

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

## ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství  
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině  
Katedra: Katedra krajinného managementu  
Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

### Bakalářská práce

Příprava studie revitalizace malého vodního toku v zemědělské krajině

Autor bakalářské práce: Jan Honza  
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jana Moravcová, Ph.D.

České Budějovice, 2020

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan HONZA**  
Osobní číslo: **Z18262**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**  
Téma práce: **Příprava studie revitalizace malého vodního toku v zemědělské krajině**  
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

### Zásady pro vypracování

Zpracování relevantní literární rešerše.

Výběr vhodného území v zemědělské krajině s člověkem upravenou vodotečí.

Průzkum vybraného povodí s důrazem na plánovanou revitalizační akci.

Průzkum erozního ohrožení zemědělsky využívaných pozemků v povodí.

Průzkum zvolených lokalit s důrazem na možné povodňové riziko.

Zhodnocení rizikových míst pro následnou studii revitalizace.

Stanovení priorit pro následnou revitalizaci vodního toku.

Zhodnocení možností financování a realizovatelnosti revitalizační akce.

Rozsah pracovní zprávy: **40 stran textu**  
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

### Seznam doporučené literatury:

- DAVIE, T. 2008. Fundamentals of hydrology. Oxon: Routledge. 200 s. ISBN 978-0415220286. .  
NOVOTNY, V. 2003. Water Quality. New Jersey: John Wiley Sons. 888 s. ISBN 0-471-39633-8. .  
NOVOTNY, V., CHESTERS, G. 1981. Handbook of nonpoint pollution sources and management. New York: Van Nostrand Reinhold Company. 555 s. .  
ŘÍHA, J., DOLEŽAL, P., JANDORA, J., OŠLEJŠKOVÁ, J., RYL, T. 2002. Jakost vody v povrchových vodních tocích a její matematické modelování. Brno: NOEL 2000, s.r.o. 269 s. ISBN 80-86020-31-2. .  
VASILIEV, O. F., VAN GELDER, P. H. A. J. M., PLATE, E. J., BOLGOV, M. V. (Eds.). 2007. Extreme hydrological events: New concepts for security. Dordrecht: Springer. 500 s. ISBN 978-1-4020-5740-3. .  
WESTRICH, B., FÖRSTNER, U. (Eds.). 2007. Sediment Dynamics and Pollutant Mobility in Rivers. New York: Springer. 430 s. ISBN 978-3-540-34785-9. .  
Časopisy Journal of Hydrology, Hydrological Processes, Water Research, Soil and Water Research, Vodní hospodářství .

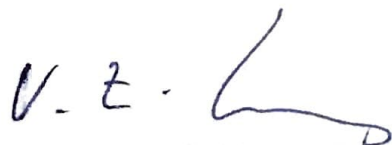
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jana Moravcová, Ph.D.  
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: 11. března 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2020

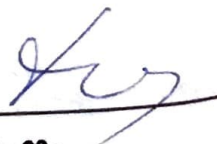
V Českých Budějovicích dne 11. března 2019



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.  
děkan

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA**   
**V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**  
studijní oddělení  
Studentská 1888, 370 05 České Budějovice

L.S.



doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.  
vedoucí katedry

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva odevzdávanému text této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 2020

.....

Jan Honza

## **Poděkování**

Chtěl bych zde poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Moravcové, Ph.D., která mi poskytovala cenné rady při konzultacích, a vynikající vedení při realizaci bakalářské práce. Také děkuji své přítelkyni Gabriele, otci Radovanovi, matce Romaně a sestře Karolíně, kteří při mně vždy stáli a podporovali mne v mém studiu.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá tématem navrácení upraveného koryta drobného vodního toku do přirozeného stavu – revitalizací. Teoretická část popisuje odborné termíny, historii úprav toků, přínosy revitalizací a jednotlivé metody. V praktické části je popsáno povodí vybraného vodního toku v katastrálním území obce Černá v Pošumaví. Vodní tok je hodnocen metodou QBR. Je zde sledována především vhodnost lokality k případné revitalizaci. Následovně je navržen možný postup prací. V závěru je zhodnocena realizovatelnost revitalizace. Součástí práce jsou fotografie zájmové lokality, mapy a přílohy s výkresy.

Klíčová slova: koryto; povodí; revitalizace; vodní tok

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the topic of restoring the modified troughs of a small watercourse to its natural state – with revitalization. The theoretical part describes technical terms, history of flow adjustments, benefits of revitalization and its individual methods. The practical part describes the basin watercourse in the cadastral area of the Černá v Pošumaví village. The water flow is evaluated by the QBR method. The suitability of the locality for possible revitalization is monitored. Subsequently, a possible work flow is proposed. Finally, the feasibility of revitalization is evaluated. Photos of the research locality, maps and attachments with drawings are part of the thesis.

Keywords: revitalization; watercourse; trough; basin

## OBSAH

1.	Úvod.....	9
2.	Literární přehled.....	10
2.1	Hydrologie.....	10
2.2	Zásoby vody na Zemi .....	10
2.3	Hydrosféra.....	10
2.4	Hydrografie ČR .....	11
2.5	Právní základ .....	12
2.6	Definice základních pojmů v revitalizacích.....	12
2.7	Historie úprav toků .....	15
2.8	Revitalizace vodních toků.....	17
2.9	Přínosy revitalizací .....	18
2.9.1	Zvětšení omočeného povrchu koryta.....	18
2.9.2	Prodloužení doby průtoku vody korytem .....	19
2.9.3	Lepší přirozená stabilita koryta .....	19
2.9.4	Větší aktuální zásoba vody v korytě.....	19
2.9.5	Obnova povodňového rozlivu .....	19
2.9.6	Nahrazení prvků nevhodných hodnotnějšími.....	19
2.9.7	Utváření krajiny.....	20
2.10	Metody revitalizací.....	20
3.	Metodika.....	22
3.1	Cíl práce .....	22
3.2	Materiál.....	23
3.3	Metody .....	24
4.	Výsledky a diskuse.....	25
4.1.1	Všeobecné informace o vodním toku .....	25
4.1.2	Číselná charakteristika povodí .....	26

4.1.3	Klimatické podmínky lokality.....	27
4.1.4	Půdní podmínky lokality.....	28
4.1.5	Hydrologické podmínky povodí.....	29
4.1.6	Dřeviny .....	29
4.1.7	Svažitosť pozemků v okolí toku .....	30
4.1.8	Popis Land use.....	31
4.1.9	Územní systém ekologické stability .....	33
4.2	Rozdělení toku.....	34
4.2.1	Úsek č. 1:.....	36
4.2.2	Úsek č. 2:.....	38
4.2.3	Úsek č. 3:.....	40
4.3	Popis metody QBR .....	41
4.3.1	Oblast 1: Celková kvalita břehového krytu.....	42
4.3.2	Oblast 2: Struktura břehového krytu .....	43
4.3.3	Oblast 3: Kvalita porostu .....	44
4.3.4	Oblast 4: Změny říčního koryta.....	46
4.4	Vlastní hodnocení toku metodou QBR.....	48
4.5	Doporučený postup prací .....	54
4.6	Možnosti financování .....	54
5.	Závěr.....	56
6.	Seznam použité literatury .....	57
7.	Přílohy .....	60



## 1. Úvod

Voda. Sloučenina vodíku a kyslíku. Není nutné čtenáři dlouze popisovat důležitost této životadárné kapaliny. Tím jak roste informovanost v populaci, začala si i laická veřejnost naplno uvědomovat nepostradatelnost kvalitní vody. Nechme teď stranou, že jen lidské tělo obsahuje cca 60% vody. Následující řádky budou věnovány vodě stejné, ale přesto trochu jiné. Je tím myšlena voda kolem nás. V řekách, rybnících, v ovzduší, v půdě a vlastně ve všem živém.

Člověk je tvor učenlivý, to je prostá pravda. Lidské generace se, i když často nevědomky, učí z chyb svých předků. Pokud jde o chyby v rámci hospodaření s vodou, našli bychom jich v historii nepočítaně. Je pozitivní, že dnes již žijeme v době, kdy si uvědomujeme, co bylo v minulosti chybou a je patrná snaha o nápravu. Mám na mysli hlavně nevhodné úpravy vodních toků především ve 20. století. Tehdy byla krajina poškozena napřimováním toků z důvodu rozšiřování zemědělských ploch a z části také jako zamýšlená ochrana proti povodním. S odstupem často lze říci, že povodně se nepodařilo výrazně tlumit a na půdě zabrané pro zemědělství se často ani nehospodaří.

O nápravu vodního režimu a přírody jako celku se snaží dnes již známé a populární revitalizace. Důvodů pro revitalizační akci může být mnoho. Většina těchto důvodů souvisí s nejpálčivějšími problémy vodního hospodářství. Celosvětově je to snaha o zabezpečení přístupu k pitné vodě. V podmínkách ČR patří mezi největší trable vodohospodářů stále větší sucho, půdní eroze a v neposlední řadě povodně. Nelze říci, že vhodně zvolenou revitalizací vyřešíme úplně některý z těchto problémů. Ale úprava i malé části planety může být dílkem do velké skládačky.

Revitalizace vodních toků by mohly být, a věřím, že jsou cestou k tomu, aby i příští generace mohly žít v komfortu. To znamená, aby dostatek čisté vody brali jako surovinu, která tady vždy bude, ale zároveň chápali, že je potřeba se o ni starat a hýčkat si ji.

## **2. Literární přehled**

### **2.1 Hydrologie**

Hydrologie je vědní obor zabývající se zákonitostmi neustále probíhajícího oběhu vody v přírodě, s důrazem na její objem, kvalitu a účinek na společnost a přírodu (Netopil, 1972).

Pole působnosti hydrologie je velmi široké. Zahrnuje v sobě poznatky jiných vědních disciplín a není tedy pouhou geografickou disciplínou. Především v posledních letech se hydrologie dostává do kontaktu se sociální sférou v souvislosti s diskusemi nad tématy jako je změna klimatu, povodně nebo sucha (Pavelková, Frajer 2013).

### **2.2 Zásoby vody na Zemi**

Vodní plochy zabírají 361 mil. km<sup>2</sup>, což je 71% rozlohy Země. Z celkového objemu vody na Zemi je 97% v mořích a oceánech ve formě vody slané. Největší zásoby sladké vody (70%) jsou obsaženy v ledovcích polárních a horských oblastí světa. Další zásobárna sladké vody (28%) jsou vody podzemní (Shiklomanov, 1993). Nádrže, řeky a jezera tvoří pouze 1% zásob sladké vody. Nejvíce sladké vody zadržuje Antarktický ledovec (Nace, 1984). I přes vývoj technologií je i dnes velmi obtížné určit celkové množství vody na Zemi (Davies, 2003).

### **2.3 Hydrosféra**

Hydrosféra je označení pro vodní obal Země. Voda se vyskytuje ve skupenství kapalném, pevném a plynném.

Vnitrozemské vody pocházejí z atmosféry. Zde jsou ve formě vodní páry a větší část zásob páry pochází z moří. Mezi suchozemskou částí planety a všemi moři neustále koluje asi 100 tis. km<sup>3</sup> vody, z čehož přibližně 40% této vody odteče zpátky do moře a zbylých 60% se odpaří do atmosféry.

V rámci všech vodních skupenství hydrosféra obsahuje (v tis. km<sup>3</sup>):

Tabulka č. 1., Voda na Zemi:

Voda v oceánech	1 360 000
Polární led a sníh	24 000
Sladkovodní jezera	130
Podzemní voda	8 065
Řeky	1,25
Umělé vodní nádrže	6
Mokřady	6
Voda v atmosféře	13
<b>Celkem</b>	<b>1 392 221,25 tis. km<sup>3</sup></b>

Z celkového objemu vody je sladké pouhých 0,04%, což je určitě méně než si lidská populace uvědomuje (Pokorný, 2009).

## 2.4 Hydrografie ČR

Hydrografie je vědní obor zabývající se morfologickými a hydrologickými popisy vodních útvarů a současně jejich geografickým rozložením na zemském povrchu. Mezi vodní útvary řadíme toky, jezera, sníh, ledovce apod. (Trizna, 2010).

Vodní zdroje ČR jsou v drtivé většině obnovovány srážkami. Ročně dopadne na naše území kolem 54 mld. m<sup>3</sup> vody. Počty vodohospodářských staveb v ČR znázorňuje následující tabulka

Tabulka č. 2., Počty vodohospodářských staveb u nás:

Přehrady (počet)	216
Malé vodní nádrže a rybníky (počet)	24 000
Ochranné hráze	612 km
Délka upravených vodních toků – Významné	5 200 km
Drobné	15 900 km
Vodní elektrárny (výkon)	2 450 MW

Hydrografickou síť ČR lze také charakterizovat následujícím přehledem (v tis. km):

Tabulka č. 3., Délka toků ČR:

Délka vodohospodářsky významných toků	15
Délka drobných toků	61
Délka umělých toků	15
<b>Celkem délka toků</b>	<b>91</b>

Výměra všech tekoucích a volných vod v ČR je 55 900 ha. Spolu s rybníky je to poté 107 900 ha.

## 2.5 Právní základ

Veškeré kompetence ve vodním hospodářství zahrnuje zákon č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) a ústředním orgánem je Ministerstvo zemědělství ČR. Řízení protipovodňové služby zabezpečuje Ministerstvo životního prostředí. Znečištění vod a evidenci havárií má v kompetenci Česká inspekce životního prostředí. V neposlední řadě je třeba mít na paměti platnost ČSN 75 4100, která upravuje revitalizace říčních systémů, programy péče o krajinu, zásobování podzemní vodou a další (Pokorný, 2009).

## 2.6 Definice základních pojmů v revitalizacích

Znalost základní terminologie je nedílnou součástí veškerých činností spojených se správou vodních toků, ke kterým revitalizace patří. Zde jsou definice některých pojmů:

Akumulace vod – zadržování vody v krajině po delší časový úsek. Je buď přirozená, nebo umělá (Braniš et al., 1999).

Biokoridor – úsek krajiny s vyšším ekologickým bohatstvím, vytvářející územní systém ekologické stability. Spojuje biocentra, organismy zde nemusí trvale žít, ale zároveň mohou, pokud jsou k tomu vhodné podmínky (Ambrozek et al., 2001).

Břehový porost – přirozený nebo uměle založený porost na břehu toku, který má především protierozní funkci. Většinou jde o kombinaci stromů (nejčastěji olše, topol, vrba) a travního porostu (Ambrozek et al., 2001)

Ekosystém – základní jednotka přírody. Zahrnuje rostlinné, živočišné společenstva mikroorganismy. Tyto tři skupiny, spolu s neživým prostředím, dohromady působí jako funkční celek (Ambrozek et al., 2001).

Ekologická stabilita – schopnost krajiny vyrovnávat vnější a vnitřní vlivy bez znatelného poškození. Za nejstabilnější se považují celky podobné přirozenému stavu (Ambrozek et al., 2001).

Eroze – sled procesů vedoucích k uvolňování a odplavování povrchových půd. Eroze je více druhů, např. říční, mořská, jezerní, ledovcová a větrná. Hlavním faktorem eroze je odnášení úlomkovitého materiálu. Proces eroze člověk řadou svých činností urychluje. Je to zejména odlesňování, špatné agrotechnické postupy nebo těžba (Ambrozek et al., 2001).

