

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A
ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ



NÁVRH REVITALIZACE VYBRANÉHO ÚSEKU
MALÉHO VODNÍHO TOKU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.
Diplomant: Bc. Kateřina Lazáková

2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kateřina Lazáková

Krajinné inženýrství

Regionální environmentální správa

Název práce

Návrh revitalizace vybraného úseku malého vodního toku

Název anglicky

Revitalization proposal of selected part of small watercourse

Cíle práce

Cílem diplomové práce je provést návrh revitalizace vybraného úseku malého vodního toku.

Metodika

Revitalizace v ČR – rešerše

Základní popis řešené lokality.

Zajištění hydrologických údajů k řešenému povodí.

Provedení návrhu řešeného úseku vodního toku, včetně všech potřebných hydrotechnických výpočtů.

Návrh revitalizačních opatření.

Rozpočet stavby.

Doporučený rozsah práce

30 s. + přílohy

Klíčová slova

malý vodní tok, revitalizace, hydrotechnické výpočty

Doporučené zdroje informací

BERAN, J. – ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. STAVEBNÍ FAKULTA, – VRÁNA, K. *Rybníky a účelové nádrže*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2013. ISBN 978-80-01-04002-7.

Boor, B., Kunštátský, J., Patočka, C. : *Hydraulika pro vodohospodářské stavby*, Praha, 1968



Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 5. 3. 2020

doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 15. 06. 2020

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: NÁVRH REVITALIZACE VYBRANÉHO ÚSEKU MALÉHO VODNÍHO TOKU vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

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

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

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

V Hradci Králové dne 20.3.2020

Bc. Kateřina Lazáková

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych chtěla poděkovat své rodině, která mě ve studiu podporovala. Také děkuji vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Vojtěchovi Havlíčkovi, Ph.D., za užitečné připomínky a poskytnuté informace, které dopomohly k vytvoření této práce.

ABSTRAKT

Cílem této diplomové práce je návrh revitalizace vybraného úseku malého vodního toku. V diplomové práci je v rešeršní části zmapován vývoj a současný stav problematiky revitalizací vodních toků na našem území, v části praktické je potom proveden návrh revitalizace. Při zpracování návrhu byl mimo standardních prací také sestaven hydrologický model řešeného povodí v programu DesQ-MaxQ. Cílem práce bylo povýšit současný stav řešeného úseku na biologicky i vodohospodářsky cennější variantu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Revitalizace, malé vodní toky, hydrotechnické výpočty, DesQ-MaxQ, hydrologický model

ABSTRACT

The aim of this thesis is to design a revitalization of a selected section of a small watercourse. In this diploma thesis in the recherche part there is mapped the progress and current state of the problems of revitalization of watercourses in our territory, in the practical part there is designed revitalization. Except for standard works the hydrological model of the catchment area in the DesQ-MaxQ program was also created during the design process. The aim of the thesis was to upgrade the current state of the section to more biologically and water-valuable option.

KEYWORDS

Revitalization, small watercourses, hydrotechnical calculations, DesQ-MaxQ, hydrological model

