout jako revitalizační činitel. Jestliže je koryto bez souvislého tuhého opevnění, tak během povodní může dojít k vytvoření nánosů a břehových nátrží. Tak se do určité míry obnoví přirozený průběh trasy vodního toku a příčný i podélný profil koryta. Po povodňových událostech s takovými následky by pak samozřejmě mělo dojít k různým opatřením na základě toho, kudy vodní tok protéká. Pokud škody nastanou v intravilánu nebo v blízkosti komunikací, je jasné, že je nutno stabilitu a kapacitu koryta v těchto místech obnovit. Naopak ve volné krajině by měl být tento přirozený vývoj podporován a následky povodní by měly být odstraňovány jen v potřebném rozsahu (Just et al., 2003).

Při plánování revitalizace vodního toku se však často objevují různé faktory, které limitují návrh. Z původních komplexních krajinných úprav je pak nutno ustoupit a soustředit se alespoň na dílčí revitalizační zásahy. Mezi takové limitující faktory lze zařadit především následující: majetkové poměry v povodí, územně plánovací dokumentace, zástavba a liniové stavby v blízkosti vodního toku, forma využívání toku, vybudovaná protipovodňová opatření a v neposlední řadě finanční možnosti (Šlezinger, 2010).

Během těchto částečných revitalizací je prováděno alespoň tzv. revitalizační minimum. To obvykle znamená odstranění technického opevnění, které bývá tuhé a hladké a je nahrazeno strukturami, jež jsou přírodě bližší, například kamenné záhozy a pohozy. Základní geometrie trasy není měněna, jen v rámci stávajících pozemků se trasa mírně rozvolňuje. Dílčí revitalizace mohou pak nastartovat samovolný vývoj koryta, tzv. redynamizaci vodního toku. Dojde k mírnému zvětšení ekologického potenciálu koryta, vodohospodářské efekty však nebudou příliš významné (Just et al., 2020).

---

### 1.4.1 Cíle revitalizací vodních toků

Koryta vodních toků a jejich nivy byly zbaveny členitosti a voda je z krajiny co nejrychleji odváděna. Hlavním cílem revitalizací je napravit tento stav, vodu z krajiny odvádět co nejpomaleji, obnovit členitost vodního prostředí a tím zlepšit retenční schopnosti krajiny (Just et al., 2005).

Smyslem revitalizací je zlepšit vodní režim údolních niv, obnovit ekosystémy vázané na vodní toky, podpořit schopnost samočištění a obnovit kontinuitu říčního prostředí, především co se migrační prostupnosti týče. V rámci revitalizační akce by mělo dojít k obnově přirozené délky a trasy koryta, podélného i příčného profilu, usazovací schopnosti toků a pozornost by měla být věnována i břehovým porostům. V neposlední řadě je třeba umožnit vodnímu toku, aby při vyšších průtocích mohl vybřežovat (Ehrlich et al., 2003). Dále se revitalizace snaží dosáhnout přirozeně zvlněného, členitějšího koryta, které má menší kapacitu a není příliš zahlobené. Příčný profil se změlčuje, podélný profil se pak zmenšuje a rozčleňuje na úseky, které mají menší a větší sklon (Just et al., 2005).

V definici revitalizace v ČSN 75 2101 se mimo jiné uvádí, že cílem revitalizačních opatření je přiblížit se takovému stavu, v jakém se vodní tok nacházel, než byl ovlivněn antropickými zásahy. Vrána et al. (2004) však zdůrazňují, že je třeba respektovat fakt, že žijeme v kulturní krajině, jež je silně ovlivněna činností člověka. To znamená, že zde existují určité požadavky na funkčnost opatření, nutných k jejímu využívání. Rovněž Pelíšek (2005) stanovuje revitalizacím za cíl co možná největší přiblížení se přirozenému stavu, avšak v první řadě je nutno respektovat lidské potřeby.

Kretová a Nováková (2006) uvádějí, že cíle revitalizace, stejně tak jako její podmínky a metody, se liší v závislosti na tom, zda se revitalizuje vodní tok ve volné krajině nebo v intravilánu. Dle Justa et al. (2005) jsou podmínky pro revitalizaci v intravilánech podstatně více omezené. Prioritně se řeší průtočnost a stabilita koryta. Nicméně i v takto omezených podmínkách, které intravilánové prostředí vytváří, lze o revitalizacích hovořit. Králová (2001) klade intravilánovým revitalizacím za cíl vytvoření takových koryt, jež budou mít dostatečnou kapacitu, přičemž však musí dosáhnout ekologicky a vzhledově hodnotnějšího stavu a zvýšit také pobytovou využitelnost. Při těchto zásazích je samozřejmě nutné, aby ochrana zástavby před povodňovým zaplavením byla na prvním místě.

Kender (2000) shrnuje základní cíle revitalizací. Jako nejdůležitější jmenuje zpomalení odtoku vody z krajiny, zlepšení podmínek pro organismy, jež jsou

---

ekologicky vázané na vodní tok a zlepšení lokálních ekologických podmínek. Zmírnění odtoku vody z území se mimo jiné dosahuje vhodnou drsností koryta, která přináší další významný efekt a cíl, a sice zlepšení kvalitativních parametrů vody. Pokud je totiž povrch dna a břehů koryta patřičně drsný, voda se lépe prokysličuje, organické nečistoty se mineralizují a kvalita vody se zlepšuje. Pomalý odtok navíc umožňuje vytváření stabilních zásob podzemní vody, jež se tvoří ve vhodných hydrogeologických strukturách, které přiléhají k vodnímu toku.

Revitalizacemi může být dosaženo řady pozitivních efektů. Je ale třeba mít na paměti, že revitalizační akce jsou prováděny v různých podmínkách, a proto také lze očekávat, že i jednotlivých efektů bude dosahováno různou měrou. Od dobrého návrhu revitalizace je očekáváno, že významné pozitivní efekty budou v rozumné míře odpovídat vynaloženým prostředkům (Just et al., 2005).

#### **1.4.2 Revitalizace v ochraně před povodněmi**

Velkou roli hrají revitalizace v ochraně před povodněmi, kde se mohou uplatňovat jako jedna ze složek komplexní ochrany. V kombinaci s plošnými opatřeními, jež mají vliv na vznik povrchového odtoku, s technickou protipovodňovou ochranou a s protipovodňovým organizačním systémem, mohou mít revitalizace nezanedbatelné efekty (Just et al., 2005). Rovněž Matoušková (2007) popisuje, že pokud jsou v rámci protipovodňové ochrany propojeny opatření technického charakteru s revitalizačními opatřeními (tj. ochrana netechnického charakteru), povodňové vlny mohou být sníženy pod katastrofickou mez.

Jak již bylo dříve zmíněno, nevhodné úpravy vodních toků a jejich niv ovlivnily odtokový proces. Tento dopad nabývá zvláštního významu při extrémních vodních stavech. Důvodem takového ovlivnění je především urychlení proudění, a tedy i postupu povodňové vlny. Velký vliv má samozřejmě omezené využití údolní nivy jako retenčního prostoru a zástavba v zátopovém území bez vhodné protipovodňové ochrany (Langhammer, 2007).

Spojitosť mezi revitalizacemi a protipovodňovou ochranou funguje ve dvou rovinách. Jednak je to vliv revitalizačních opatření na snižování povodňových průtoků, jednak zvýšené průtoky během povodňových událostí mohou zapůsobit jako revitalizační činitel (Matoušková, 2007).

Správnou revitalizací by mělo dojít ke změlčení a zdrsnění koryta, které pak zpomaluje proudění vody, a navíc podporuje tlumivé rozlivy do nivního prostoru. Povodňové průtoky se pak rozkládají do nivního pásu, kde je voda zpomalena

---

a dočasně zadržena (Just et al., 2005). Příznivý účinek tlumivých povodňových rozlivů v nivách je dobré podpořit obnovou vhodné struktury nivních porostů (Just et al., 2020).

Velkou roli v protipovodňové ochraně hraje obecně zvýšení retence vody v území (Kender, 2000). Tu lze zvýšit například vytvořením obtokových povodňových koryt, která doplňují stávající koryta toků. Tyto obtokové kanály pak mohou převádět při povodňových průtocích určité množství vody mimo urbanizovaná území. Další možností je obnova starých říčních ramen, která po vytěžení naakumulovaného materiálu mohou fungovat jako retenční prostor (Matoušková, 2007). Často se také budují drobné tůně v údolní nivě, popřípadě celé soustavy drobných tůní. Tyto však nemají zásadní vliv na průběh povodní (Just et al., 2005).

Při snaze o snížení extremity povodňových vln by se však nemělo zapomínat na komplexní revitalizaci povodí (Matoušková, 2007). Velký význam mají některá velkoplošná opatření ekologického charakteru, kterými se dosahuje zpomalení povrchového odtoku a zvyšují retenční kapacity krajiny. Jedná se například o protierozní opatření na zemědělské půdě nebo o postupné změny ve struktuře využití půdy, zejména nahrazování orné půdy loukami a pastvinami. Dále také zvýšení podílu lesů, jež jsou charakteristické pro danou oblast (Janský a Kocum, 2007).

### **1.4.3 Historie revitalizací v České republice**

Revitalizace toků jsou u nás stále poměrně mladou záležitostí. Roku 1992 byl v České republice zahájen Program revitalizace říčních systémů, jehož cílem bylo napravování rozsáhle devastovaného vodního režimu krajiny. Program byl řízen Ministerstvem životního prostředí, financování bylo zajištěno ze státního rozpočtu (Vrána a Vejvalková, 2015).

Kender (2004) uvádí, že smyslem tohoto programu není pouze obnova toků nebo odstranění škod, které na nich byly napáchány. Cílem je pokusit se revitalizovat celé plochy povodí a obnovit nejen toky, ale i krajinné ekosystémy. Tyto dva prvky jsou totiž na sobě závislé a stabilitu vodního režimu v daném území může zajistit pouze jejich vzájemná spolupráce. Pokud nejsou oživeny biologické prvky, včetně edafonu, nemůže být dosaženo revitalizace říčního systému.

Nedostatečná odborná a organizační připravenost vodního hospodářství však komplikovala rozvoj tohoto nového oboru. V oblasti nakládání s vodními toky totiž stále panovaly zvyklosti, které byly zažité zhruba od poloviny minulého století. Mimo to se stát zbavoval pozemků, jež mohly být využity nejen pro revitalizace, ale i pro

---

další veřejné zájmy. Až postupně se ukazuje, že plnohodnotná revitalizace vodního toku je poměrně prostorově náročná. Navzdory tomu, že v zahraničí již byly zásady revitalizací dostatečně zavedené, nedošlo u nás k inspiraci těmito zkušenostmi a mnohé principy se objevovaly zdlouhavě různými pokusy a omyly (Just et al., 2005).

Ze začátku byla pozornost zaměřena především na výstavbu malých vodních nádrží, méně pak na revitalizace vodních toků. Dělo se tak především proto, že návrhy výstavby malých vodních nádrží měly jasnější koncepci a také pro menší počet dotčených vlastníků pozemků (Vrána a Vejvalková, 2015).

Vrána et al. (2004) pak popisují, že přístup k revitalizačním akcím se měnil a vyvíjel postupem doby a vývoj přístupů rozděluje do třech vývojových fází neboli generací. Tyto etapy ale neohraničují časově ani věcně. První generace realizace revitalizačních akcí zachovávala původní trasu a profil koryta, stejně tak jeho původní opevnění. Do vodních toků byly pouze vkládány různé spádové objekty, například dřevěné či kamenné prahy a byly vytvářeny nové tůně a prohlubně v rámci původního profilu koryta. Druhá generace pak již provádí změnu trasy koryta, která je zpravidla obloukovitá až meandrující, dále je koryto změlčováno a jeho opevnění odstraňováno. Tak již docházelo alespoň k vybřežování vody při větších průtocích a propojila se i hladina podzemní vody v okolí toku s hladinou vody v korytě. Poslední, třetí generace znamená komplexní přístup k revitalizacím, kdy není řešen jen vlastní vodní tok, ale i širší okolí, tedy údolní niva, ideálně celé povodí.

Vrána a Vejvalková v roce 2015 píše, že současným trendem je vytvoření nové trasy koryta s vhodným tvarem i velikostí průtočného profilu a toto koryto se nijak neopevňuje. Nová trasa je navrhována především s kruhovými oblouky malých poloměrů, které jsou proloženy krátkými přímými úseky. Díky tomu dojde k mírnému prodloužení trasy, podélný profil je snížen a rychlost protékající vody je menší. Příčný profil revitalizovaných koryt se obvykle navrhuje mísovité se zhruba dvojnásobnou šířkou než hloubkou a dno koryta je maximálně půl metru pod úrovní terénu. Kapacita takového koryta je navržena většinou na třicetidenní vodu, někdy půlletou, zřídka jednou letou.

Just (2019) popisuje, že zatím u nás ani nedochází k vyčerpání prostředků, které pro revitalizace poskytují dotační programy. Ročně se v České republice zrealizuje řádově několik jednotek, maximálně desítek revitalizací. Revitalizují se spíše malé vodní toky. Tyto zásahy mají velký význam metodický, odborný i politický, ale celkový stav říční sítě v krajině ovlivňují jen v malé míře.



---

#### 1.4.4 Revitalizační úpravy

Aby revitalizace byla úspěšná a smysluplná, je nutné nejdříve stanovit cíle, kterých má být dosaženo (Just et al., 2005). Zároveň by měla být posouzena vhodnost lokality. Nemá smysl provádět revitalizace tam, kde vlastníci či uživatelé okolních pozemků mají k akci negativní postoj. V takovém případě by hrozila například likvidace výsadeb při obdělávání ploch nebo poškozování koryta pastvou dobytka. Při vstřícném přístupu dotčených vlastníků mohou snadněji být řešeny i majetkové poměry. Ideálním případem je možnost výkupu pozemků v celé údolní nivě, což umožní libovolné hýbání s trasou toku a nehrozí problémy s jejím následným přirozeným vývojem (Vrána et al., 2004).

Velkou roli samozřejmě hrají lokální ekologické podmínky. Ty je nutné vzít v úvahu a veškeré revitalizační zásahy provádět citlivě a s ohledem na tyto podmínky. Žádoucí je co nejvíce využívat přírodních sil a procesů. Pokud je v rámci revitalizace vhodně nastartována jejich aktivita, mnohdy splní revitalizační účel lépe než přílišné lidské zásahy (Kender, 2000). Rovněž Nöges et al. (2016) tvrdí, že velkým problémem revitalizační praxe je fakt, že stále nezohledňuje všechny klíčové aspekty. V potaz se musí vzít hlavně hydrologické, morfologické, chemické a biologické podmínky v rámci celého povodí.

Předpokladem zdárného návrhu revitalizace je podrobný průzkum stávajícího stavu zájmové lokality (Šlezinger, 2010). Apfelbaum a Haney (2010) uvádějí, že revitalizace vodního toku by měla začít identifikací rozhodujících změn v povodí a jejich dopadů na vodní tok. Vhodné může být využití historických leteckých snímků a přehled hydrologických dat. V některých případech může pomoci i modelování hydrologie povodí, které určí vztah příčiny a následku mezi vodním tokem a povodím. Cílek (2017) doporučuje si před návrhem revitalizace projít dané povodí, najít úsek vodního toku, který v minulosti nebyl upravován a podle tohoto vzoru pak provést revitalizační zásahy. Rovněž nabádá k tomu, aby byl vodnímu toku ponechán prostor pro následný přirozený vývoj.

#### **Změna trasy koryta**

Změna půdorysného vedení koryta je jednou ze základních revitalizačních úprav (Šlezinger, 2010). Pokud je to možné, navrhuje se změna trasy vždy. Je důležité se zde zaměřit na vytvoření takových podmínek, které umožní další samovolné formování trasy. Nesmí však být opomenuty požadavky odvodňovacích systémů podél toku a zaústění kanalizací, drénů nebo kanálů (Vrána et al., 2009).

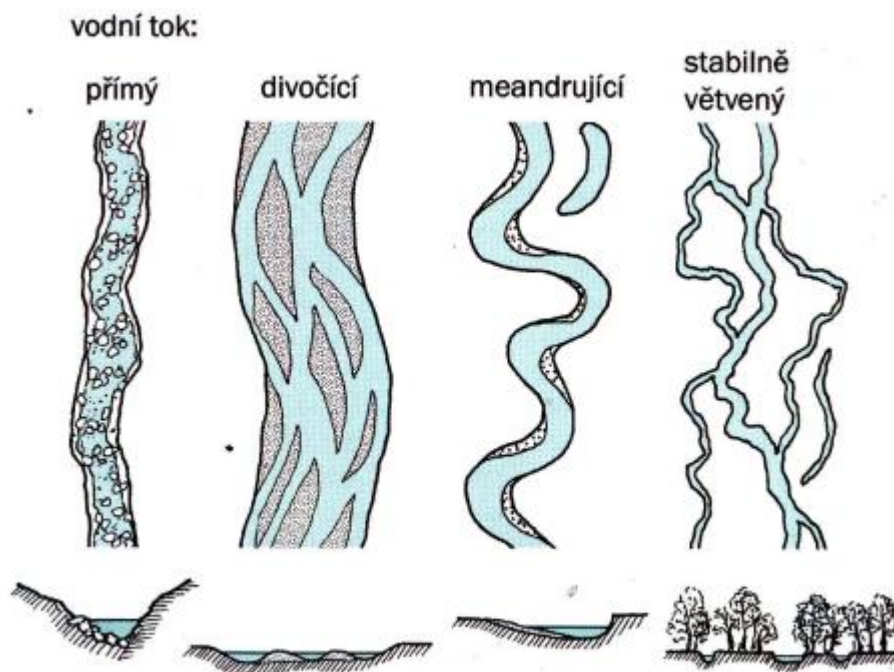
---

Vrána et al. (2004) upozorňují, že často je za ideál přirozené trasy považován meandrující tok. Tato představa je však mylná, neboť v přírodě je meandrování přirozené jen pro určitou skupinu vodotečí. Just et al. (2005) popisují, že meandrující koryta vznikají v údolích s malým sklonem (zhruba do 2 % podélného sklonu), kde se nachází široké nivy, jež jsou vyplněny jemnějším materiálem. Autoři rovněž zdůrazňují, že zmeandrování rozhodně není podstatou každé revitalizace.

Existují-li historické mapové podklady, je dobré tyto prozkoumat a pokud je to možné, vrátit vodní tok do původního koryta, popřípadě využít alespoň část původní trasy (Šlezinger, 2010). Just et al. (2005) doplňují, že pokud není možno dohledat informace o původní trase, je možné se inspirovat přírodním nebo přírodě blízkým úsekem vodního toku, jež se nachází v podobných podmínkách.

Just et al. (2020) popisují, že pokud to místní podmínky dovolují, měla by revitalizace koryt směřovat k morfologickému typu, který odpovídá dané lokalitě. Geomorfologické typy vodních toků jsou následující (viz obrázek 1.1):

- tok s přímým korytem – přirozeně se nachází ve sklonitějších a sevřenějších údolích, meandrace by se zde neudržela a není pro ni ani dostatek prostoru
- divočící vodní tok – je charakteristický pro horské a podhorské terény, které jsou relativně sklonité, hojně se vyskytují šterko-kamenité splaveniny
- meandrující vodní tok – v širokých údolích s vyvinutou nivou, podélný sklon do 2 %, usazený materiál je jemnější (písky, hlíny)
- vodní tok stabilně větvený – nachází se v širokých nivách s nízkým sklonem, popřípadě v říčních deltách, de facto se jedná o pokročilejší stadium meandrace



**Obrázek 1.1: Geomorfologické typy vodních toků (Just et al., 2005)**

Změnou trasy je ovlivněna délka a sklon toku, rychlost proudění a hladinový i splaveninový režim. Všechny tyto souvislosti je nezbytné vzít při návrhu nové trasy toku v potaz (Kubeš, 1997).

### **Změna příčného profilu**

Tvar příčného profilu je závislý na zemním materiálu, v němž se nové koryto buduje. Strmost břehů je navrhována dle stability přítomných zemin. Za ideální profil je většinou považován miskovitý tvar, který má šířku v břehových hranách zhruba trojnásobně větší než hloubku (Šedivý a Vrána, 2011).

Dle Justa et al. (2020) se poměr hloubky k šířce u našich přírodních potoků pohybuje zhruba kolem 1:4 až 1:6. Naopak u klasického technicky upraveného koryta se tento poměr blíží až k 1:2. Takové koryto je rovněž významně zahlobeno v terénu. S tím je zpravidla spojena i velká průtočná kapacita.

Pokud se navrhne koryto menší a mělké, dojde dříve k vybřežení vody a koryto nebude devastováno velkou vodou. Dále je žádoucí, aby břehy koryta neměly konstantní sklon. Pozvolné úseky je vhodné proložit částmi se strmějšími, klidně až svislými břehy. Pokud nedochází k devastaci koryta, nejsou na závalu ani lokální nátrže. Ani při návrhu příčného profilu by se nemělo zapomínat, že i zde je potřeba nechat vodnímu toku volnost k vlastnímu vývoji (Vrána et al., 2004).

---

V obloučích trasy je nežádoucí, aby byl příčný profil symetrický. Aby se revitalizovaný tok přiblížil přirozenému, měl by mít v obloučích u konkávního břehu maximální hloubku a strmější svah, zatímco u břehu konvexního je vhodné vytvořit bermu a plošší svah (Vrána et al., 2009).

### **Změna podélného profilu**

Pokud během revitalizačních snah nedojde k obnovení podélného profilu a členitosti dna, nelze hovořit o plnohodnotné revitalizaci. Těchto zásadních efektů by mělo být dosaženo i v případě, že nebude dosaženo efektů jiných. Nové přírodě blízké koryto by mělo kopírovat přirozený průběh terénu. V závislosti na sklonitosti terénu se podélný profil rozdělí na úseky, které mají rozdílné sklony. Dále se v těchto úsecích usiluje o vytvoření detailnějšího členění, tedy vznik klidových a proudových pasáží. To má nejen ekologické přínosy, ale je příznivé i z hlediska samočisticí schopnosti. Proudové úseky totiž poskytují intenzivnější kontakt vody s biologicky aktivním povrchem dna, klidové pasáže pak poskytují prostor pro usazování splavenin (Just et al., 2005).

Během revitalizací by v podstatě nikdy neměly být použity příčné spádové objekty, i v případě, že by byly provedeny z přírodních materiálů. Různé stupně, jezy, přehrážky a dnové prahy vodní tok zbavují přirozené sklonitosti a proudnosti a komplikují migraci vodních živočichů (Just et al., 2020).

Vrána et al. (2009) upozorňují, že při návrhu hloubkového a spádového řešení podélného profilu musí být zohledněna funkce objektů zaústění, odběrů a provoz vodních děl umístěných na toku. Rovněž Kubeš (1997) uvádí, že při návrhu podélného profilu má být zachována možnost gravitačního zaústění nejen přirozených přítoků, ale i odvodňovacích kanálů a drenáží.

Problematikou odvodňovacích zařízení v krajině se více zabývá Just et al. (2020). Zdůrazňují, že od revitalizací se rozhodně neočekává ochrana nebo dokonce obnova těchto zařízení a revitalizační zásahy by se neměly bezvýhradně podřizovat jejich ochraně. Pokud však už jsou do předmětného vodního toku zaústěna nějaká odvodňovací zařízení, je potřeba najít vhodné řešení jejich napojení. Pokud zaústěné odvodňovací zařízení není funkční, je jasné, že nadále jeho existence nebude řešena. V případě, že funkční je, pak nejlepším řešením je jeho otevření a zrevitalizování v délce potřebné pro výškové vyrovnání mezi trubním systémem a revitalizovaným tokem. Další možností je, pokud to prostorové podmínky dovolují, otevřít odvodňovací potrubí v boku nivy a voda nadále odtéká povrchem nivy, případně se

---

zavede do nějaké tůně či mokřadu. V nejkrajnějším případě lze položit souběžně s tokem svodná neperforovaná potrubí pro zachycení přítoků drenáží. V momentě, kdy to výškové poměry dovolí, se tato svodná potrubí zaústí do revitalizovaného koryta.

### **Změna kapacity koryta**

Téměř každá revitalizace vodního toku usiluje o zmenšení kapacity koryta. Většinou se očekává, že nově navržené koryto bude schopno převést průtok  $Q_{30d} - Q_1$  a vyšší průtoky se budou rozlévat do údolní nivy. Tyto rozlivy se podílí na efektu pozdržení vody v krajině (Šlezinger, 2010). S tím souhlasí i Dostál (2008) a dodává, že koryto s takto nízkou kapacitou se však navrhuje pouze tam, kde nevádí častější zaplavování přilehlých pozemků. Výhodou je také skutečnost, že voda vyběřeží dříve, než stihne dosáhnout takových rychlostí, které by poškozovaly neopevněné koryto toku. Vrána et al. (2004) ale upozorňují, že revitalizace musí být funkční i při průtocích minimálních.

Jestliže pozemky přilehlé vodnímu toku jsou neobdělávané půdy, lužní háje a mokřady, je bezpředmětné řešit kapacitu koryta. V takových úsecích může být kapacita navržena i menší než  $Q_{30d}$ . Naopak v intravilánu musí být koryto dostatečně kapacitní, aby nebyly ohroženy okolní objekty (Just et al., 2003). V případě, že se na přilehlých pozemcích nachází orná půda, návrhový průtok bývá zpravidla  $Q_5$  (Vrána et al., 2009).

Šedivý a Vrána (2011) uvádějí, že pokud to jde, mělo by v rámci revitalizace dojít k přehodnocení způsobu využívání údolní nivy. Ideálním řešením je převést přilehlé pozemky na trvalý travní porost, kde občasné zaplavování není na škodu.

### **Stabilita koryta**

Za stabilní je možno považovat takové koryto, které po provedení tzv. kapacitního průtoku nebude nijak poškozeno (Kender, 2000). Just (2017) pracuje s pojmem dynamická stabilita. Tu popisuje jako stav, při kterém se tvary vodoteče mění, ale jsou zachovány rozměry a tvarové vzorce vodního toku, a tedy i jeho ekologické a vodohospodářské funkce. Nejlépe hodnoceny jsou revitalizace, při kterých je vytvořeno přírodě blízké koryto s možností následného samovolného vývoje.

Zde je nutné si uvědomit, že je rozdíl mezi vývojem koryta do hloubky a do stran. Vývoj do stran je žádoucí, kdežto zahlubování koryta je vnímáno jako jev negativní. Stabilizace dna a opevnování břehů jsou tedy dvě různé záležitosti. Stabilizace dna, která má přírodě blízký charakter, zabraňuje nežádoucímu zahlubování koryta

---

a přispívá k jeho hydraulické a tvarové členitosti, má v revitalizacích své místo (Just et al., 2020).

Dobře zvládnutá revitalizace by měla vytvořit koryto, které nepotřebuje umělé opevnění. Pokud však nelze jinak a je nutno koryto dodatečně stabilizovat (například v zastavěném území, kde není možné připustit další samovolný vývoj koryta), používají se takové způsoby opevnění, jež jsou přírodě blízké. Například to mohou být kamenné pohozy či záhozy (Just et al., 2005).

Dominovat by však rozhodně měla biologická stabilizace břehů. Té je dosaženo zakládáním travních porostů na břehových svazích a výsadbou vhodných dřevinných porostů, jejichž kořeny plní břehovou stabilizační funkci (Šlezinger, 2010).

### **Řešení migrační prostupnosti**

Překážkami pro migraci ryb a dalších vodních živočichů ve vodním toku jsou především příčné stavby a vzdouvací objekty, ale také místa s nedostatečnou hloubkou. Jedním z hlavních cílů revitalizací je obnovit možnost přirozeného znovuosídlení izolovaných částí vodního toku (Kupec et al., 2009).