Inundace – může značit buď zaplavované území kolem toků, nebo dočasné, pravidelné záplavy např. po jarním tání (Ambrozek et al., 2001).

Koryto vodního toku – protéká-li vodní tok pozemkem, který je evidován v katastru nemovitostí jako vodní plocha, je korytem vodního toku tento pozemek. Protéká-li vodní tok po pozemku, který není evidován v katastru nemovitostí jako vodní plocha, je korytem vodního toku část pozemku zahrnující dno a břehy koryta až po břehovou čáru určenou hladinou vody.

Přirozeným korytem vodního toku je koryto nebo jeho část, které vzniklo přirozeným působením tekoucích povrchových vod a dalších přírodních faktorů, nebo působením činností napravujících necitelný zásah člověka (Vodní zákon č. 254/2001 Sb.).

Kyneta – koryto toku, kterým protéká běžný průtok (Just, 2010)

Krajina – je část planety s určitým vzhledem, tvořená ekosystémy a civilizačními prvky (Zákon č. 114/92 Sb.).

Mokřad – podmáčené území se specifickým oživením, které není zemědělsky využíváno. Synonymem je močál (Ambrozek et al., 2001)

Meliorace – zásah upravující vodní režim půdy. Jedná se buď o odvodnění, nebo závlahu (Tlapák et al., 1992).

Povodí – území, ze kterého povrchová voda odtéká soustavou toků v jediném vyústění do moře (Vodní zákon č. 254/2001 Sb.).

Půdní horizont – půdní vrstva vytvořená půdotvornými procesy. Při hodnocení půdního profilu se určuje barva, barva, struktura, novotvary, zrnitost atd. (Ambrozek et al., 2001).

Revitalizace – (z lat. Znovuoživení) je sled činností, při nichž dochází k znovuoživení funkcí krajiny a jejích ekosystémů. V rámci vodních toků jde o hydrotechnická a biotechnická opatření, vedoucí k nápravě poškozených částí toku. Zároveň úprava nevyhovujících ukazatelů povodí umožňuje nejen zlepšit stav toku, ale také nastolit podmínky k jeho pozdějšímu pozitivnímu vývoji (Křivánek, 2014).

Za revitalizace v širším slova smyslu se považují takové zásahy, které mají za cíl posílit přírodní prvky a pozitivní vodohospodářské funkce vodního biotopu (Just et al., 2003).

Revitalizace vede ke zlepšení biodiverzity území. Revitalizace jsou pouze jakýmsi předstupněm, kterým se snažíme dosáhnout přírodě blízkého prostředí a teprve vytvořením podmínek pro různé přírodní děje se pak následně, postupem času, vytváří konečný vzhled revitalizovaného území (Novák st., Novák ml. 2011).

Rozvodnice – pomyslná linie rozdělující od sebe jednotlivá povodí (Braníš et al., 1999)

Samočištění vody – procesy, kterými se voda zbavuje nečistot. Zejména sedimentace, odplavování usazenin, prokysličení atd. Jde o procesy chemické, fyzikální a biochemické (Braníš et al., 1999)

Vodní tok – je to voda tekoucí fyzikálním spádem ve svém korytu, patří sem i slepá ramena toků a přechodně zakryté úseky přirozené i umělé (Vodní zákon č. 254/2001 Sb.). Vodní toky jsou evidovány v Centrální evidenci vodních toků.

Přibližně 93% délky všech vodních toků ČR je spravovaných daným správcem z pověření Ministerstva zemědělství. Zbylých 7% toků mají ve správě Ministerstvo obrany a správy Národních parků.

Vodní toky se dělí na významné a drobné. Významné vodní toky a asi polovinu určených drobných vodních toků spravují státní podniky Povodí, tj. Povodí Vltavy, státní podnik, Povodí Ohře, s.p., Povodí Labe, s.p., Povodí Odry, s.p. a Povodí Moravy, s.p.

Dalším významným správcem drobných vodních toků je státní podnik Lesy České republiky (přístupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/cevt.html>).

## **2.7 Historie úprav toků**

Vodní toky se v historii lidstva upravovaly už cca 3 tis. let před Kristem. Jednalo se především o stavbu kanálů, které zavlažovaly pěstované plodiny (starý Egypt, Čína). Zhruba v sedmém století našeho letopočtu byl v Číně zbudován císařský kanál, dlouhý tisíc kilometrů, který usnadňoval plavbu, poskytoval závlahy a také odvodňoval.

V Českých zemích se za vlády Karla IV. pracovalo na splavnosti Vltavy a Labe. V 16. století se při rozkvětu rybníkářství budovaly stavebně důmyslné náhony k manipulaci s vodou v rybníčních soustavách. V roce 1869 vzniká vodní zákon. Po první světové válce řešila tehdejší ČSR úpravu mnoha řek za účelem ochrany měst, obcí, pozemků i komunikací (Raplík et al., 1989).

Ve 20. století se úpravy toků prováděly především za účelem ochrany proti povodním, z části také kvůli odvodnění pozemků. Jednalo se o tzv. tvrdé úpravy. Proto se budovala kapacitní koryta, do kterých následně směřovala povodeň (Just et al., 2005).

Druhá polovina 20. století se nesla ve stejném duchu, tedy protipovodňových úprav toků. Značně vše zjednodušila a zrychlila stále se zdokonalující mechanizace (Vrána, 2004).

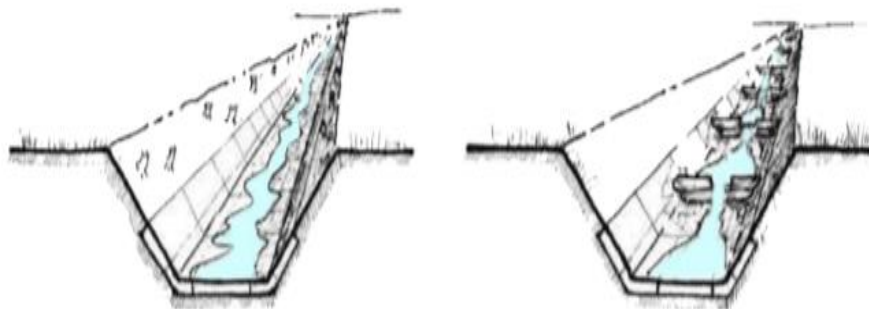
Obrovským paradoxem je, že jak člověk začal více zasahovat do vodního režimu toků, tak tím byla dosažena značně zhoršená retence vody v krajině. Toto následně vedlo ke zvýšení průtoků a samozřejmě vyššímu počtu povodní (Skácel, 1998).

Malé vodní toky se začaly revitalizovat od osmdesátých let dvacátého století, protože se začalo projevovat nevhodné odvodnění zemědělských pozemků let minulých (Pokorný, 2009).

V roce 1992 vznikl na popud vlády ČR program revitalizace říčních systémů s cílem nápravy vodního režimu krajiny. Tento program má svůj základ v nařízení vlády č. 373/1992Sb. A je řízen Ministerstvem životního prostředí (Vrána, Vejvalková, 2015).

Po roce 1992 probíhaly v ČR tři fáze revitalizačních akcí. Revitalizační fáze první generace, druhé generace a třetí generace.

První generace zachovávala původní koryto, vkládaly se pouze kamenné i dřevěné prahy, jízky, přehrážky a tůně do původního profilu. Snahou bylo snížit rychlost průtoku ve zdržích. Dřevěný komponent byl nejčastěji kulatina, o průměru 15–25 cm, zapuštěná do břehu. Jízky bývaly dřevěné, nebo z kameniva. Přehrážky i prohlubně se zajišťovaly dřevem a kameny. Kvůli sedimentaci splavenin nedocházelo k účinné transformaci koryta. Pozdější výsadba vegetace nebyla směřována do svahů břehů koryta, ale častěji liniově na břehovou hranu. Tím nemohla plnit stabilizační účinek ve svazích břehu a současná intenzivní zemědělská výroba způsobila často poškození vegetace stroji a pastvou skotu. Výhodou byla nízká finanční zátěž na realizaci. Nevýhodou pak omezená trvanlivost dřevěných objektů. Viz obrázek č. 1.



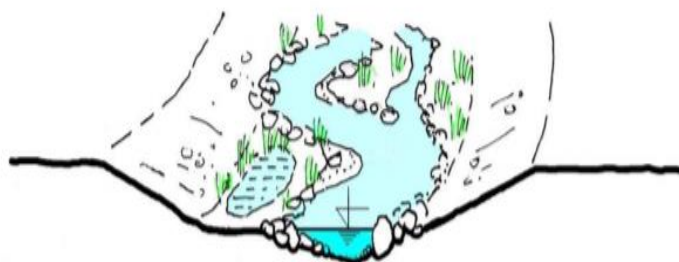
Obrázek č. 1., První generace revitalizací, Zdroj: Just et al., (2003).

Druhá generace přinášela novou obloukovitou trasu toku, který se prodloužil, zmenšil se podélný sklon dna i rychlost průtoku. Koryto bylo navrženo mělké, s menší kapacitou. Tím docházelo při vyšším průtoku k rozlití vody do okolní nivy a k menšímu poškození koryta toku. Výhodou byla malá pravděpodobnost destrukce koryta s ohledem



na malou hloubku vodního sloupce. Nevýhodou mohla být likvidace původních opevňovacích prvků (Vrána, 2004).

Třetí generace revitalizace řeší komplexně samotný tok i širší okolí toku a často i celé povodí. Koryto toku má zcela novou trasu, menší zahloubení i průtočný profil. Původní části koryta mohou být zachovány propojením s novým korytem, s kterým vytvářejí tůně (Vrána, 2009). Úpravu vykresluje obrázek č. 2.



Obrázek č. 2., Třetí generace revitalizací, Zdroj: Just et al. (2005).

Na základě programu revitalizace říčních systémů se v ČR během let 1992–2003 proinvestovalo cca 3 miliardy Kč. Revitalizace vodní toků významně podporuje i Evropská unie formou dotací. ČR měla na roky 2007–2013 přidělenou v Operačním programu životního prostředí sumu 180 miliard Kč (Pokorný, 2009).

## 2.8 Revitalizace vodních toků

Vodní tok je komplikovaný ekosystém, který zahrnuje více složek. Složka vodního prostředí zde obsahuje vodu jak povrchovou, tak i podzemní. Suchozemskou složku tvoří vegetace v okolí toku a blízká krajina – niva (Slavík, Neruda, 2007).

Revitalizace slouží k navrácení původních, přírodou vytvořených podmínek stanoviště. Klade si za cíl navození přirozeného stavu při současném ohledu na potřeby populace (Dostál, 2008).

Hlavním důvodem proč dnes člověk upravuje malé vodní toky byly nevhodné zásahy v předchozích letech. Prioritou je snaha o obnovení ekologické funkce popř. stability v krajině. Zároveň je třeba zachovat smysl toku jako takový, tzn., aby i nadále

plnil svou vodohospodářskou funkci. Obecně se dá říci, že revitalizace toku je motivována snahou o celkovou obnovu (Šlezinger, 2010).

Dle Vrány (2009) lze cíle revitalizace shrnout do následujících bodů:

- Zvýšení diverzity prostředí
- Protipovodňová ochrana
- Zabezpečení trasy toku
- Vodohospodářský efekt – čas průchodu vody, objem vody v korytě, stav při povodňových průtocích atd.
- Biologický a krajinářský efekt – migrační prostupnost, více zeleně
- Společenský efekt – estetický vzhled krajiny

Revitalizace vodních toků je nutné vnímat jako soubor navazujících opatření, většinou přírodního charakteru, kde ale vždy bude hrát roli lidský faktor. Ideální je pokud větší část revitalizačních prací již dokoná příroda sama bez větších zásahů technického rázu (Kender et al., 2000).

Revitalizace může být buď částečná, nebo úplná. Při částečné revitalizaci je upravováno pouze koryto toku až po břehovou hranu. I částečná revitalizace přináší zlepšení a vodní tok se přibližuje přírodnímu stavu. Úplná revitalizace se snaží o nápravu dřívějšího poškození toku necitlivým zásahem. Řeší se komplexně ekosystém toku i okolí. Podstatné je před realizací revitalizace mít hlubší znalosti o celém povodí (Šlezinger, 2010).

## **2.9 Přínosy revitalizací**

### **2.9.1 Zvětšení omočeného povrchu koryta**

Oproti přírodnímu korytu má uměle vybudované velmi malou členitost a tím i menší omočený povrch (biologicky aktivní povrch). Přitom tento parametr je významný z hlediska vodohospodářského i ekologického. Omočený povrch je životně důležitý pro vodní organismy jako bakterie, houby, prvoky, řasy nebo sinice. Tyto společenstva mají vysoký podíl na samočisticí schopnosti vody. Pouhým nahrazením betonového opevnění kamenem, lze omočený povrch zhruba zdvojnásobit. Tím se i zdvojnásobí samočisticí schopnost vody. Jedná se tedy o příznivý efekt revitalizace (Honza, 2009).

### **2.9.2 Prodloužení doby průtoku vody korytem**

Napřímením koryta vodního toku se krátí doba průtoku vody určitým úsekem. To je opět nevhodné pro samočištění vody, jelikož tato schopnost je přímo úměrná délce kontaktu vody s daným povrchem koryta. Cílem revitalizace je tedy zpomalit průtok vody korytem. Bývá toho dosahováno zdrsňením koryta a prodloužením délky toku, současně se zmenšením podélného sklonu. Navíc při delším zdržení vody v korytu dochází k zadržení vody nejen v samotném toku, ale i v okolní nivě (Honza, 2009).

### **2.9.3 Lepší přirozená stabilita koryta**

Zmenšením podélného sklonu toku a také jeho zdrsňením dojde k snížení průtokové rychlosti vody. Následkem toho je, že koryto toku se stává stabilnějším. Není pak nutné budovat větší opevnění a koryto se dále přirozeně dotváří a člení již víceméně samo (Kliment et al., 2008).

### **2.9.4 Větší aktuální zásoba vody v korytě**

Pokud by bylo srovnáno kolik vody se nalézá na stejně dlouhém úseku koryta technicky upraveného oproti přírodnímu, tak by bylo patrné, že několikanásobně menší objem vody je v korytě technicky upraveném. Přičemž více vody v toku přináší spoustu benefitů. Především je to význam ekologický, kdy více vody znamená víc rostlin i živočichů. Z hlediska vodohospodářského je významná delší doba zdržení vody v korytě. V neposlední řadě je potřeba zmínit, že voda z toků se podílí na celkové zásobě vody v krajině (Honza, 2009).

### **2.9.5 Obnova povodňového rozlivu**

Rozliv vodního toku, v rámci jeho nivy, patří k přirozenému jevu. Biotopy v okolí toku jsou do jisté míry často dokonce závislé na tomto jevu (mokřady, vlhké louky). Tento efekt revitalizací se uplatňuje mimo obývaná území. Voda se rozlije na pozemky, které nejsou zemědělsky obdělávány a nezpůsobí větší škody (Kliment et al., 2008)

### **2.9.6 Nahrazení prvků nevhodných hodnotnějšími**

Necitlivými zásahy byly v minulosti ničeny mokřady, louky, nebo břehové háje. Namísto nich byla snaha o vytvoření zemědělské půdy. To se někde povedlo, jinde zase ne. Často bylo následkem to, že pozemky v okolí toků stejně nebylo možné

obhospodařovat a proto končily zaplevelené a nevyužívané. O nevhodnosti vlastních povrchů koryt technického rázu není potřeba pochybovat. Plochy svahů, břehů i okolí toku prodělaly dřívějšími úpravami degradaci, kterou je snaha vhodnou revitalizací napravit. Ze zkušeností je známo, že plochu, kterou se podaří mělce zatopit začnou brzy pokrývat mokřadní společenstva. Je to efektivní způsob renaturace degradované krajiny (Honza, 2009).