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. ÚVOD | 3 |
| 2. METODIKA..... | 4 |
| 3. Historie správy malých vodních toků na území ČR | 5 |
| 3.1. Středověk | 5 |
| 3.2. Novověk | 5 |
| 3.2.1. Konec 19. století..... | 5 |
| 3.2.2. 1. polovina 20. století..... | 5 |
| 3.2.3. 2. polovina 20. století..... | 6 |
| 3.2.4. 90. léta 20. století | 6 |
| 3.3. 21. století..... | 7 |
| 4. Způsoby řešení úprav vodních toků | 8 |
| 4.1. Podmínky a vstupní informace..... | 8 |
| 4.2. Revitalizace | 9 |
| 4.2.1. Samovolná renaturace..... | 9 |
| 4.2.2. Postupná renaturace pomocí korekcí | 9 |
| 4.2.3. Renaturace účinkem povodní | 9 |
| 4.2.4. Technické revitalizace | 9 |
| 4.3. Údržba..... | 10 |
| 4.3.1. Důvody údržby..... | 10 |
| 4.3.2. Způsoby údržby | 10 |
| 5. Provádění – realizace úprav vodních toků | 10 |
| 5.1. Legislativa v ČR..... | 10 |
| 5.2. Dotace | 11 |
| 5.2.1. Evropské dotace..... | 11 |
| 5.2.2. Národní dotace | 11 |
| 5.3. Plánování v oblasti vod..... | 12 |
| 6. Projektová část - Průvodní zpráva | 13 |
| 6.1. Správní údaje | 13 |
| 6.2. Údaje o povodí | 14 |
| 6.2.1. Popis toku..... | 14 |
| 6.2.2. Popis přítoků | 15 |
| 6.2.3. Popis povodí..... | 15 |
| 6.2.4. Popis řešeného úseku | 16 |
| 6.2.5. Výškové uspořádání | 17 |
| 6.3. Geologické poměry..... | 18 |
| 6.4. Hydrogeologické poměry | 19 |
| 6.5. Klimatické poměry | 20 |
| 6.6. Čistota vod | 21 |

| | | |
|---|--|----|
| 6.7. | Průmysl, podnikatelské subjekty | 22 |
| 6.8. | Zemědělství a lesnictví | 23 |
| 6.9. | Rekreační využití | 24 |
| 6.10. | Energetické využití toku | 25 |
| 6.11. | Životní prostředí | 25 |
| 6.12. | Charakteristika druhové skladby rostlin v okolí toku | 25 |
| 6.12.1. | Byliny | 26 |
| 6.12.2. | Keře | 26 |
| 6.12.3. | Stromy | 26 |
| 6.13. | Fauna v okolí toku | 27 |
| 6.14. | Terénní průzkum řešeného úseku | 27 |
| 6.15. | Hydrologická data | 39 |
| 6.16. | Nastavení modelu a vstupní data | 41 |
| 6.17. | Zhodnocení současného stavu z hlediska kapacity koryta | 48 |
| 7. | Studie revitalizace | 52 |
| 7.1. | Rozdělení úseku | 52 |
| 7.2. | Navržené úpravy koryta: | 53 |
| 7.3. | Návrh vegetačního doprovodu | 56 |
| 7.4. | Proveditelnost revitalizace | 57 |
| 7.5. | Náklady na revitalizaci | 57 |
| 8. | Závěr | 58 |
| 9. | Seznam literatury | 59 |
| Odborné publikace | 59 | |
| Internetové zdroje, mapové podklady | 60 | |
| Legislativní zdroje a normy | 62 | |
| 10. | Seznam obrázků a tabulek | 62 |
| Seznam obrázků | 62 | |
| Seznam tabulek | 63 | |
| Seznam zkratk | 63 | |
| 11. | Seznam příloh | 64 |
| 12. | Přílohy | 65 |

1. ÚVOD

Lidstvo je existenčně závislé na stavu krajiny a s tím souvisejícím dostupným množstvím a kvalitou vody. Nedostatek, náhlý přebytek nebo nevyhovující kvalita vody může být v daný moment pro lidskou společnost ohrožující. Lidská historie zná ničivé účinky povodní, podmáčení a naopak i desertifikace území zapříčiněné špatným hospodařením s vodou. Často je odlišná doba spotřeby, potřeby a dostupného množství vody, a to zejména v zemědělství. Na spotřebě vody závisí velikost úrody, ale vody se v letních měsících, při dlouhodobějším suchu a zároveň dozrávání úrody, nemusí dostávat. Pokud naopak například splaveniny, dodané povodní či podmáčením, přijdou v době dozrávání, mají na velikost úrody také negativní vliv (Bella, 1953). Zemědělství a potřeba obživy pro lidskou společnost byla a stále je jedním z největších důvodů, proč se hospodařením s vodou v krajině lidé zabývají. Obor revitalizací se stále vyvíjí a má své trendy na základě zkušeností, ale i dobově poplatnému světonázoru společnosti. Na základě zkušeností, vědeckých poznatků i politického vývoje byly tyto trendy v minulosti rozdílné, někdy dokonce protichůdné. Historická zkušenost na území České republiky je toho dokladem a obor revitalizace říčních koryt u nás prochází dynamickým vývojem.