Just et al. (2020) píší, že pokud je to možné, první volbou při řešení migrační prostupnosti by mělo být odstranění překážek, případně úprava tvarově nevyhovující části koryta. Tento přístup má i vedlejší pozitivní efekt v podobě podpory přirozené spádnosti a proudnosti vodního toku. Jestliže toto řešení není proveditelné, pak přichází v úvahu nahrazení nevyhovujícího objektu jiným, migračně prostupným objektem, například kamenitou rampou. Až v poslední řadě by měla přijít v úvahu výstavba rybího přechodu, jehož nevýhodou je nákladnost, náročnost na provedení a provoz. Navíc neřeší související problémy vzdouvacího objektu (omezení přirozené proudnosti a sklonitosti, narušení splaveninového režimu nebo možné zhoršení průběhu povodní).

Nejvhodnějším a osvědčeným řešením by měla být postranní koryta, tzv. bypassy. Ta vedou mimo vlastní vzdouvací objekt, je tedy možné jejich trasu například vhodně meandrovat nebo vytvářet zde podmínky pro trvalý život ryb. Nicméně toto řešení je poměrně prostorově náročné (Just et al., 2005).

---

### 1.4.5 Vegetační doprovod

Povinnou součástí projektu revitalizace vodního toku jsou vegetační doprovody. Žádoucí je navrhovat taková vegetační společenstva, jejichž druhová skladba odpovídá porostům, které by v daných podmínkách vznikly i přirozeným vývojem (Kupec et al., 2009). Ehrlich et al. (2005) rozdělují ve vztahu k vodnímu toku vegetační porosty na břehové a doprovodné. Břehové porosty se nachází uvnitř koryta a na březích, ty doprovodné jsou podél vodního toku za břehovou linií a navazují na porosty břehové.

Vegetační doprovod má mnoho významných funkcí. Je jednou ze základních složek územního systému ekologické stability (ÚSES). Měl by fungovat jako přirozený biokoridor, umožňovat migraci mezi lesními celky. Dále má funkci protierozní, neboť svým kořenovým systémem zpevňuje břehy říčního koryta. Pokud je navíc břeh stabilizován travním porostem, může tato kombinace zabránit tvorbě erozních rýh v březích koryta. Protierozní efekt má ale i nadzemní část rostlin, která tlumí nápor proudící vody a nelze opomenout ochranu před přitékající vodou z okolních pozemků. Vegetační doprovod vodních toků má také funkci protideflační. V rovinných oblastech, kde jsou okolní pozemky intenzivně zemědělsky obdělávané, jsou koryta často zanášena jemným materiálem, který je transportován větrem (prachové částice, organické zbytky, přebytky hnojiv, semena rostlin apod.). Dostatečně zapojený doprovodný porost dokáže vytvořit ochrannou clonu, která velkou část tohoto materiálu zachytí. To zabraňuje i eutrofizaci vodního toku (Šlezinger, 2010).

Významná je také funkce zastínění toků, čímž je regulována teplota vody. Omezí se tak odpar, rozvoj řas a opět následná eutrofizace. Dále je vegetační doprovod biotopem pro mnoho druhů organismů. Habitaty vznikají nejen v rámci kořenových pletenců v toku, ale také v korunách stromů. Neopomenutelná je samozřejmě funkce estetická a rekreační. (Just et al., 2020).

Přítomností břehové vegetace se rovněž zvyšuje samočistící schopnost vodního toku. Organismy osidlující ponořené části rostlin významně přispívají k odbourávání organického znečištění (Šlezinger, 2010). Trnka (1993) uvádí, že vodní toky s přírodním vegetačním doprovodem mají až pětkrát vyšší samočistící schopnost než vodoteče bez dřevin, které byly technicky upraveny. Dle Kendera (2000) přispívá k samočistící schopnosti toku také skutečnost, že trvalé vegetační formace dokážou účinně filtrovat nejen smyv ale i spad dusíkatých látek a ostatních živin.

---

Ehrlich et al. (2005) uvádí některé negativní aspekty vegetačních doprovodů. Řadí mezi ně například velké nároky na zábor zemědělské půdy, zastínění přilehlých pozemků, opad listů na vodní hladinu nebo nežádoucí rozrůstání porostů na pozemky okolní.

Při návrhu vegetačního doprovodu vodního toku se často chybuje v tom, že není řádně promyšlený cíl ozelenování, není jasně stanoveno, jaké funkce by měly porosty plnit. Nejprve je tedy nutno stanovit účel vegetačního doprovodu. Od toho se pak odvíjí výběr vhodných dřevin a způsob provádění výsadby (Just et al., 2005).

Do volby vhodných dřevin promlouvají specifika vodního toku jako je například nadmořská výška, charakter toku a charakter provedených úprav. Jiné druhy budou voleny do intravilánu, jiné do volné krajiny, významně se bude lišit druhová skladba i podle toho, zda se jedná jen o dílčí dosadby vegetačního doprovodu, nebo o celkovou rekonstrukci porostů (Šlezinger, 2010).

Just et al. (2020) upozorňují, že prioritní má být snaha zachovat existující přirozené porosty. Pouze v závažných a odůvodněných případech by se mělo přistupovat ke kácení stromů nebo redukci jejich korun. Důvodem pro takové počínání mohou být například bezpečnostní rizika, nebo zvláštní péče o biotopy (prosvětlení okolí mokřadů či tůní). I takové zásahy však musí být prováděny s velkou opatrností a charakter i funkce porostu by měla být zachována.

Vrána et al. (2004) uvádějí několik zásad, které by měly být při návrhu vegetačního doprovodu dodrženy. Zastoupeny mají být pouze autochtonní druhy a porosty by měly sestávat ze stromového a keřového patra. Není žádoucí, aby výsadba probíhala v pravidelných liniích podél břehové hrany. Navrhuje se výsadba spíše skupinová, jejíž šíře dosahuje několika metrů od hrany břehu. Porosty nemají být zakládány v celé délce toku, zhruba 30–40 % délky toku by mělo zůstat bez výsadeb. Dále autoři doporučují vysazovat pouze dlouhověké, pomalu rostoucí cílové dřeviny a pionýrské dřeviny nechat, aby se rozšířily náletem. V neposlední řadě je dobré dbát na oddělení pastvy dobytka od vodního toku, aby nedocházelo k likvidaci výsadby a samotného koryta a ke znečišťování vody. Just et al. (2020) dodávají, že důležitá je pak správná následná péče, neboť ve většině případů není možné očekávat, že bude dosaženo takového stavu, který už nebude vyžadovat žádné zásahy.

Břehové porosty se zakládají na břehových svazích. Prioritně se navrhují keřové vrbové porosty, neboť mají velkou vitalitu a dokáží se vegetativně množit. Navíc pro svůj správný vývoj vyžadují velmi vlhké prostředí, jsou tedy ideální volbou pro



---

břehové porosty. Tyto vrbové porosty mohou být doplněny dalšími keřovými dřevinami, například krušinou olšovou (*Frangula alnus*) nebo olšičkou zelenou (*Alnus alnobetula*) (Šlezinger, 2010).

Jako základní dřeviny doprovodných porostů bývají většinou vhodnými druhy vrba bílá (*Salix alba*) a vrba křehká (*Salix fragilis*), olše šedá (*Alnus incana*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) nebo javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a javor mléč (*Acer platanoides*). Jako doplňující dřeviny jsou pak často voleny lípa malolistá (*Tilia cordata*), dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Quercus petraea*), habr obecný (*Carpinus betulus*), javor babyka (*Acer campestre*) nebo střemcha obecná (*Prunus padus*). Do keřového patra, které je také velice ekologicky významné se vysazuje například brslen evropský (*Euonymus europaeus*), líska obecná (*Corylus avellana*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) nebo kalina planá (*Viburnum opulus*) (Ehrlich et al., 1996).

Rozhodně by v návrhu nemělo být opomenuto ani patro bylinné. Travniny, která jsou zvoleny do vegetačních doprovodů, by měly být odolné vůči nepříznivým klimatickým a povětrnostním podmínkám, tedy například vůči suchu či mrazu. Zároveň musí snášet dlouhodobější zaplavení, zhruba 14–28 dní ve vegetačním období. Aby byly břehy schopny odolávat silným náporům proudící, ale i srážkové vody, měly by mít zvolené travniny hustý a bohatý kořenový systém, ideálně koncentrovaný v podpovrchové vrstvě půdního profilu. Všechny tyto požadavky splňují například směsi sestavené z 30–60 % lipnice luční (*Poa pratensis*), 10–20 % jílku vytrvalého (*Lolium perenne*) a 10–20 % kostřavy červené (*Festuca rubra*) (Kender, 2000).

#### **1.4.6 Podklady pro návrh revitalizace vodního toku**

Vůbec prvním krokem procesu by měla být identifikace poškozených funkcí vodního toku a stanovení rozsahu škod a omezení. Poté je třeba se zaměřit na určení cílů revitalizace a prioritizovat je (Pan et al., 2016).

Před samotným návrhem revitalizace je potřeba získat co nejvíce podkladů pro návrh. Měly by být zajištěny veškeré dostupné informace nejen o vodním toku, ale i o celém povodí. V první řadě jde o shromáždění všech potřebných mapových a písemných podkladů, od základních map, přes územně plánovací dokumentaci, až po výkresovou dokumentaci vodohospodářských děl v území, pokud je tato k dispozici (Vrána a kol., 2009). Velice důležité je samozřejmě vyjasnění vlastnických vztahů. Než dojde k zahájení jakýchkoliv přípravných prací, měly by tyto vztahy být

---

prozkoumány a majitelé sousedních pozemků by měli dát souhlas k revitalizačním úpravám (Ehrlich et al., 2005).

Následuje prohlídka území, při které se zpracuje posudek současného stavu a posoudí se také potřeba a rozsah případných dalších průzkumů. Během prohlídky by měly být zhodnoceny i části toku a území, jež na revitalizovanou oblast navazují (Vrána et al., 2009). Zjišťují se především informace o stavu koryta, odolnosti dna a břehů a o stavu objektů. Dále probíhá hodnocení skladby a stavu vegetačních doprovodů, biologický a hydrobiologický průzkum vodního toku a přilehlého území, rovněž se dělá rozbor jakosti vody. Může se tak zhruba stanovit rozsah a způsob potřebné revitalizace. Během prohlídky je nutné vlastní zaměření polohových a výškových poměrů vodního toku (např. podélný a příčné profily, nadzemní i podzemní objekty, inundační území) (Kupec et al., 2009).

Šlezinger (2010) uvádí, že většinou není nutné pro projekt revitalizace dělat nové inženýrsko-geologické, pedologické či hydrogeologické průzkumy. To však platí jen v případě, že jsou k dispozici průzkumy provedené při předešlých úpravách. Určitě jsou tyto podklady nutné, pokud je zamýšlena revitalizace úplná, zahrnující rovněž úpravy okolí toku.

Nezbytné jsou pochopitelně hydrologické údaje, které jsou důležité pro hydrotechnické výpočty a dimenzování. Jedná se například o dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek a průtok, čáru překročení průměrných denních průtoků, čáru opakování kulminačních průtoků a plochu povodí k profilu revitalizace (Kupec et al., 2009).

Dalším prováděným průzkumem je průzkum splaveninový, který se uplatní při posuzování odolnosti koryta, tedy jeho neopevněných svahů a dna. Také se jím zjišťuje charakter nánosů, které se v revitalizovaném korytě vytvoří. V případě, že je navrhována nová trasa koryta, dělají se sondy pro odběr vzorků v místech vedení nového koryta. Jestliže je záměr zachovat koryto původní, vzorky jsou odebírány ze sond pod původním opevněním, nebo ze splavenin, které se nachází v neupravených částech koryta (Vrána et al., 2009).

Jedním ze základních cílů revitalizací je obnova ekologické stability a biodiverzity v území. Proto je zásadním podkladem také biologický průzkum oblasti, kdy je posuzován především stávající vegetační doprovod nebo stav bioty v toku (Šlezinger, 2010). Rozhodně je nutné do podkladů zahrnout zpracované a schválené výstupy plánování ÚSES a materiály NATURA 2000. Na základě biologického

---

průzkumu je pak možné vytvořit nejen koncept začlenění vodního toku do ÚSES, ale také třeba pro provádění biotechnických prací, pro ochranu fytoocenóz, zoocenóz a ohrožených vzácných či chráněných druhů (Ehrlich et al., 2005).

Posouzena má být také jakost vody v toku, neboť pokud je tok navržený k revitalizaci silně znečištěn, je likvidace zdrojů znečištění podmínkou jeho revitalizace (Vrána et al., 2009).

Ehrlich et al. (1996) popisují využití podkladů zemědělské a lesní výroby. Zemědělsko-výrobní podklady jsou základem pro stanovení stupně ochrany dotčeného území, pro zhodnocení struktury zemědělského půdního fondu a pro jeho případnou optimalizaci. Z těchto informací lze také stanovit předpokládané dopady revitalizace na vodní režim a posoudit odtokové poměry v povodí. Nesmí být opomenuto ani zhodnocení lesního hospodářského plánu, popřípadě osnovy ve vztahu k zamýšlené revitalizaci.

Jestliže se plánuje přiblížit se revitalizačními zásahy původnímu stavu vodního toku před úpravou, měl by být kladen velký důraz na průzkum historický. Lze využít katastrální mapy, staré letecké snímky, údaje z vodních knih, kronik obcí apod. V této části by pak neměly chybět údaje o účincích průchodu velkých vod na příbřežní zóny v extravilánu i v intravilánu (Vrána et al., 2009).

#### **1.4.7 Možnosti financování revitalizací vodních toků**

Revitalizační akce jsou povětšinou dotovány. Je třeba si uvědomit, že v rámci dotačních programů bývá stanovena doba udržitelnosti, po kterou musí revitalizovaný vodní tok plnit ty účely, pro které byla finanční podpora poskytnuta (Just et al., 2020).

Následující programy poskytují financování výslovně na revitalizace či renaturace vodních toků. Existují však další dotační tituly, které se zaměřují na prvky v krajině, jejichž obnova či údržba s revitalizacemi úzce souvisí. Jedná se například o obnovu tůní a mokřadů nebo výsadbu zeleně mimo les (AOPK ČR, 2023).

Revitalizace vodních toků je možné v současné době zafinancovat z následujících programů:

- Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK) – jedná se o podprogram Národního plánu obnovy, který je strategickým dokumentem a na jeho základě Česká republika žádá o financování ze zdrojů Evropské unie. Podprogram, který se zaměřuje na revitalizace a renaturace vodních toků je veden pod názvem Adaptace vodních, nelesních a lesních ekosystémů na změnu klimatu (podprogram 165). Projekty mohou být realizovány po celé České republice,

---

nesmí však být v zastavěných či zastavitelných plochách. Dotace je poskytována až do výše 100 % uznatelných nákladů. Pokud není uvedeno jinak, je maximální výše dotace 250 tis. Kč (AOPK ČR, 2023).

- Operační program životního prostředí (OPŽP) – momentálně probíhá třetí programové období, a to v letech 2021–2027. V rámci tohoto programu může Česká republika čerpat z Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti zhruba 61 miliard Kč na projekty v oblasti ochrany životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí je řídicím orgánem tohoto programu a Státní fond životního prostředí ČR zodpovídá za příjem a hodnocení žádostí a za administraci schválených projektů. Revitalizace a renaturace vodních toků a niv spadá do oblasti Adaptace na změnu klimatu (Státní fond životního prostředí, 2023).

---

## 2 Metodika

### 2.1 Cíl práce

Cílem této práce je vypracování návrhu revitalizace malého vodního toku. Pro tyto účely bylo potřeba shromáždit a zpracovat podklady pro následný návrh revitalizace. V práci bude zmapován současný stav povodí Měkyneckého potoka, zhodnoceny budou podmínky geomorfologické, geologické, pedologické a klimatické. Práce si rovněž klade za cíl prozkoumat celkové hydrologické poměry, land use a vymezený územní systém ekologické stability v zájmovém území. Dále bude zhodnocen vegetační doprovod vodního toku a posouzena bude i erozní ohroženost zemědělských pozemků.

Po zhodnocení současného stavu následuje samotný návrh revitalizace. Ten obsahuje návrh nové trasy koryta, nových průtočných profilů a vegetačního doprovodu. Dále je pak navrženo několik průtočných i neprůtočných tůní. Z důvodu velkého erozního smyvu půdy na pozemcích v povodí je součástí návrhové části také návrh protierozních opatření.

### 2.2 Materiál

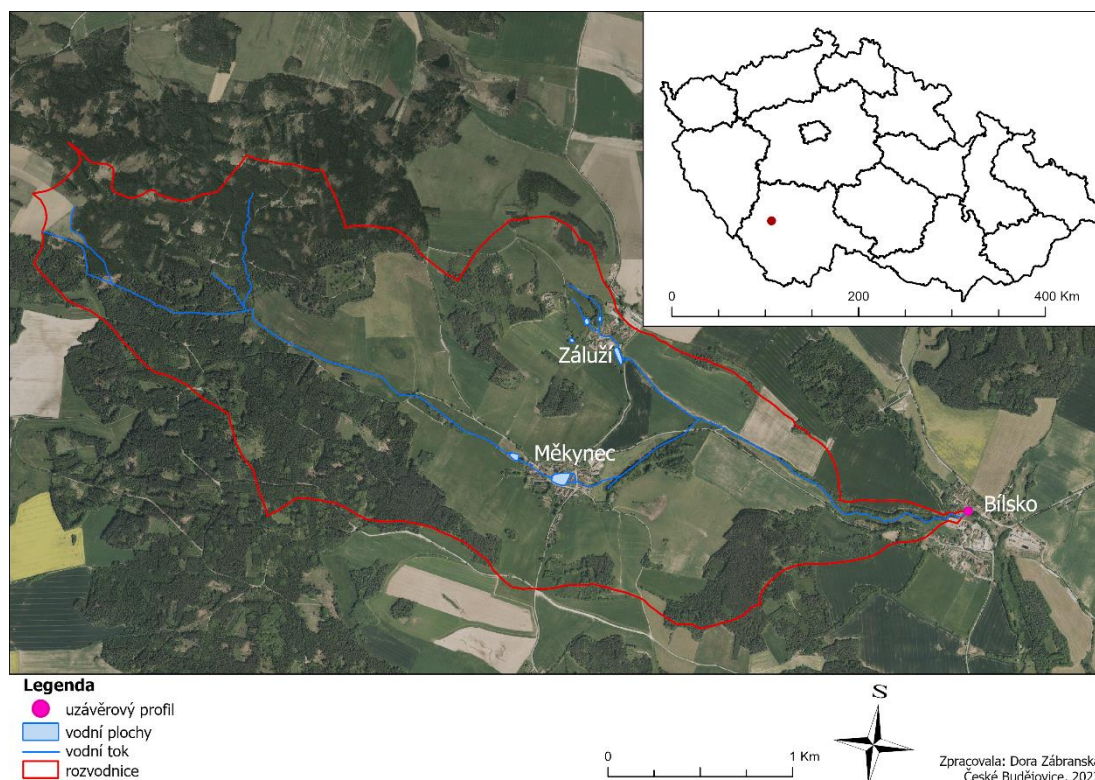
Měkynecký potok (číslo hydrologického pořadí 1-08-03-0650-0-00) a jeho povodí leží v okrese Strakonice v Jihočeském kraji, 10 km západně od Vodňan a 5 km severozápadně od města Bavorov (viz obrázek 2.1). Toto povodí IV. řádu má rozlohu 6,05 km<sup>2</sup>.

Do zájmového povodí zasahuje celkem šest katastrálních území. Největší rozlohu zaujímá k. ú. Měky nec. Další jsou pak k. ú. Bílsko u Vodňan, Záluží u Vodňan, Skály u Kváskovic, Čepřovice a k. ú. Krajníčko. V povodí se nachází dvě sídla – Měky nec a Záluží.

Hlavním tokem v povodí je Měkynecký potok (číslo hydrologického pořadí 1-08-03-0650-0-00), který protéká sídlem Měky nec a jeho uzávěrový profil je ve vesnici Bílsko. Potok pramení na kraji lesního komplexu, který se nachází severozápadně od sídla Měky nec. Délka vodoteče je 5,96 km. Měkynecký potok má jeden významnější levostranný přítok, který je bezejmenný a pramení nad sídlem Záluží. V Bílsku se potok vlévá do Bílského potoka, ten pak dále ústí do řeky Blanice zhruba 2 km severovýchodně od Bavorova (Blanice pak dále do Otavy – Vltavy – Labe). V povodí se nachází šest vodních ploch. Čtyři z nich leží při okraji sídla Záluží.

Další dvě jsou přímo na Měkyneckém potoce – jedna se nachází nad vesnicí Měky nec a druhou vodní plochou je návesní rybník.

Pro tuto oblast jsou typické strmé kopce. Nejvyšší bod v území je vrchol Duškovec, který leží v lesním komplexu západně od sídla Měky nec, s nadmořskou výškou 656 m n. m. Nejnížší místo v povodí, tedy uzávěrový profil, má nadmořskou výšku 456 m n. m. a nachází se ve vesnici Bílsko.



**Obrázek 2.1: Lokalizace povodí Měkyneckého potoka (zdroj: ČÚZK, zpracování: vlastní)**

### 2.3 Metody

Zásadní význam pro vypracování této práce měly terénní průzkumy. Protože tato práce navazuje na práci bakalářskou, která se zaměřovala na stejné povodí, proběhly úplně první terénní průzkumy již v listopadu 2019 a v březnu 2020. Aktualizace dříve zjištěných informací pak probíhala v létě a na podzim 2022, následně v únoru a březnu 2023. Během průzkumů byla pořízena fotodokumentace vodoteče, veškeré fotografie, které jsou součástí této práce, jsou tedy z vlastního zdroje. Prozkoumán byl nejen samotný vodní tok, ale také jeho vegetační doprovod a přilehlé pozemky. Na základě místního šetření byla vodoteč rozdělena na jednotlivé homogenní úseky, přičemž v každém úseku pak proběhlo změření rozměrů koryta, aby mohly být načrtnuty příčné profily. Tyto náčrty byly následně převedeny do digitální formy prostřednictvím programu AutoCAD.

---

Součástí práce jsou mapy obsahující různé charakteristiky povodí nebo nové revitalizační návrhy. Tyto mapy jsou vytvořeny v programu ArcGIS Pro, podkladem je většinou Ortofotomapa ČR. Všechny mapy jsou v souřadnicovém systému S-JTSK (Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální).

Pro průzkum geologických a pedologických podmínek byly použity příslušné tematické mapy z Mapového serveru České geologické služby. Zařazení oblasti do systému geomorfologického členění bylo provedeno dle Demka a Mackovčina (2006). Pro začlenění území do klimatické oblasti byla použita klasifikace podnebí dle Quitta (1971). Srážkové a teplotní údaje byly převzaty z publikace Hydrometeorologického ústavu *Podnebí Československé socialistické republiky: tabulky* (1961).

Kapitola Hydrologické poměry obsahuje různé číselné hydrologické charakteristiky zájmového povodí. Pro výpočet těchto charakteristik byly použity následující vzorce:

- střední šířka povodí

$$B = \frac{F}{L_{\dot{u}}} \text{ [km]}$$

- absolutní spád povodí

$$\Delta H = H_{max} - H_{min} \text{ [m]}$$

- sklon údolnice

$$I_{\dot{u}} = \frac{H_{max\dot{u}} - H_{min\dot{u}}}{\sqrt{F}} * 100 \text{ [%]}$$

- průměrný sklon povodí

$$I_p = \frac{H_{max} - H_{min}}{\sqrt{F}} * 100 \text{ [%]}$$

- absolutní spád toku

$$\Delta HT = HT_{max} - HT_{min} \text{ [m]}$$

- sklon toku

$$I_t = \frac{\Delta HT}{L_t} \text{ [%]}$$

- tvar povodí

$$\alpha = \frac{F}{L_{\dot{u}}}$$

| Povodí        | Povodí do 50 km <sup>2</sup> | Povodí nad 50 km <sup>2</sup> |
|---------------|------------------------------|-------------------------------|
| Protáhlé      | $\alpha < 0,24$              | $\alpha < 0,18$               |
| Přechodný typ | $0,24 < \alpha < 0,26$       | $0,18 < \alpha < 0,20$        |
| Vějířovité    | $0,26 < \alpha$              | $0,20 < \alpha$               |

- Gravelliův koeficient

$$K_g = \frac{L_r}{2\sqrt{F\pi}}$$

- Koeficient protáhlosti povodí

$$R_e = \frac{2\sqrt{\frac{F}{\pi}}}{L}$$

F ... plocha povodí [km<sup>2</sup>]

L<sub>ú</sub> ... délka údolnice [m]

H<sub>max</sub> ... maximální nadmořská výška v povodí [m n. m.]

H<sub>min</sub> ... minimální nadmořská výška v povodí [m n. m.]

H<sub>max ú</sub> ... maximální nadmořská výška v údolnici [m n. m.]

H<sub>min ú</sub> ... minimální nadmořská výška v údolnici [m n. m.]

HT<sub>max</sub> ... maximální nadmořská výška na toku [m n. m.]

HT<sub>min</sub> ... minimální nadmořská výška na toku [m n. m.]

L<sub>t</sub> ... délka toku [m]

L<sub>r</sub> ... délka rozvodnice [km]

L ... přímková vzdálenost od ústí toku k nejzazšímu bodu v povodí [km]

Pro zhodnocení erozní ohroženosti pozemků v povodí byla použita Wischmeier-Smithova rovnice:

$$G = R * K * L * S * C * P$$

- G = průměrná dlouhodobá ztráta půdy [t/ha/rok]
- R = faktor erozní účinnosti deště; pro všechny pozemky je uvažována hodnota tohoto faktoru 40
- K = faktor erodovatelnosti půdy; hodnota faktoru K byla určována na základě výskytu hlavních půdních jednotek (HPJ)
- L = faktor délky svahu



- S = faktor sklonu svahu
- C = faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu; při určení tohoto faktoru se vycházelo z pětihoňného osevního postupu, který byl zvolen dle příslušné zemědělské výrobní oblasti
- P = faktor účinnosti protierozních opatření; v povodí v současné době nejsou aplikována žádná protierozní opatření, hodnota tohoto faktoru je tedy pro všechny erozně hodnocené půdní bloky rovna 1

Výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy byl proveden v programu ArcGIS Pro. Faktory K, L a S tedy vstupovaly do výpočtu jako rastrové vrstvy s plošně rozloženými hodnotami. Rastrové vrstvy délky a sklonu svahu byly vytvořeny z digitálního modelu terénu, který byl vygenerován na základě vrstevnic. Faktory L a S byly před vstupem do Wischmeier-Smithovy rovnice přepočítány na topografický (LS) faktor pomocí následující rovnice:

$$LS = \sqrt{L} * (0,0138 + 0,0097 * S + 0,00138 * S^2)$$

Vegetační doprovod vodního toku by zhodnocen pomocí metody QBR–index říční kvality, která se používá pro hodnocení kvality břehových biotopů toků i nádrží. Metodika hodnocení byla převzata z publikace *Revitalizace toků: příspěvek k problematice úprav vodních toků* (Šlezinger, 2010). V rámci této metody se posuzují následující oblasti:

- Celková kvalita břehového krytu
- Struktura břehového krytu (přítomnost stromů, keřů, zapojení)
- Kvalita porostu se zaměřením na výskyt původních druhů
- Změny říčního koryta v porovnání s přirozeným stavem

Podstatou tohoto hodnocení je přidělení bodů v jednotlivých oblastech dle klíče. V každé oblasti může být přiděleno maximálně 25 bodů, skóre však nemůže být negativní, tedy menší než nula (pokud skóre překročí tyto limity, v potaz jsou brány mezní hodnoty 0 a 25). Součet bodů ze všech kategorií se tak může pohybovat v rozmezí 0–100. Na základě tohoto výsledku je stanoven index říční kvality QBR. Hodnocení jednotlivých oblastí, počet bodů a možné korekce jsou více rozepsány dále.