### **2.9.7 Utváření krajiny**

V lokalitách, které jsou silně zasaženy předchozím nevhodným hospodařením mohou revitalizace pomoci s celkovou obnovou území. Je ovšem potřeba mít na paměti, že i revitalizace je stavba, tudíž zásah do biotopu. Teprve čas může ukázat do jaké míry byl zásah úspěšný. Každopádně vhodně a rozumně revitalizovaný vodní tok má velký potenciál stát se vysoce hodnotným a odolným ekosystémem (Kender et al., 1999).

### **2.10 Metody revitalizací**

Revitalizaci vodního toku je možné provést několika způsoby. Zvolená metoda závisí na vlastnostech daného území a charakteru pozemků v okolí toku (Just et al., 2003). Délka revitalizovaného úseku může být od desítek metrů po desítky kilometrů (Haase et al., 2013). Je vhodné, aby revitalizace řešila nejen tok jako takový, ale pokud možno kompletní okolní nivu (Adámek et al., 2010). V literatuře jsou uváděny čtyři způsoby, jak k revitalizaci přistoupit (Just et al., 2003).

Prvním způsobem je obnova původního koryta, pokud se dochovalo. Při vyhledávání původní trasy toku se hledají zasypané příkopy nebo prohlubně. Pro přesnější určení se mohou použít také historické mapy (Bojková et al., 2015).

Druhý způsob počítá s tím, že, původní koryto již zcela zaniklo a je tudíž potřeba vytvořit nové, co nejvíce blízké přírodě. Nově vytvořené koryto musí být mělčí, plošší a také členitější než koryto regulované. Při tomto postupu je vhodné staré koryto ponechat jako rezervu pro případ povodní (Just et al., 2012).

V případě nemožnosti změny trasy koryta, například z důvodu majetkových nároků na okolní pozemky, připadá v úvahu třetí možnost. Jedná se o revitalizaci

částečnou. Ta spočívá nejčastěji v odstranění nevhodného opevnění, roztažení břehů a změkčení toku.

Čtvrtou možností je pouhé odstranění nevhodné regulace a následná výsadba dřevin v okolí toku (Just et al., 2012).

Při revitalizačních akcích platí zásada používání téměř vždy pouze přírodních materiálů. Za vzor se berou prvky nacházející se v přírodě. Z toho důvodu bývají budovány skluzy z kameniva, skluzy z balvanů, menší i větší tůně nebo je používáno například tzv. mrtvé dřevo, které se umísťuje do koryta toku (Just et al., 2012).

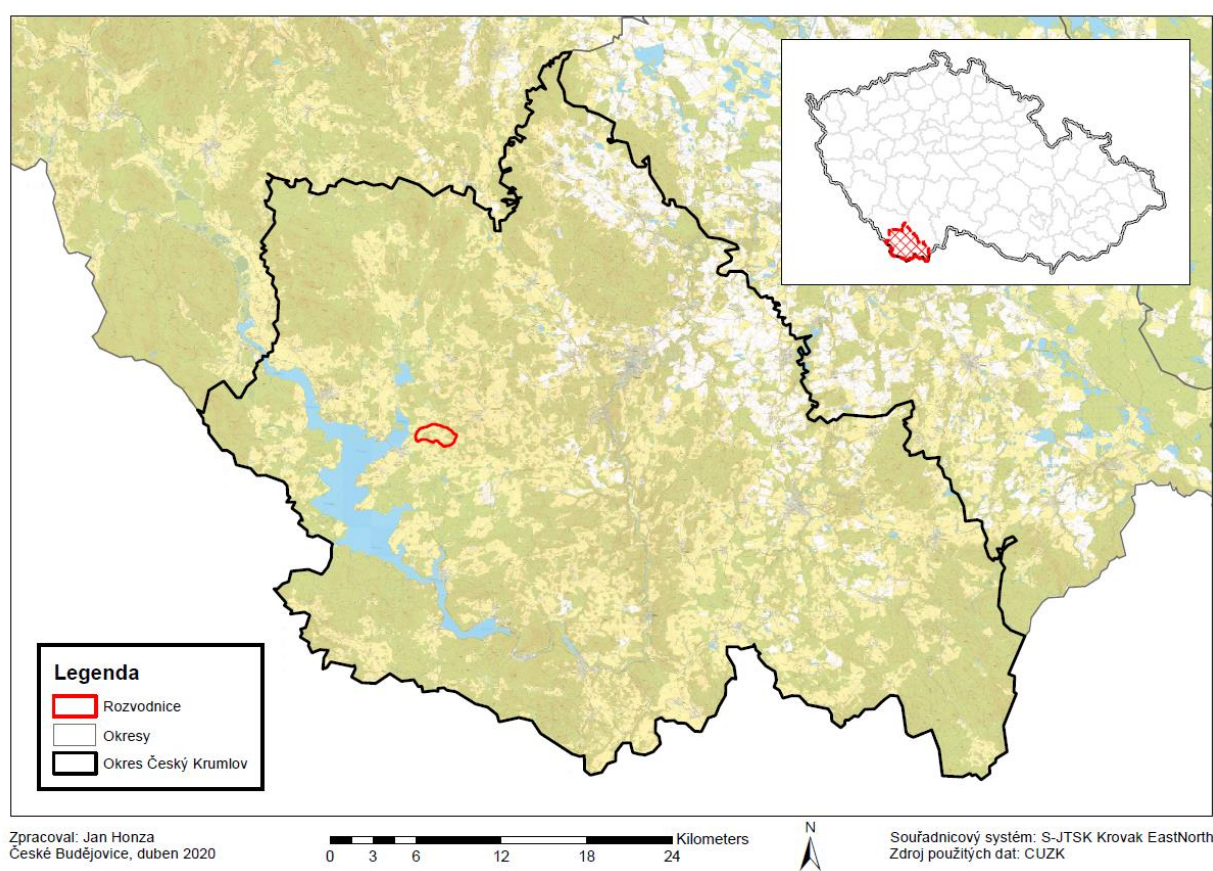
## **3. Metodika**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem této práce bylo zpracování studie revitalizace malého vodního toku. Základem bylo detailní poznání podmínek zvolené lokality a následné zhodnocení vhodnosti revitalizace. Byla pozorována nejen současná funkce vodního toku, ale i celkový stav okolní krajiny.

## 3.2 Materiál

Jako vodní tok pro studii revitalizace byl zvolen tok s Identifikátorem vodního toku (IDVT) 10252418. Tok leží v katastrálním území obce Černá v Pošumaví (Obrázek č. 3). Jedná se o levo březní přítok (LBP) řeky Vltavy. Tento je vodohospodářským majetkem ČR s právem hospodaření pro Povodí Vltavy, státní podnik. Lokalita se nachází v jihočeském kraji, okrese Český Krumlov. Rozloha povodí vodního toku je 2,69 km<sup>2</sup>. Uvažovaný tok je téměř v celé své délce upraven v rovnou strouhu, a proto se tu přímo nabízí o revitalizaci minimálně uvažovat.



Obrázek č. 3., Přehledná mapa území, Zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)., Zpracování: vlastní

### 3.3 Metody

Zvolená lokalita byla pozorována místním šetřením od srpna 2019 do února 2020. Pomocí aplikace apple watch byly změřeny jednotlivé nadmořské výšky, které byly základem jak pro uvedené vzorce, tak i pro zakreslení profilů vodního toku (viz příloha č. 3 a 4). Profily vodního toku byly vytvořeny programem MicroStation. Pomocí programu ArcGis byly vytvořeny mapy sledovaného povodí. Současně se získáváním číselných dat probíhal průzkum povodí s důrazem na plánovanou revitalizační akci.

#### Použité vzorce:

Střední šířka povodí

$$B = \frac{P}{L_{\text{ú}}} \text{ (km)}$$

Koeficient protáhlosti povodí

$$R_E = \frac{2\sqrt{P}}{L}$$

Koeficient souměrnosti povodí

$$K_S = \frac{(P_P - P_L)}{P}$$

Průměrný sklon vodního toku

$$I_T = \frac{H_P - H_{\text{ú}}}{L_T}$$

Průměrný sklon povrchu povodí

$$I = \frac{H_{\text{MAX}} - H_{\text{MIN}}}{P} \times 100$$

Gravelliův koeficient

$$K_G = \frac{L_R}{2\sqrt{P}\pi}$$

Typ povodí

$$\alpha = \frac{w}{L} = \frac{wL}{L^2} = \frac{P}{L^2}$$

Stupeň vývoje toku, míra křivolakosti

$$K = \frac{L_T}{L}$$

Průměrná nadmořská výška povodí

$$H_P = \frac{H_{\text{MIN}} + H_{\text{MAX}}}{2}$$

Ekologická stabilita

$$ES = \frac{L + VP + TTP + Mo}{OP + AP} = \frac{\text{stabilní ekosystém}}{\text{nestabilní ekosystém}}$$



## 4. Výsledky a diskuse

### 4.1.1 Všeobecné informace o vodním toku

K získání uváděných údajů bylo využito softwarů ArcGis a AutoCAD. Program ArcGis nabízí práci s mapami, které poskytuje např. portál CUZK, ale i mnohé další. Průzkum uvažovaného území proběhl na od léta roku 2019 do jara roku 2020. Při lokálním ohledávání došlo k rozdělení toku na tři jednotlivé úseky. Základem pro toto rozdělení byly vodohospodářské úpravy, které jsou na toku zbudovány.

IDVT: 10252418

Číslo hydrologického pořadí: 1-02-52-418

Rozloha povodí: 2,69 km<sup>2</sup>

Hydrogeologický rajón: 6310 – Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy

Celková délka toku: 2,980 km

Délka studovaného úseku: 2,125 km

Průtok: 2 l/s u pramene, až 6,5 l/s u ústí

Výšková poloha prameniště: 805 m.n.m.

Výšková poloha ústí: 745 m.n.m.

Nejvyšší bod v povodí: 855 m.n.m.

Délka údolnice: 2,01 km

Přímková vzdálenost pramene a ústí: 1,842 km

Členitost terénu: Mírný svah

Ochranná pásma v povodí: CHKO Šumava

Expozice ke světovým stranám: Tok protéká povodím z východu na západ

Silniční síť v povodí: Silnice I. třídy č. 39 (Český Krumlov – Černá v Pošumaví)

Obce ležící v povodí toku: Mokrá

#### 4.1.2 Číselná charakteristika povodí

Střední šířka povodí

$$B = \frac{2,69}{2,01} = 1,33 \text{ km}$$

Gravelliův koeficient

$$K_G = \frac{7,5}{2\sqrt{2,69 \cdot 3,14}} = 1,29$$

Koeficient protáhlosti povodí

$$R_E = \frac{2\sqrt{\frac{2,69}{\pi}}}{1,84} = 0,926$$

Typ povodí

$$\alpha = \frac{2,69}{1,84^2} = 0,796 \text{ povodí vějířovité}$$

Koeficient souměrnosti povodí

$$K_S = \frac{1,15 - 1,54}{2,69} = 0,1$$

Stupeň vývoje toku, míra křivolakosti

$$K = \frac{2,12}{1,84} = 1,15$$

Průměrný sklon vodního toku

$$I_T = \frac{805 - 745}{2120} \times 100 = 2,8\%$$

Průměrná nadmořská výška povodí

$$H_P = \frac{745 + 855}{2} = 800 \text{ (m.n.m.)}$$

Průměrný sklon povrchu povodí

$$I = \frac{855 - 745}{2690} \times 100 = 4,09\%$$

$P$  – plocha povodí = 2,690 (km<sup>2</sup>)

$L_T$  – délka toku = 2,120 (km)

$L_U$  – délka údolnice = 2,01 (km)

$L_R$  – délka rozvodnice = 7,512 (km)

$L$  – přímková vzdálenost ústí a pramene = 1,840 (km)

$P_P$  – plocha pravé části povodí = 1,15 (km<sup>2</sup>)

$P_L$  – plocha levé části povodí = 1,54 (km<sup>2</sup>)

$H_P$  – nadmořská výška pramene = 805 (m.n.m.)

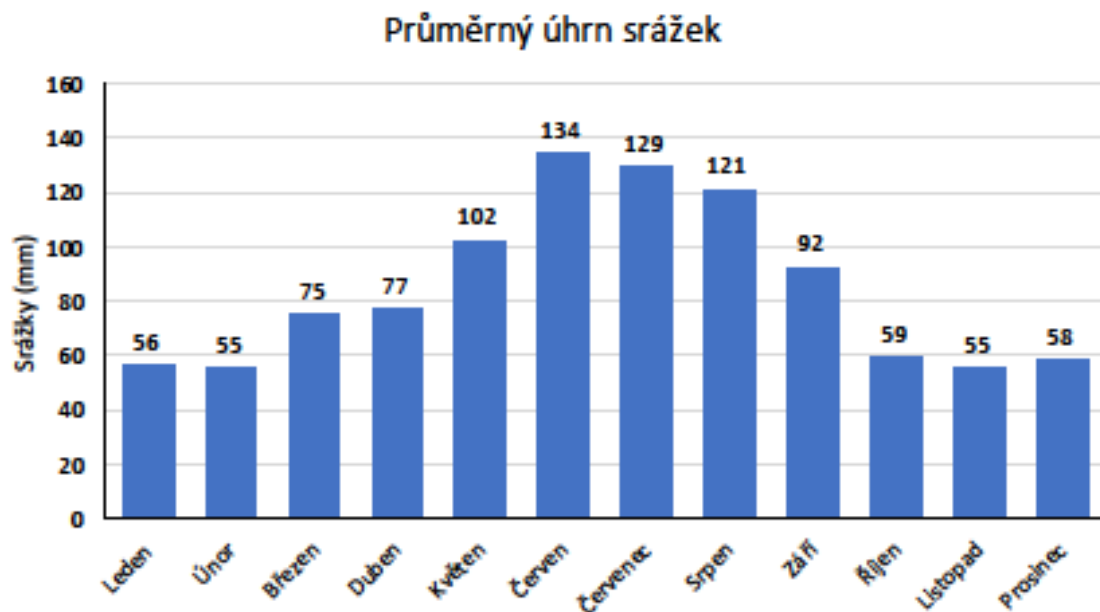
$H_U$  – nadmořská výška ústí = 745 (m.n.m.)

$H_{MAX}$  – maximální nadmořská výška v povodí = 855 (m.n.m.)

$H_{MIN}$  – minimální nadmořská výška v povodí = 745 (m.n.m.)