2. METODIKA

V rešeršní části práce je popsán historický vývoj problematiky na našem území. Součástí rešeršní části je popis současného přístupu k řešení revitalizací malých vodních toků v ČR.

V druhé části této práce je na vybraném úseku malého vodního toku Drahyň provedena studie revitalizace. Řešený úsek je v malé obci s převážně rozptýlenou zástavbou. Jedná se tedy o území značně antropogenně ovlivněné.

Studie si klade za cíl posunout současný charakter vodního toku k biologicky cennější podobě. V rámci návrhu revitalizace bude v části řešeného úseku proveden návrh opevnění, dále bude navrhováno meandrující neopevněné koryto s podporou stávající neprůtočné tůně. Koryto bude navrženo v takové podobě, aby docházelo k částečné migraci koryta, a tím i udržení dynamiky stanovišť vhodných i pro vzácnější druhy živočichů a rostlin. Cílový stav povede k rozšíření biotopů a zvětšení jejich rozlohy. V návrhu bude proveden i odhad nákladového rozpočtu.

3. Historie správy malých vodních toků na území ČR

3.1. Středověk

Na našem území existují nejstarší důkazy o lidském ovlivňování řek a potoků ze středověku. Vodní režim v krajině lidé měnili za účelem využívání pro mlynářství, pilařství, hamernictví a plavení dřeva, rozvíjelo se rybníkářství. V době raného a vrcholného středověku docházelo k významnějšímu vývoji osídlení nivních areálů podél českých řek (Opravil, 1981). Mlýnské náhony, hatě apod. jsou často dodnes dochované. Tyto objekty příliš nenarušily geomorfologii údolí, ale přesto tvoří dodnes migrační bariéry (Just, 2005). Středověké zásahy byly sice v menším měřítku než v pozdějších dobách, ale již začaly ovlivňovat členitost koryt, což Cílek (2002) popisuje jako ztrátu geodiverzity.

3.2. Novověk

V důsledku odlesňování krajiny ve středověku a ve větší míře i v novověku, spolu s intenzivní zemědělskou činností docházelo ke změně hydrologického režimu říčních niv (Jakubínský, 2014). Po častějším zaplavování a usazování sedimentů lidské osídlení z údolních niv ustupuje. V době novověku dochází k rozsáhlým úpravám toků a za poslední necelá dvě století byly zkráceny naše toky o přibližně 4600 km (Vopálka, 2003).

3.2.1. Konec 19. století

Technický pokrok na konci 19. století umožnil snadnější provádění rozsáhlejších zemních prací. Ambice ovlivňovat vodní režim v krajině byla zapříčiněna jednak obavami z povodní, a to zejména ze zkušeností s tzv. velkou povodní v roce 1890 a také potřebami větších výnosů v zemědělství (Just, 2005). Pro ochranu před povodněmi byly ve větší míře realizovány retenční nádrže.

3.2.2. 1. polovina 20. století

Toto období se zapsalo velkou redukcí vodních toků. Za účelem získávání zemědělské půdy bylo prováděno masivní odvodňování pozemků. Další motivací byla ochrana proti povodním. Jako totální protipovodňová ochrana měly sloužit hráze podél toků a jako částečná ochrana, pro urychlování odtoku vody, byly zřizovány

ochranné kanály, prováděno opevňování koryt, hrazení bystřin nebo snaha o zadržení vody v nádržích. Využívaly se také odvodňovací drenážní systémy.

3.2.3. 2. polovina 20. století

S dalším technickým pokrokem a novým stylem kolektivního hospodaření v zemědělství začalo výraznější zhutnění a utužení půdy, likvidace trvalých travních porostů, zahloubení a opevňování toků, likvidace malých záplavových území v horních částech povodí a vysoušení mokřadů.