#### **Oblast 1** – Celková kvalita břehového krytu

Hodnotí se procento pokrytí zemského povrchu v oblasti inundace libovolnou vegetací (mimo jednoletých rostlin). Důležitými aspekty jsou spojitost, zapojení porostů a konektivita mezi břehovou oblastí a lesním ekosystémem. Hodnotí se pouze celkový

kryt, nikoliv struktura vegetace. Nebetonové silnice, se šířkou menší než 4 m, neohrožují konektivitu. Hodnotu snižují lineárně uspořádané porosty (aleje), naopak ji pak zvyšují vitální podrosty, porosty sublitorálního pásma a zapojený etážový porost. Body se přidělují na základě tabulky 2.1.

**Tabulka 2.1: Hodnocení oblasti 1 (zdroj: Šlezinger, 2010)**

| Počet bodů  |   |
|-------------|---|
| 25 bodů     | Dřevinné porosty zaujímají více než 80 % březního krytu |
| 10 bodů     | 50–80 % březního krytu                                  |
| 5 bodů      | 10–50 % březního krytu                                  |
| 0 bodů      | Do 10 % březního krytu                                  |
| Korekce     |   |
| Až +10 bodů | Při kompletní konektivě, zapojení porostů               |
| +5 bodů     | Při konektivě 50 %                                      |
| -5 bodů     | Konektivita 25–50 %                                     |
| Až -10 bodů | Při konektivě pod 25 %                                  |

#### **Oblast 2 – Struktura břehového krytu**

V této oblasti se hodnotí nivní ekosystém a jeho komplexnost. Výsledné skóre se odvíjí především od procenta zapojeného lesního stromového porostu, případně souvislých porostů v blízkosti toků. V případě absence stromů mohou jejich funkci přebrat keře nebo jiná nízká vegetace. Hodnotí se oba břehy současně. Skóre může zvýšit přítomnost helofytů v řečišti nebo keřů v podrostu. Naopak nespojitě struktury a lineární výsadba skóre snižují. Tabulka 2.2 zobrazuje počet bodů a možné korekce.

**Tabulka 2.2: Hodnocení oblasti 2 (zdroj: Šlezinger, 2010)**

| Počet bodů  |   |
|-------------|---|
| 25 bodů     | Více než 75 % zapojených stromových porostů   |
| 10 bodů     | 50–75 % stromy, nebo 25–50 % stromy, 25 % keře – zapojený porost                                      |
| 5 bodů      | Stromy pod 50 % březního krytu  |
| 0 bodů      | Do 10 % porostu stromů a keřů z celkové plochy příbřezního krytu                                      |
| Korekce     |   |
| Až +10 bodů | Alespoň 50 % koryta je porostlá helofyty nebo keřovými dřevinami                                      |
| +5 bodů     | 25–50 % břehové zóny porostlé helofyty, břehy pak skupinami keřů                                      |
| -5 bodů     | Pravidelné rozmístění stromů, nepravidelně rozmístěné keře tvoří > 50 %, stromy a keře bez kontinuity |
| Až -10 bodů | Stromy pravidelně, nepravidelně rozmístěné keře tvoří < 50 %  |

### Oblast 3 – Kvalita porostu

Tato oblast nejprve vyžaduje stanovení geomorfologického typu břehových území. Za tímto účelem se hodnotí tvar a sklon břehů, výskyt ostrovů v toku a přítomnost tvrdých substrátů na březích, které znemožňují zakořenění rostlin. Postup stanovení geomorfologického typu ukazuje tabulka 2.3. Hodnoty zjištěné zvláště na levém a pravém břehu se sčítají, přítomnost ostrovů body odebírání a v případě výskytu tvrdých substrátů se body přičítají. Na základě výsledného počtu bodů se stanoví geomorfologický typ dle tabulky 2.4.

**Tabulka 2.3: Postup stanovení geomorfologického typu (zdroj: Šlezinger, 2010)**

| Tvar a sklon břehu   | Levý                       | Pravý |
|--|----------------------------|-------|
| Příkrý až kolmý nad 75 %, velmi kapacitní koryto, tvar U   | 6                          | 6     |
| Obdobné koryto ale rozlišeno na hlavní koryto a inundaci   | 5                          | 5     |
| Sklon břehu 45–75 %  | 3                          | 3     |
| Sklon břehu 20–45 %  | 2                          | 2     |
| Sklon břehu menší než 20 %, mělká široká inundace          | 1                          | 1     |
| Ostrovky v toku  |                            |       |
| Souhrnná šířka všech ostrovů v toku větší než 5 m          | -2 body                    |       |
| Šířka všech ostrůvků menší než 5 m                         | -1 bod                     |       |
| Tvrdé substráty  |                            |       |
| Procento tvrdých substrátů, ve kterých rostliny nezakoření | Souhrnně levý i pravý břeh |       |
| > 80 %   | +8 bodů                    |       |
| 60–80 %  | +6 bodů                    |       |
| 30–60 %  | +4 body                    |       |
| 20–30 %  | +2 body                    |       |

**Tabulka 2.4: Určení geomorfologického typu biotopu dle získaných bodů (zdroj: Šlezinger, 2010)**

| Body | Geomorfologický typ | Popis   |
|------|---------------------|---|
| > 8  | Typ 1               | Uzavřené říční biotopy, „říční les“ redukován na úzký pás, případně chybí, rokle, hluboké zářezy s minimem porostu, skalní trati, oblast výrazných břehových nátrží, průtok intravilánem s tuhým opevněním břehů, opěrné zdi, kamenné rovnániny, nevhodně založené vegetační tvárnice |
| 5–8  | Typ 2               | Říční biotopy především horního a středního toku, větší lesní celky i v galeriích, parky, biotechnická stabilizace břehu, ...   |
| < 5  | Typ 3               | Rozsáhlé říční biotopy, nížinné lužní lesy, vhodný vegetační doprovod toků, biotechnická či přirozená biologická stabilizace břehů, ale také zemědělské oblasti dolního toku bez tuhé stabilizace břehových území   |

Poté lze teprve přistoupit k hodnocení oblasti 3, kdy na základě určeného geomorfologického typu a počtu původních druhů stromů jsou přiděleny body (viz tabulka 2.5). Do hodnocení opět mohou vstoupit různé korekce, které jsou rovněž uvedeny v tabulce 2.5.

**Tabulka 2.5: Hodnocení oblasti 3 (zdroj: Šlezinger, 2010)**

| Počet bodů  |   | Typ 1 | Typ 2 | Typ 3 |
|-------------|---|-------|-------|-------|
| 25          | Počet původních druhů   | >1    | >2    | >3    |
| 10          | Počet původních druhů   | 1     | 2     | 3     |
| 5           | Počet původních druhů   | 0     | 1     | 2     |
| 0           | Počet původních druhů   | -     | -     | -     |
| Korekce     |   |       |       |       |
| Až +10 bodů | Kontinuální stromový porost břehů zabírající 75 % břehového území, vitální zapojené porosty včetně hojného podrostu |       |       |       |
| +5 bodů     | Kontinuální stromový porost břehů zabírající 50–75 %, keřový podrost  |       |       |       |
| -5 bodů     | Přítomnost staveb v řece, neautochtonní solitéry  |       |       |       |
| Až -10 bodů | Neautochtonní porosty, přítomnost odpadků   |       |       |       |

#### **Oblast 4 – Změny říčního koryta**

Poslední oblast hodnocení se zaměřuje na změny koryta vodního toku oproti přirozenému stavu. Skóre významně snižují zásahy do vodního toku, například odstranění přirozených meandrů, poškozování doprovodných porostů, nepřirozené napřímení toku apod. Velký negativní vliv mají také betonové struktury podél vodního toku, různé příčné stavby v korytě (jezy, prahy) a tuhá stabilizace dna a břehů. Body jsou přidělovány na základě tabulky 2.6.

**Tabulka 2.6: Hodnocení oblasti 4 (zdroj: Šlezinger, 2010)**

| Počet bodů  |   |
|-------------|---|
| 25 bodů     | Nezměněné, původní, případně vhodně revitalizované říční koryto   |
| 10 bodů     | Změněné říční koryto, dílčí úpravy, biotechnické stabilizace břehů  |
| 5 bodů      | Koryto modifikováno nespojitými tvrdými strukturami, místní technická stabilizace, nevhodně změněná trasa |
| 0 bodů      | Kanalizovaná řeka, tuhé opevnění na obou březích, betonové (kamenné) opěrné nábrežní zdi, ...             |
| Korekce     |   |
| +5 bodů     | Místní stabilizované příbřežní nánosy porostlé rákosinami, vrbami   |
| -5 bodů     | Říční dno s tvrdými strukturami, stabilizačními prahy   |
| Až -10 bodů | Příčné stavby v korytě, především vzdouvací objekty (ovlivní chod sedimentů, migraci vodních organismů)   |

Po zhodnocení všech oblastí se sečtou přidělené body a podle výsledného počtu bodů se určí podle tabulky 2.7 index říční kvality.

**Tabulka 2.7: Stanovení indexu říční kvality QBR na základě výsledného počtu bodů (zdroj: Šlezingr, 2010)**

| Míra narušení a kvalita biotopu              | Body  | Barevné značení |
|--|-------|-----------------|
| Neporušený břehový biotop                    | > 95  | Modrá           |
| Dílčí narušení, kvalitní biotop              | 75–90 | Zelená          |
| Značné narušení, dostačující kvalita biotopu | 55–70 | Žlutá           |
| Velké změny v korytě, narušený biotop        | 30–50 | Oranžová        |
| Extrémní změny, velmi špatná kvalita biotopu | < 25  | Červená         |

Pro návrh příčných profilů byl výchozím bodem výpočet kulminační průtok stoleté vody, který byl proveden dle Čerkašina:

$$Q_{100} = \frac{24,7 * \varphi * v_s^{2/3} * F}{p * L_u^{2/3}}$$

$Q_{100}$  = kulminační průtok stoleté vody [ $m^3/s$ ]

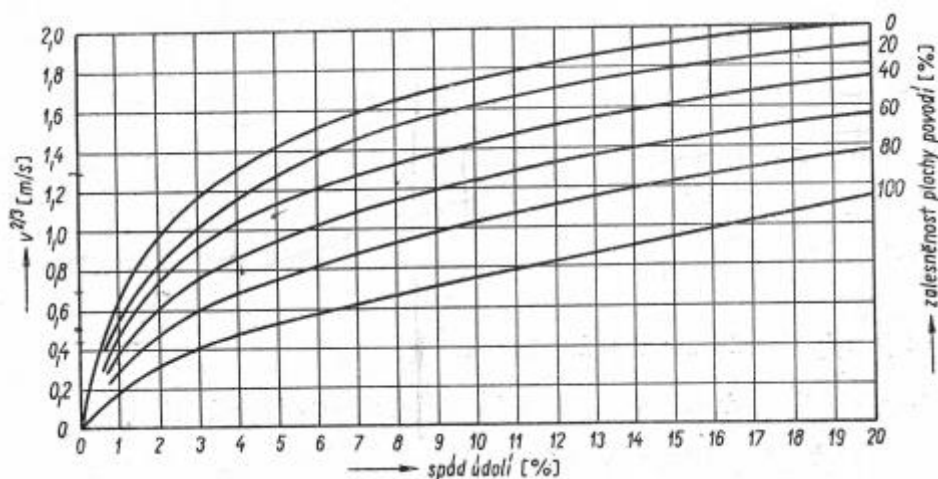
$\varphi$  = objemový součinitel odtoku [-] – určen z mapy izolinií součinitele odtoku pro Českou republiku (Dub a Němec, 1969)

$v_s^{2/3}$  = střední rychlost dobíhání vody v povodí, závislá na průměrném sklonu údolí toku a procenta zalesněnosti povodí [ $m/s$ ] – určena dle grafu na obrázku 2.2

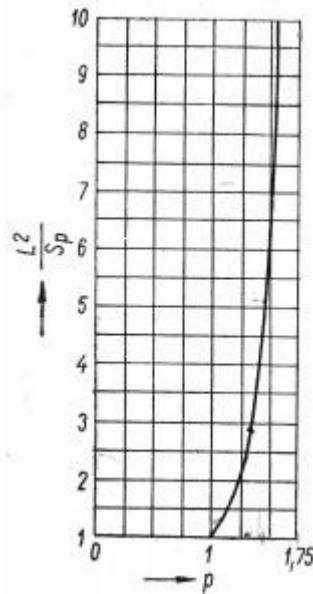
$F$  = plocha povodí [ $km^2$ ]

$p$  = součinitel závislý na tvaru povodí, jedná se o funkci  $L_u^2/F$  [-] – hodnota součinitele určena z grafu na obrázku 2.3

$L_u$  = délka údolnice [ $km$ ]



**Obrázek 2.2: Střední rychlost doběhu vody v povodí v závislosti na sklonu a zalesněnosti povodí (zdroj: Dub a Němec, 1969)**



**Obrázek 2.3: Graf pro určení součinitele p na základě tvaru povodí (zdroj: Dub a Němec, 1969)**

Následně byly z kulminačního průtoku stoleté vody dopočítány N-leté průtoky podle následujícího vzorce  $Q_n = Q_{100} * a_n$ , kde  $a_n$  představuje součinitel, který byl odvozen na základě lesnatosti a sklonu povodí. Hodnoty součinitele lze najít pro jednotlivé N-leté průtoky v tabulce 2.8.

**Tabulka 2.8: Hodnoty součinitele  $a_n$  (zdroj: Dub a Němec, 1969)**

| N   | Strmá, nezalesněná povodí | Částečně zalesněná svažité povodí (30–60 %) | Zalesněná mírně svažité povodí (60–80 %) | Částečně zalesněná nížinná povodí |
|-----|---------------------------|---|--|-----------------------------------|
| 1   | 0,06                      | 0,10  | 0,14                                     | 0,18                              |
| 2   | 0,08                      | 0,15  | 0,21                                     | 0,29                              |
| 5   | 0,13                      | 0,23  | 0,33                                     | 0,44                              |
| 10  | 0,21                      | 0,33  | 0,45                                     | 0,55                              |
| 20  | 0,34                      | 0,47  | 0,60                                     | 0,67                              |
| 50  | 0,62                      | 0,70  | 0,81                                     | 0,84                              |
| 100 | 1                         | 1   | 1  | 1                                 |

Pro návrh revitalizace byly stěžejní především průtoky  $Q_1$  a  $Q_{30d}$ . Třicetidenní průtok ( $Q_{30d}$ ) byl odvozen pouze zjednodušeně z průtoku  $Q_1$ , tedy jako jeho dvanáctina. Na základě takto vypočítaných průtoků byly následně navrženy příčné profily koryta s požadovanou kapacitou.

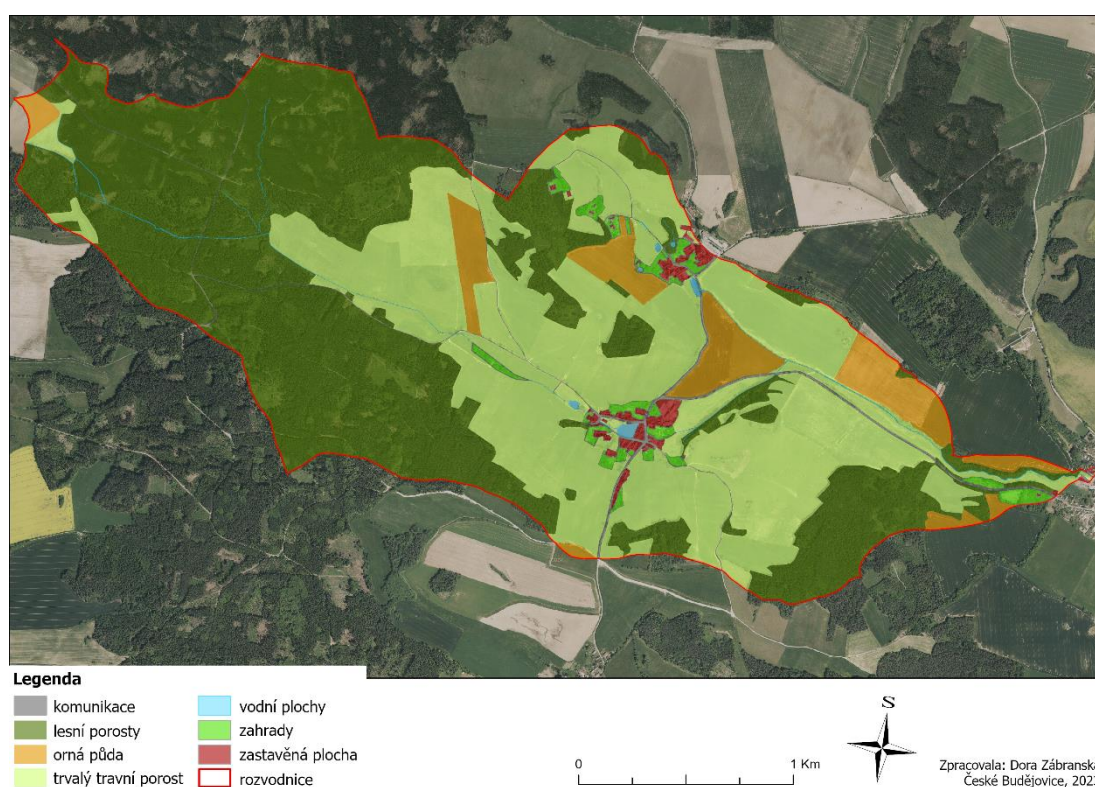


## 3 Výsledky a diskuse

### 3.1 Zhodnocení současného stavu

#### 3.1.1 Land use

Z celkové plochy povodí tvoří 47,7 % lesy. Převážně jde o smrkové monokultury, které se nachází severozápadně od sídla Měky nec. Dále jsou významně zastoupeny trvalé travní porosty, jež zabírají 40,5 % plochy povodí. Orná půda zabírá 7,1 % plochy zájmového území. Zbytek pak připadá na zahrady (1,8 %), zastavěnou plochu (1,2 %), ostatní plochy (1,2 %) a vodní plochy (0,5 %). Kategorie využití ploch jsou znázorněny na obrázku 3.1.



Obrázek 3.1: Mapa land use v povodí (zdroj: ČÚZK, zpracování: vlastní)

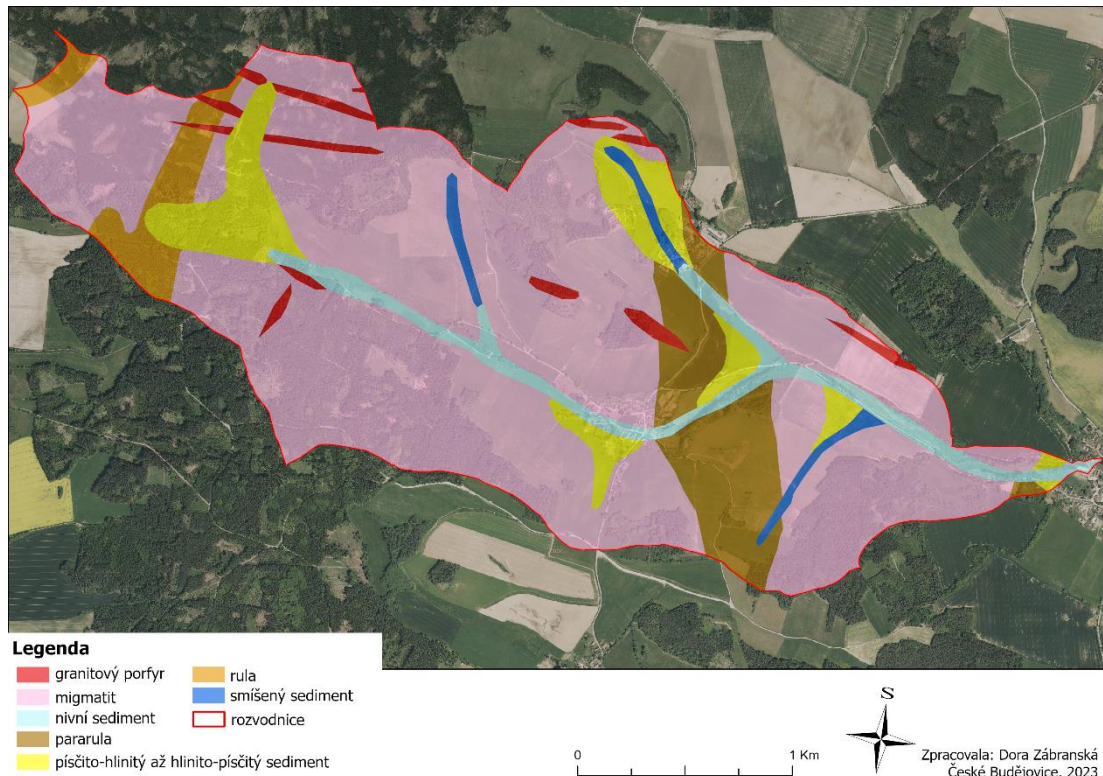
#### 3.1.2 Geomorfologické a geologické podmínky

Povodí je zařazeno do systému geomorfologického členění dle Demka a Mackovčiny (2006) následovně:

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| Systém:       | Hercynský            |
| Provincie:    | Česká vysočina       |
| Subprovincie: | Šumavská soustava    |
| Oblast:       | Šumavská hornatina   |
| Celek:        | Šumavské podhůří     |
| Podcelek:     | Bavorovská vrchovina |
| Okrsek:       | Netonická vrchovina  |

Pro řešené povodí je typický členitý reliéf, často se zde vyskytují poměrně strmé kopce. Pramen vodního toku má nadmořskou výšku zhruba 594 m, uzávěrový profil je ve výšce 456 m n. m. Vrcholy, po nichž probíhá rozvodnice, dosahují výšek větších než 600 m n. m. (vrchy Neděliště, Duškovec, Kobylí vrch, Skalka, Chmelovka nebo Zálužský kámen). Nejvyšší bod v území, vrchol Duškovec, se nachází v lesním komplexu západně od sídla Měky nec, jeho nadmořská výška je 656 m.

Geologické podmínky jsou zobrazeny na obrázku 3.2. Území se nachází v Českém masivu, v oblasti moldanubika. Nejzastoupenějším horninovým podkladem je migmatit. V menším rozsahu se zde vyskytuje rula a pararula. Ostrůvkovitě lze nalézt granitový porfyr. Podél vodoteče jsou nezpevněné a písčito-hlinité až hlinito-písčité sedimenty.



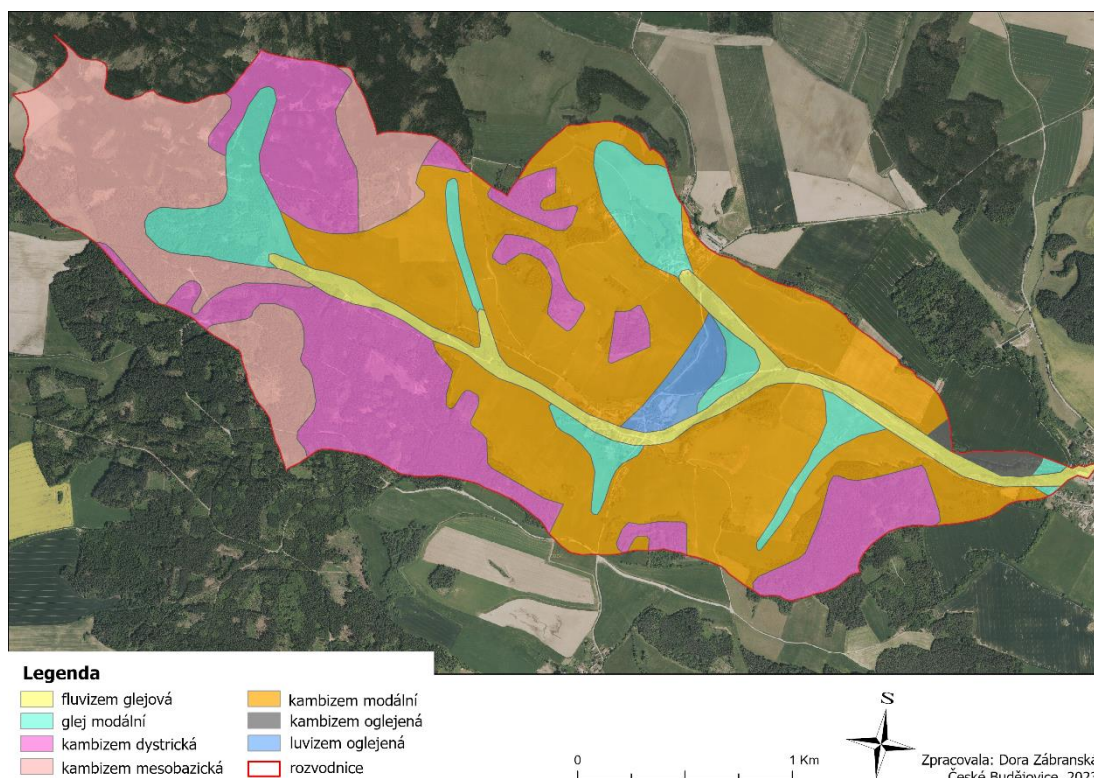
**Obrázek 3.2: Geologické podmínky (zdroj: Mapový server ČGS, zpracování: vlastní)**



### 3.1.3 Pedologické podmínky

Drtivou většinu území pokrývají kambizemě. Nejrozšířenější je kambizem modální, v lesích se pak nachází kambizem dystrická a mesobazická. V podmáčených oblastech se vyskytuje glej modální a podél vodního toku fluvizem glejová. Výskyt jednotlivých půdních typů ukazuje obrázek 3.3.

Na většině území lze nalézt hluboké až středně hluboké půdy, kde půdní profil dosahuje mocnosti až 60 cm. Půda je převážně středně skeletovitá, podél vodoteče bezskeletovitá až slabě skeletovitá.



Obrázek 3.3: Půdní typy v povodí (zdroj: Mapový server ČGS, zpracování: vlastní)

### 3.1.4 Klimatické poměry

Podle Quitta (1971) spadá zájmové povodí do oblasti mírně teplé (MT7). Dle obecné charakteristiky bývá v těchto oblastech mírné a krátké jaro, mírné léto, které je mírně suché a normálně dlouhé. Podzim je pak mírně teplý a krátký a zima mírně chladná, suchá až mírně suchá a normálně dlouhá. V tabulce 3.1 jsou zachyceny jednotlivé klimatické charakteristiky mírně teplé oblast.

**Tabulka 3.1: Klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti (zdroj: Quitt, 1971)**

|   |               |
|---|---------------|
| Počet letních dní                           | 30 až 40      |
| Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více | 140 až 160    |
| Počet dní s mrazem                          | 110 až 130    |
| Počet ledových dní                          | 40 až 50      |
| Průměrná lednová teplota                    | -2 až -3 °C   |
| Průměrná červencová teplota                 | 16 až 17 °C   |
| Průměrná dubnová teplota                    | 6 až 7 °C     |
| Průměrná říjnová teplota                    | 7 až 8 °C     |
| Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více  | 100 až 120    |
| Suma srážek ve vegetačním období            | 400 až 450 mm |
| Suma srážek v zimním období                 | 250 až 300 mm |
| Suma srážek celkem                          | 650 až 750 mm |
| Počet dní se sněhovou pokrývkou             | 60 až 80      |
| Počet zatažených dní                        | 120 až 150    |
| Počet jasných dní                           | 40 až 50      |

Tabulka 3.2 ukazuje dlouhodobé měsíční teplotní a srážkové poměry

**Tabulka 3.2: Dlouhodobý měsíční průměr teplot a srážek (zdroj: Podnebí ČSSR: tabulky; údaje o teplotě naměřeny na stanici Husinec, údaje o srážkách naměřeny na stanici Bavorov)**

|              | I.   | II.  | III. | IV. | V.   | VI.  | VII. | VIII. | IX.  | X.  | XI. | XII. |
|--------------|------|------|------|-----|------|------|------|-------|------|-----|-----|------|
| Teplota [°C] | -2,3 | -1,5 | 2,5  | 6,7 | 11,8 | 14,9 | 16,5 | 15,7  | 12,0 | 7,0 | 2,0 | -1,5 |
| Srážky [mm]  | 25   | 24   | 27   | 46  | 66   | 79   | 88   | 71    | 53   | 45  | 31  | 31   |

V povodí je průměrná roční teplota 7 °C (údaj ze stanice Husinec) a průměrný roční úhrn srážek činí 586 mm (údaj ze stanice Bavorov).