#### 4.1.3 Klimatické podmínky lokality

Sledovaná oblast se nachází v mírném pásmu a tomu také odpovídá místní klima. Nejvíce srážek zde spadne v měsících červen, červenec, srpen a to minimálně 125mm vody za celý měsíc. Nejméně naopak prší od října do února, kdy naprší sotva 50mm srážek za daný měsíc. V letních měsících sahají průměrná denní maxima ke 20 °C. Nejchladněji je samozřejmě naopak v prosinci, lednu a únoru kdy jsou zde průměrně teploty kolem -4 °C. Za zmínku snad ještě stojí, že v každém měsíci je 14 a více suchých dní. Viz graf č. 1.



Graf č. 1., Srážkové poměry zájmového území, Zpracování: vlastní, Zdroj dat: Meteoblue.com

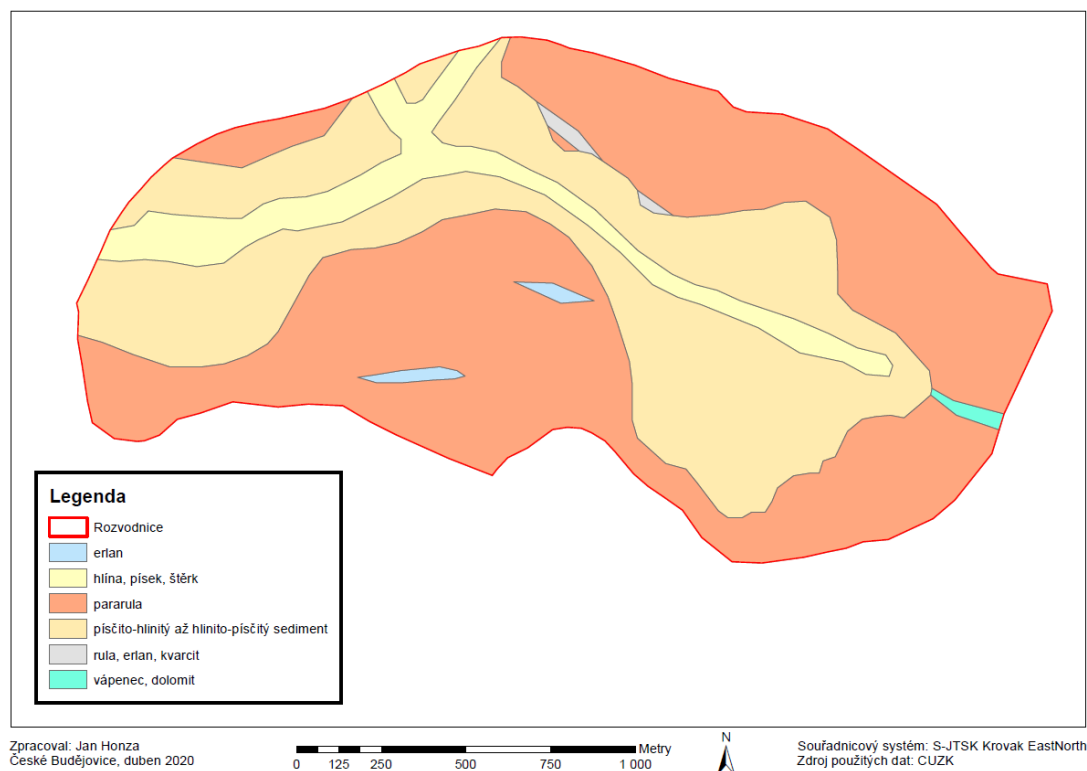
#### 4.1.4 Půdní podmínky lokality

Klimatický region:	mírně chladný, vlhký
Sklonitost:	mírný svah 3–6%
Skeletovitost půdy:	středně skeletovitá 25–50 %
Hloubka půdy:	středně hluboká 30–60 cm
Půdní typy:	kambizemě, podzoly, fluvizemě, méně půdy rašeliništní

(<http://mapy.vumop.cz>)

Kambizemě jsou typické půdy pro podhůří Šumavy. Na povrchu těchto půd se nachází šedohnědý horizont, bohatý na humus, pod ním je pak hnědý horizont. Podzoly jsou známy svou silně kyselou půdní reakcí (Hůlka, 2013).

Geologické podloží studované lokality znázorňuje přiložená mapa.



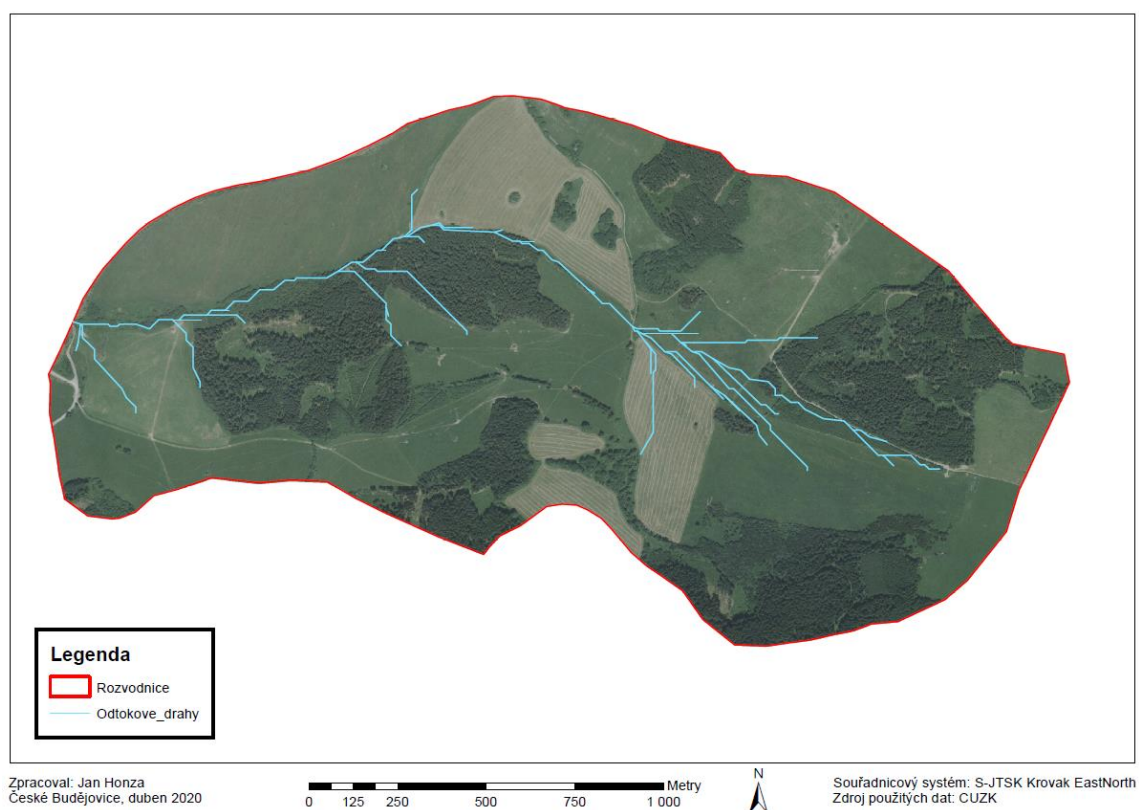
Obrázek č. 4., Geologický podklad povodí toku, Zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)., Zpracování: vlastní

#### 4.1.5 Hydrologické podmínky povodí

V povodí zvoleného toku se nenalézá žádná vodní nádrž. Po terénním ohledání lokality nebyl zjištěn žádný závlahový systém. V povodí existuje systém odvodnění pozemků drenážemi. Přibližně je odváděna voda z 50% rozlohy povodí.

Sledované povodí má dle Langova dešťového faktoru vlhkostní poměr hodnoty 100, což značí oblast vlhkou. Lokalita se nalézá v chráněné oblasti Šumava a veškerá činnost zde podléhá zásadám pro ochranu vodních zdrojů.

Rozmístění hlavních odtokových drah v povodí ukazuje přiložená mapa.



Obrázek č. 5., Znázornění hlavních odtokových drah v povodí toku, Zdroj:

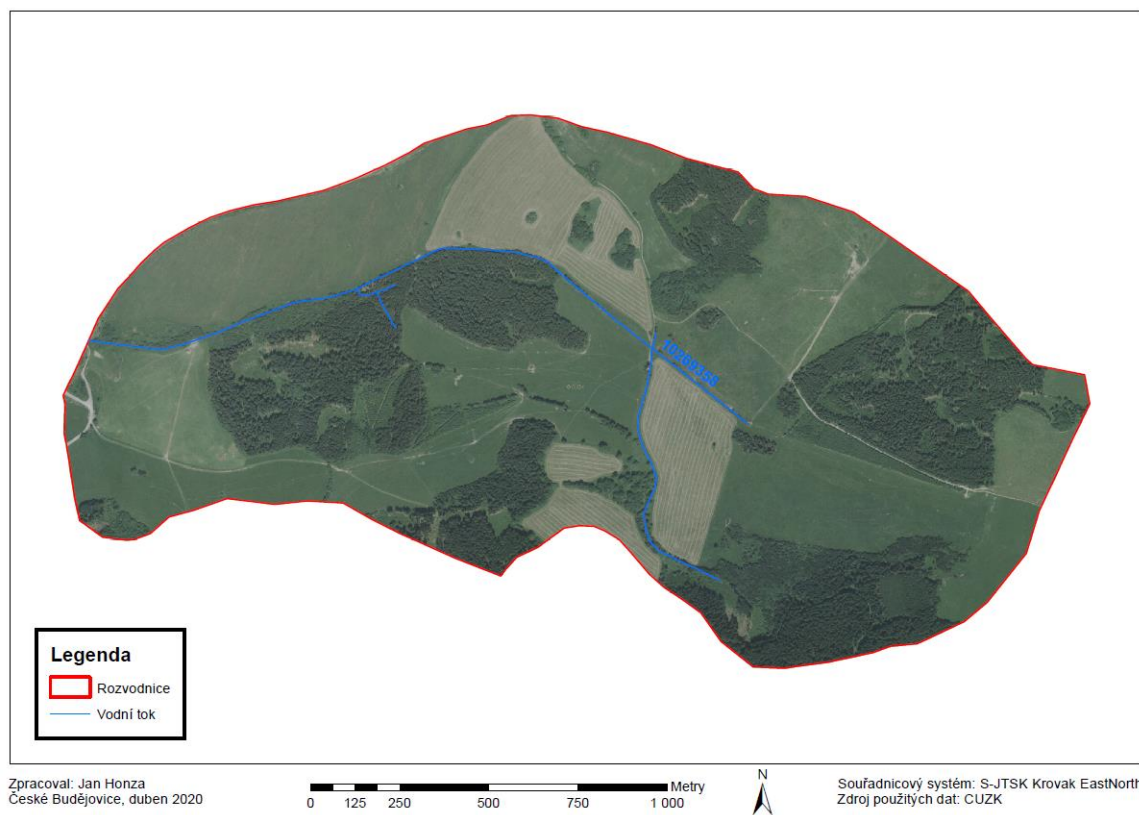
[www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz), Zpracování: vlastní.

#### 4.1.6 Dřeviny

Stromy velmi významně ovlivňují hydrologický režim, proto nesmí být při posuzování vyjmuty. Na sledovaném území se nachází smíšené jasanovo – olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy. Dle Chytrého et al., (2010) se jedná o biotop L2.2 Údolní jasanovo-olšové luhy.

Z místního šetření je patrné, že na levé straně toku se nachází také smrky, pravá strana toku je z velké části zcela holá, v menšině se zde vyskytují olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrba jíva (*Salix caprea*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsiur*). Celková zalesněnost v přímém okolí toku je 15–20% pozemků porostlých dřevinami.

Zalesněnost povodí vodního toku vykresluje přiložená mapa.

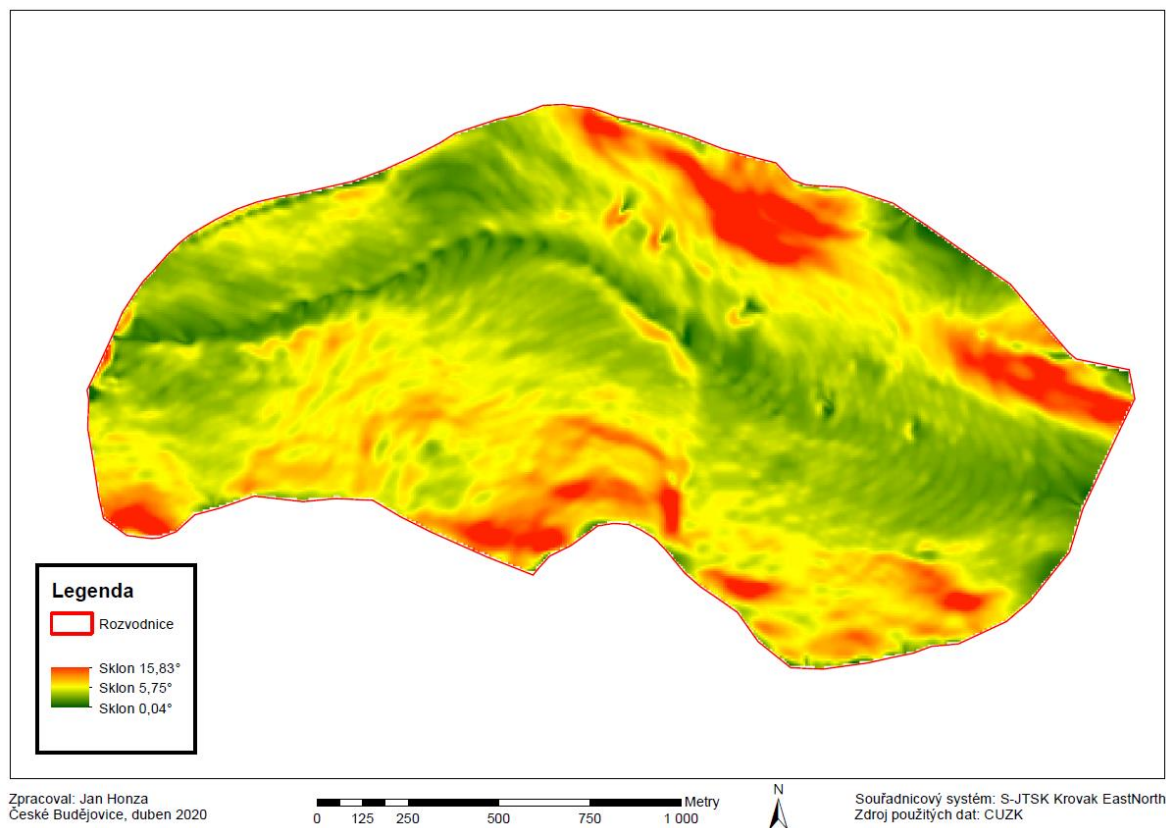


Obrázek č. 6., Letecká mapa povodí toku, Zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)., Zpracování: vlastní.

#### 4.1.7 Svažítost pozemků v okolí toku

Dle výpočtu je průměrný sklon svahů daného povodí 4%. Okolní pozemky jsou bez větších nerovností. Svahy směřující do údolnice jsou zde odvodňovány častými melioracemi, které zásobují vodou sledovaný tok.

Sklon jednotlivých částí povodí znázorňuje přiložená mapa.



Obrázek č. 7., Znárodnění sklonu povrchu povodí, Zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)., Zpracování: vlastní.