50. a 60. léta

Kolektivizace a velkovýroba v zemědělství podporovala ještě intenzivnější odvodňování půd, což se projevovalo intenzivnějším urychlováním odtoku. Trendem bylo masivní napřimování toků. Také odvodnění rašelinišť sloužilo k získání větší rozlohy orné půdy.

70. a 80. léta

V tomto období přibyla navíc k předchozím trendům chemizace zemědělství, což v kombinaci s odvodněním začalo zapříčínovat mnohé potíže se zásobováním vodou a znečištění podzemních vod. Tento způsob hospodaření s vodou ale nebyl pouze v socialistickém Československu, v sousedních zemích šel vývoj správy malých vodních toků podobným směrem. Například v Německu se ale od tohoto systému úprav odstoupilo o 25 let dříve než na území České republiky. Dalším využívaným nástrojem v zemědělství u nás byly tzv. náhradní rekultivace. Byl to z velké části politický cíl, který umožnil odvodňování podhorských luk a přírodních niv. Obetonovávání koryt potoků a řek bylo často motivováno i snadnější údržbou. Následkem toho je mimo jiné i snížení biodiverzity, protože zpevněná koryta neumožňují přirozený vývoj vodních organismů, dříve podmáčené podhorské louky druhově degradovaly. Budovala se i ochrana před suchem pomocí zavlažovacích systémů a výstavbou nádrží.

3.2.4. 90. léta 20. století

Začala se nepřehlédnutelně projevovat eutrofizace povrchových vod. Odborná i laická veřejnost začala vnímat potřebu nápravy nepříznivých důsledků minulého hospodaření s vodou v krajině. Mezi ně dále patřily a stále patří příliš rychlé povodňové odtoky, ztráta živin v půdě, zhoršení samočistící funkce toků, ztráta biodiverzity. Z těchto příčin vyplynula potřeba revitalizací. V této době se dalo u nás za pravdě poznání, že nevhodné technické úpravy zhoršují vliv povodní i období

sucha (Just, 2005). Samotné provádění revitalizací mělo také svůj vývoj a i mezi odborníky nebyl jednotný názor na vhodný způsob revitalizace vodních toků. Na základě usnesení vlády ČR č. 373/1992 Sb. byl realizován Program revitalizace říčních systémů, financovaný ze státního rozpočtu a Program spadal pod Ministerstvo životního prostředí ČR. Cílem Programu bylo napravování důsledků rozsáhlé devastace vodního režimu krajiny. Šlo především o obnovu vodního režimu v povodí drobných vodních toků i významných vodních toků (Vrána, 2015).

Dále navazoval Operační program infrastruktura a Operační program Životní prostředí. Všechny tyto podpůrné finanční programy využívali dotací Evropské unie. Zvyklost, že jen upravené toky jsou správně obhospodařované, ale stále přežívala. Projevovala se nedostatečná odborná a systematická připravenost systému na tyto změny v hospodaření s vodním režimem krajiny. Situaci zhoršil i prodej státních pozemků podél toků možných pro využití k revitalizacím. Pokusy pouze o částečné úpravy jinak zpevněných koryt se ukázaly jako neúčelné. Častým způsobem náhrady delších úseků revitalizace vodních toků byl pak vznik malých vodních nádrží. To je hlavně vzhledem k vlastnickým vztahům pozemků jednodušší. Před rokem 2000 se ale i přesto povedlo zrealizovat několik větších revitalizací malých vodních toků, zejména v jižních Čechách. Tyto realizace následně úspěšně prošly skutečnou zkouškou, když pomohly ztlumit povodňovou vlnu v roce 2001.

Vývoj od zahájení prvních revitalizačních akcí v 90. letech 20. století až dodnes, lze orientačně rozdělit na 3 vývojové fáze, podle stupně poznání problematiky a dalších vstupních podmínek. Nejdříve byla snaha neměnit trasu a profil koryta, bylo ponecháno původní opevnění. Do koryta byly vkládány spádové objekty, vznikaly tůně a prohlubně. V 2. etapě už se častěji navrhovala nová trasa, nové mělčí koryto, bylo odstraňováno opevnění. Dnes je revitalizace komplexním řešením v rámci pásu údolní nivy a požadováno je napojení toku na okolí (Fórum ochrany přírody, 2015).