Dle Langova dešťového faktoru se jedná o mírně humidní oblast. Na základě výpočtu Minářovy vláhové jistota lze území zařadit do oblasti mírně vlhké s výskytem vláhového deficitu každý 50. rok.

### 3.1.5 Hydrologické poměry

V tabulce 3.3 jsou popsány základní hydrologické charakteristiky povodí.

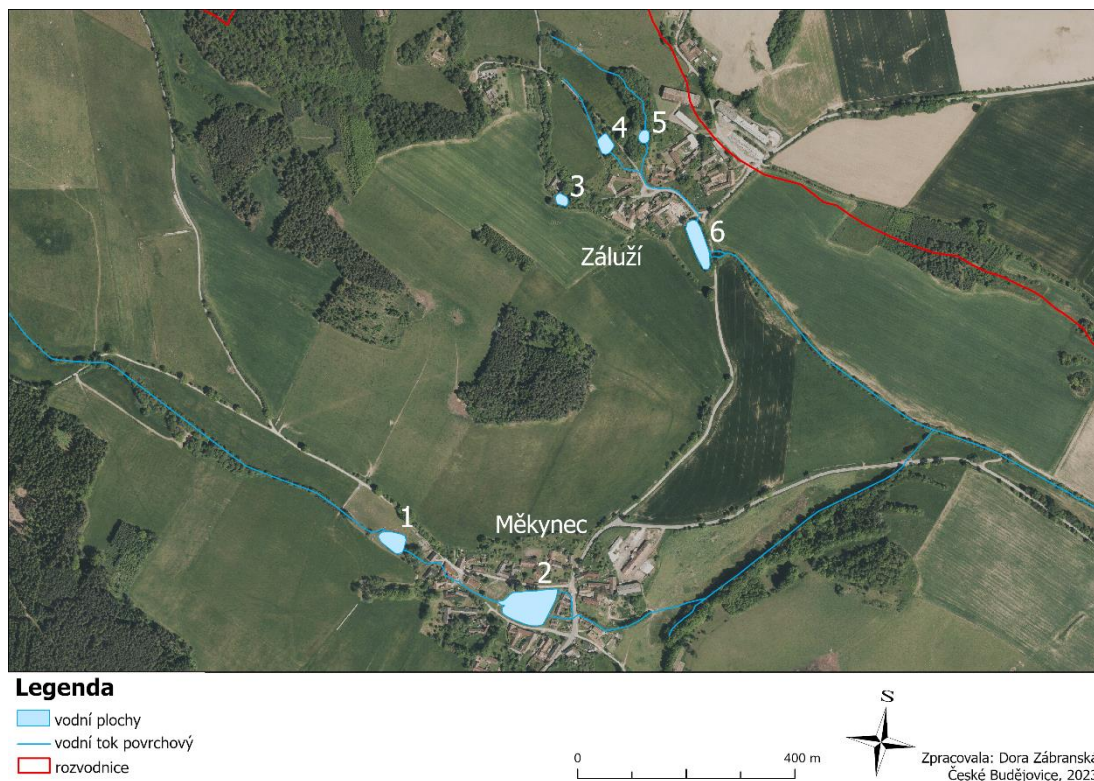
Tabulka 3.3: Hydrologické charakteristiky povodí

|  |  |
|--|--|
| Hlavní tok v povodí                            | Měkynecký potok                              |
| Číslo hydrologického pořadí                    | 1-08-03-0650-0-00                            |
| Hydrogeologický rajon                          | Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy |
| Plocha povodí (F)                              | 6,05 km <sup>2</sup>                         |
| Délka toku (L <sub>t</sub> )                   | 5,96 km                                      |
| Výšková poloha prameniště (H <sub>Tmax</sub> ) | 594 m n. m.                                  |
| Výšková poloha ústí (H <sub>Tmin</sub> )       | 456 m n. m.                                  |
| Délka údolí (L <sub>ú</sub> )                  | 5,69 km                                      |
| Zalesněnost                                    | 48 %   |
| Odvodnění                                      | 21 % (127,3 ha)                              |
| Střední šířka povodí                           | 1,06 km                                      |
| Absolutní spád povodí                          | 200 m  |
| Sklon údolnice                                 | 2,43 %                                       |
| Průměrný sklon povodí                          | 8,13 %                                       |
| Absolutní spád toku                            | 138 m  |
| Sklon toku                                     | 2,32 %                                       |
| Tvar povodí                                    | 0,19 – povodí protáhlé                       |
| Gravelliův koeficient                          | 1,56   |
| Koeficient protáhlosti povodí                  | 0,52   |

Hlavní vodotečí v povodí je Měkynecký potok, jehož délka činí 5,96 km. Hlavní tok má celkem tři levostranné přítoky. Dva z nich se nacházejí v lesním komplexu v severozápadní části povodí. První přítok ústí do hlavní vodoteče zhruba 520 m od pramene a jeho délka je 500 m. Druhý vzniká soutokem dílčích pramenů, jejichž délka je 700 m a 285 m a připojuje se do Měkyneckého potoka po 1 300 m od pramene. Poslední přítok je větší než předchozí dva. Pramení severně nad sídlem Záluží, jeho délka je 1 km. S hlavním tokem se stéká severovýchodně od sídla Měky nec, nedaleko komunikace spojující vesnice Měky nec a Bílsko.

## Vodní nádrže

V povodí Měkyneckého potoka lze nalézt šest vodních ploch. Dvě z nich leží přímo na hlavním vodním toku, ostatní jsou lokalizovány na okrajích sídla Záluží. Všechny vodní plochy jsou bezejmenné, pro účely popisu jsou očíslovány na obrázku 3.4.



**Obrázek 3.4: Lokalizace vodních nádrží (zpracování: vlastní)**

- **Vodní nádrž 1**

Tato nádrž se nachází nad sídlem Měkyneec. Její rozloha je 1 406 m<sup>2</sup>. Obklopena je trvalým travním porostem a nenachází se zde žádná doprovodná vegetace. Součástí je požeráková výpust'. Nádrž je v soukromém vlastnictví.

- **Vodní nádrž 2**

Jedná se o velký návesní rybník ve středu vesnice Měkyneec, jehož rozloha je 5 050 m<sup>2</sup>. Nachází se zde výpustné zařízení typu požerák. Žádná významná doprovodná vegetace se zde nevyskytuje, jen podél severního okraje roste několik dřevin – škumpa orobincová (*Rhus typhina*) a lípa malolistá (*Tilia cordata*).

- **Vodní nádrž 3**

Tato vodní plocha o rozloze pouze 399 m<sup>2</sup> leží na západním okraji sídla Záluží a je v soukromém vlastnictví. Nenachází se zde žádná doprovodná vegetace. Není zde ani žádné výpustné zařízení.

---

- Vodní nádrž 4

Nádrž se nachází na severozápadním okraji Záluží. Doprovodná vegetace je tvořena jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*) a olší lepkavou (*Alnus glutinosa*). Nádrž má požerákovou výpusť. Opět je v soukromém vlastnictví a její rozloha činí 767 m<sup>2</sup>.

- Vodní nádrž 5

Tato nádrž v soukromém vlastnictví má rozlohu 380 m<sup>2</sup>. Leží na severním okraji Záluží poblíž místního zemědělského areálu. Jedná se o velmi malou nádrž bez výpustního zařízení. Na březích se nachází následující druhy: jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), bez černý (*Sambucus nigra*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*).

- Vodní nádrž 6

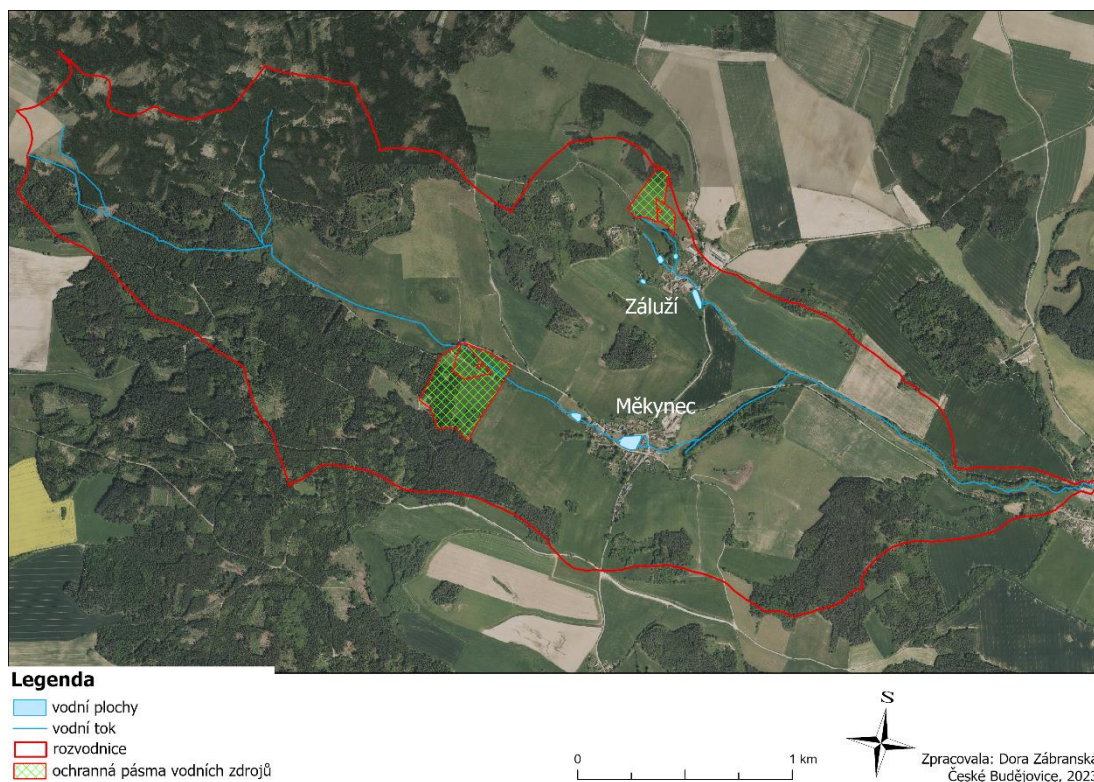
Tato vodní plocha leží jižně pod sídlem Záluží, je větší než ostatní vodní plochy, její plocha činí 2 120 m<sup>2</sup>. Na břehu souběžném s přílehlou komunikací se nachází porost olší lepkavých (*Alnus glutinosa*). Nádrž je v soukromém vlastnictví a nemá žádné výpustné zařízení.

### **Ochranná pásma vodních zdrojů**

V oblasti se vyskytují dvě ochranná pásma vodních zdrojů. Jejich lokalizace je zachycena na obrázku 3.5. Jedná se o dvě studny:

- Studna Měkynec S 263 – celková rozloha ochranného pásma 11,15 ha, hloubka 4 m
- Studna Záluží S 262 – celková rozloha ochranného pásma 3,27 ha, hloubka 3 m





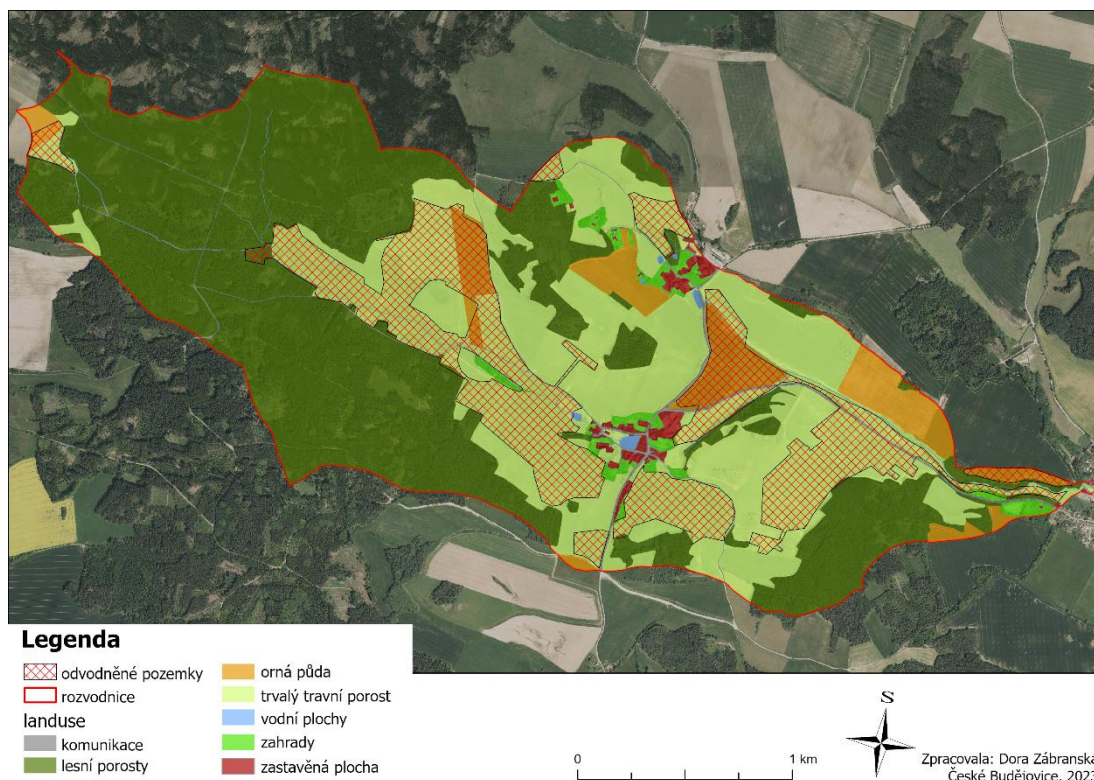
**Obrázek 3.5: Ochranná pásma vodních zdrojů (zdroj: ISVS-VODA, zpracování: vlastní)**

### Popis porostů

Vegetační doprovod vodního toku je tvořen druhy jako vrba křehká (*Salix fragilis*), vrba bílá (*Salix alba*), vrba jíva (*Salix ceprea*), topol osika (*Populus tremula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), bez černý (*Sambucus nigra*), dub letní (*Quercus robur*) nebo bříza bělokorá (*Betula pendula*).

### Odvodnění

Odvodněné jsou pozemky orné půdy i trvalých travních porostů. Celkem se jedná o plochu 127,3 ha. Velká část odvodněných pozemků se nachází severozápadně od sídla Měky nec v oblasti mezi vesnicí a lesním komplexem. Tento systém byl vybudován v roce 1984. Velké půdní bloky jsou odvodněny i v jihovýchodní části povodí mezi Měky necem a Bílskem. Tato část povodí byla odvodněna v roce 1980. Odvodnění severně od Záluží je z roku 1975. Všechna odvodňovací zařízení jsou funkční. Odvodněné plochy jsou zobrazeny na obrázku 3.6.



**Obrázek 3.6: Odvodněné pozemky (zdroj: eAGRI, zpracování: vlastní)**

### 3.1.6 Krajina a příroda

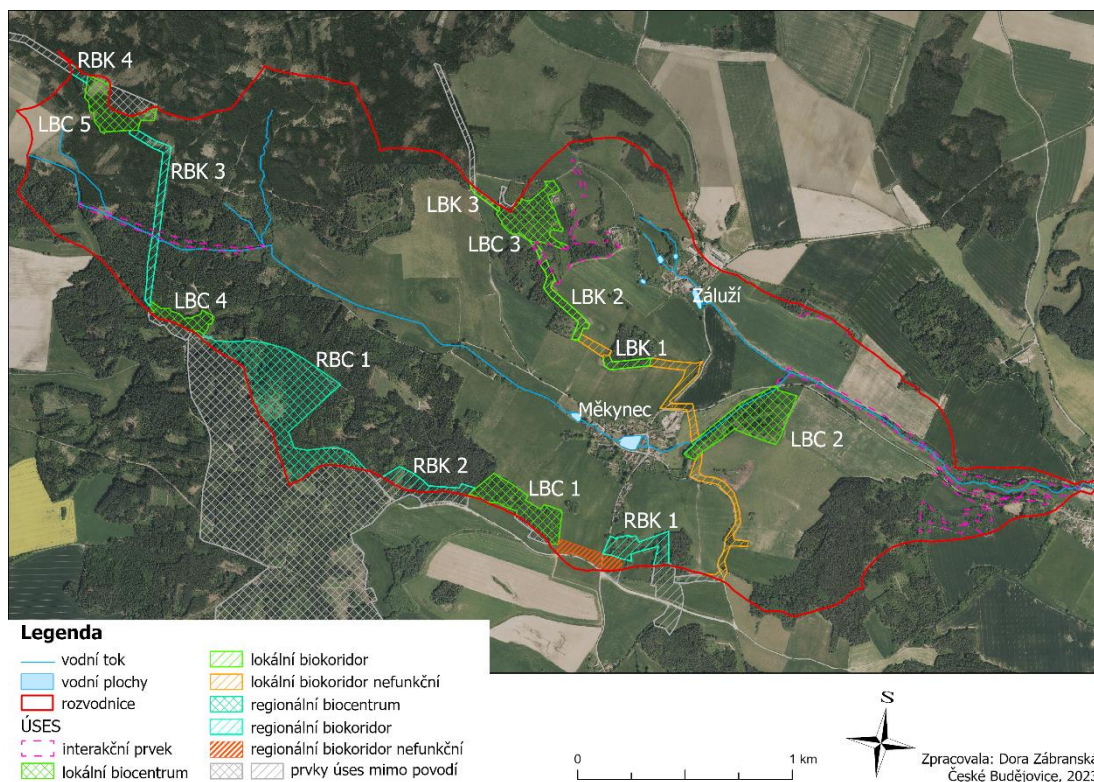
Biogeografické členění řadí tuto územní oblast do hercynské podprovincie a Sušického bioregionu. Dle struktury využití území se jedná o oblast lesozemědělskou. Z hlediska krajinného rázu spadá území do oblasti krajinného rázu Volyňsko-Prachaticko. Tato oblast je charakterizována jako členitá, rozmanitá a vizuálně bohatá, jež vyniká estetickou atraktivností a harmonickým měřítkem.

V povodí nejsou žádná zvláště chráněná území, evropsky významné lokality ani ptačí oblasti.

#### Prvky ÚSES

V územní plánech dotčených obcí je vymezeno jedno regionální biocentrum (RBC), čtyři regionální biokoridory (RBK), pět lokálních biocenter (LBC) a tři lokální biokoridory (LBK). Interakčních prvků je vymezeno celkem jedenáct. Navrženy jsou i tři nefunkční lokální biokoridory a jeden regionální biokoridor. Lokalizace zmíněných prvků ÚSES je zachycena na obrázku 3.7.





**Obrázek 3.7: Vymezené prvky ÚSES (zdroj: územní plány obcí Měky nec, Bílsko, Skály, Čepřovice a Krajníčko; zpracování: vlastní)**

Vymezené prvky tvoří v podstatě dvě větve. Základem první větve jsou regionální prvky, které jsou doplněné prvky lokálními. Tato větev začíná jižně pod sídlem Měky nec regionálním biokoridorem RBK1 a pokračuje podél části jižní hranice povodí západním směrem. Následně se stáčí severně skrz lesní komplex a hranici povodí překračuje v jeho severozápadním cípu. V rámci této větve se vykytuje i část nefunkčního regionálního biokoridoru. Veškeré funkční prvky jsou vymezeny na kultuře lesa.

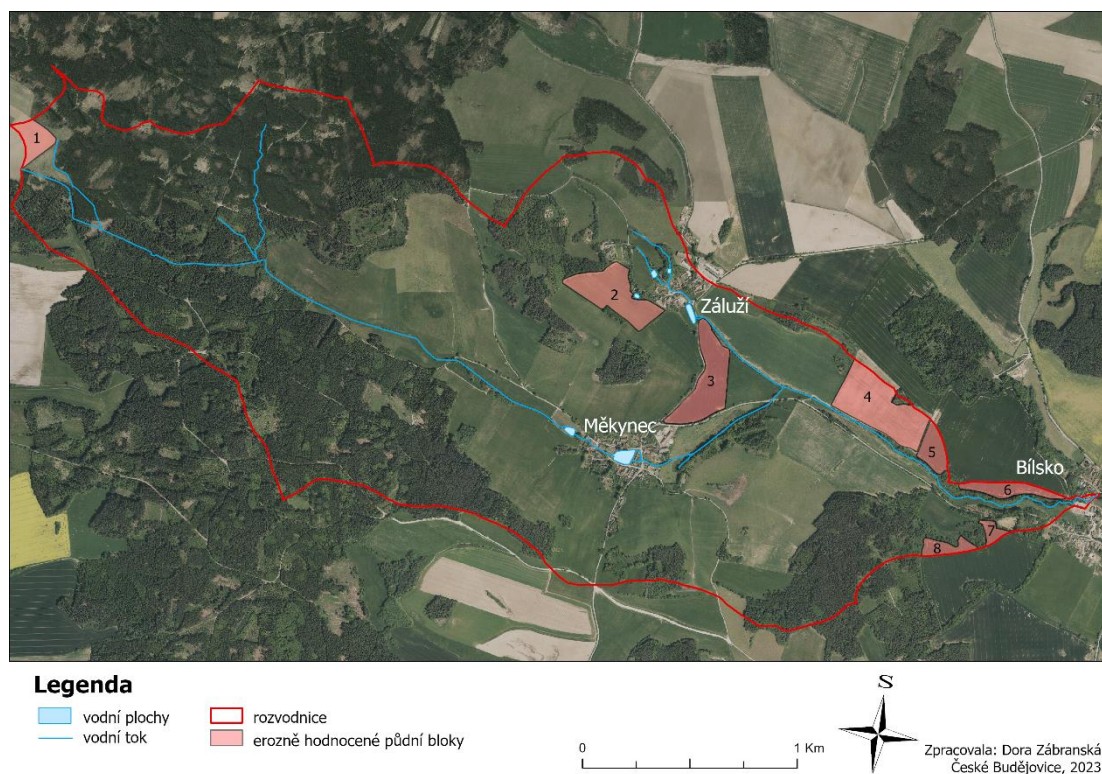
Druhá větev je tvořena ze dvou lokálních biocenter, která jsou propojena lokálními biokoridory. Velká část těchto biokoridorů je však nefunkční (ty části, které probíhají přes trvalé travní porosty). Funkční části biokoridorů a biocentra se nachází opět v lesním porostu. Tato větev také začíná jižně pod sídlem Měky nec, pokračuje severně kolem zmíněné vesnice až k severní hranici povodí.

Interakčními prvky jsou především různé menší remízky, které mají pozitivní vliv na okolní krajinu, a také doprovodná vegetace komunikací a vodního toku.



### 3.1.7 Eroze

V povodí se nachází osm půdních bloků orné půdy, na nichž byla vypočítána průměrná dlouhodobá ztráta půdy způsobená vodní erozí. Jak již bylo zmíněno v metodické části této práce, pro výpočet eroze byla použita Wischmeier-Smithova rovnice. Výpočet byl proveden v programu ArcGIS Pro. Erozně hodnocené plochy jsou vymezeny na obrázku 3.8.



**Obrázek 3.8:** Vymezené erozně hodnocené půdní bloky (zpracování: vlastní)

Hodnota faktoru erozní účinnosti deště (R) je pro všechny půdní bloky uvažována stejná, tedy 40. Faktor náchylnosti půdy k erozi (K) je pro jednotlivé půdní bloky rozepsán v tabulce 3.4.

**Tabulka 3.4:** Určení faktoru erodovatelnosti půdy (K)

| Půdní blok | HPJ | K faktor    |
|------------|-----|-------------|
| 1          | 32  | <b>0,20</b> |
| 2          | 29  | <b>0,21</b> |
| 3          | 50  | <b>0,39</b> |
| 4          | 32  | <b>0,20</b> |
| 5          | 32  | <b>0,20</b> |
| 6          | 50  | <b>0,39</b> |
| 7          | 32  | <b>0,20</b> |
| 8          | 32  | <b>0,20</b> |

---

Faktory délky svahu (L) a sklonu svahu (S) vstupují do výpočtu v programu jako rastrové vrstvy s plošně rozloženými hodnotami. Proto jsou v následující tabulce 3.5 uvedeny pouze orientační průměrné hodnoty délek a sklonů svahů.

**Tabulka 3.5: Orientační hodnoty délek a sklonů svahů**

| Půdní blok | Délka svahu (m) | Sklon (%) |
|------------|-----------------|-----------|
| 1          | 309             | 6,45      |
| 2          | 317             | 13,95     |
| 3          | 309             | 10,30     |
| 4          | 315             | 13,63     |
| 5          | 218             | 7,45      |
| 6          | 531             | 5,19      |
| 7          | 128             | 16,37     |
| 8          | 157             | 14,02     |

Pro potřeby určení faktoru ochranného vlivu vegetačního pokryvu (C) byl vytvořen pětihonný osevní postup, který je typický pro danou oblast – tedy bramborářskou zemědělskou výrobní oblast. Do osevního postupu byly zvoleny následující plodiny: jetel, ozimá pšenice, rané brambory, ozimá řepka a jarní ječmen s podsevem. Osevní postup je zpracován v následující tabulce 3.6.