#### 4.1.8 Popis Land use

Studovaná oblast a její povodí se nacházejí v horské oblasti LFA. Horská oblast je vymezena nadmořskou výškou větší než 600 m.n.m. a ročním úhrnem srážek větším než 800 mm/m<sup>2</sup>. Podoblast horské oblasti je H1. Lokalita je tudíž zemědělsky obecně méně příznivá. V těchto oblastech převažují plochy luk, pastvin a lesů nad ornou půdou. Tomu také odpovídá hospodaření na zkoumaných pozemcích v povodí toku. Jedná se z velké části o trvalé travní porosty. Hospodaří zde dvě společnosti. Jmenovitě Cavalo Černá v Pošumaví s.r.o. a Agro Šumava s.r.o. Obě společnosti jsou certifikovanými ekologickými farmami a na zmíněných pozemcích nechávají pást skot bez tržní produkce mléka. Zmíněné trvalé travní porosty jsou dva krát za rok sečeny pomocí klasické agrotechniky. Výměra orné půdy je v povodí nulová.

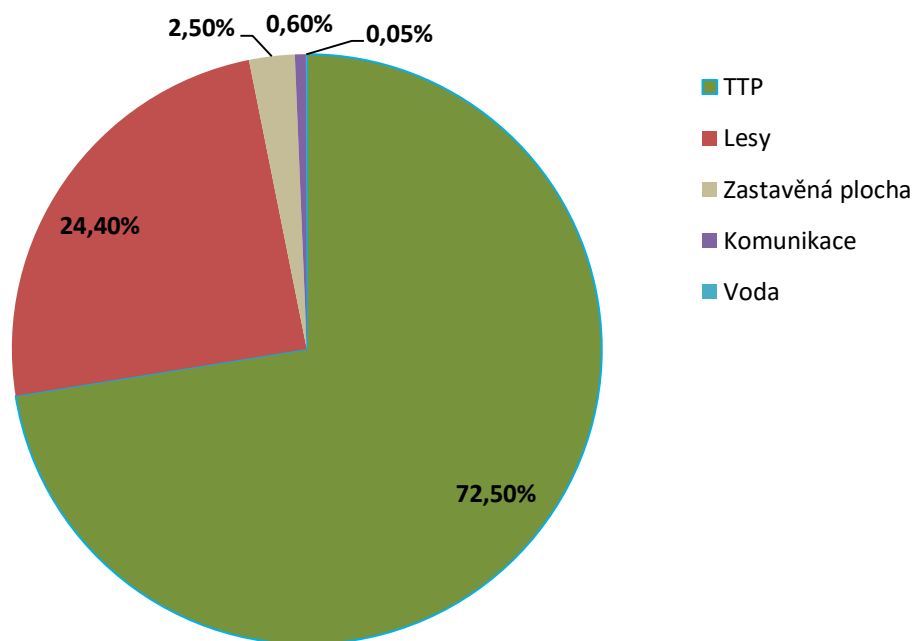
TTP zaujímají 72,5% rozlohy povodí. Kromě trvalých travních porostů tvoří značnou část studovaného povodí lesy. Zalesnění představuje 24,4% celkové rozlohy.

Zastavěná plocha zabírá 2,5% rozlohy povodí. Jedná se o obec Mokrá. Výměra jednotlivých druhů pozemků v povodí je znázorněna v následující tabulce a výsečovém grafu.

Tabulka č. 4., Druhy pozemků v povodí, Zdroj: vlastní.

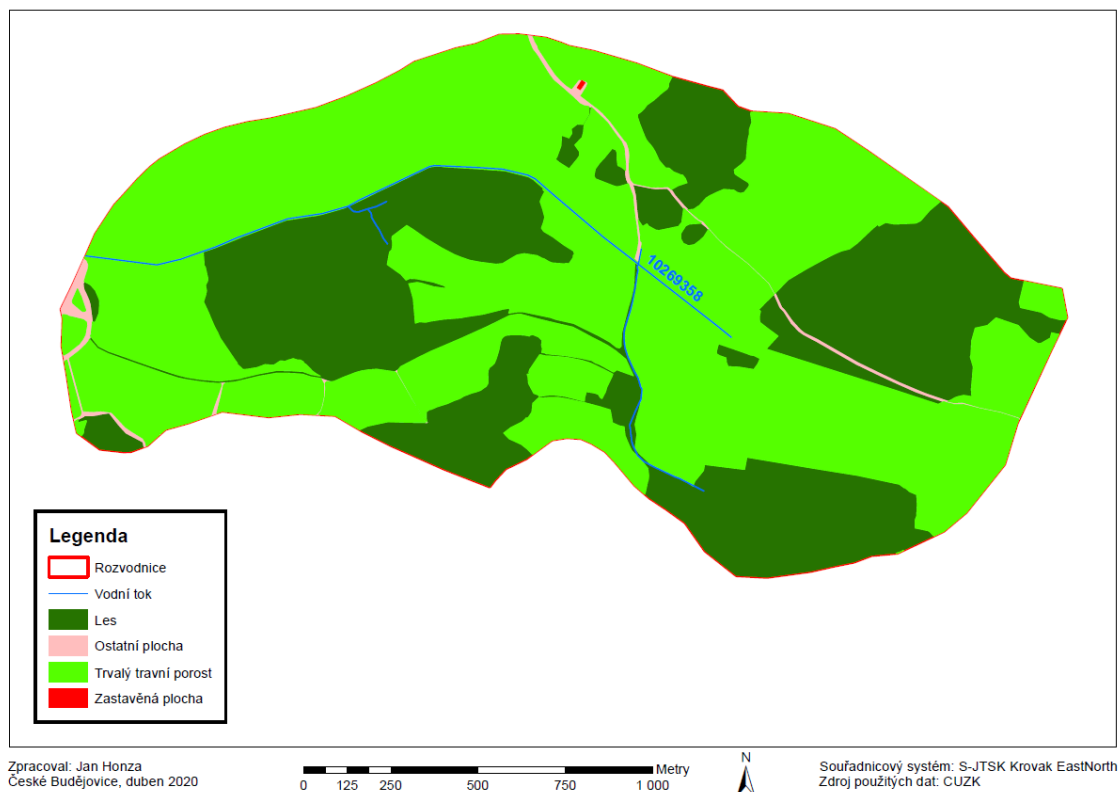
Typ pozemku	Rozloha (m <sup>2</sup> )	Rozloha (%)
TTP	1 884 900	72,5
Lesy	635 300	24,4
Zastavěná plocha	64 000	2,5
Komunikace	14 500	0,6
Voda	1 300	0,05
Orná půda	0	0
<b>Celkem</b>	<b>2 600 000</b>	<b>100</b>

Graf č. 2., Druhy pozemků v povodí toku, Zdroj: vlastní





Jednotlivé typy pozemků v povodí toku znázorňuje také následující mapa.



Obrázek č. 8., Land use mapa povodí vodního toku, Zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz), Zpracování: vlastní.

#### 4.1.9 Územní systém ekologické stability

Na základě rozlohy jednotlivých typů pozemků v povodí byla vypočtena územní ekologická stabilita území (ÚSES).

$$ES = \frac{L+VP+TTP+Mo}{OP+AP} = \frac{\text{stabilní ekosystém}}{\text{nestabilní ekosystém}}$$

L – Les

OP – Orná půda

VP – Vodní plochy

AP – Antropogenní plochy

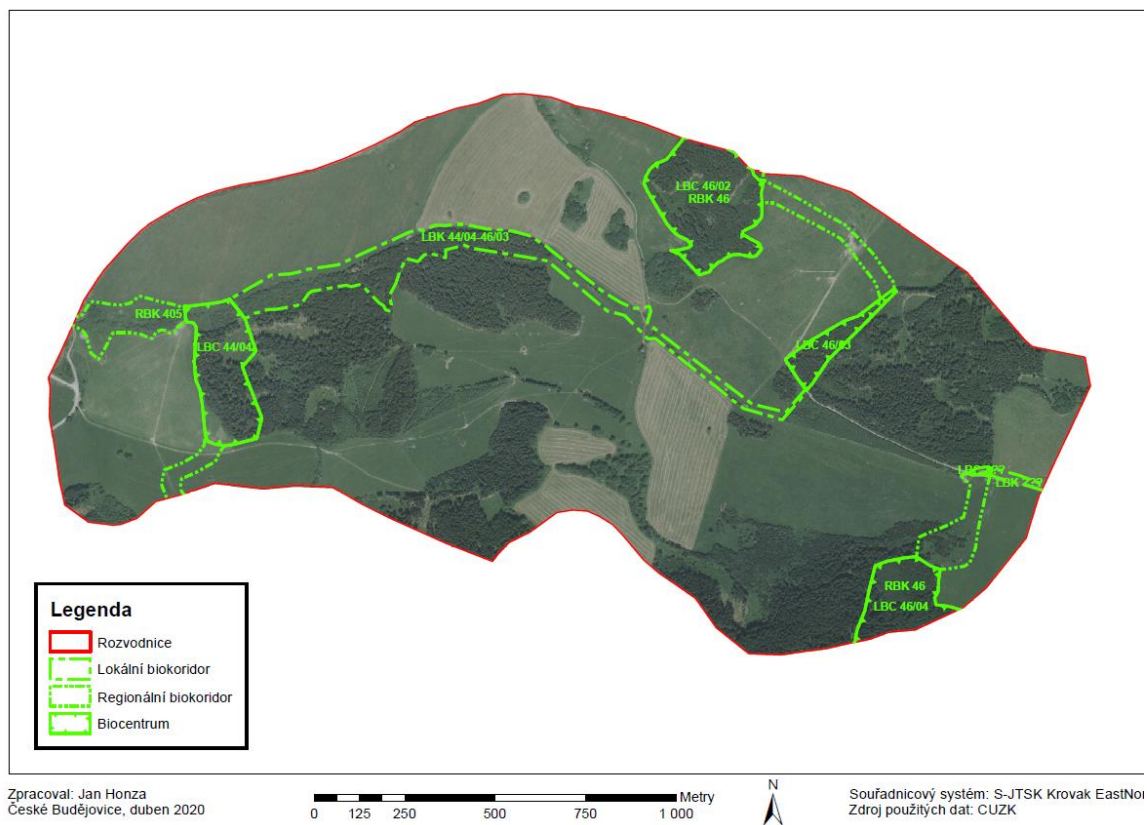
TTP – Trvalý travní porost

Mo – Mokřad

$$ES = \frac{2\,521\,500}{78\,500} = 32,1$$

Pokud je ES vyšší než 3, je ekosystém považován za stabilní. Sledované území je dle tohoto výpočtu vysoce stabilní. Lze to přičítat tomu, v jaké výrobní oblasti se nachází.

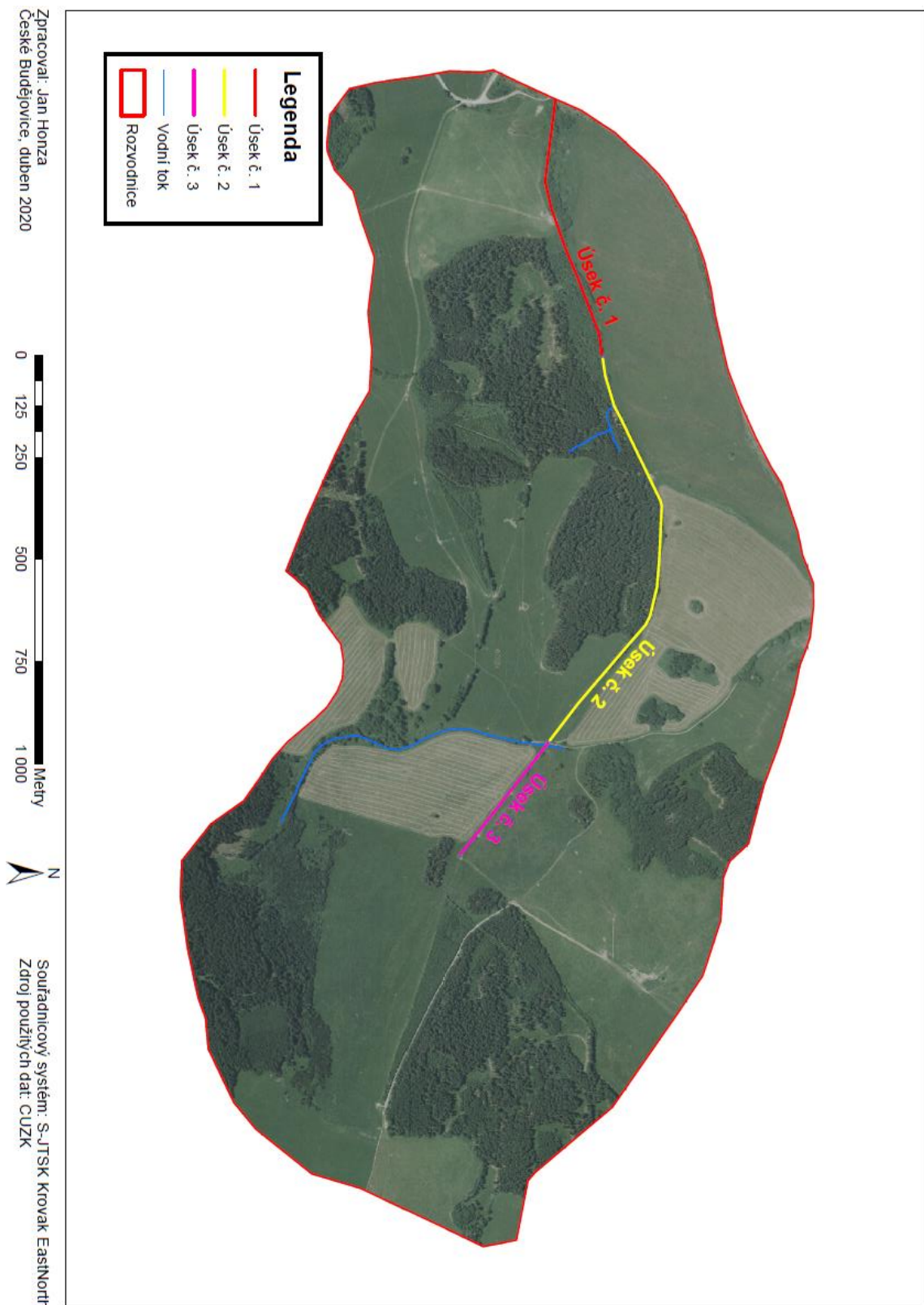
Rozmístění biocenter a biokoridorů na sledovaném území dokládá následující mapa.



Obrázek č. 9., Územní systém ekologické stability, Zdroj: [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)., Zpracování: vlastní.

## 4.2 Rozdělení toku

Zkoumaný vodní tok je upraven hned třemi vodohospodářskými stavbami. Jejich vhodnost byla již rozebrána v předešlé části práce. Tyto tři stavby/úpravy na toku se stali základem pro rozdělení vodního toku na jednotlivé úseky. Následuje mapka znázorňující rozdělení toku na jednotlivé úseky (Obrázek č. 10). Součástí přílohy jsou rovněž příčné profily i podélný profil toku (Příloha č 3 a 4). Dílčí úseky toku poté budou zhodnoceny metodou QBR v kapitole Vlastní hodnocení QBR.



Obrázek č. 10., Rozdělení toku na jednotlivé úseky, Zdroj: www.cuzk.cz., Zpracování: vlastní.