3.3. 21. století

Vznikl Zákon č. 254/2001 Sb. O vodách, který řeší ekologicky pojatou správu vodních toků. V § 47 je uvedena povinnost správců obnovovat přirozená koryta. Dále se uplatňuje Rámcová směrnice o vodách, obojí je blíže popsáno v kapitole 5.1. Změna pohledu státní správy reflektuje, že povodně jsou přirozený jev. Geologické, geomorfologické i archeologické výzkumy potvrdily, že říční údolní nivy jsou velmi dynamicky se měnící krajinou a snižování retenční schopnosti krajiny napomáhá ke vzniku záplav. Státní správou bylo prezentováno, že stavba velkých nákladných

protipovodňových nádrží by odčerpala peníze potřebné na revitalizace (Vopálka, 2003). Je uplatňován princip, že při ochraně před povodněmi je potřeba kombinovat technická, biologická a biotechnická opatření. Volit je třeba způsoby šetrné ke krajině, řešení trvale udržitelná. Je důležité napomáhat vracet vodu do krajiny vodu a před povodněmi je třeba chránit pouze lidská sídla.

Dalším urychlením vývoje je reakce společnosti na klimatické změny, které se projevují mimo jiné mimořádnými suchy a přívalovými dešti.

Je třeba se také systematicky věnovat problematice břehových porostů, ty mohou sice někde a někdy přispívat k havarijním situacím, ale jejich environmentální pozitivní úloha je neoddiskutovatelná.

Současným trendem je trvale udržitelné hospodaření s vodou pomocí návratu k přírodním podmínkám toků. Většina realizovaných akcí revitalizace toků v ČR se dosud soustředila na drobné vodní toky, zatímco u významných vodních toků byla ve větším rozsahu řešena pouze migrační prostupnost pro ryby. Příčin, proč na vodních tocích proběhlo v rámci revitalizací málo akcí, je více. Opatření jsou poměrně nákladná a složitá, většinou náročná na prostředky na další údržbu. Zájem správců významných vodních toků je malý a situaci komplikují i jednání s vlastníky pozemků (Pelc, 2010).

4. Způsoby řešení úprav vodních toků

V současné době jsou prováděny revitalizace i údržby vodních toků. Zde stručně popisují možné způsoby řešení.

4.1. Podmínky a vstupní informace

Navrhované procesy na vodním toku je třeba projektovat se znalostí úprav a využívání předchozích a následujících úseků vodního toku, vodních děl, odběrných míst a landuse okolních pozemků apod.

Vztahy mezi morfologií přirozených vodních toků a fluvialními procesy vysvětluje fluvialní geomorfologie. Objasňuje změny morfologie řek v prostoru a v čase, vztahy mezi hydrologií, hydraulikou, geologií a vývojem řek. Zabývá se i antropogenními vlivy na vývoj vodních toků (Galia, 2017).

Z ekologických požadavků je žádoucí zlepšení a obnova vodních a mokřadních biotopů a tím i zvětšení biodiverzity v krajině, zvětšení zásoby mělkých podzemních vod a aktuální zásoby vody v korytě a zvýšení migrační propustnosti. Zlepšení procesu samočištění je závislé na delší době a větší intenzitě kontaktu vody s biologicky aktivním povrchem koryta (Just, 2003).

Pro úspěšnost projektu je důležité majetkové vyrovnání a spolupráce vlastníků okolních pozemků. Správně zvolený způsob hospodaření s vodou v krajině má dalekosáhlé jak environmentální, tak socioekonomické dopady v bezprostředním okolí řešených toků. V době, kdy je společnost ohrožována nejen povodněmi, ale i suchem, jsou investice vlastníků do správy vodních toků nutné a podporované různými dotačními tituly.

Při zpomalení odtoku vody z krajiny a posílením přirozené stability koryta se zmírní kulminace povodňové vlny. Podpora přirozených rozlivů pak pomáhá ke zvyšování retenční schopnosti povodí (Grosmann, 2010). Revitalizace malých vodních toků slouží i jako protipovodňová opatření.