**Tabulka 3.6: Navržený pětihonný osevní postup a výpočet C pro jednotlivé plodiny**

|                                     |                |        |              |       |
|-------------------------------------|----------------|--------|--------------|-------|
| Jetel                               |                | R      | C            | R x C |
| 15.8. - 31.8. (násl. roku)          |                | 1,156  | 0,015        | 0,017 |
| celkový faktor C jetele:            |                |        | <b>0,017</b> |       |
| Ozimá pšenice                       |                | R      | C            | R x C |
| I.                                  | 1.9. - 15.9.   | 0,01   | 0,5          | 0,005 |
| II.                                 | 16.9. - 31.10. | 0,014  | 0,55         | 0,008 |
| III.                                | 1.11. - 30.4.  | 0,005  | 0,3          | 0,002 |
| IV.                                 | 1.5. - 31.7.   | 0,66   | 0,05         | 0,033 |
| V.                                  | 1.8. - 15.8.   | 0,155  | 0,2          | 0,031 |
| celkový faktor C ozimé pšenice:     |                |        | <b>0,079</b> |       |
| Brambory rané                       |                | R      | C            | R x C |
| I.                                  | 16.8. - 15.3.  | 0,18   | 0,65         | 0,117 |
| II.                                 | 16.3. - 30.4.  | 0,005  | 0,8          | 0,004 |
| III.                                | 1.5. - 31.5.   | 0,07   | 0,65         | 0,046 |
| IV.                                 | 1.6. - 30.6.   | 0,268  | 0,3          | 0,08  |
| V.                                  | 1.7. - 15.7.   | 0,161  | 0,7          | 0,113 |
| celkový faktor C raných brambor:    |                |        | <b>0,36</b>  |       |
| Řepka ozimá                         |                | R      | C            | R x C |
| I.                                  | 16.7. - 31.7.  | 0,161  | 0,7          | 0,113 |
| II.                                 | 1.8. - 15.9.   | 0,321  | 0,75         | 0,241 |
| III.                                | 16.9. - 30.4.  | 0,019  | 0,5          | 0,01  |
| IV.                                 | 1.5. - 31.7.   | 0,66   | 0,08         | 0,053 |
| V.                                  | 1.8. - 15.8.   | 0,156  | 0,25         | 0,039 |
| celkový faktor C ozimé řepky:       |                |        | <b>0,456</b> |       |
| Ječmen jarní Δ                      |                | R      | C            | R x C |
| I.                                  | 16.8. - 1.3.   | 0,18   | 0,65         | 0,117 |
| II.                                 | 2.3. - 15.4.   | 0,0025 | 0,7          | 0,002 |
| III.                                | 16.4. - 30.4.  | 0,0025 | 0,45         | 0,001 |
| IV.                                 | 1.5. - 15.8.   | 0,816  | 0,08         | 0,065 |
| celkový faktor C ječmene jarního Δ: |                |        | <b>0,185</b> |       |

Výsledný faktor C:  $(0,017 + 0,079 + 0,36 + 0,456 + 0,185) / 5 = 0,219$

$$C = 0,219$$

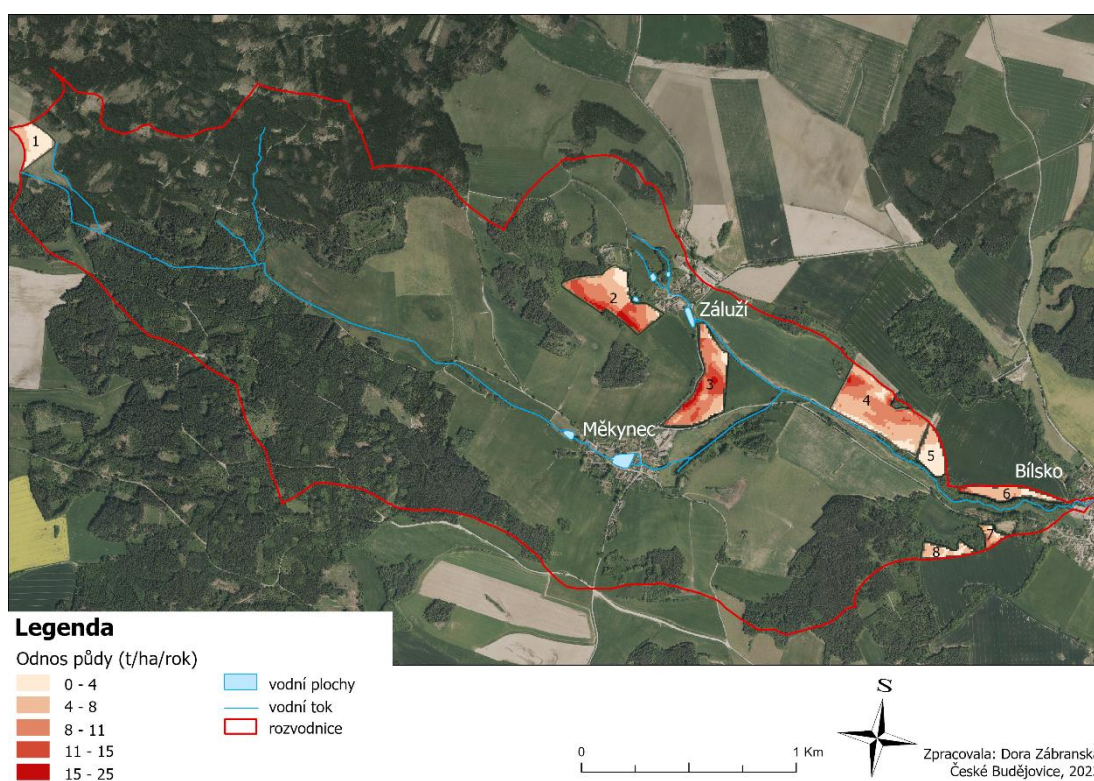
Faktor účinnosti protierozních opatření (P) je opět uvažován pro všechny půdní bloky stejný. Má hodnotu 1, neboť se na předmětných pozemcích neuplatňují žádná protierozní opatření.

V tabulce 3.7 jsou výsledné hodnoty průměrných smyvů na jednotlivých erozně hodnocených půdních blocích. Protože se všechny půdní bloky rozkládají na středně hlubokých půdách, je přípustná hodnota smyvu 4 t/ha/rok. Tuto hodnotu překračuje šest hodnocených půdních bloků (červeně vyznačeno v tabulce 3.7).

**Tabulka 3.7: Výsledná průměrná dlouhodobá ztráta půdy na jednotlivých půdních blocích**

| Půdní blok | G (t/ha/rok) |
|------------|--------------|
| 1          | 2,81         |
| 2          | 9,14         |
| 3          | 9,85         |
| 4          | 7,51         |
| 5          | 2,80         |
| 6          | 5,88         |
| 7          | 6,80         |
| 8          | 4,85         |

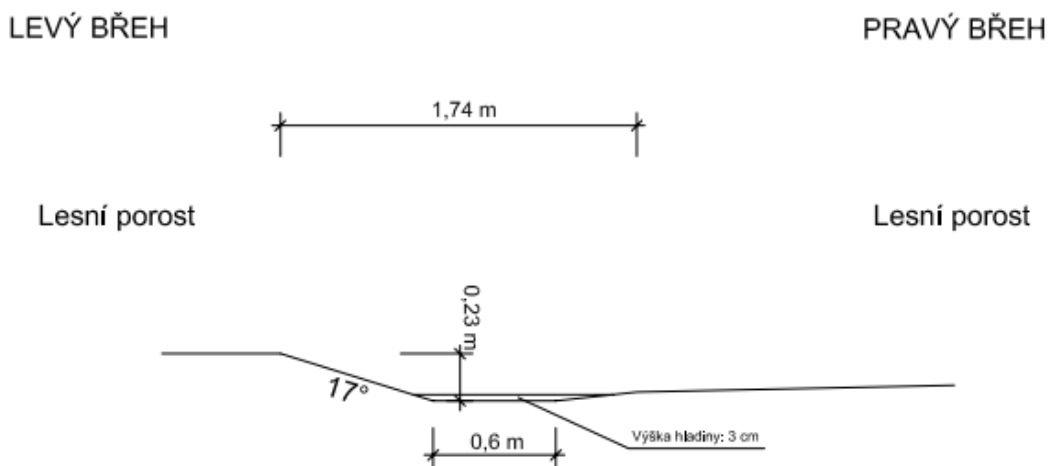
Obrázek 3.9 ukazuje plošně rozloženou dlouhodobou průměrnou ztrátu půdy na jednotlivých blocích.



**Obrázek 3.9: Průměrná dlouhodobá ztráta půdy způsobená vodní erozí (zpracování: vlastní)**

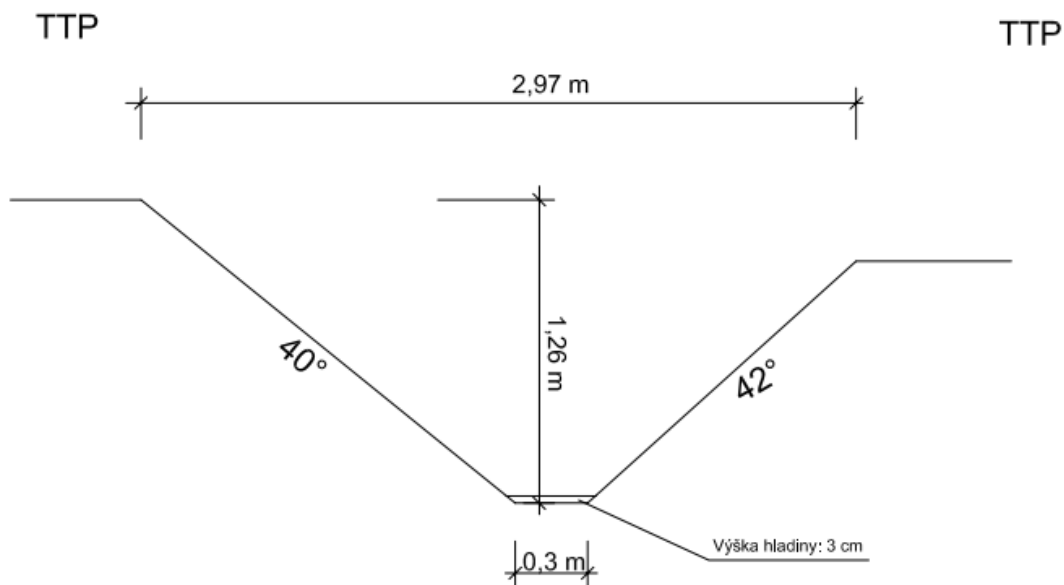
### 3.1.8 Popis jednotlivých úseků toku

Pramen Měkyneckého potoka se nachází v severozápadním cípu povodí na okraji lesa. Nejprve vodní tok protéká 1 330 m tímto lesním komplexem. Tato část toku není nijak upravena. Koryto je mělké a přirozeně zvlněné. Jeho šířka se pohybuje kolem 0,6 m a břehy jsou velice pozvolné. Na obrázku 3.10 je zachycen příčný profil koryta.



**Obrázek 3.10: Příčný profil koryta v úseku protékajícím lesním komplexem – v podélném profilu jeho lokalizace označena písmenem A (zpracování: vlastní)**

V místě, kde vodoteč opouští lesní porost, už začíná upravená část. Úprava je pak provedena po celé zbývající délce toku až k uzavěrovému profilu. První část upraveného úseku je zprava v délce 310 m lemována lesním porostem, zleva se rozkládá trvalý travní porost. Další část, která končí u nádrže nad sídlem Měky nec, je obklopena už jen trvalým travním porostem. Délka tohoto úseku je 1 360 m. V těchto částech, tedy od místa opuštění lesního porostu až po vodní nádrž, je koryto vodního toku napříměno a dno a paty břehů jsou opevněny polovegetačními tvárniciemi. Opevnění je na mnoha místech už těžko rozpoznatelné díky zarostlým břehům a velké vrstvě nánosů na dně. Celkově je koryto této části relativně stabilní. Šířka koryta je malá, pohybuje se v rozmezí 30–40 cm a břehy jsou velice strmé (viz příčný profil na obrázku 3.11).



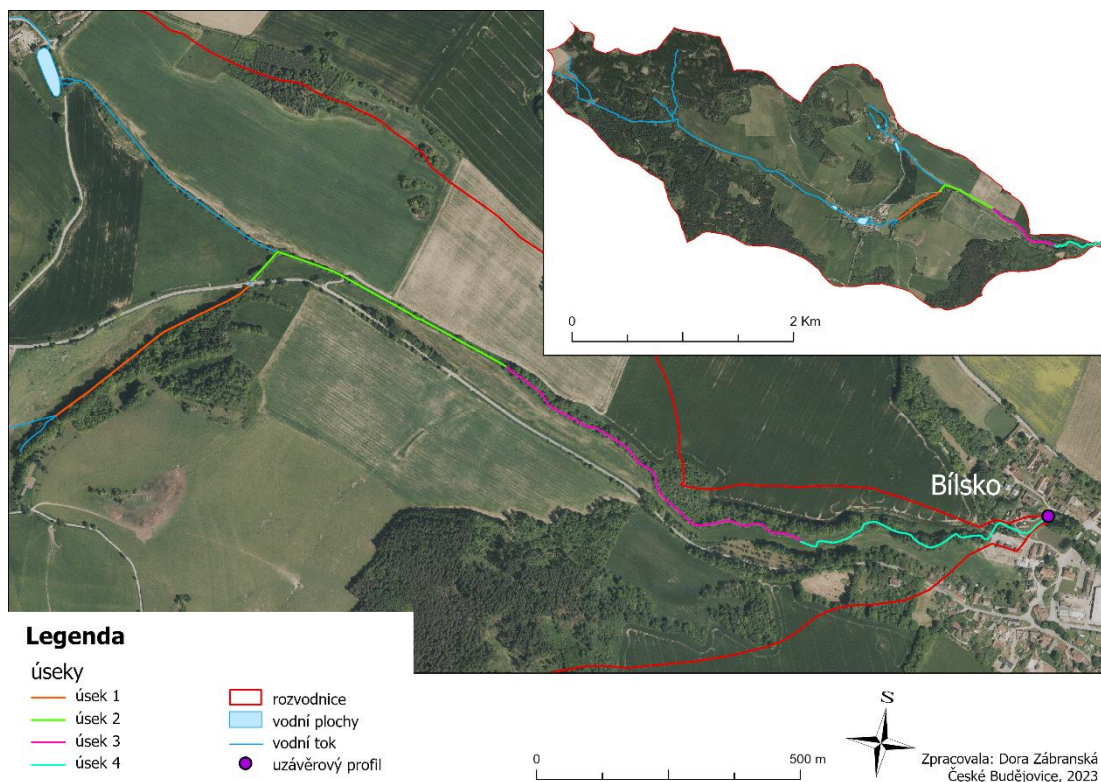
**Obrázek 3.11: Příčný profil koryta v upravené části nad Měkyncem – v podélném profilu jeho lokalizace označena písmenem B (zpracování: vlastní)**

V intravilánu obce Měkynec je vodoteč vedena v upraveném opevněném korytě, v některých místech je vodní tok zatrubněn a převeden pod zástavbou.

Pod vesnicí začíná část vodního toku, která se jeví jako vhodná pro revitalizaci. Tato část je dlouhá celkově 2,2 km. Provedená revitalizační akce by zde měla mít protipovodňový efekt a ochránit tak vesnici Bílsko ležící dále po toku. Tato část je rozdělena na čtyři homogenní úseky, které jsou dále popsány podrobněji. Jednotlivé úseky jsou vyznačeny na následujícím obrázku 3.12.

Na konci práce se v příloze č. 1 nachází fotodokumentace vodního toku. Součástí příloh je také podélný profil Měkyneckého potoka (příloha č. 2).





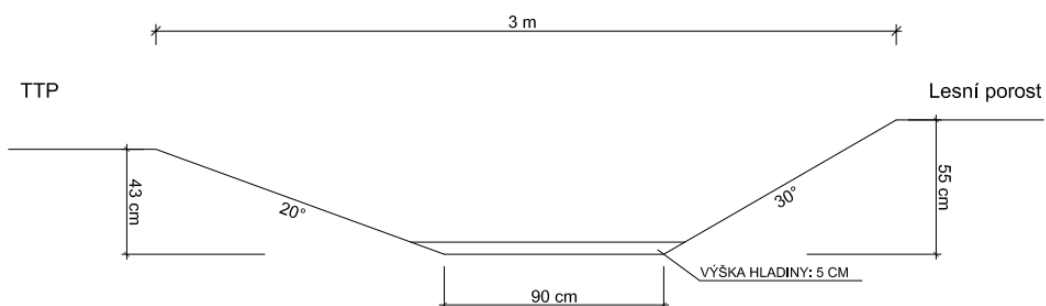
**Obrázek 3.12: Část vodního toku navržená k revitalizaci rozdělena na homogenní úseky (zpracování: vlastní)**

### Úsek 1

První úsek, dlouhý 441 m, začíná pod intravilánem obce Měky nec. Vodní tok zde vyvěrá ze zatrubněné části (zhruba v délce 100 m je tok pod vesnicí zatrubněn). Úsek končí v místě, kde je vodní tok přemostěn silnicí III. třídy 14013 spojující sídla Měky nec a Bílsko. Zleva k vodnímu toku přiléhá podmáčený trvalý travní porost, na pravém břehu se nachází lesní porost listnatých stromů. Na březích rostou následující druhy: olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Z keřů je to bez černý (*Sambucus nigra*) a střemcha obecná (*Prunus padus*).

Koryto je v tomto úseku napřímáno, ve dně a v patách břehů se nachází polovegetační tvárnice. Opevnění je zde často rozpadlé, tvárnice byly na mnohých místech vytrhány velkou silou vody za větších průtoků. Koryto není výrazně zahloubeno v terénu. Šířka dna se pohybuje kolem 90 cm, sklon pravého břehu je 30°, u levého je to 20°. Výška hladiny je cca 5 cm. Příčný profil je zachycen na obrázku 3.13.

Pod mostem, který odděluje první a druhý úsek, jsou břehy i dno vydlážděny lomovým kamenem uloženým v betonu.



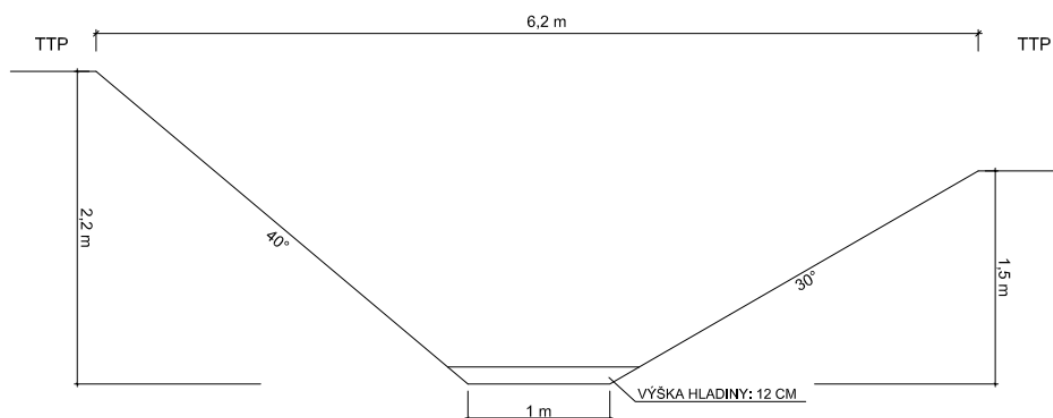
Obrázek 3.13: Příčný profil koryta v prvním úseku (zpracování: vlastní)

## Úsek 2

Tento úsek začíná pod místem přemostění vodního toku. Protéká trvalým travním porostem a měří 561 m. Druhá polovina úseku je zprava lemována blokem orné půdy, od něhož je však vodoteč oddělena zatravněným pruhem s doprovodnou vegetací. Ta je v této části tvořena vrbou křehkou (*Salix fragilis*), topolem osikou (*Populus tremula*), olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a břízou bělokorou (*Betula pendula*).

Druhý úsek je rovněž napřímen a opět je zde opevnění tvořeno polovegetačními tvárnicemi, které jsou na mnoha místech vytrhány. Břehy jsou zde strmé a koryto je výrazně zahloubeno v terénu. Dno je široké 1 m, sklon pravého břehu je 40°, levého 30° (viz příčný profil na obrázku 3.14). Hloubka vody dosahuje 12 cm.

V tomto úseku dochází ke křížení s polní cestou. To je řešeno rámovým propustkem.



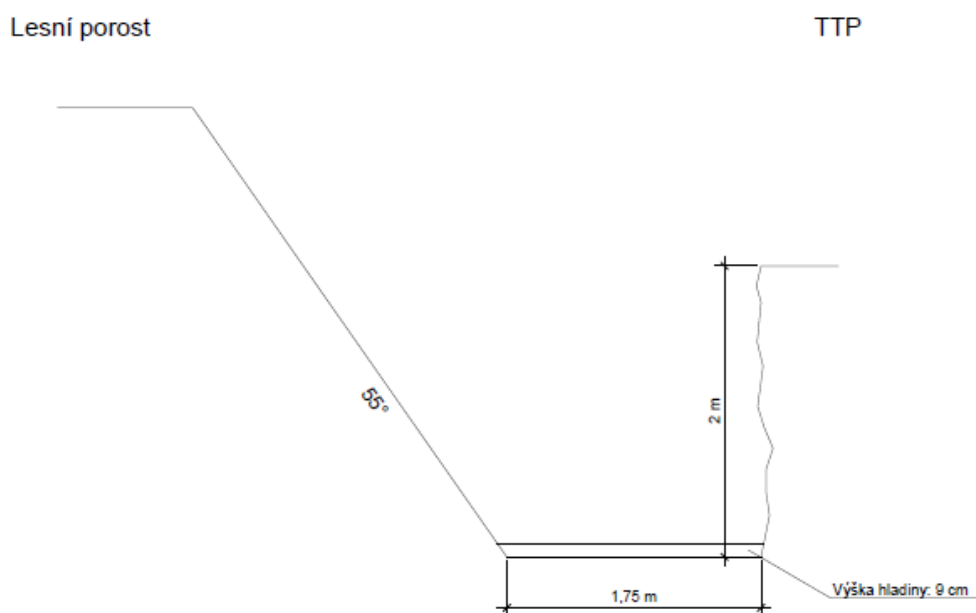
Obrázek 3.14: Příčný profil koryta ve druhém úseku (zpracování: vlastní)



### Úsek 3

Vodní tok v tomto úseku už není napřímen, je přirozeně zvlněný a není ani opevněn. Délka úseku je 695 m. Koryto je zde však značně zahlobbeno v terénu. Pro tuto část jsou charakteristické velké nátrže, které vznikají na pravém břehu a vznik rozsáhlých kamenitých nánosů na konvexních březích. V některých místech dosahuje hloubka nátrží až 2 m. Na levé straně potoka se nachází výrazný svah porostlý následujícími listnatými dřevinami: dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*). Na pravém břehu se nachází trvalý travní porost.

Obrázek 3.15 prezentuje příčný profil koryta ve třetím úseku. Výška vodní hladiny je 9 cm, šířka dna se pohybuje v rozmezí 1,5–2 m.

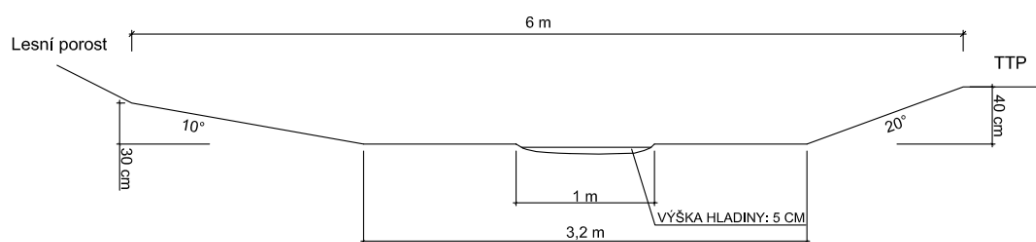


Obrázek 3.15: Příčný profil koryta ve třetím úseku (zpracování: vlastní)

### Úsek 4

Poslední úsek je dlouhý 548 m. Příčný profil je rozdělen na kynetu a bermu. Hlavní koryto je mělké a široké zhruba 3,2 m. Při normálních průtocích protéká voda pouze kynetou o šířce necelého 1 m, výška vodní hladiny je 5 cm. Opět se zde často při konvexních březích vyskytují kamenité nánosy. Břehy jsou pozvolné, vpravo od vodního toku se rozkládá trvalý travní porost, vlevo je poměrně prudký svah s porostem listnatých stromů, s druhovým složením stejným jako v předešlém úseku.

Příčný profil zde umožňuje tlumivé rozlivy do přilehlých nivních pozemků, zachycen je na obrázku 3.16.



**Obrázek 3.16: Příčný profil koryta ve čtvrtém úseku (zpracování: vlastní)**

### 3.1.9 Hodnocení vegetačního doprovodu metodou QBR – index říční kvality

Metodou QBR je zhodnocena část vodního toku navržena k revitalizaci. Tato část se skládá ze čtyř homogenních úseků, pro každý tento úsek je tedy provedeno samostatné hodnocení.

#### Zhodnocení prvního úseku

*Oblast 1 – Celková kvalita břehového krytu*

Dřevinné porosty zaujímají více než 80 % břehního krytu → 25 bodů

Korekce: kompletní konektivita → + 8 bodů

Celkem 33 bodů, maximální počet bodů je však 25.

CELKEM 25 BODŮ.

*Oblast 2 – Struktura břehového krytu*

50–75 % stromy → 10 bodů

Korekce: alespoň 50 % koryta je porostlá keřovými dřevinami → + 10 bodů

CELKEM 20 BODŮ.

*Oblast 3 – Kvalita porostu*

Stanovení geomorfologického typu:

|   | Levý břeh | Pravý břeh |
|---|-----------|------------|
| Tvar a sklon břehů  | 2         | 3          |
| Ostrovky v toku – žádné se nevyskytují  |           |            |
| Tvrdé substráty znemožňující zakořenění rostlin se nevyskytují.   |           |            |
| Součet: 2 + 3 = 5 bodů → geomorfologický typ 2: říční biotopy především horního a středního toku, větší lesní celky |           |            |

---

Hodnocení oblasti 3:

Typ 2, počet původních druhů > 2 → 25 bodů

Korekce: kontinuální stromový porost břehů zabírající 50–75 %, podrost druhů keřů → + 5 bodů

Celkem 30 bodů, mezní skóre je 25 bodů.

CELKEM 25 BODŮ.

*Oblast 4 – Změny říčního koryta*

Koryto modifikováno nespojitými tvrdými strukturami, místní technická stabilizace, nevhodně změněná trasa → 5 bodů

Korekce: dno s tvrdými strukturami → - 5 bodů

CELKEM 0 BODŮ.

*Celkové výsledné hodnocení prvního úseku*

Tento úsek získal celkem 70 bodů → značné narušení, dostačující kvalita biotopu.

**Zhodnocení druhého úseku**

*Oblast 1 – Celková kvalita břehového krytu*

50–80 % březního krytu zaujímají dřevinné porosty → 10 bodů

Korekce: konektivita 25–50 % → - 5 bodů

CELKEM 5 BODŮ.

*Oblast 2 – Struktura břehového krytu*

Stromy pod 50 % březního krytu → 5 bodů

Korekce: břehy porostlé skupinami keřů → + 5 bodů

CELKEM 10 BODŮ.

*Oblast 3 – Kvalita porostu*

Stanovení geomorfologického typu:

|                    | Levý břeh | Pravý břeh |
|--------------------|-----------|------------|
| Tvar a sklon břehů | 6         | 3          |

Ostrovky v toku – žádné se nevyskytují

Tvrdé substráty – nevyskytují se

Součet: 6 + 3 = 9 bodů → geomorfologický typ 1: uzavřené říční biotopy, „říční les“ redukován na úzký pás, hluboké zářezy s minimem porostu, nevhodně založené vegetační tvárnice

---

Hodnocení oblasti 3:

Typ 1, počet původních druhů > 1 → 25 bodů

Bez korekce.

CELKEM 25 BODŮ.

*Oblast 4 – Změny říčního koryta*

Koryto modifikováno nespojitými tvrdými strukturami, místní technická stabilizace, nevhodně změněná trasa → 5 bodů

Korekce: dno s tvrdými strukturami → - 5 bodů

CELKEM 0 BODŮ.

*Celkové výsledné hodnocení druhého úseku*

Výsledný počet bodů je 40 bodů → velké změny v korytě, narušený biotop.

### **Zhodnocení třetího úseku**

*Oblast 1 – Celková kvalita břehového krytu*

10–50 % březního krytu zaujímají dřevinné porosty → 5 bodů

Korekce: konektivita 50 % → + 5 bodů

CELKEM 10 BODŮ.

*Oblast 2 – Struktura břehového krytu*

Stromy pod 50 % březního krytu → 5 bodů

Korekce: 50 % koryta porostlá halofyty nebo keřovými dřevinami → + 10 bodů

CELKEM 15 BODŮ.

*Oblast 3 – Kvalita porostu*

Stanovení geomorfologického typu:

|  | Levý břeh | Pravý břeh |
|--|-----------|------------|
| Tvar a sklon břehů   | 6         | 6          |
| Ostrovy v toku – nevyskytují se  |           |            |
| Tvrdé substráty – nevyskytují se   |           |            |
| Součet: 6 + 6 = 12 bodů → geomorfologický typ 1: uzavřené říční biotopy, „říční les“ redukován na úzký pás, rokle, hluboké zářezy, oblast výrazných břehových nátrží |           |            |

---

Hodnocení oblasti 3:

Typ 1, počet původních druhů > 1 → 25 bodů

Bez korekce.

CELKEM 25 BODŮ.

*Oblast 4 – Změny říčního koryta*

Nezměněné, původní koryto → 25 bodů

Bez korekce.

CELKEM 25 BODŮ.

*Celkové výsledné hodnocení třetího úseku*

Celkový počet bodů je 75 bodů → dílčí narušení, kvalitní biotop.

### **Zhodnocení čtvrtého úseku**

*Oblast 1 – Celková kvalita břehového krytu*

50–80 % březního krytu zaujímají dřevinné porosty → 10 bodů

Korekce: dobrá konektivita a zapojení porostů → + 8 bodů

CELKEM 18 BODŮ.

*Oblast 2 – Struktura břehového krytu*

50–75 % stromy → 10 bodů

Korekce: alespoň 50 % koryta porostlá halofyty/keřovými dřevinami → + 10 bodů

CELKEM 20 BODŮ.