#### 4.2.1 Úsek č. 1:

Koryto: Postupem proti proudu toku se nachází první úsek a zároveň první vodohospodářská stavba, s číslem 00001100. Byla zbudována v roce 1964. Tato stavba začíná na říčním kilometru (dále ř. km.) 0,860 a končí na ř. km 1,380, je tedy 0,520 metrů dlouhá. Jedná se zde o opevnění koryta lomovým kamenem s tloušťkou 0,2 metru. Uměle upraveno je dno toku i boky. Šířka dna u první stavby je 0,75 metru, boky koryta jsou opevněny do výšky 0,4 metru. Sklon svahů je 45%. Koryto má lichoběžníkový tvar. Dno je rovné a bez větších nerovností. Výška hladiny se pohybuje od 8–13cm. V době průzkumu dosahoval průtok 6 l/s. Voda je na úseku bez zápachu a bez známek znečištění. Na úseku bylo nalezeno četné odvodnění okolních pozemků drenážemi. Dle původní dokumentace projekt počítal s tím, že touto úpravou toku dojde k odvodnění 151 hektarů půdy. Viz příloha č. 1, z roku 1964.

Okolí: V přímém okolí toku se v tomto úseku vyskytují převážně listnaté dřeviny. Ve spodní části úseku je stromy porostlá pouze pravá strana toku. Především je to jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a vrba jíva (*Salix caprea*). Stromy jsou neuspořádané, tudíž se nebude jednat o cílenou výsadbu. V menšině se na levém břehu (bráno po proudu) nacházejí smrky. Porost smrků je patrně uměle vysazený a v horním úseku toku plynule přechází v les. Nechybějí ani keře, které dotvářejí vícepatrový porost, např. bez černý (*Sambucus nigra*) Z rostlin se na lokalitě vyskytují rákos obecný (*Phragmites australis*) a lipnicovité traviny jako jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), kostřava červená (*Festuca rubra*) a ostřice obecná (*Carex nigra*). Viz obrázek č. 11 a 12.



Obrázek č. 11., Úsek toku č. 1, Zdroj: vlastní, pořízeno 17.11.2019.



Obrázek č. 12., Úsek toku č. 1, Zdroj: vlastní, pořízeno 17.11.2019.

#### 4.2.2 Úsek č. 2:

Koryto: Evidenční číslo druhé, proti proudu toku následující, stavby je 00001101. Úsek a zároveň i stavba začínají na ř. km 1,380 a končí na ř. km. 2,531. Tato stavba byla zhotovena v roce 1967 z betonových prefabrikátů s šířkou dna 0,5 metru. Původní dokumentace z roku 1967 viz příloha č. 2. Tato vodohospodářská stavba je zároveň nejdelší ze tří stavebních úprav toku, měří 1151 metrů. Jak bylo již zmíněno, koryto je v tomto úseku opevněno betonovými panely, s výškou bočnic 0,3 metru a sklonem svahu cca 45%. Míra zahloubení koryta toku se na tomto úseku pohybuje od 1–1,6 metru. Viz příloha č. 2, z roku 1967. Koryto má lichoběžníkový tvar a je jednotvárné. Vodní hladina dosahuje výšky 4–7 cm. Průtok se v době průzkumu pohyboval od 3,5–5,5 l/s. Na úseku se nalézá most, po kterém vede polní cesta. Nad mostem je přístup do toku pro pasený dobytek. Voda zde i proto vykazuje známky mírného znečištění, je lehce zpěněná, ale bez zápachu. Na úseku vznikly tři nátrže v opevnění. Současně s dobou terénního průzkumu byly tyto opravy vyřešeny kamenným záhozem.

Okolí: Pravý břeh toku je na tomto úseku téměř bez dřevin, jen výjimečně se zde nachází olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) popř. vrba jíva (*Salix caprea*). Je to z části způsobeno přímým kontaktem toku s trvalým travním porostem na tomto břehu. Levý břeh toku zde obtéká kolem lesa, který je převážně jehličnatý. V horní části tohoto úseku poté doprovod dřevin zcela chybí. Z rostlin zde převažují lipnice luční (*Poa pratensis*), bojínek luční (*Phleum pratense*) a psárka luční (*Alopecurus pratensis*). Viz obrázek č. 13 a 14.



Obrázek č. 13., Úsek toku č. 2, Zdroj: vlastní, pořízeno 17.11.2019.



Obrázek č. 14., Úsek toku č. 2, Zdroj: vlastní, pořízeno 17.11.2019.

### 4.2.3 Úsek č. 3:

Koryto: Třetí úsek toku je charakteristický vodohospodářskou úpravou číslo 00001102. Nacházející se na ř. km. 2,531–2,980 s celkovou délkou 449 metrů. Byla zbudována v roce 1990. Tento úsek je opevněn betonotravními tvárnici se šířkou dna i délkou svahu až 1,3 metru. Větší zahloubení toku je zde mimo jiné také z důvodu gravitačního napojení zatrubněných melioračních svodnic z okolních luk. Tento úsek toku má největší sklon svahů, a to až 70%. Koryto má lichoběžníkový tvar. Průtok se v době průzkumu pohyboval od 2,5–3,5 l/s. V horní části úseku se nachází místo pro napájení hospodářských zvířat, které narušuje pravý břeh toku. Vodní hladina na úseku je 4–6 cm vysoká. Voda nevykazuje známky znečištění a je bez zápachu. Na úseku se nachází most, přes který vede místní komunikace.

Okolí: Po obou březích toku rostou stromy jen výjimečně. Levý i pravý břeh je v těsném kontaktu s pozemky vedenými jako trvalý travní porost. Snad i proto zde vyšší vegetace chybí. V přímém kontaktu s břehy toku je elektrický ohradník. Z rostlin rostoucích v okolí toku lze jmenovat rákos obecný (*Phragmites australis*), srhu laločnatou (*Dactylis glomerata*), lipnici luční (*Poa pratensis*), bojínek luční (*Phleum pratense*) nebo kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*). Viz obrázek č. 15 a 16.



Obrázek č. 15., Úsek toku č. 3, Zdroj: vlastní, pořízeno 17.11.2019.





Obrázek č. 16., Úsek toku č. 3, Zdroj: vlastní, pořízeno 17.11.2019.

### 4.3 Popis metody QBR

Pro posouzení kvality biotopu studované lokality byla zvolena metoda QBR. Tato metoda popisuje kvalitu říčního biotopu (Munné, 2002) a svůj původ má ve Španělsku. Je zkratkou pro *Qualitat del Bosc de Ribera*, což lze přeložit jako kvalita břehového porostu. Pro svoji univerzálnost se metoda rozšířila ze Španělska do celé Evropy i USA (Colwell, 2007).

Dle Šlezingra (2010) je metoda používána jako:

- Hodnocení kvality říčního biotopu
- Základní podklad před vlastním zahájením úprav
- Argument při sporech

Metoda QBR je souhrnný index těchto oblastí:

1. Celková kvalita břehového krytu
2. Struktura krytu (stromy, keře)
3. Zapojení porostů
4. Změny toku oproti přírodnímu stavu

#### Princip metody

- Základem je ohodnocení dílčích oblastí metody přidělením bodů dle tzv. klíče
- Kvalita biotopu je diferenciována rozpětím klíče
- Tok je posuzován jako celek (mimo oblast 3)
- Výsledkem je stanovení hodnoty (0–100), která popisuje ekologickou hodnotu území
- Metoda zahrnuje i korekce skóre

Z hodnocení jsou vyňaty:

- Cesty a mosty křížící tok
- Potrubí
- Oblast bodových výustí
- Soutok přerušující břeh
- Přístavy, nábřeží atd.

Celkově lze získat 0–100 bodů.

#### **4.3.1 Oblast 1: Celková kvalita břehového krytu**

- Hodnotí se procento pokrytí okolního pozemku libovolným typem rostlin
- Hlavní je spojitost, zapojení porostů a také propojení břehové linie s ekosystémem lesa
- Důraz je kladen na břehovou vegetaci

Možné korekce hodnocení:

- Nebetonové silnice neohrožují propojení
- Hodnotu snižuje řadové uspořádání porostů (alej)
- Hodnotu zvyšuje také propojený vícepatrový porost

Celkové hodnocení této oblasti je poté soustředěno do předepsané tabulky, která hodnotí spojitost porostů a další přidělením počtu bodů. Tento bodový zisk můžeme následně ještě korigovat (např. vlastní detailní znalostí území)

#### Hodnocení oblasti 1:

Skóre (body)	Text
25	dřevinné porosty pokrývají více než 80% březního krytu
10	50–80% březního krytu
5	10–50% březního krytu
0	do 10% březního krytu
Korekce	
až + 10	kompletní propojení, zapojení porostů
+ 5	propojení 50%
- 5	propojení 25–50%
Až - 10	při propojení pod 25%

Celkové skóre nesmí být negativní, ani překročit hranici 25 bodů.

#### 4.3.2 Oblast 2: Struktura břehového krytu

- Tato část je zaměřena na komplexnost nivního ekosystému (propojení lesů a podrostů sahajících k vodní hladině
- Skóre záleží na procentu lesního zapojeného stromového porostu, popř. souvislých porostech v okolí toku
- Pokud chybí stromy, posuzují se keře, v úvahu se berou současně oba břehy vodního toku
- Mokřadní rostliny v korytu (helofyty) zvyšují skóre
- Lineárně vysazené dřeviny nebo nespojité skupiny skóre snižují

Hodnocení oblasti 2:

Skóre (body)	Text
25	více než 75% zapojené stromové porosty
10	50–75% stromy, nebo 25% stromy a 25% keře
5	stromy pod 50% březního krytu
0	Stromy a keře do 10% z celkového příbřežního krytu
Korekce	
+ 10	více než 50% koryta porostlé helofyty
+ 5	25–50% břehové zóny porostlé helofyty, břehy skupinami keřů
– 5	stromy rozmístěné pravidelně, keře více než 50%
– 10	stromy pravidelně, keře na méně než 50% břehů

Celkové skóre nesmí být negativní, ani překročit hranici 25 bodů.

### 4.3.3 Oblast 3: Kvalita porostu

Nejprve se stanoví geomorfologický typ (GT), na kterém závisí schopnost růstu břehových porostů. Skóre na levém a pravém břehu se určí zvlášť.

Při stanovení GT se hodnotí:

- Tvar a sklon břehu
- Výskyt ostrovů nebo pevných náplavů
- Tvrdé substráty na březích, na kterých nemohou zakořenit rostliny

Výsledkem je geomorfologický tip buď 1, 2, nebo 3.

Postup stanovení GT:

Tvar a sklon břehu	levý	Pravý
1. Příkrý, až kolmý, nad 75%, velmi kapacitní koryto, tvar U	6	6
2. Obdobné koryto, ale rozlišeno na hlavní koryto a inundaci	5	5
3. Sklon břehů 45–75%	3	3
4. Sklon břehů mezi 20–45%	2	2
5. Sklon břehů menší než 20%, mělká široká inundace	1	1

Procento tvrdých substrátů, ve kterých rostliny nezakoření (dohromady levý a pravý břeh)

1. Více než 80%	+ 8
60–80%	+ 6
30–60%	+ 4
20–30%	+ 2

Hodnoty zjištěné na levém a pravém břehu se sčítají. Pokud se na břehu vyskytuje tvrdý substrát, body se opět přičítají. Dle součtu bodů se stanoví geomorfologický typ.

<b>Bodů</b>	<b>GT</b>	<b>Popis</b>
Více než 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 rovnaniny, nevhodně založené vegetační tvárnice
5–8	Typ 2	Říční biotopy především horního a středního toku, větší lesní celky, parky, biotechnická stabilizace břehů
Méně než 5	Typ 3	Rozsáhlé říční biotopy, nížinné lužní lesy, vhodný vegetační doprovod toků, přirozená biologická stabilizace břehů, ale také zemědělské oblasti dolního toku bez tuhé stabilizace břehových území

Hodnocení oblasti 3:

Skóre	Text	Typ 1	Typ 2	Typ 3
25	Počet původních druhů stromů	Více než 1	Více než 2	Více než 3
10	Počet původních druhů stromů	1	2	3
5	Počet původních druhů stromů	0	1	2
0	Počet původních druhů stromů	–	–	–

Korekce:

- + 10 Kontinuální porost břehů zabírající 75% břehového území
- + 5 Kontinuální stromový porost zabírající 50–75% území
- 5 Přítomnost staveb v korytu, nepůvodní druhy stromů
- 10 Nepůvodní porosty, přítomnost odpadků

#### 4.3.4 Oblast 4: Změny říčního koryta

Skóre snižují změny vyvolané působením:

- Aluviálních teras (nanesený materiál)
- Zemědělství – rozorání břehů
- Poškození porostů
- Odstranění meandrů toku, přeměna v ornou půdu
- Napřimování toku, jednotného tvaru příčného řezu
- Nevhodného opevnění břehů

Velmi negativně jsou hodnoceny:

- Betonové struktury podél toku
- Tuhá stabilizace břehů
- Tuhá stabilizace dna

#### Hodnocení oblasti 4:

Skóre	Text
25	Nezměněné, původní, případně vhodně revitalizované koryto
10	Změněné říční terasy, dílčí úpravy, biotechnická stabilizace břehů
5	Koryto upraveno tvrdými strukturami, nevhodně změněná trasa
0	Kanalizovaná řeka, tuhé opevnění na obou březích

#### Korekce

+5	Stabilizované nánosy břehů porostlé rákosím, vrbou
- 5	Říční dno s tvrdými strukturami
- 10	Příčné stavby v korytě

#### Celkové výsledné hodnocení indexu říční kvality metodou QBR:

Text	Body	Barevné označení
Neporušený břehový biotop	Více než 95	Modrá
Dílčí narušení, kvalitní biotop	75–90	Zelená
Značné narušení, dostačující biotop	55–70	Žlutá
Velké změny koryta, narušený biotop	30–50	Oranžová
Extrémní změny, nekvalitní biotop	Méně než 25	Červená

Popis metody QBR dle Šlezingra (2010).

#### 4.4 Vlastní hodnocení toku metodou QBR

Pro potřeby hodnocení sledovaného úseku toku byl vodní tok rozdělen na tři části. Rozdělení bylo provedeno přímo v terénu. Základem pro rozdělení byly jednotlivé vodohospodářské stavby toku (viz kapitola Rozdělení toku). Při vytyčení jednotlivých úseků bylo důležité i to, aby charakteristika a přidělené body platily pro celý úsek. Jinými slovy aby byl každý dílčí úsek toku homogenní. Mapa rozdělení toku na jednotlivé úseky se nachází v kapitole 4.2. Rozdělení toku.