*Oblast 3 – Kvalita porostu*

Stanovení geomorfologického typu:

|                    | Levý břeh | Pravý břeh |
|--------------------|-----------|------------|
| Tvar a sklon břehů | 1         | 2          |

Ostrovy v toku – žádné se nevyskytují

Tvrdé substráty – nevyskytují se

Součet: 1 + 2 = 3 body → geomorfologický typ 3: rozsáhlé říční biotopy, nížinné lužní lesy, vhodný vegetační doprovod, ale také zemědělské oblasti oblasti dolního toku bez tuhé stabilizace břehových území

---

Hodnocení oblasti 3:

Typ 3, počet původních druhů > 3 → 25 bodů

Korekce: kontinuální stromový porost břehů zabírající 50–75 %, podrost druhů keřů → + 5 bodů

Celkem 30 bodů, mezní hodnota je však stanovena na 25 bodů.

**CELKEM 25 BODŮ.**

*Oblast 4 – Změny říčního koryta*

Nezměněné, původní, případně vhodně revitalizované koryto → 25 bodů

Korekce: místní stabilizované příbřežní nánosy porostlé rákosinami → + 5 bodů

Celkem 30 bodů, maximální skóre je však 25 bodů.

**CELKEM 25 BODŮ.**

*Celkové výsledné hodnocení čtvrtého úseku*

Výsledné skóre je 88 bodů → dílčí narušení, kvalitní biotop.

Tabulka 3.8 shrnuje výsledná hodnocení vegetačního doprovodu v jednotlivých úsecích.

**Tabulka 3.8: Souhrn výsledných hodnocení vegetačního doprovodu pro jednotlivé úseky**

| Úsek vodního toku | Výsledné skóre | Hodnocení                                    |
|-------------------|----------------|--|
| 1                 | 70 bodů        | značné narušení, dostačující kvalita biotopu |
| 2                 | 40 bodů        | velké změny v korytě, narušený biotop        |
| 3                 | 75 bodů        | dílčí narušení, kvalitní biotop              |
| 4                 | 88 bodů        | dílčí narušení, kvalitní biotop              |

---

### 3.1.10 Shrnutí

Největším problémem v oblasti představují přívalové povodně, jež jsou způsobené rozvodňováním Měkyneckého potoka a které opakovaně ohrožují intravilán obce Bílsko. Návrh revitalizace by proto určitě měl zacílit na taková opatření, jež by tyto projevy eliminovala. V roce 2018 byl vybudován suchý poldr na Bílském potoce, do něhož se Měkynecký potok v Bílsku vlévá. Toto opatření mělo povodním předcházet, nicméně ohrožení stále přetrvává právě ze strany Měkyneckého potoka.

Protože se zájmové povodí rozkládá v oblasti s velkou svažitostí, překračuje průměrná dlouhodobá ztráta půdy přípustnou hodnotu téměř na všech půdních blocích. I toto by mělo být v rámci revitalizace uváženo a měla by být navržena patřičná opatření ke zmírnění projevů vodní eroze.

Část vodního toku, na které je revitalizace navrhována, je v celé své délce obklopena alespoň z jedné strany trvalým travním porostem. Tato skutečnost je pro návrh revitalizace příznivá, neboť občasné zaplavování těchto ploch nebude působit žádné škody a je tedy možno navrhnout nízkokapacitní koryto.

---

## 3.2 Návrhová část

### 3.2.1 Nová trasa koryta

Nová trasa je navržena v celé délce prvního a druhého úseku. Nové koryto bude vedeno víceméně v rámci prostoru koryta stávajícího, dojde však k odstranění opevnění ve formě polovegetačních tvárníc a k rozvlnění trasy. Ve třetím a čtvrtém úseku není nová trasa navržena, neboť v těchto částech v minulosti nedošlo k napřímení trasy, ani k opevnění koryta. Nová trasa se snaží, pokud možno co nejvíce, napodobit přirozenou trasu, jež je vyvinuta právě v těchto neupravených úsecích.

Z historických podkladů lze usuzovat, že před technickou úpravou zřejmě vedlo přirozené koryto potoka v místech, kde je vedeno dnes, proto i v rámci revitalizace toto bude zachováno. Dalším důvodem zachování je skutečnost, že stávající regulované koryto zaujímá údolnicovou polohu. Nebylo by tedy účelné hloubit zcela novou trasu na jiném místě s rizikem, že vodní tok by se samovolným vývojem stejně do údolnicové polohy vrátil a došlo by ke znehodnocení revitalizačního díla.

V místech křížení starého a revitalizovaného koryta budou učiněna opatření, která zabrání opětovnému vniknutí vodního toku do napřímené trasy. Staré rušené úseky se zasypou zeminou, která bude řádně zhutněna a čela těchto úseků budou opatřena kamennými pohozy.

Úprava trasy začíná v místě vyústění vodního toku ze zatrubněné části pod intravilánem obce Měky nec a končí v místě, kde začíná třetí úsek. V místě přemostění vodoteče komunikací III. třídy, která spojuje vesnice Měky nec a Bílsko, bude koryto a jeho opevnění pochopitelně ponecháno v současné podobě.

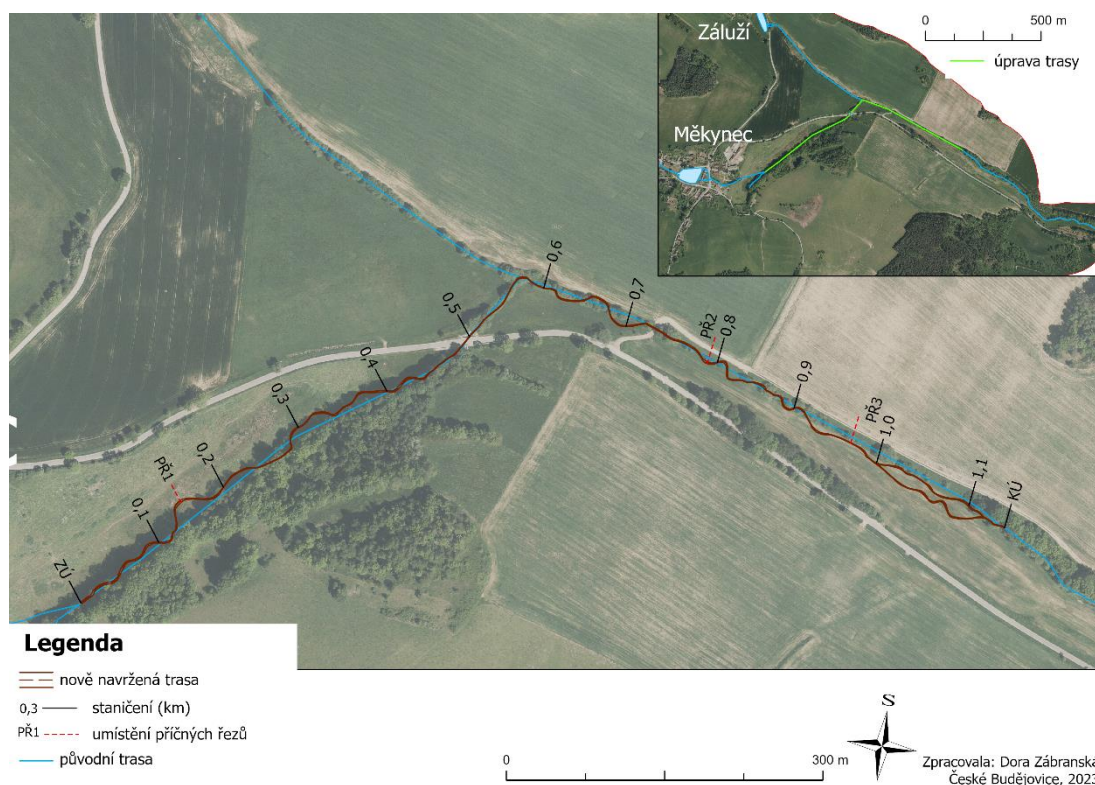
Rámový propustek ve druhém úseku, který umožňuje pojezd zemědělské techniky z jednoho břehu na druhý, bude nahrazen brodem. Šířka brodu vychází z šířky stávajícího propustku, tedy 5 m. Kyneta bude tvořena kamennou rovnaninou a sjezdy kamennou dlažbou ve štěrkopískovém loži.

Na nové trase je ve druhém úseku navržena jedna průtočná tůň (viz kapitola Návrh tůní). Ke konci úpravy trasy je navrženo větvení toku, které vytvoří podlouhlý ostrůvek o délce 100 m a proměnlivé šířce kolem 10 m. Na tomto ostrůvku je dále v rámci návrhu vegetačního doprovodu vodního toku navržena výsadba doprovodné vegetace.

Celková délka nově navržené trasy činí 1 140 m, délka původní trasy je 1 044 m. To znamená prodloužení délky vodního toku o 96 m. Přehledná situace nového návrhu



trasy je na obrázku 3.17. Podrobnější situace se nachází na konci této práce v příloze č. 5.



**Obrázek 3.17: Návrh nové trasy – přehledná situace (zpracování: vlastní)**

### 3.2.2 Podélný a příčný profil

Podélný sklon části, kde je navržena nová trasa je v současné době 2,6 %. Změna sklonu trasy není navržena, bude zachován sklon stávající.

Nové příčné profily jsou navrženy v části, kde dochází k úpravě trasy, tedy v prvním a druhém úseku. Ve třetím úseku je navržena pouze částečná úprava průtočného profilu. Ve čtvrtém úseku zůstane zachována jak trasa koryta, tak jeho příčný profil, neboť jeho stávající tvar odpovídá požadavkům revitalizace. V tomto posledním úseku je koryto mělké s pozvolnými svahy a je tedy umožněn tlumivý rozliv povodňových průtoků na přilehlé pozemky trvalého travního porostu.

Pro návrh příčných profilů toku byly nejprve vypočítány N-leté průtoky. Ty byly odvozeny z průtoků  $Q_{100}$ , který byl spočítán dle Čerkašina.

#### Výpočet $Q_{100}$ dle Čerkašina

$$Q_{100} = \frac{24,7 * 0,4 * 0,7 * 6,05}{1,45 * 3,19} = 9,046 \text{ m}^3/\text{s}$$

Kulminační průtok stoleté vody je  $9,046 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## Výpočet N-letých průtoků

Z tabulky pro výpočet N-letých průtoků je na základě typu povodí vybrán součinitel  $a_n$  pro částečně zalesněná svažité povodí.

$$Q_1 = 9,046 * 0,10 = 0,905 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_2 = 9,046 * 0,15 = 1,357 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_5 = 9,046 * 0,23 = 2,081 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{10} = 9,046 * 0,33 = 2,985 \text{ m}^3/\text{s}$$

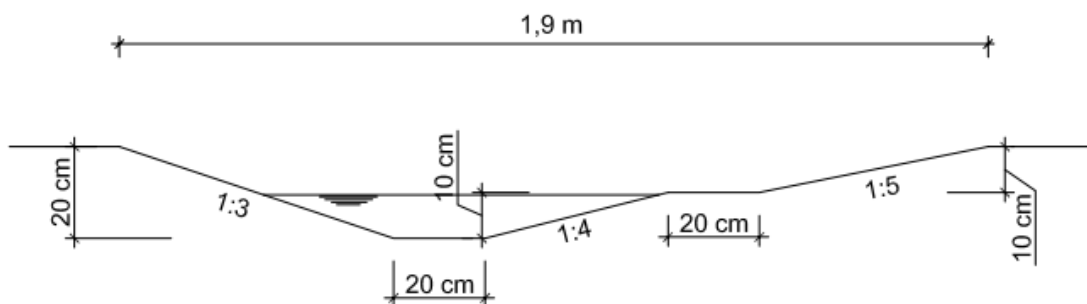
$$Q_{20} = 9,046 * 0,47 = 4,252 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 9,046 * 0,70 = 6,332 \text{ m}^3/\text{s}$$

## Návrh příčných profilů u nově navržené trasy

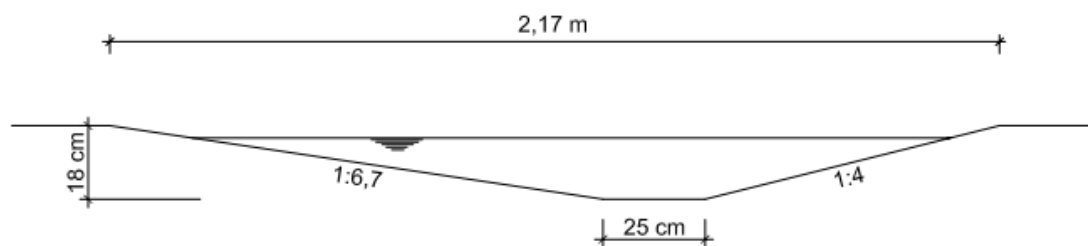
V rámci nové trasy byly navrženy příčné profily v pravotočivém i levotočivém oblouku a v přímém úseku. Návrhy příčných profilů jsou na obrázcích 3.18, 3.19 a 3.20.

Základním předpokladem návrhu je vypočtený průtok jednoleté vody, který je 905 l/s. Zjednodušeně je pak odvozeno, že  $Q_{30d}$  je 76 l/s. Všechny návrhy příčných profilů jsou dimenzovány tak, že převedou třicetidenní vodu, nikoli však vodu jednoletou. Jejich maximální kapacity jsou 3x větší než  $Q_{30d}$  a cca 4x menší než  $Q_1$ .



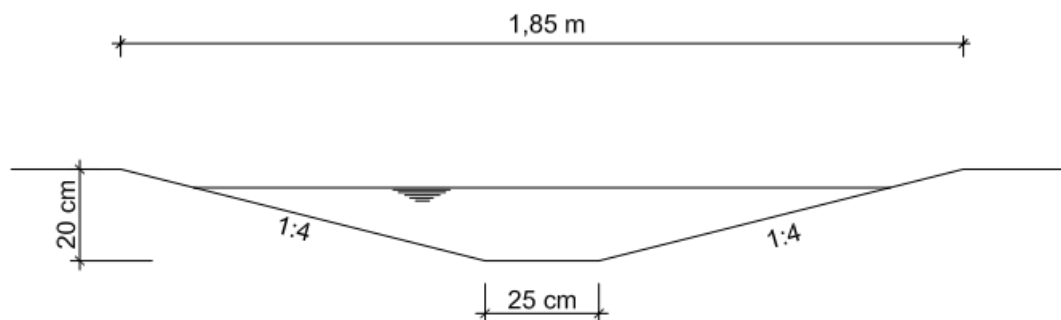
Obrázek 3.18: Návrh příčného profilu v pravotočivém oblouku, označen PŘ1 v návrhu trasy (zpracování: vlastní)

Příčný profil v pravotočivém oblouku je složený, lichoběžníkového tvaru, který se přibližuje miskovitému tvaru. Šířka dna kynety u konkávního břehu i bermy u břehu konvexního je 20 cm. V nejhlubší části dosahuje koryto hloubky 20 cm, v mělčí části 10 cm. Celková šířka je 1,9 m. Tento profil při plném naplnění provede 230 l/s. Při běžných průtocích bude hloubka vody necelých 10 cm.



**Obrázek 3.19: Návrh příčného profilu v levotočivém oblouku, označen PŘ2 v návrhu trasy (zpracování: vlastní)**

Profil koryta v levotočivém oblouku je navržen jako jednoduchý, nepravidelného lichoběžníkového tvaru, který opět napodobuje plochý miskovitý tvar. Šířka dna je 25 cm, hloubka koryta 18 cm, vzdálenost břehových hran je 2,17 m. Konvexní břeh má pozvolnější sklon 1:6,7, konkávní 1:4. Maximální kapacita tohoto profilu je 227 l/s. Za běžných průtoků bude výška hladiny 15 cm.



**Obrázek 3.20: Návrh příčného profilu v přímém úseku, označen PŘ3 v návrhu trasy (zpracování: vlastní)**

V přímém úseku je navržen příčný profil pravidelného tvaru se sklony obou břehů 1:4. Šířka koryta ve dně je 25 cm, v koruně 1,85 m. Hloubka je navržena na 20 cm. Tento příčný profil provede 236 l/s. Výška hladiny při běžných průtocích bude 16 cm.

### **Úprava příčného profilu ve třetím úseku**

Třetí úsek je charakteristický velkými břehovými nátržemi, jak již bylo výše zmíněno. Ty se tvoří především na pravém břehu vodoteče, kde se nachází trvalý travní porost. Levý břeh je lemován strmým svahem. Trasa zde zůstane zachována, je však navržena úprava příčného profilu (viz obrázek 3.21). Dno koryta se zúží z 1,75 m na 75 cm. Nátrže na pravém břehu budou odstraněny a vytvoří se břeh se sklonem přibližně 1:5, který bude pozvolna přecházet do údolní nivy. Tento břeh bude osázen doprovodnou vegetací. Za běžných průtoků bude výška hladiny 17 cm.



Obrázek 3.21: Návrh úpravy příčného profilu ve třetím úseku toku (zpracování: vlastní)

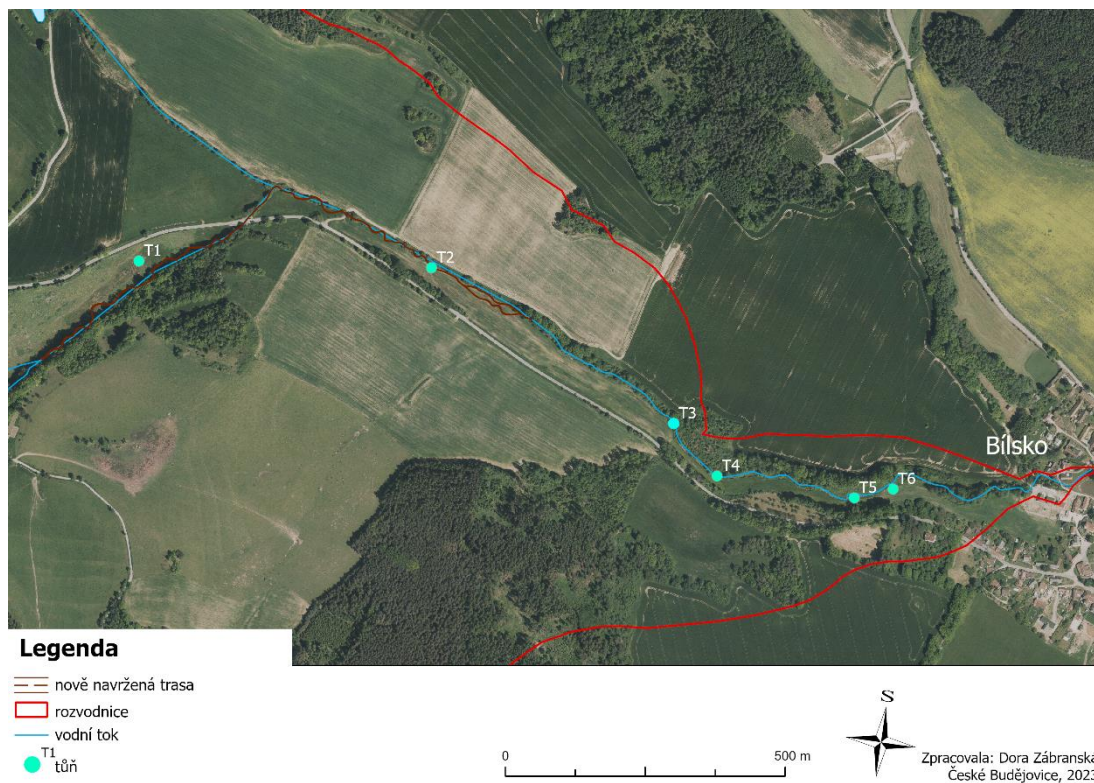
### 3.2.3 Návrh tůní

V rámci revitalizace je navrženo celkem šest tůní. Tři jsou průtočné a tři neprůtočné. Průtočné tůně jsou lokalizovány do míst, ve kterých má tok tendenci tůně vytvářet i samovolným vývojem. Jedna průtočná tůň je navržena na nové trase, konkrétně ve druhém úseku. Další dvě se pak nachází ve třetím úseku. Všechny tři budou vytvořeny hloubením ve dně koryta a v přirozených polohách, to znamená v obloucích trasy u konkávních břehů.

Neprůtočné tůně jsou navrženy bez přímého napojení na vodní tok. Budou napájeny průsakem z koryta toku, a především povrchovou vodou při vyšších průtocích. Předpokládá se tedy, že tyto tůně budou mít charakter spíše tůní periodických, kdy bude docházet k pravidelnému či občasnému vysychání. Jejich vytvořením dojde ke zvýšení retenční kapacity údolní nivy a při povodňových průtocích budou primárně zatopeny tyto prostory. Dalším efektem jak průtočných, tak neprůtočných tůní je samozřejmě podpora biodiverzity v území, kdy dojde k vytvoření vhodného prostředí pro život mnohých druhů rostlin i živočichů. Jedna neprůtočná tůň je navržena na levé straně vodoteče v prvním úseku, kde se v současnosti nachází podmáčené plochy. Další dvě jsou pak lokalizovány ve čtvrtém úseku po pravé straně vodního toku.

Litorální zóna tůní bude osázena následujícími druhy: zblochan vodní (*Glyceria maxima*), orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Břehy tůní nejsou navrženy k opevnění, zpevňující funkci budou tvořit kořenové systémy rostlin.

Lokalizace tůní je zachycena na přehledné mapě na obrázku 3.22. Poloha tůní vůči vodnímu toku je viditelná v přílohách č. 6, 7 a 8, kde se nachází návrh vegetačního doprovodu. V přílohách se rovněž nachází půdorysy tůní (příloha č. 3) a orientační řezy tůněmi (příloha č. 4).



Obrázek 3.22: Lokalizace nově navržených tůní (zpracování: vlastní)

Plochy, hloubky a přibližné objemy tůní jsou rozepsány v tabulce 3.9.

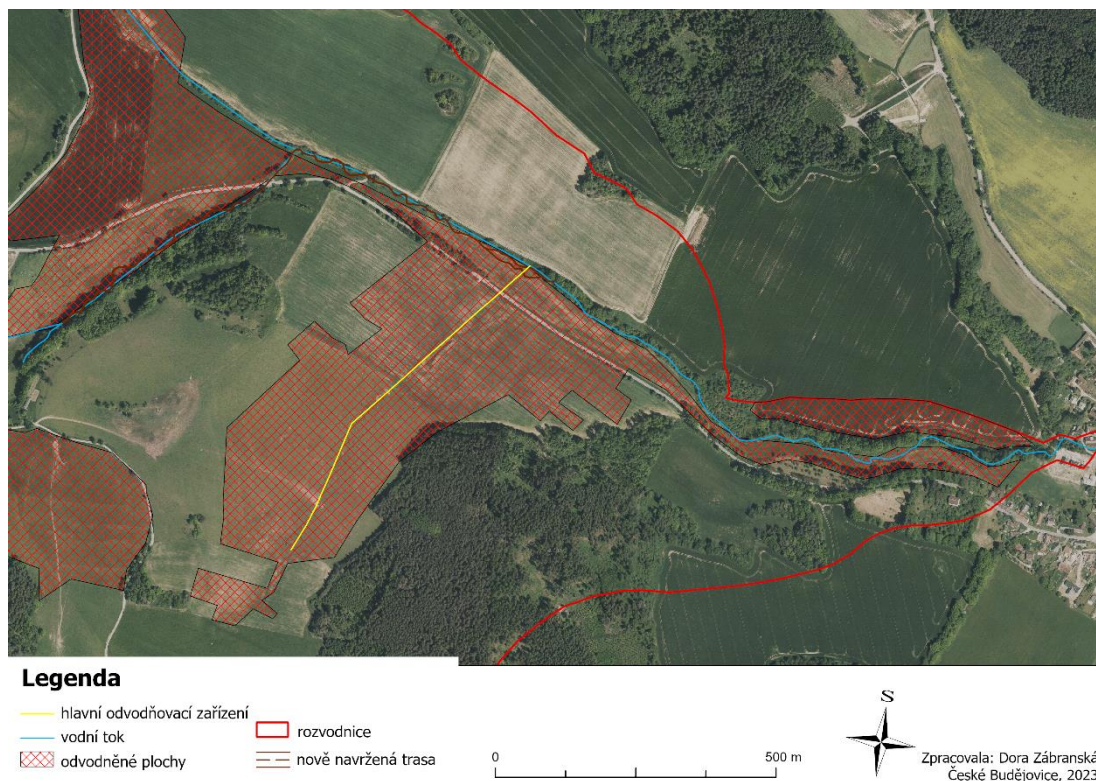
Tabulka 3.9: Plochy, hloubky a přibližné objemy jednotlivých tůní

| Číslo tůně | Typ        | Plocha hladiny při max. naplnění [m <sup>2</sup> ] | Hloubka [m] | Přibližný objem tůně [m <sup>3</sup> ] |
|------------|------------|--|-------------|--|
| 1          | Neprůtočná | 383,5  | 0,5         | 140                                    |
| 2          | Průtočná   | 54   | 0,4         | 17                                     |
| 3          | Průtočná   | 91   | 0,4         | 28                                     |
| 4          | Průtočná   | 144  | 0,5         | 54                                     |
| 5          | Neprůtočná | 149  | 0,7         | 80                                     |
| 6          | Neprůtočná | 184,5  | 0,5         | 65                                     |



### 3.2.4 Řešení odvodňovacích zařízení

V části navržené k revitalizaci je do vodoteče zaústěno jedno hlavní odvodňovací zařízení. Zaústění trubkové drenáže se nachází na konci druhého úseku. Lokalizace je zachycena na obrázku 3.23.



**Obrázek 3.23: Lokalizace hlavního odvodňovacího zařízení (zdroj: VÚMOP, Informační systém melioračních staveb, zpracování: vlastní)**

Vyústění drenáže v boku koryta se nachází v malé hloubce, cca 50 cm pod terénem. Fotografie vyústění drenáže je na obrázku 3.24. Odvodňovací zařízení je napojeno v místě, kde je navržena změna trasy koryta, konkrétně v místě rozdvojení toku. Dojde tedy ke zrušení části drenáže a napojení bude provedeno výše do vedlejší větve koryta. Část drenáže navržena ke zrušení je dlouhá 17,5 m. Spádové poměry vedlejší větve a její zpětné napojení na hlavní vodní tok se tak mohou přizpůsobit hloubce uložení odvodňovacího zařízení. Konkrétní hloubka uložení drenáže bude upřesněna po jejím odkrytí. Podrobnější mapa s místem zaústění se nachází na obrázku 3.25.



Obrázek 3.24: Vyústění trubkové drenáže v boku koryta (zdroj: vlastní)



**Legenda**

- trubková drenáž
- - - část drenáže navržena ke zrušení
- vodní tok
- nově navržená trasa
- 0,3 staničení (km)

0 50 m



Zpracovala: Dora Záborská  
České Budějovice, 2023

Obrázek 3.25: Lokalizace zaústění odvodňovacího zařízení do vodního toku (zpracování: vlastní)



---

### 3.2.5 Návrh vegetačního doprovodu

Návrh ozelenění koryta vodního toku si klade za cíl vytvořit takové břehové porosty, které zastabilizují nově vytvořené břehy. Do budoucna vytvořené kořenové pletence se dále budou podílet na tvarové členitosti koryta. Navržený doprovodný porost bude také plnit estetickou i ekologickou funkci a bude zpomalovat rozlité povodňové průtoky. Navržena je výsadba nikoliv souvislá a pravidelně liniová podél břehových hran, ale nepravidelná skupinová, jejíž šířka bude dosahovat několika metrů od břehové hrany.

V prvním a druhém úseku, kde je navržena kompletní změna trasy koryta, je návrh výsadeb proveden na obou březích. Skladba navržené výsadby se v těchto dvou úsecích mírně liší. Tyto rozdíly vychází ze skladby vegetace stávající.

V prvním úseku jsou do břehových porostů navrženy ze dřevin olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a topol osika (*Populus tremula*), které jsou doplněny keřovým patrem složeným ze střešchy obecné (*Prunus padus*) a krušiny olšové (*Frangula alnus*), počítá se s nálety bezu černého (*Sambucus nigra*). Co se týče doprovodných porostů, jsou navrženy ze dřevin javor klen (*Acer pseudoplatanus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), z keřů pak líska obecná (*Corylus avellana*) a brslen evropský (*Euonymus europaeus*). Opět se počítá, že keřové patro bude rozšířeno o nálet bezu černého (*Sambucus nigra*).

Pro druhý úsek jsou do břehových porostů zvoleny následující druhy dřevin: topol osika (*Populus tremula*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba bílá (*Salix alba*), dub letní (*Quercus robur*) a místy jilm horský (*Ulmus glabra*). Z keřů jsou to opět brslen evropský (*Euonymus europaeus*), krušina olšová (*Frangula alnus*) a střešcha obecná (*Prunus padus*), navíc je navržena kalina planá (*Viburnum opulus*), vrba košíkářská (*Salix viminalis*), vrba popelavá (*Salix cinerea*) a svída krvavá (*Cornus sanguinea*). Doprovodná zeleň je sestavena z druhů jako je jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), vrba jíva (*Salix caprea*), vrba křehká (*Salix fragilis*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), dub letní (*Quercus robur*), místy jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), z keřů ptačí zob (*Ligustrum vulgare*), líska obecná (*Corylus avellana*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*) a střešcha obecná (*Prunus padus*). V okolí tůň je navržena výsadba několika druhů vrb: vrba křehká (*Salix fragilis*), vrba ušatá (*Salix aurita*), vrba košíkářská (*Salix viminalis*) a vrba popelavá (*Salix cinerea*).

Ve třetím úseku, kde dochází jen k úpravě příčného profilu koryta, bude na levém břehu zachována stávající vegetace a osázena bude jen pravá strana, kde je navrženo



odstranění břehových nátrží a vytvoření pozvolného břehu ve sklonu 1:5. Na tomto břehu bude zachována skladba druhů, které se přirozeně vyskytují na břehu levém. To jsou druhy jako dub letní (*Quercus robur*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), topol osika (*Populus tremula*), vrba jíva (*Salix caprea*), líska obecná (*Corylus avellana*) nebo buk lesní (*Fagus sylvatica*), který bude vysazován s větším odstupem od vodního toku. Stejná skladba bude uplatněna i v úseku čtvrtém, kde bude jen místně dosazeno pár kusů dřevin na pravém břehu v první části úseku. Vysazeny zde budou rovněž keřové vrby v okolí navržených neprůtočných tůní.

Břehy budou osety vhodnou travní směsí, která bude obsahovat traviny snášejší zaplavení a nepříznivé povětrnostní a klimatické podmínky. Rovněž je žádoucí, aby měly schopnost vytvářet hustý kořenový systém, který bude zajišťovat větší stabilitu břehů. Tyto podmínky splňuje například směs s vysokým protierozním účinkem složená z lipnice luční (*Poa pratensis*), kostřavy červené výběžkaté (*Festuca rubra trichophylla*), kostřavy červené trsnaté (*Festuca rubra commutata*) a jílku vytrvalého (*Lolium perenne*).

Mapy s návrhy vegetačního doprovodu se nachází v přílohách č. 6, 7 a 8.

### 3.2.6 Návrh protierozních opatření

Protože se povodí nachází ve svažitém území, je zde hodnota erozního smyvu na pozemcích orné půdy poměrně vysoká. Z osmi erozně hodnocených ploch překračuje přípustnou hodnotu smyvu, tedy 4 t/ha/rok, šest z nich. Za účelem snížení erozních projevů jsou na příslušných pozemcích navržena protierozní opatření.

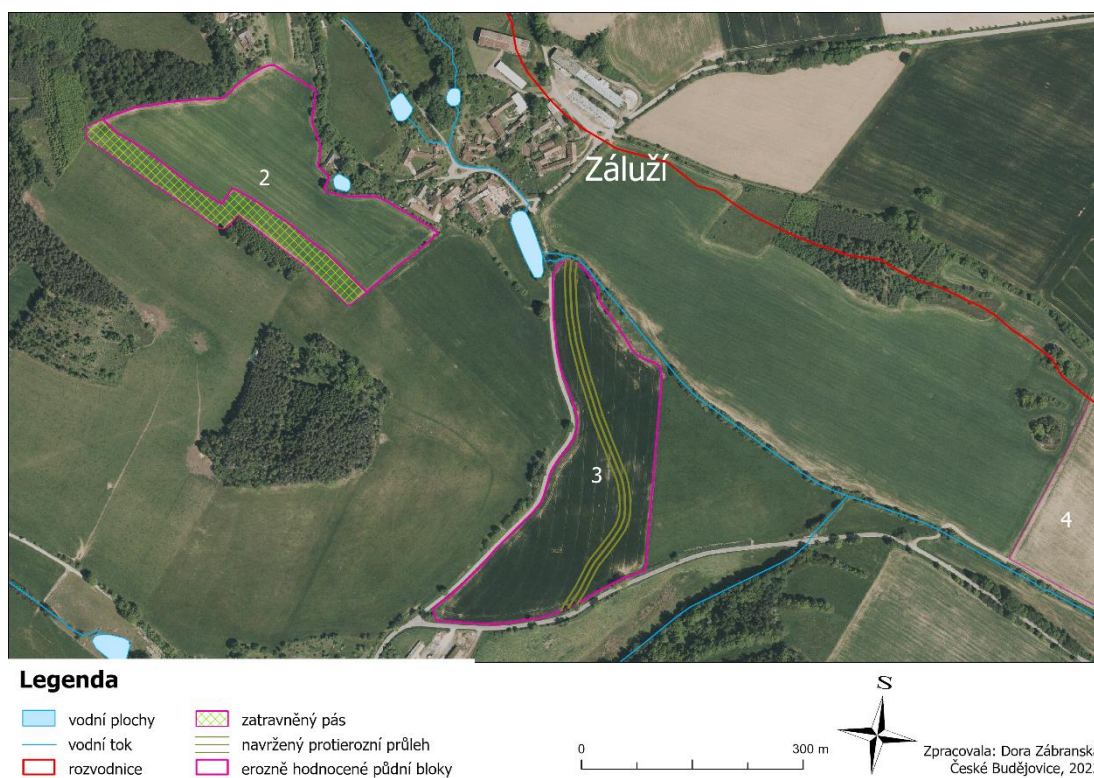
Na půdních blocích 4,6,7 a 8 (číslování bloků viz obrázek 3.8 v kapitole 3.1.7), kde erozní smyv nedosahuje alarmujících hodnot, je navržen protierozní osevní postup, který sníží hodnoty odnosu půdy pod 4 t/ha/rok. Navržený protierozní osevní postup je v tabulce 3.10.

**Tabulka 3.10: Návrh protierozního osevního postupu a výsledný C faktor**

| Plodina                  | Faktor C     |
|--------------------------|--------------|
| Vojtěška                 | 0,02         |
| Vojtěška                 | 0,02         |
| Pšenice ozimá            | 0,12         |
| Řepka                    | 0,22         |
| Ječmen ozimý             | 0,17         |
| Ječmen jarní             | 0,15         |
| <b>Výsledný faktor C</b> | <b>0,117</b> |

Na půdním bloku 2, kde průměrná dlouhodobá ztráta půdy je v současnosti 9,14 t/ha/rok, je rovněž navržen protierozní osevní postup. Toto opatření je navíc doplněno o návrh zatravnění okrajového pruhu pozemku, kde jsou alarmující hodnoty smyvu. Šířka zatravněného pásu činí 30 m. Protierozní opatření technického charakteru (např. příkop, průleh, mez) byla vyloučena z důvodu absence recipientu, do něhož by tyto prvky mohly být zaústěny.

Další erozně hodnocenou plochou s vysokými hodnotami smyvu je půdní blok 3. I zde bude uplatněn protierozní osevní postup a dále je na pozemku navržen protierozní průleh. Hloubka průlehu je 0,7 m, šířka dna 0,5 m a svahy jsou navrženy ve sklonu 1:10. Celková šířka průlehu je pak 14,5 m. Průleh bude zaústěn do odvodňovacího příkopu komunikace, který vede po jižní hraně pozemku. Protierozní opatření na půdních blocích 2 a 3 jsou navržena na obrázku 3.26.



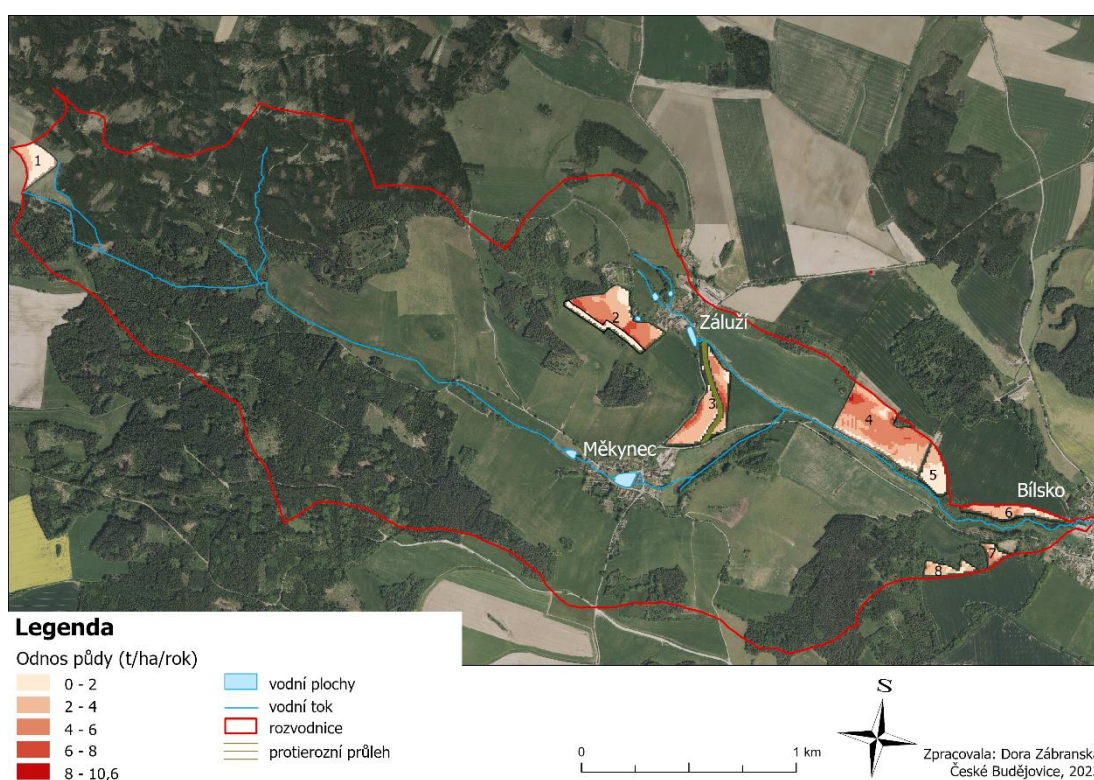
**Obrázek 3.26: Navržená protierozní opatření (zpracování: vlastní)**

Výsledky přepočtu průměrného dlouhodobého odnosu půdy po uplatnění protierozních opatření jsou pro jednotlivé půdní bloky rozepsány v tabulce 3.11.

**Tabulka 3.11: Průměrná dlouhodobá ztráta půdy po aplikaci protierozních opatření**

| Půdní blok | G (t/ha/rok) |
|------------|--------------|
| 2          | 3,44         |
| 3          | 3,57         |
| 4          | 3,92         |
| 6          | 3,14         |
| 7          | 3,63         |
| 8          | 2,59         |

Plošně rozložené hodnoty smyvu na půdních blocích jsou na obrázku 3.27.



**Obrázek 3.27: Průměrná dlouhodobá ztráta půdy po aplikaci protierozních opatření (zpracování: vlastní)**

---

## Závěr

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit návrh revitalizace Měkyneckého potoka. Pro účely návrhu bylo nutné zmapovat současný stav povodí a shromáždit veškeré dostupné informace. Poté byla vybrána část vodního toku vhodná k revitalizaci. Tato část má délku 2,2 km a byla dále rozčleněna na čtyři homogenní úseky, které při návrhu vyžadují rozdílné přístupy.

V současné době je koryto vodního toku napřímené, opevněné polovegetačními tvárnici, má velkou kapacitu a je hluboce zaklesnuto do terénu. V úsecích kde nejsou polovegetační tvárnice, dochází na mnoha místech k tvorbě břehových nátrží. Zájmové povodí je relativně svažitě, proto je na většině půdních bloků překročena přípustná dlouhodobá ztráta půdy. Z hodnocení vegetačního doprovodu je patrné, že na některých úsecích je biotop značně narušený, většina části vodního toku navržené k revitalizaci má však biotop kvalitní, nebo alespoň dostačující.

Dále bylo zjištěno, že velkým problémem jsou povodně vznikající při příválových deštích, které zaplavují vesnici Bílsko. Revitalizační akce by proto měla být koncipována tak, aby měla mimo jiné i protipovodňové účinky.

Na základě těchto informací byl vytvořen návrh revitalizace. V úsecích, kde je vodní tok napřímen a opevněn, je navrženo odstranění polovegetačních tvární a rozvolnění trasy. V rámci nového koryta jsou navrženy nízkokapacitní příčné profily, které provedou třicetidenní vodu, nikoliv však vodu jednoletou a bude tak umožněn tlumivý rozliv vyšších průtoků na přilehlé pozemky. Dále je navrženo celkem šest tůní, tři průtočné a tři neprůtočné, díky kterým bude zvýšena retenční kapacita údolní nivy. Při návrhu nového vegetačního doprovodu vodního toku je zacíleno na vytvoření takových porostů, které zastabilizují nově vytvořené koryto, vytvoří kvalitní biotop, zpomalí rozlité povodňové průtoky a bude plnit i funkci estetickou. Protože by revitalizace měla být zásahem komplexním, který cílí nejenom na samotný vodní tok a jeho bezprostřední okolí, ale na povodí jako celek, je součástí návrhové části také řešení velkých odnosů půdy způsobených vodní erozí.

Dříve provedená technická úprava tohoto vodního toku měla negativní dopad nejen z hlediska ekologického, ale ve spolupůsobení s dalšími faktory zapříčinila vznik závažného problému v podobě opakujících se povodňových událostí v zastavěném území ležícím pod upravenou částí vodního toku. Přinejmenším tato skutečnost by měla být dostatečným impulsem k provedení změn v povodí.

---

Provedením navržené revitalizace by došlo ke zpomalení odtoku vody z území a zvýšila by se retenční kapacita údolní nivy. Tyto efekty by pak pozitivně ovlivnily průběh povodní. Velký význam by revitalizace měla také z hlediska ekologického, byla by zvýšena biologická rozmanitost vodního toku a jeho okolí, vytvořil by se významný krajínovorný prvek a byla by podpořena celková ekologická stabilita území.

---

## Seznam použité literatury

Apfelbaum, S. I. a Haney, A. (2010). *Restoring ecological health to your land*. 1. vydání. Island Press, Washington. ISBN 978-1-59726-572-0.

Binder, W., Göttle, A., Shuhuai, D. (2015). Ecological restoration of small water courses, experiences from Germany and from projects in Beijing. *International Soil and Water Conservation Research*, 3(2):141-153.

Cílek, V. (2017). Část I: Voda a její vlastnosti. In: Cílek, V., Just, T., Sůvová, Z., Mudra, P., Rohovec, J., Zajíc, J., Dostál, I., Havel, P., Storch, D., Mikuláš, R., Nováková, T., Moravec, P. *Voda a krajina: Kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. 1. vydání. Dokořán, s. r.o., Praha, pp. 9-69. ISBN 978-80-7363-837-5.

ČSN 75 2101. (2009). *Ekologizace úprav vodních toků*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Demek, J. a Mackovčín, P. (2006). *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. 2. vydání. AOPK ČR, Brno. ISBN 80-86064-99-9.

Dostál, T. (2008). *Zásady revitalizace drobných vodotečí – habilitační přednášky*. 1. vydání. České vysoké učení technické, Praha. ISBN 978-80-01-04033-1.

Dub, O. a Němec J. (1969). *Hydrologie*. 1. vydání. SNTL – Nakladatelství technické literatury, Praha.

Ehrlich, P., Zuna, J., Šlechta, V., Novák, L., Křovák, F., Konvičková, M. (1994). *Revitalizační úpravy potoků – objekty: metodická pomůcka*. 1. vydání. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.

Ehrlich, P., Gergel, J., Zuna, J., Novák, L., Meruňka, K. (1996). *Metodické pokyny pro revitalizaci potoků*. 2. přepracované a doplněné vydání. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha.

Ehrlich, P., Gergel, J., Ondr, P. (2003). *Revitalizační úpravy drobných vodních toků*. Zájmové vydání Katedry pozemkových úpravy a převodů nemovitostí Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Ehrlich, P., Gergel, J., Lojda, R. (2005). *Vodní hospodářství II., Vodní toky*. 1. vydání. Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie, Vodňany. ISBN 80-239-4916-0.

---



---

Gergel, J., Benešová, J., Březina, K. B., Ehrlich, P. (1999). *Revitalizace drobných vodních toků: metodická pomůcka*. 1. vydání. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha. ISSN 1210-1672.

Hubačíková, V. a Synková, J. (2005). Hodnocení revitalizačních opatření na Heroltickém potoce. In: *Říční krajina se zaměřením na problematiku řek a okolní krajiny: 3. ročník pracovní konference*. Univerzita Palackého, Olomouc, pp. 112-119. ISBN 80-244-1162-8.

Hydrometeorologický ústav (1961). *Podnebí Československé socialistické republiky: tabulky*. 1. vydání. Hydrometeorologický ústav, Praha.

Janský, B. a Kocum, J. (2007). Retenční potenciál v pramenných oblastech toků. In: Langhammer, J. (Ed.). *Povodně a změny v krajině*. 1. vydání. Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Praha, pp. 307-315. ISBN 978-80-86561-86-8.

Just, T., Šámal, V., Dušek, M., Fischer, D., Karlík, P., Pykal, J. (2003). *Revitalizace vodního prostředí*. 1. vydání. Agentura ochrany a přírody a krajiny České republiky., Praha. ISBN 80-86064-72-7.

Just, T., Matoušek, V., Dušek, M., Fischer, D., Karlík, P. (2005). *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. 1. vydání. Český svaz ochránců přírody, Praha. ISBN 80-239-6351-1.

Just, T. (2017). Část III: Voda v krajině. In: Cílek, V., Just, T., Sůvová, Z., Mudra, P., Rohovec, J., Zajíc, J., Dostál, I., Havel, P., Storch, D., Mikuláš, R., Nováková, T., Moravec, P. *Voda a krajina: Kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině*. 1. vydání. Dokořán, s. r. o., Praha, pp. 119-172. ISBN 978-80-7363-837-5.

Just, T. (2019). Voda v krajině mimo zastavěná území – několik dílčích poznámek k současnému dění. *Fórum ochrany přírody*, 6(4):28-34.

Just, T., Kujanová, K., Černý, K., Kubín, M. (2020). *Ochrana a zlepšování morfologického stavu vodních toků: Revitalizace, dílčí vodohospodářská opatření, podpora renaturačních procesů*. 1. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. ISBN 978-80-7620-069-2.

Kender, J. a Novotná, D. (1999). *Revitalizace říčních systémů*. 1. vydání. Enigma s.r.o., Praha.

---

- 
- Kender, J. (2000). *Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny*. 1. vydání. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha. ISBN 80-7212-148-0.
- Kender, J. (2004). *Péče o krajinu*. 1. vydání. Ministerstvo životního prostředí, Consult, Praha. ISBN 80-7212-354-8.
- Konvička, M. (2002). *Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních*. 1. vydání. ERA, Brno. ISBN 80-86517-38-1.
- Králová, H. (2001). *Řeky pro život: Revitalizace řek a péče o nivní biotopy*. 1. vydání. Veronica, Brno. ISBN 80-238-8939-7.
- Kravka, M., Šlezinger, M., Fialová, J., Marková, J., Vyskot, I., Domokošová, K. (2009). *Úpravy malých vodních toků v krajině a lesnické meliorace*. 1. vydání. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN 978-80-7375-337-5.
- Kretová, H. a Nováková, J. (2006). Možnosti revitalizace drobných vodních toků – řešení na příkladu dvou příkladových studií. In: *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava. Řada hornicko-geologická*. Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Ostrava, pp. 31-44. ISSN 0474-8476.
- Kubeš, J. (1997). *Vybrané postupy krajinného plánování*. 1. vydání. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. ISBN 80-7040-229-6.
- Kupec, P., Schneider, J., Šlezinger, M (2009). *Revitalizace v krajině*. 1. vydání. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-356-6.
- Kvítek, T., Gergel, J., Kvítková, G. (2005). *Využití a ochrana vodních zdrojů*. 1. vydání. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice. ISBN 80-7040-773-5.
- Lane, A., Norton, M., Ryan, S. (2017). *Water resources: a new water architecture*. 1. vydání. Wiley Blackwell, Hoboken. ISBN 978-1-119-79390-9.
- Langhammer, J. (2007). Úpravy toků a údolní nivy jako faktor ovlivňující průběh povodní. In: *Povodně a změny v krajině*. 1. vydání. Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Praha, pp. 271-294. ISBN 978-80-86561-86-8.
- Maidment, D. R. (1992). *Handbook of hydrology*. 1. vydání. McGraw-Hill, New York. ISBN 0-07-039732-5.
-



---

Maleňák, J. a Podsedník, O. (1997). *Vodní stavby I*. 1. vydání. CERM, Brno. ISBN 80-214-0640-2.

Matoušková, M. (2007). Revitalizace vodních ekosystémů a jejich význam v protipovodňové ochraně. In: Langhammer, J. (Ed.). *Povodně a změny v krajině*. 1. vydání. Katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Praha, pp. 343-354. ISBN 978-80-86561-86-8.

Nöges, P., Argillier, C., Borja, Á., Garmendia, J.M., Hanganu, J., Kodeš, V., Pletterbauer, F., Sagouis, A., Birk, S. (2016). Quantified biotic and abiotic responses to multiple stress in freshwater, marine and ground waters. *Science of The Total Environment*, 540(5th special issue):43-52.

Pan, B., Yuan, J., Zhang, X., Wang, Z., Chen, J., Lu, J., Yang, W., Li, Z., Zhao, N., Xu, M. (2016). A review of ecological restoration techniques in fluvial rivers. *International Journal of Sediment Research*, 31(2):110-119.

Pelišek, I. (2005). Revitalizační efekt: návrh metodiky stanovení. In: *Říční krajina se zaměřením na problematiku řek a okolní krajiny: 3. ročník pracovní konference*. Univerzita Palackého, Olomouc, pp. 264-270. ISBN 80-224-1162-8.

Plecháč, V. (1999). *Vodní hospodářství na území České republiky, jeho vývoj a možné perspektivy*. 1. vydání. EVAN, Praha. ISBN 80-238-4989-1.

Quitt, E. (1971). *Klimatické oblasti Československa*. 1. vydání. Geografický ústav ČSAV, Brno.

Revenge, C. a Tyrell, T. (2018). Major river basins of the world. In: Finlayson, M. C., Milton, G. R., Prentice, R. C., Davidson, N. C. (Eds.). *The Wetland Book II: Distribution, Description and Conservation*. 1. vydání. Springer, Dordrecht, pp. 109-124. ISBN 978-94-007-4000-6.

Říha, J. (1982). *Využívání vody v zemědělských soustavách*. 1. vydání. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Skácel, A. (1998). *Koncepce řešení revitalizace středně velkého povodí na příkladu řeky Bílovky*. *Spisy Ostravské univerzity*. 1. vydání. Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, Ostrava. ISBN 80-7042-764-7.

Slavík, L. a Neruda, M. (2004). *Vodní režimy v krajině*. 1. vydání. Fakulta životního prostředí Univerzity J.E. Purkyně v Ústí nad Labem. ISBN 80-7044-559-9.

---

---

Šedivý, V. a Vrána K. (2011). *Vodní hospodářství: hydraulika, malé vodní nádrže, revitalizace krajiny*. 1. vydání. Střední rybářská škola a Vyšší odborná škola vodního hospodářství a ekologie, Vodňany. ISBN 978-80-87096-14-7.

Šilar, J. (1996). *Hydrologie v životním prostředí*. 1. vydání. Vysoká škola báňská, Ostrava. ISBN 80-7078-361-3.

Šlezinger, M. (2005). *Stabilizace říčních ekosystémů*. 1. vydání. Akademické nakladatelství CERM, Brno. ISBN 80-7204-403-6.

Šlezinger, M. (2010). *Revitalizace toků: příspěvek k problematice úprav vodních toků*. 1. vydání. VUTIUM, Brno. ISBN 978-80-214-3942-9.

Štěpán, L. a Křivanová, M. (2000). *Dílo a život mlynářů a sekerníků v Čechách*. 1. vydání. Argo, Praha. ISBN 80-7203-254-2.

Štěrba, O., Měkotová, J., Bednář, V., Šarapatka, B., Rychnovská, M., Kubíček, F., Řehořek, V. (2008). *Říční krajina a její ekosystémy*. 1. vydání. Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2203-9.

Tlapák, V., Šálek, J., Legát, V. (1992). *Voda v zemědělské krajině*. 1. vydání. Nakladatelství Brázda, Praha.

Trnka, P. (1993). Význam břehových porostů. *Veronica*, 7(3):13-19.

Vašků, Z. (2003). Půda, rozhodující složka krajiny pro vyrovnávání extrémů vodního režimu. In: *Krajina a voda*. Consult pro Ministerstvo životního prostředí, Praha, pp. 131-139. ISBN 80-902132-6-X.

Vrána, K., Dostál, T., Kender, J., Zuna, J. (1998). *Krajinné inženýrství*. 1. vydání. ČKAIT, Praha. ISBN 80-902460-4-4.

Vrána, K., Dostál, T., Gergel, J., Kender, J., Zuna, J. (2004). *Revitalizace malých vodních toků: součást péče o krajinu*. 1. vydání. Ministerstvo životního prostředí ČR: Consult, Praha. ISBN 80-902132-9-4.

Vrána, K., Ehrlich, P., Gergel, J., Hůda, J., Kender, J., Moravcová, J. (2009). *Revitalizace krajiny*. 1. vydání. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. ISBN 978-80-7394-160-4.

Vrána, K. a Vejvalková, M. (2015). Vývoj oboru revitalizace drobných vodních toků. *Fórum ochrany přírody*, 2(2):24-27.