<b>Název toku:</b> IDVT 10252418 <b>Začátek úseku:</b> ř. km 0,860 <b>Konec úseku:</b> ř. km. 1,380	<b>Úsek toku č. 1</b>  <b>Datum hodnocení:</b> 12.1.2020
<b>Oblast 1 – Hodnocení</b>  10–50% březního krytu	<b>Body</b>  5
<b>Oblast 1 – Korekce</b>  Konektivita (spojitost) 25–50%	<b>Body</b>  – 5
<b>Oblast 1 – Celkem bodů</b>	0
<b>Oblast 2 – Hodnocení</b>  Do 10% porostu stromů a keřů z celkové plochy příbřežního území	<b>Body</b>  0
<b>Oblast 2 – Korekce</b>  25–50% břehů porostlých helofyty	<b>Body</b>  + 5
<b>Oblast 2 – Celkem bodů</b>	5



<b>Geomorfologický typ (GT)</b>	<b>Levý břeh body: 3</b>
Sklon břehů 45–75%	<b>Pravý břeh body: 3</b>
<b>Ostrovy v toku</b>	<b>Body</b>
	---
<b>Procento tvrdých substrátů (dohromady L+P)</b>	<b>Body</b>
60–80%	+ 6
<b>GT celkem bodů</b>	12
Více než 8 = Typ 1	<b>GT Typ 1</b>
<b>Oblast 3 – Hodnocení</b>	<b>Body</b>
Počet původních druhů stromů více než 3	25
<b>Oblast 3 – Korekce</b>	<b>Body</b>
Přítomnost staveb v řece	– 5
<b>Oblast 3 – Celkem bodů</b>	20
<b>Oblast 4 – Hodnocení</b>	<b>Body</b>
Tuhé opevnění na obou březích, betonové (kamenné) koryto	0
<b>Oblast 4 – Korekce</b>	<b>Body</b>
Říční dno s tvrdými strukturami	– 5
<b>Oblast 4 – Celkem bodů</b>	0

<b>Součet všech oblastí – index QBR</b>	<b>25</b>
---	-----------

Vyhodnocení:

Dle bodové hodnoty QBR je úsek extrémně zasažený člověkem. Úsek je spatřován jako nekvalitní biotop. Barevné označení červená.

I přes to, že okolí toku je vysoce stabilní lokalita (kapitola Územní systém ekologické stability), samotný vodní tok je nevhodně upraven.

Nabízí se zde revitalizace formou vytvoření nové trasy koryta, které by bylo širší, členitější a mělčí. Případná revitalizace by měla řešit i výsadbu dřevin v okolí toku, které na levé straně potoka chybí.

<b>Název toku:</b> IDVT 10252418	<b>Úsek toku č. 2</b>
<b>Začátek úseku:</b> ř. km 1,380	<b>Datum hodnocení:</b> 12.1.2020
<b>Konec úseku:</b> ř. km. 2,531	
<b>Oblast 1 – Hodnocení</b>	<b>Body</b>
50–80% březního krytu	10
<b>Oblast 1 – Korekce</b>	<b>Body</b>
Konektivita (spojitost) 25–50%	– 5
<b>Oblast 1 – Celkem bodů</b>	<b>5</b>
<b>Oblast 2 – Hodnocení</b>	<b>Body</b>
Stromy pod 50% březního krytu	5
<b>Oblast 2 – Korekce</b>	<b>Body</b>
25–50% břehů porostlých helofyty	+ 5

<b>Oblast 2 – Celkem bodů</b>	10
<b>Geomorfologický typ (GT)</b> Sklon břehů 45–75%	<b>Levý břeh body: 3</b> <b>Pravý břeh body: 3</b>
<b>Ostrovky v toku</b>	<b>Body</b> ---
<b>Procento tvrdých substrátů (dohromady L+P)</b> 60–80%	<b>Body</b> + 6
<b>GT celkem bodů</b>	12
Více než 8 = Typ 1	<b>GT Typ 1</b>
<b>Oblast 3 – Hodnocení</b> Počet původních druhů stromů více než 3	<b>Body</b> 25
<b>Oblast 3 – Korekce</b> Přítomnost staveb v řece	<b>Body</b> – 5
<b>Oblast 3 – Celkem bodů</b>	20
<b>Oblast 4 – Hodnocení</b> Tuhé opevnění na obou březích, betonové (kamenné) koryto	<b>Body</b> 0
<b>Oblast 4 – Korekce</b> Říční dno s tvrdými strukturami	<b>Body</b> – 5

<b>Oblast 4 – Celkem bodů</b>	0
<b>Součet všech oblastí – index QBR</b>	<b>35</b>

Vyhodnocení:

Dle bodové hodnoty QBR je koryto toku na úseku velmi změněno, oproti přírodnímu stavu. Jedná se o narušený biotop. Barevné označení oranžová.

Jako možné opatření se nabízí částečná revitalizace s možností odstranění nevhodného opevnění a vytvoření meandrů nebo tůní, převážně do pozemků TTP. Samozřejmostí je návrh na vhodné opevnění břehů pomocí dřevin a jiných přírodních prvků.

<b>Název toku: IDVT 10252418</b> <b>Začátek úseku: ř. km. 2,531</b> <b>Konec úseku: ř. km. 2,980</b>	<b>Úsek toku č. 3</b> <b>Datum hodnocení: 12.1.2020</b>
<b>Oblast 1 – Hodnocení</b> 10–50% březního krytu	<b>Body</b> 5
<b>Oblast 1 – Korekce</b> Konektivita 25–50%	<b>Body</b> – 5
<b>Oblast 1 – Celkem bodů</b>	0
<b>Oblast 2 – Hodnocení</b> Do 10% porostu stromů a keřů	<b>Body</b> 0
<b>Oblast 2 – Korekce</b> 25–50% břehové zóny porostlé helofyty	<b>Body</b> + 5
<b>Oblast 2 – Celkem bodů</b>	5
<b>Geomorfologický typ (GT)</b> Sklon břehů 45–75%	<b>Levý břeh body: 3</b> <b>Pravý břeh body: 3</b>
<b>Ostrovky v toku</b>	<b>Body</b> ---

<b>Procento tvrdých substrátů (dohromady L+P)</b> 60–80%	<b>Body</b> + 6
<b>GT Celkem bodů</b>	12
Více než 8 = Typ 1	<b>GT Typ 1</b>
<b>Oblast 3 – Hodnocení</b> Počet původních druhů stromů více než 1	<b>Body</b> 25
<b>Oblast 3 – Korekce</b> Přítomnost staveb v řece	<b>Body</b> – 10
<b>Oblast 3 – Celkem bodů</b>	15
<b>Oblast 4 – Hodnocení</b> Tuhé opevnění na obou březích	<b>Body</b> 0
<b>Oblast 4 – Korekce</b> Říční dno s tvrdými strukturami	<b>Body</b> – 5
<b>Oblast 4 – Celkem bodů</b>	0
<b>Součet všech oblastí – Index QBR</b>	<b>20</b>

Vyhodnocení:

Dle bodové hodnoty QBR je úsek extrémně zasažený lidskou činností. Úsek je spatřován jako nekvalitní biotop. Barevné označení červená.

Hlavní problém je zde spatřován v téměř totální absenci dřevin nebo keřů v okolí toku. Opevnění travními tvárnicemi se zdá jako lepší volba než betonové prefabrikáty, ale zdaleka není ideální.

Možností by byla revitalizace vytvořením tůní s vhodným vegetačním doprovodem. Další variantou by mohlo být zbudování menší zásobní nádrže.

## 4.5 Doporučený postup prací

Postup prací musí probíhat podle zpracované projektové dokumentace. Ta také stanovuje přípravné práce a stavební i pracovní postupy. Poté je potřeba žádat o stavební povolení. Po vydání stavebního povolení je nutné vybrat dodavatele stavby, podle zákona o zadávání veřejných zakázek.

Nejvhodnější volbou se jeví začít s revitalizací v jarních měsících. Prvním krokem při realizaci revitalizace bude vyřezání nežádoucí náletové vegetace. Následně dojde na odstranění nevhodného opevnění. Budou vytrhány betonové panely, tvárnice i ploché kameny, kterými je opevněno koryto toku. Tyto části současného koryta budou vyvezeny a na skládce uloženy po dobu zákonem určenou. Tyto práce by mohly probíhat v měsících březen a duben. Poté budou následovat zemní práce, při kterých bude vytvořena nová trasa toku. Koryto bude nově mít širší dno a břehy budou pozvolnější. Aby bylo docíleno střídání proudných míst s tišinami, bude koryto vytvářet časté meandry. Délka nové trasy koryta se tedy prodlouží a zároveň se zpomalí odtok vody. Zahloubení, kde se nachází současné koryto, je možné ponechat. Do břehové paty bude nasypán kamenný zához. Zhruba od poloviny výšky svahu bude kamen překryt humózní vrstvou zeminy. Do celé délky nového koryta budou nepravidelně vkládány balvany, aby bylo dosaženo větší členitosti toku. Tyto práce by mohly být dokončeny ke konci července. V měsících srpen a září budou probíhat dokončovací práce, spočívající především ve výsadbě nové zeleně. Výsadba bude probíhat hlavně kolem koryta. Byly vybrány samozřejmě vodomilné dřeviny jako vrba jíva (*Salix caprea*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), líska obecná (*Corylus avellana*), nebo střešča obecná (*Prunus padus*). Z pomalu rostoucích, dlouhověkových dřevin byly vybrány lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a dub letní (*Quercus robur*). Vrba červenavá (*Salix rubens*), která dobře snáší zastínění a zpevňuje svahy, byla vybrána jako doprovodná dřevina

## 4.6 Možnosti financování

Revitalizační akce jsou podporovány Ministerstvem životního prostředí a Ministerstvem zemědělství. Jedná se o finanční prostředky z národních zdrojů a fondu Evropské unie. Tyto programy a administraci v České republice vede Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Dotace na obnovu malého vodního toku činí až 100% do výše

jednoho milionu korun, musí být na území České republiky a mohou o ni žádat fyzické osoby, právnické osoby, spolky, svazky obcí, příspěvkové a státní organizace. Podporovány jsou stavební práce na novém korytě, výsadba doprovodných dřevin a náklady na realizaci revitalizace. Zdroj: Aopk (2020).

## 5. Závěr

V minulosti se prováděly úpravy toků, které s odstupem času nejsou hodnoceny jako vhodné. Převážně se jednalo o ochrannou funkci úprav a snahu o rychlý odvod vody z krajiny. Toto poslední opatření je tedy v naprostém rozporu s tím o co se dnes vodohospodáři snaží.

Jedním z cílů vhodné, moderní revitalizace je především zadržení vody v krajině. Tento efekt je i hlavním důvodem proč přistoupit k revitalizaci toku popsaného v práci. Riziko povodní zde není významné. V dnešní době je stále více patrná snaha o správné hospodaření s vodou, protože bohužel i v budoucnu lze očekávat stále větší nedostatek vody v krajině.

Revitalizační opatření v povodí zájmového toku pozitivně ovlivní nejen vodní tok jako takový, ale i stav okolní krajiny. Travní porosty v povodí vodního toku díky vhodné revitalizaci získají nivní charakter a budou více plnit funkci zásobárny vody. Vodní tok po úpravě bude plnit i krajinotvornou funkci.

Otázkou zůstává vyřešení majetkoprávních vztahů k pozemkům, kterých se revitalizace týká. Jak bylo zmíněno na travních porostech hospodaří společnosti provozující ekologické zemědělství. Po telefonické komunikaci s Mgr. Lukášem Palyzou, jednatelem společnosti Cavalo Černá v Pošumaví, lze konstatovat, že realizovatelnost celé revitalizační akce není v nejbližších letech příliš reálná. Bohužel současná dotační politika ČR, kdy podniky dostávají přidělené finance na základě výměry pastevních ploch, podobným zásahům nenahrává. Prakticky podobný názor má na věc Ing. Procházka, který je většinovým majitelem společnosti Agro Šumava. Na věc lze mít dva pohledy. Samozřejmě jen těžko se lze na podnikatele/zemědělce zlobit, že nechtějí dobrovolně zmenšit svůj zisk. Na stranu druhou kdo jiný než zemědělec by si měl plně uvědomovat, že to v jakých podmínkách zanecháme krajinu, závisí jen na nás samých. Proto není na místě revitalizační záměr na sledovaném toku zcela odsoudit. Možností by v budoucnu mohlo být odkoupení pozemků zpět do vlastnictví státu, nebo pozměnění dotační politiky, která by více vlastníky motivovala směrem k podobným opatřením.



## 6. Seznam použité literatury

- ADÁMEK, Z., HELEŠIC, J., MAŠÁLEK, B., RULÍK, M. (2010): *Aplikování hydrobiologie*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, České Budějovice, 350 s.
- AMBROZEK, L., BRANŽOVSKÝ, A., GERGEL, J., HÁJEK, M., JÍLKOVÁ, J., KENDER, J., KESLOVÁ, J., NOVOTNÁ, D., PAŘÍZEK, P., VANĚK, J., VOPÁLKA, J. (2001): *Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny*, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 399 s.
- BOJKOVÁ, J., ČÍŽKOVÁ, H., KUČEROVÁ, H., RÁDKOVÁ, V., SOLDÁN, T., SVIDENSKÝ, R., VRBA, J. (2015) Monitoring of the restored streams in the Vltavský Luh (Šumava National Park), *Silva Gabreta*, 21 (1): 73-79.
- BRANIŠ, M. (1999): *Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie*, Karolinum, Praha, 46 s.
- COLWELL, S., HIX, D. (2007) *The Application of the QBR Index to the Riparian Forests of Central Ohio Streams*. [online] citováno 21. března 2020. Dostupné na World Wide Web: < <https://kb.osu.edu/dspace/> >
- DAVIES, T. (2008): *Fundamentals of hydrology*, second edition, Routledge, New York, 220 s.
- DOSTÁL, T. (2008): *Zásady revitalizace drobných vodotečí*, České vysoké učení technické v Praze, Praha, 22 s.
- HAASE, P., HERING, D., JAHNIG, S. C., LORENZ, A. W., Sundermann, A. (2013) *The impact of hydromorphological restoration on river ecological status, a comparison of fish, benthic invertebrates and macrophytes*, *Hydrobiologia*, 704: 475-488.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V. (2010): *Katalog biotopů České republiky*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 447 s.
- HONZA, R., (2009): *Vliv revitalizačních opatření na vodní režim v krajině*, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 72 s.
- JUST, T., ŠÁMAL, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P., PYKAL, J. (2003): *Revitalizace vodního prostředí*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 144 s.
- JUST, T., MATOUŠEK, V., DUŠEK, M., FISCHER, D., KARLÍK, P. (2005): *Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 359 s.
- JUST, T., (2010): *Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi Revitalizace sídelního prostředí vodními prvky*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 188 s.

JUST, T. (2012): *Renaturační úseky vodních toků*, Sborník konference Vodní toky 2012, Lesnická práce, s. r. o., Hradec Králové, 82-90.

KENDER, J., NOVOTNÁ, D. (1999): *Revitalizace říčních systémů - principy a realizace programu Ministerstva životního prostředí*, Enigma, Praha, 54 s.

KENDER, J., PAŘÍZEK, P., NOVOTNÁ, D., PELC, F., BRANŽOVSKÝ, A., FANTA, J., JANDURA, M., HÁJEK, M., KAULICH, K., BUČILOVÁ, R. (2000): *Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny*, ENIGMA s.r.o., Praha, 220 s.

KLIMENT, Z., MATOUŠKOVÁ, M., ŠOBR, M., POTŮČKOVÁ, M., HUJSLOVÁ, J. (2008): *Fluvial dynamics and selected methods of ecohydrological monitoring of restored Sviňovický brook channel*, Geographica, 1-2: 125-144.

KŘIVÁNEK, J., (2014): *Drobné vodní toky v České republice*, Jan Němec - Consult, Praha, 295 s.