---

---

Zlatník, A. (1973). *Základy ekologie: příručka pro vysoké školy zemědělské*. 1. vydání. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

### **Webové zdroje**

AOPK ČR. (2023). *Národní plán obnovy – Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (NPO-POPFK) pro období 2022-2025* [online]. dotace.nature.cz [cit. 16.2.2023]. Dostupné z: <https://dotace.nature.cz/web/dotace/npo-popfk>

Státní fond životního prostředí. (2023). *Operační program životního prostředí 2021-2027* [online]. opzp.cz [cit. 16.2.2023]. Dostupné z: [Operační program Životní prostředí – Dotační program financovaný z fondů Evropské unie na ochranu a zlepšování životního prostředí \(opzp.cz\)](#)

---

---

## Seznam obrázků

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1.1: Geomorfologické typy vodních toků (zdroj: Just et al., 2005) .....   | 23 |
| Obrázek 2.1: Lokalizace povodí Měkyneckého potoka (zpracování: vlastní) .....   | 34 |
| Obrázek 2.2: Střední rychlost doběhu vody v povodí v závislosti na sklonu a zalesněnosti povodí (zdroj: Dub a Němec, 1969)..... | 41 |
| Obrázek 2.3: Graf pro určení součinitele p na základě tvaru povodí (zdroj: Dub a Němec, 1969).....                              | 42 |
| Obrázek 3.1: Mapa land use v povodí (zpracování: vlastní).....  | 43 |
| Obrázek 3.2: Geologické podmínky (zdroj: ČGS, zpracování: vlastní).....   | 44 |
| Obrázek 3.3: Půdní typy v povodí (zdroj: ČGS, zpracování: vlastní).....   | 45 |
| Obrázek 3.4: Lokalizace vodních nádrží (zpracování: vlastní).....   | 48 |
| Obrázek 3.5: Ochranná pásma vodních zdrojů (zdroj: ISVS-VODA, zpracování: vlastní).....   | 50 |
| Obrázek 3.6: Odvodněné pozemky (zdroj: eAGRI, zpracování: vlastní).....   | 51 |
| Obrázek 3.7: Vymezené prvky ÚSES (zdroj: územní plány dotčených k. ú., zpracování: vlastní).....                                | 52 |
| Obrázek 3.8: Vymezené erozně hodnocené půdní bloky (zpracování: vlastní).....   | 53 |
| Obrázek 3.9: Průměrná dlouhodobá ztráta půdy způsobená vodní erozí (zpracování: vlastní).....                                   | 56 |
| Obrázek 3.10: Příčný profil koryta v úseku protékajícím lesním komplexem (zpracování: vlastní).....                             | 57 |
| Obrázek 3.11: Příčný profil koryta v upravené části nad Měkyncem (zpracování: vlastní).....                                     | 58 |
| Obrázek 3.12: Část vodního toku navržená k revitalizaci rozdělena na homogenní úseky (zpracování: vlastní).....                 | 59 |
| Obrázek 3.13: Příčný profil koryta v prvním úseku (zpracování: vlastní).....  | 60 |
| Obrázek 3.14: Příčný profil koryta ve druhém úseku (zpracování: vlastní).....   | 60 |
| Obrázek 3.15: Příčný profil koryta ve třetím úseku (zpracování: vlastní).....   | 61 |
| Obrázek 3.16: Příčný profil koryta ve čtvrtém úseku (zpracování: vlastní).....  | 62 |
| Obrázek 3.17: Návrh nové trasy koryta-přehled (zpracování: vlastní).....  | 69 |
| Obrázek 3.18: Návrh příč. profilu v pravotočivém oblouku (zpracování: vlastní).....   | 70 |
| Obrázek 3.19: Návrh příč. profilu v levotočivém oblouku (zpracování: vlastní).....  | 71 |
| Obrázek 3.20: Návrh příč. profilu v přímém úseku (zpracování: vlastní).....   | 71 |

---

---

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 3.21: Návrh úpravy příč. profilu ve třetím úseku (zpracování: vlastní).....  | 72 |
| Obrázek 3.22: Lokalizace nově navržených tůní (zpracování: vlastní).....   | 73 |
| Obrázek 3.23: Lokalizace hlavního odvodňovacího zařízení (zdroj: VÚMOP, Informační systém melioračních staveb, zpracování: vlastní)..... | 74 |
| Obrázek 3.24: Vyústění trubkové drenáže v boku koryta (zdroj: vlastní).....  | 75 |
| Obrázek 3.25: Lokalizace zaústění odvodňovacího zařízení do vodního toku (zpracování: vlastní).....                                      | 75 |
| Obrázek 3.26: Navržená protierozní opatření (zpracování: vlastní).....   | 78 |
| Obrázek 3.27: Průměrná dlouhodobá ztráta půdy po aplikaci protierozních opatření (zpracování: vlastní).....                              | 79 |

---

---

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 2.1: Hodnocení oblasti 1 (zdroj: Šlezinger, 2010).....  | 38 |
| Tabulka 2.2: Hodnocení oblasti 2 (zdroj: Šlezinger, 2010).....  | 38 |
| Tabulka 2.3: Postup stanovení geomorfologického typu (zdroj: Šlezinger, 2010)<br>.....                            | 39 |
| Tabulka 2.4: Určení geomorfologického typu biotopu dle získaných bodů<br>(zdroj: Šlezinger, 2010).....            | 39 |
| Tabulka 2.5: Hodnocení oblasti 3 (zdroj: Šlezinger, 2010).....  | 40 |
| Tabulka 2.6: Hodnocení oblasti 4 (zdroj: Šlezinger, 2010).....  | 40 |
| Tabulka 2.7: Stanovení indexu říční kvality QBR na základě výsledného počtu bodů<br>(zdroj: Šlezinger, 2010)..... | 41 |
| Tabulka 2.8: Hodnoty součinitele $a_n$ (zdroj: Dub a Němec, 1969).....  | 42 |
| Tabulka 3.1: Klimatické charakteristiky mírně teplé oblasti (zdroj: Quitt, 1971).....                             | 46 |
| Tabulka 3.2: Dlouhodobý měsíční průměr teplot a srážek (zdroj: Podnebí ČSSR:<br>tabulky).....                     | 46 |
| Tabulka 3.3: Hydrologické charakteristiky povodí.....   | 47 |
| Tabulka 3.4: Určení faktoru erodovatelnosti půdy (K).....   | 53 |
| Tabulka 3.5: Orientační hodnoty délek a sklonů svahů.....   | 54 |
| Tabulka 3.6: Navržený pětihonný osevní postup a výpočet C pro jednotlivé<br>plodiny.....                          | 55 |
| Tabulka 3.7: Výsledná průměrná dlouhodobá ztráta půdy na jednotlivých půdních<br>blocích.....                     | 56 |
| Tabulka 3.8: Souhrn výsledných hodnocení vegetačního doprovodu pro jednotlivé<br>úseky.....                       | 66 |
| Tabulka 3.9: Plochy, hloubky a přibližné objemy jednotlivých tůní.....  | 73 |
| Tabulka 3.10: Návrh protierozního osevního postupu a výsledný faktor C.....                                       | 77 |
| Tabulka 3.11: Průměrná dlouhodobá ztráta půdy po aplikaci protierozních<br>opatření.....                          | 79 |

---

## **Přílohy**

Příloha č. 1: Fotodokumentace vodního toku

Příloha č. 2: Podélný profil vodního toku

Příloha č. 3: Půdorysy tůní

Příloha č. 4: Orientační řezy tůněmi

Příloha č. 5: Návrh nové trasy koryta

Příloha č. 6: Návrh vegetačního doprovodu – první část

Příloha č. 7: Návrh vegetačního doprovodu – druhá část

Příloha č. 8: Návrh vegetačního doprovodu – třetí část



## **Příloha č. 1: Fotodokumentace vodního toku**



**Vodní tok v první, neupravené části (zdroj: vlastní)**



**Koryto vodního toku v upravené části nad Měkyncem (zdroj: vlastní)**





**Polorozpadlé opevnění v prvním úseku (zdroj: vlastní)**



**Vytrhané polovegetační tvárnice, první úsek (zdroj: vlastní)**





**Přemostění vodního toku komunikací III. třídy (Měky nec – Bílsko) (zdroj: vlastní)**



**Koryto v druhém úseku (zdroj: vlastní)**





**Propustek – křížení vodního toku a polní cesty, druhý úsek (zdroj: vlastní)**



**Stromy vyvrácené vlivem břehové eroze, třetí úsek (zdroj: vlastní)**



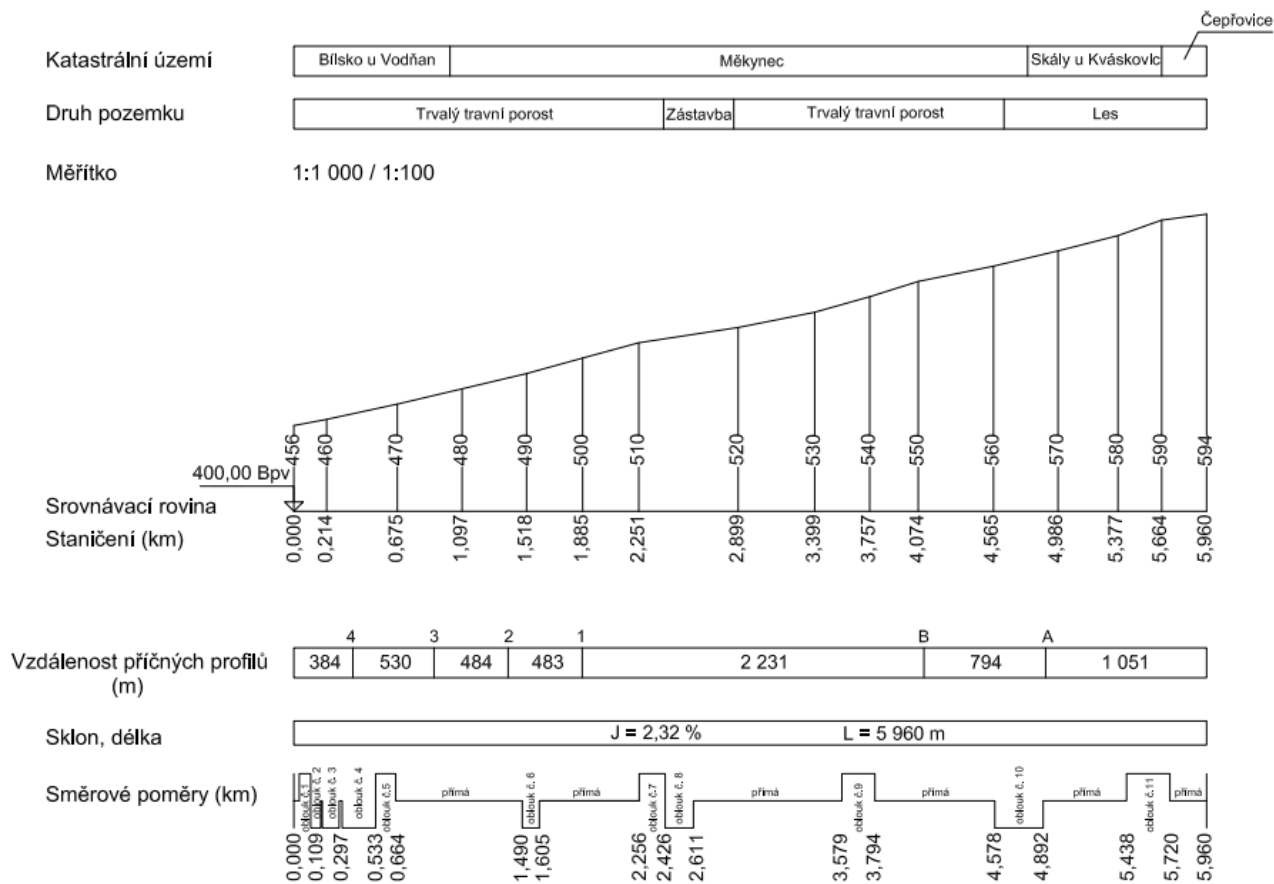


**Břehové nátrže a kamenité nánosy, třetí úsek (zdroj: vlastní)**



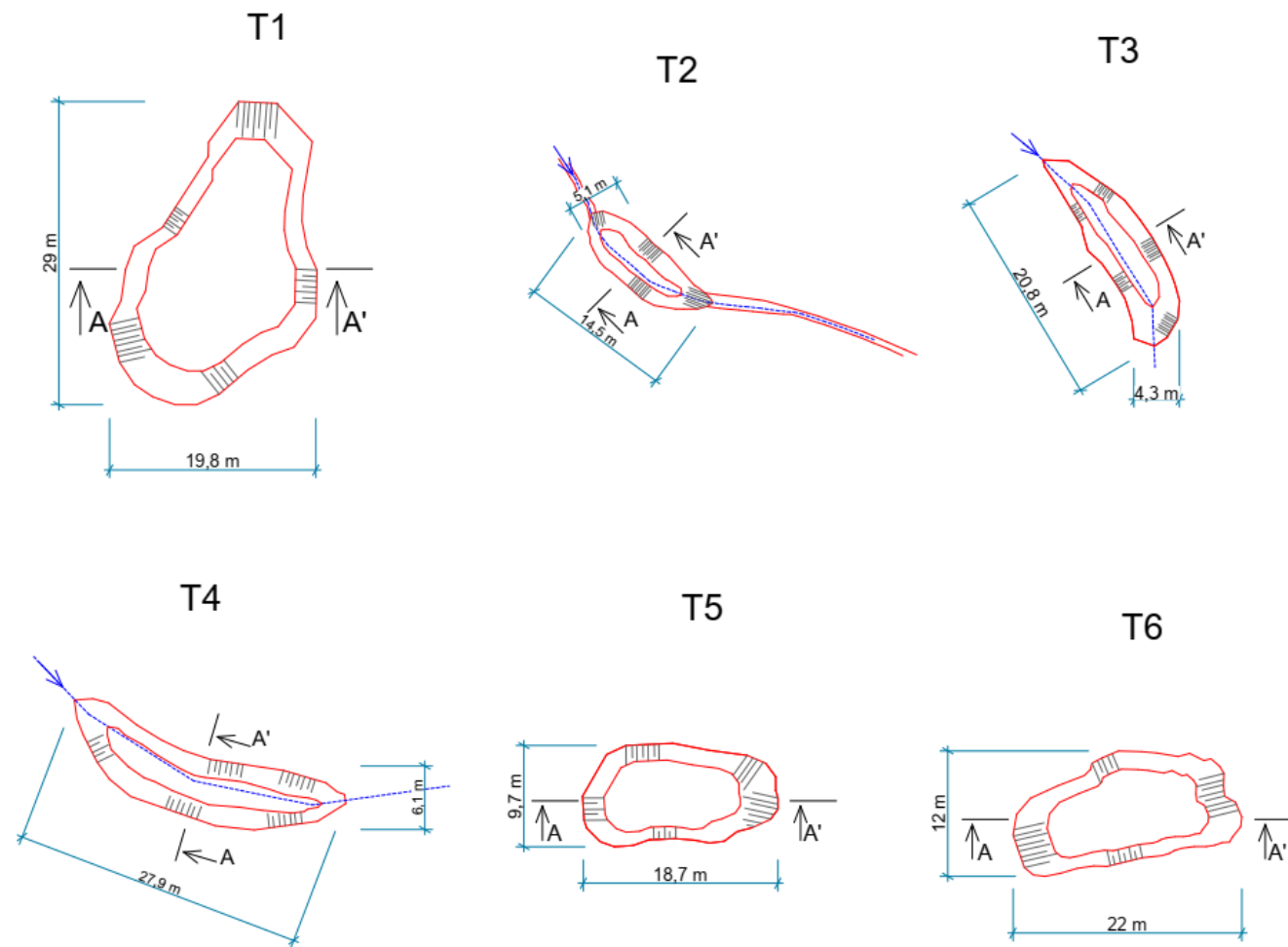
**Koryto vodního toku, čtvrtý úsek (zdroj: vlastní)**

## Podélný profil Měkyneckého potoka



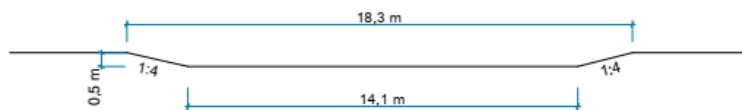
**Příloha č. 2: Podélný profil vodního toku (příčné profily A, B – část bez navržené revitalizace; 1–4 revitalizovaná část (zpracování: vlastní))**



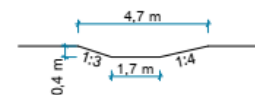


Příloha č. 3: Půdorysy tůní (zpracování: vlastní)

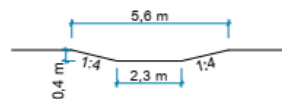
T1 - ŘEZA - A'



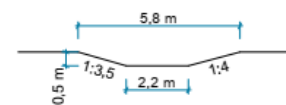
T2 - ŘEZA - A'



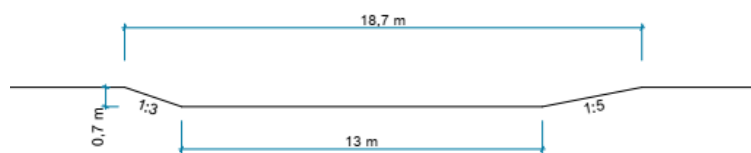
T3 - ŘEZA - A'



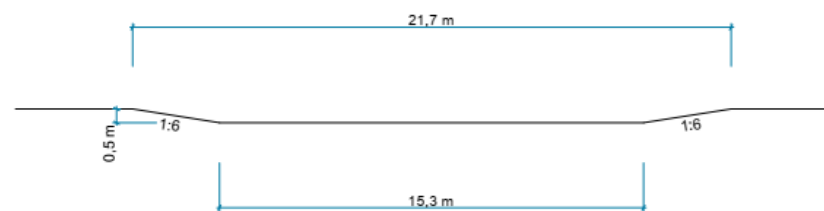
T4 - ŘEZA - A'



T5 - ŘEZA - A'



T6 - ŘEZA - A'







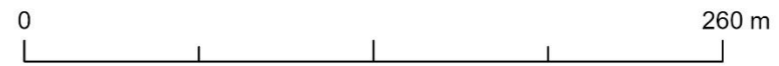
Příloha č. 4: Orientační řezy tůněmi (zpracování: vlastní)





**Legenda**

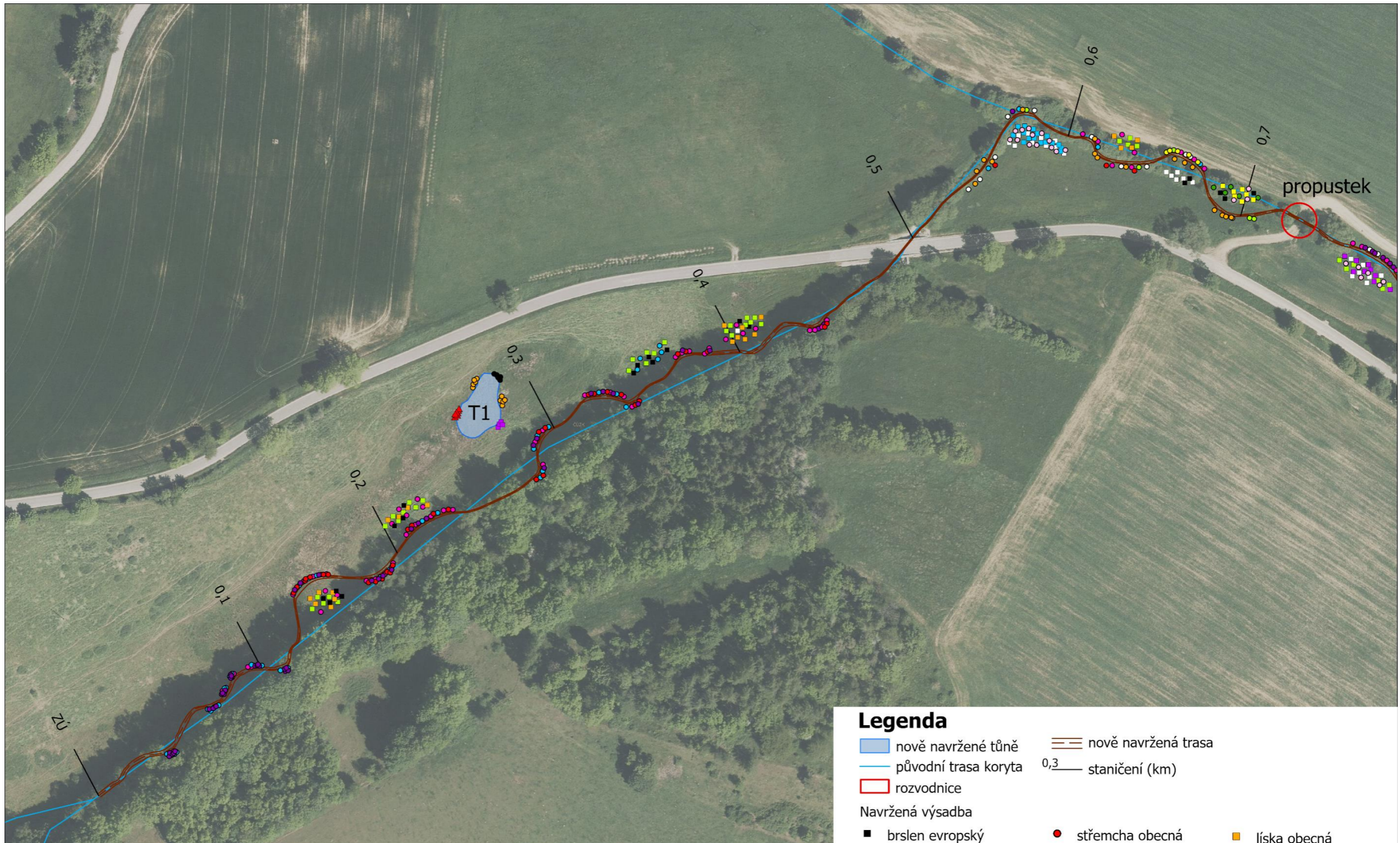
- |   |  |
|---|--|
|  nově navržená trasa |  nově navržené tůňe |
| 0,3 — staničení (km)  |  původní trasa      |
| PŘ1 - - - umístění příčných řezů  |  rozvodnice         |



Zpracovala: Dora Záborská  
České Budějovice, 2023

**Příloha č. 5: Návrh nové trasy koryta (zpracování: vlastní)**





Zpracovala: Dora Záborská  
České Budějovice, 2023



### Legenda

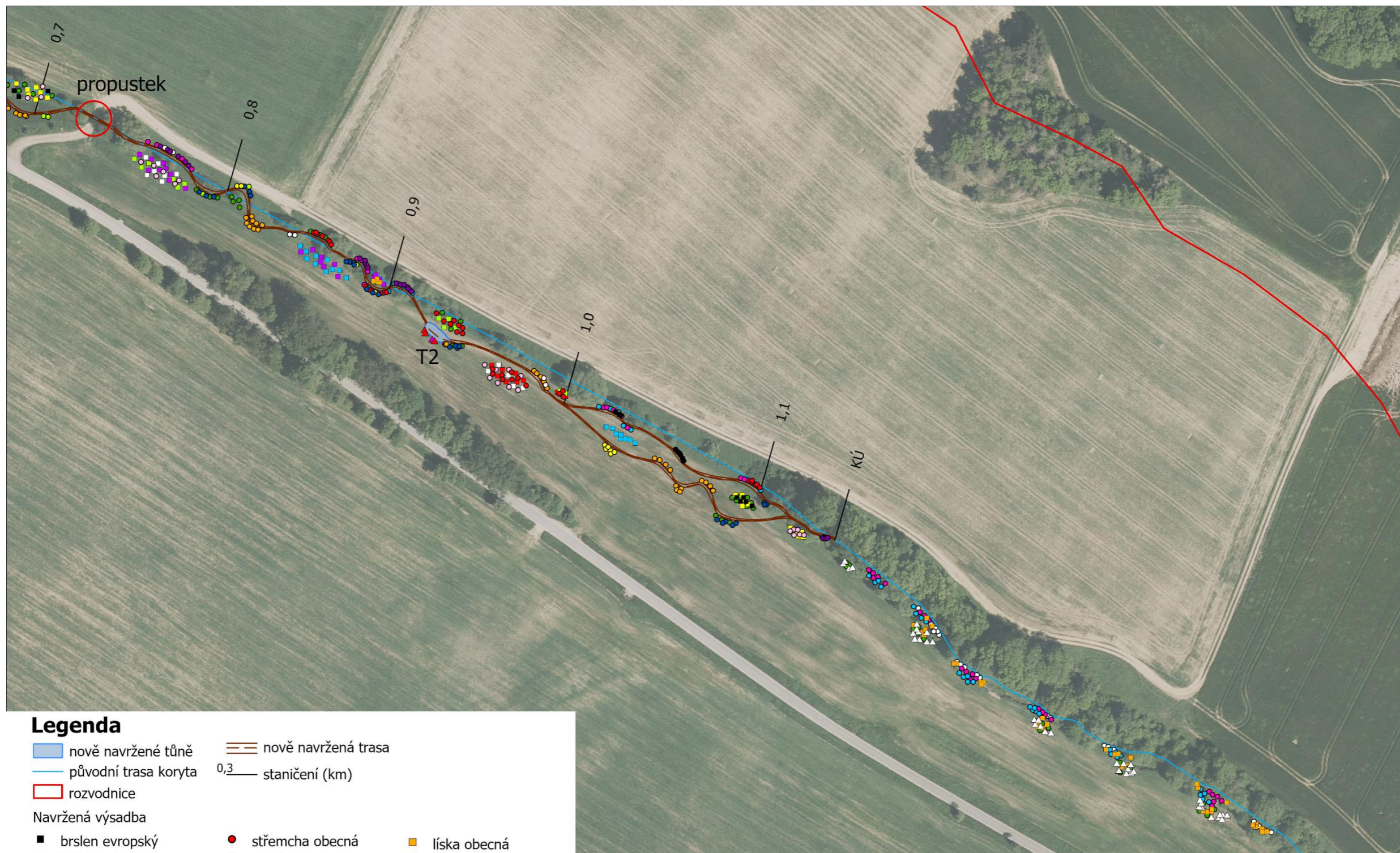
- ▭ nově navržené tůně
- původní trasa koryta
- rozvodnice
- nově navržená trasa
- 0,3 — staničení (km)

#### Navržená výsadba

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: black;">■</span> brslen evropský</li> <li><span style="color: black;">△</span> buk lesní</li> <li><span style="color: green;">●</span> dub letní</li> <li><span style="color: grey;">□</span> jasan ztepilý</li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> javor klen</li> <li><span style="color: red;">■</span> jeřáb ptačí</li> <li><span style="color: lightgreen;">●</span> jilm horský</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> lípa malolistá</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> střemcha obecná</li> <li><span style="color: cyan;">●</span> topol osika</li> <li><span style="color: cyan;">■</span> vrba jíva</li> <li><span style="color: purple;">■</span> vrba křehká</li> <li><span style="color: blue;">●</span> kalina obecná</li> <li><span style="color: purple;">●</span> krušina olšová</li> <li><span style="color: yellow;">●</span> svída krvavá</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: orange;">■</span> líska obecná</li> <li><span style="color: purple;">●</span> olše lepkavá</li> <li><span style="color: grey;">○</span> ptačí zob</li> <li><span style="color: orange;">●</span> vrba košíkářská</li> <li><span style="color: black;">●</span> vrba popelavá</li> <li><span style="color: red;">▲</span> vrba ušatá</li> <li><span style="color: grey;">○</span> vrba bílá</li> </ul> |
|--|--|--|

Příloha č. 6: Návrh vegetačního doprovodu – první část (zpracování: vlastní)





**Legenda**

- ▬ nově navržené tůně
- ▬ původní trasa koryta
- ▭ rozvodnice
- ▬ nově navržená trasa
- 0,3 staničení (km)

Navržená výsadba

- |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| ■ brslen evropský | ● střemcha obecná | ■ líska obecná    |
| △ buk lesní       | ● topol osika     | ● olše lepkavá    |
| ● dub letní       | ■ vrba jíva       | ○ ptačí zob       |
| □ jasan ztepilý   | ■ vrba křehká     | ● vrba košíkářská |
| ■ javor klen      | ● kalina obecná   | ● vrba popelavá   |
| ■ jeřáb ptačí     | ● krušina olšová  | ▲ vrba ušatá      |
| ● jilm horský     | ● svída krvavá    | ○ vrba bílá       |
| ■ lípa malolistá  |                   |                   |




























Zpracovala: Dora Zábranská  
České Budějovice, 2023

Příloha č. 7: Návrh vegetačního doprovodu – druhá část (zpracování: vlastní)





### Legenda

- |  |   |   |
|--|---|---|
|  nově navržené tůně |  vodní tok       |  rozvodnice      |
| Navržená výsadba   |   |   |
|  brslen evropský    |  střemcha obecná |  líska obecná    |
|  buk lesní          |  topol osika     |  olše lepkavá    |
|  dub letní          |  vrba jíva       |  ptačí zob       |
|  jasan ztepilý      |  vrba křehká     |  vrba košíkářská |
|  javor klen         |  kalina obecná   |  vrba popelavá   |
|  jeřáb ptačí        |  krušina olšová  |  vrba ušatá      |
|  jilm horský        |  svída krvavá    |  vrba bílá       |
|  lípa malolistá     |   |   |



Zpracovala: Dora Zábranská  
České Budějovice, 2023

Příloha č. 8: Návrh vegetačního doprovodu – třetí část (zpracování: vlastní)