MUNNÉ, A. et al., (1998): *Abstract: QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera*. Tecnología del Agua. [online] citováno 19. března 2020. Dostupné na World Wide Web: < <http://www.mendeley.com/research/qbr-unndice-rpido-para-la-evaluacin-la-calidad-los-ecosistemas-ribera/>>

NACE, R. (1984): *Water of the World*, Washington: U.S. Geological Survey, U.S. Government.

NETOPIIL, R. (1972): *Hydrologie pevnin*, Academia, Praha, 294 s.

NOVÁK, L. st., NOVÁK, L. ml. (2011): *Protipovodňová opatření v České republice*, Český svaz vědeckotechnických společností, Praha, 64 s.

PAVELKOVÁ, R., FRAJER, J. (2013): *Základy hydrologie*, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 131 s.

POKORNÝ, J. (2009): *Vodní hospodářství*, Informatorium, Praha, 318 s.

RAPLÍK, M., VÝBORA, P., MAREŠ, K. (1989): *Úprava tokov*, Alfa, Bratislava, 639 s.

SHIKLOMANOV, I. (1993): *World fresh water resources*. Water in crisis: A guideto the World's fresh water recources, Oxford University Press, New York.

SKÁCEL, A. (1998): *Krajinotvorné programy* (sborník), Envi Typo, Příbram.

SLAVÍK, L., NERUDA, M. (2007): *Voda v krajině*, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, Praha, 176 s.

ŠLEZINGR, M. (2010): *Revitalizace toků – Příspěvek k problematice úprav vodních toků*, Vysoké učení technické v Brně - Nakladatelství VUTIUM, Brno, 255 s.

TLAPÁK, V., ŠÁLEK, J., LEGÁT, V. (1992): *Voda v zemědělské krajině*, Zemědělské nakladatelství Brázda ve spolupráci s MŽP ČR, Praha, 320 s.

TRIZNA, M. (2007): *Meteorologia, klimatologia, hydrologia pre geografov*, Geografika, Bratislava, 143 s.

VRÁNA, K., DOSTÁL, T., GERGEL, J., KENDER, J., ZUNA, J. (2004): *Revitalizace malých vodních toků – součást péče o krajinu*, Consult, Praha, 60 s.

VRÁNA, K., EHRLICH, P., GERGEL, J., HŮDA, J., KENDER, J., MORAVCOVÁ, J. (2009): *Revitalizace krajiny*, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 150 s.

VRÁNA, K., VEJVALKOVÁ, M. (2015): *Vývoj oboru revitalizace malých drobných toků*, Fórum ochrany přírody, 27 s.

Zákon č. 254/2001 Sb.: o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: 254/2001 Sb. 2001.

Zákon č. 114/1992 Sb.: o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů. In: 114/1992 Sb. 1992.

<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/aplikace/cevt.html>)

<http://mapy.vumop.cz>

## 7. Přílohy

STAVBA - ČERNA' II, křižet A, délka 0,520 km;  
 evidenční číslo PVL-VDIT-00061100, rok 1964

5

**CELKOVÉ ÚDAJE**

Výměra odvodněných pozemků v ha:

Druh pozemků	Drenáž			Přikopové odvodnění
	systematická	sporačická	krčičí	
Pole				
Louky				
Jiné (pastviny, sady aj.)				
Celkem	151			

Celková výměra odvodněných pozemků: 151 ha

Celková délka drenáží: \_\_\_\_\_ m

Celková délka odvodňovacích příkopů: \_\_\_\_\_ m

Odvodňovací kanály (kostra): A 16

Označení kanálu	Délka km	Náčrt charakteristiky profilu; způsob zpevnění
OK A	0,520	
OK B	0,198	

Celková délka všech kanálů: 0,718 km

Příloha č. 1, Původní dokumentace stavební úpravy úseku č. 1, Zdroj: Povodí Vltavy s.p.

STAVBA - MOURA' - HUBENOV I, výjezd C 1, délka 1,151 km  
 Půdopisná čísla PVL - DVT-0000/10/1, 1967

5

CELKOVÉ ÚDAJE

Výměra odvodněných pozemků v ha:

Druh pozemků	Drenáž			Přikopové odvodnění
	systematická	sporadická	krčň	
Pole	32,30			
Louky	14,80			
Jiné (pastviny, sady aj.)				
Celkem	47,10			

Celková výměra odvodněných pozemků: 47,10 ha

Celková délka drenáží: 30.720 m

Celková délka odvodňovacích přikopů: \_\_\_\_\_ m

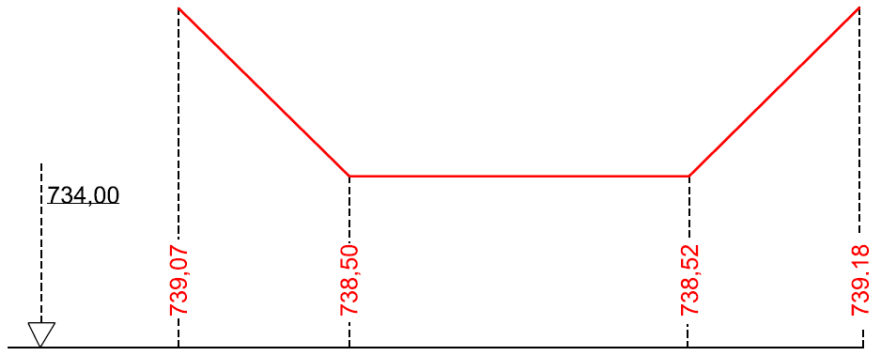
Odvodňovací kanály (kostra): A 17

Označení kanálu	Délka km	Náčrt charakteristiky profilu; způsob zpevnění
Kat. I TUR C <sub>1</sub>	1,151 <del>1,241</del>	bet. povrchová, + km 1,151 - 1,241 stará koryta + r. r. 1989
okopací B <sub>1</sub>	0,185	bet. povrch d 20

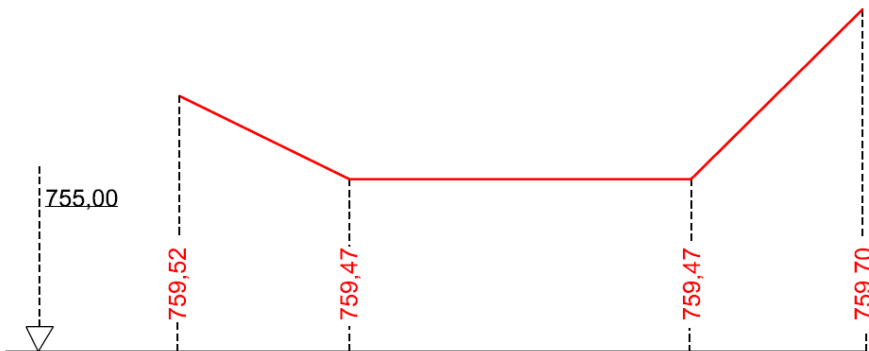
Celková délka všech kanálů:  $\frac{1,426}{185}$  km  
 $\frac{0,185}{185}$  km  
 z toho byly 0,185 km  
 okopací.

Příloha č. 2, Původní dokumentace stavební úpravy úseku č. 2, Zdroj: Povodí Vltavy s.p.

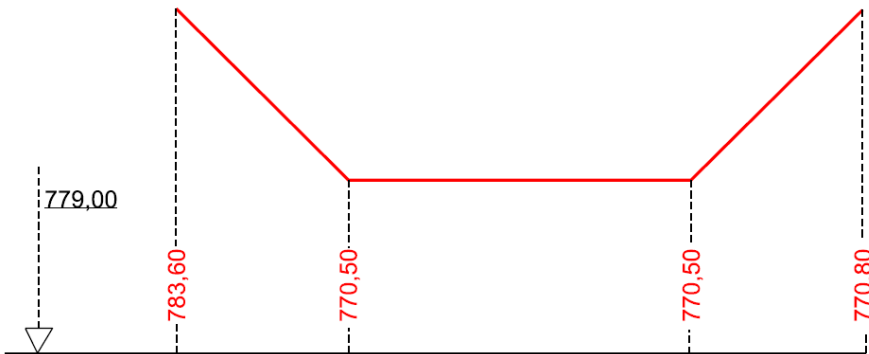
## P1 ř. km 0,148



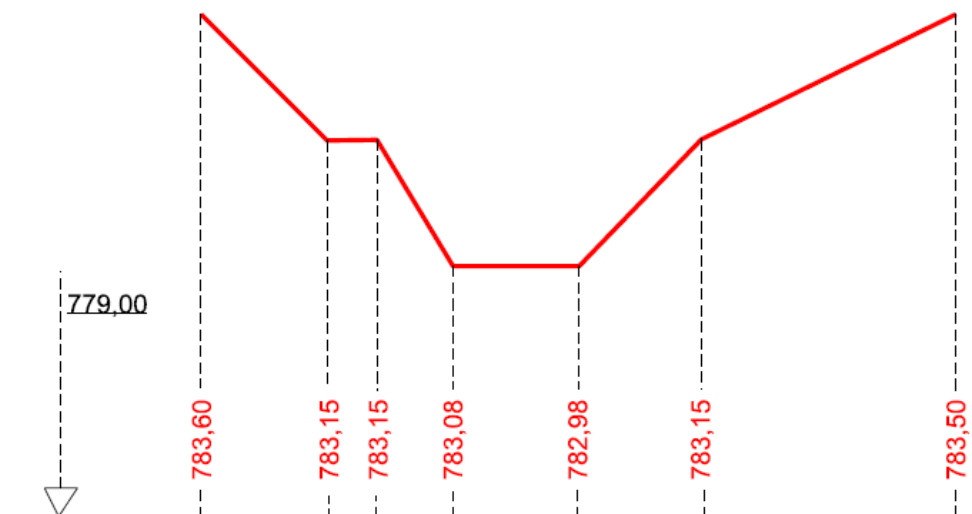
## P2 ř. km 0,948



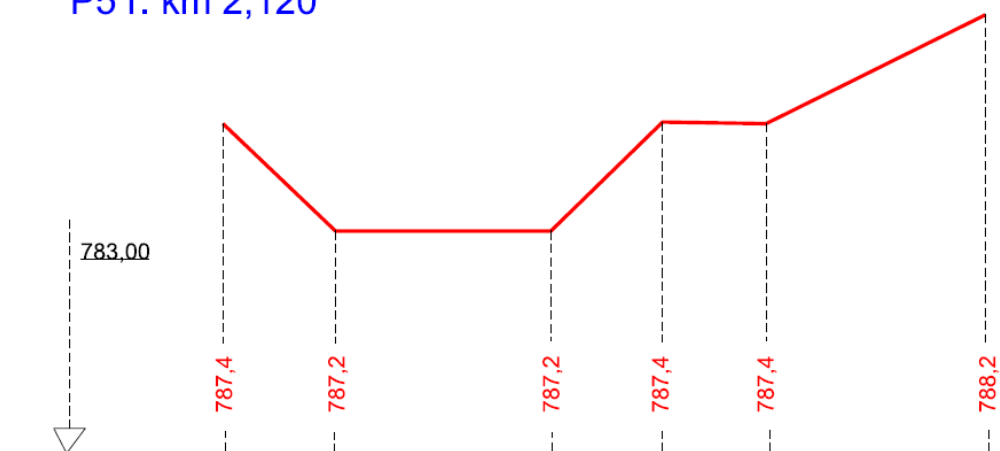
## P3 ř. km 1,345



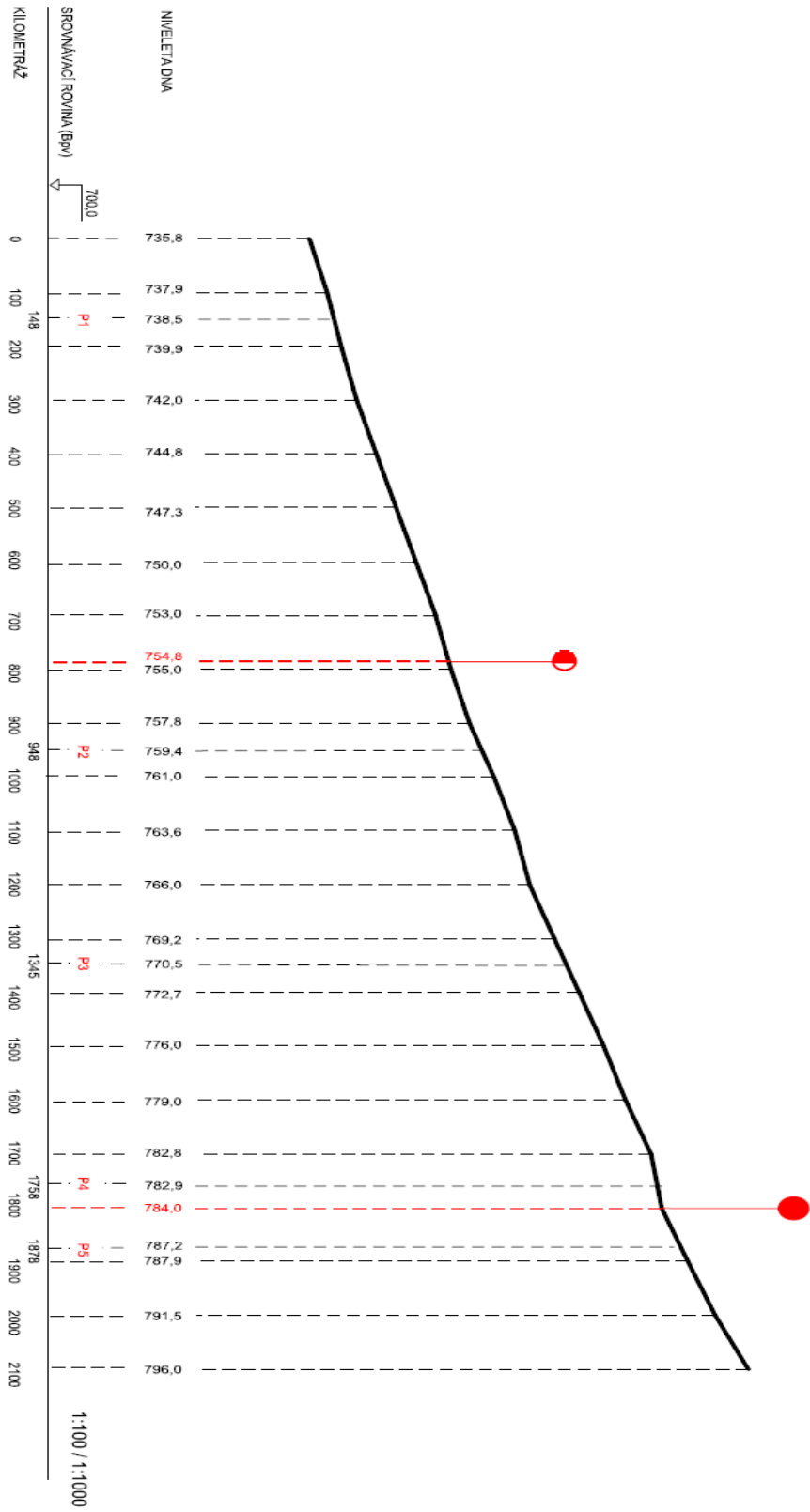
### P4 ř. km 1,758



### P5 ř. km 2,120



Příloha č. 3., Příčné profily toku, Zdroj: vlastní.



Příloha č. 4., Podélný profil toku, Zdroj: vlastní.