4.2. Revitalizace

4.2.1. Samovolná renaturace

Mnoho dříve opevněných koryt je zanášeno splaveninami a zarůstá vegetací. Technické prvky postupně degradují a zvláště u menších toků vlastně probíhá žádoucí revitalizace zcela zdarma. Toto má však své limity. U mohutně opevněných toků tento proces neprobíhá, nebo jen velmi pomalu a u nadměrně zahloubených koryt pak v důsledku soustředěného proudění dále probíhá zahlubování koryta (Just, 2005).

4.2.2. Postupná renaturace pomocí korekcí

Samovolná revitalizace může být podporována menšími zásahy spočívajícími v odstranění technických překážek a naopak i vkládáním různých kamenů a kmenů podporujících rozvlnění proudění a tím i stranovou erozi a postupný ústup od pravidelných geometrických tvarů koryt.

4.2.3. Renaturace účinkem povodní

Nátrže a destrukce technických úprav koryt při povodních lze využít k lokální revitalizaci a tím podporovat návrat k přirozenému prostředí vodního toku.

4.2.4. Technické revitalizace

Všechny předchozí způsoby revitalizací jsou limitovány přijetím změny správcem toku a vlastníkem pozemků. Při změně režimu správy toku nebo vlastníka pozemků pak často dojde k přerušení již probíhající samovolné renaturace. Oproti tomu plánované projektované revitalizační práce jsou pak již natrvalo zakotveny a mohou dále sloužit ke svému účelu. Při projektovaných zemních pracích je možné využít osvědčeného

způsobu nápravy příliš zahloubených koryt, a to vytvořením nové trasy. Vhodné je sledovat dráhu původního toku z historických materiálů, nebo se snažit o trvale udržitelné podmínky toku se současným poznáním vývoje toků (Just, 2005).

4.3. Údržba

4.3.1. Důvody údržby

Na mnoha místech je i při dnešním stupni poznání a zkušenostech s nepříznivým dopadem nadměrných technických úprav údržba technicky upravených koryt potřebná a odůvodněná. Jedná se zejména o ochranu stávajících lidských sídel, ochranu infrastruktury, odstraňování usazenin v podjezí, v okolí mostních objektů apod. Vždy je však třeba volit intenzitu úprav vzhledem ke skutečné odůvodnitelnosti. Dle § 47 Vodního zákona má správce toku udržovat koryta vodních toků ve stavu, který zabezpečuje odvádění vody, a přitom se co nejvíce blíží přírodním podmínkám. I dnešní legislativa tedy dbá na nutnost úprav, avšak v odůvodnitelné míře. Proto by už dnes nemělo být podporované sečení a čištění koryt jen ze zvykových důvodů.

4.3.2. Způsoby údržby

Jedná se zejména o pročišťování vodních toků, sečení okolí toků i koryt samotných a opravu funkčních technických opatření na toku, která jsou opodstatněná.

5. Provádění – realizace úprav vodních toků

5.1. Legislativa v ČR

Správy povodí spadají pod Ministerstvo zemědělství, ekologický stav vodních toků je ale záležitostí Ministerstva životního prostředí.

Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, (dále jen Rámcová směrnice o vodách) ukládá členským státům EU, že ekologický stav vodních toků nemá být dále zhoršován a v rámci možností má být zlepšován.

V národní legislativě jsou Revitalizace obecně ošetřeny v zákoně č. 254/2001 o vodách a o změně některých zákonů, (dále jen Vodní zákon), konkrétně § 55 odstavce 1.: písmene b) stavby, jimiž se upravují, mění nebo zřizují koryta vodních toků. Zákon ukládá správcům pečovat o koryta vodních toků, udržovat břehové porosty na pozemcích koryt vodních toků nebo na pozemcích s nimi sousedících tak, aby se nestaly překážkou znemožňující plynulý odtok vody při povodni, s přihlédnutím k tomu, aby jejich druhová skladba co nejvíce odpovídala přírodním podmínkám daného místa. Zákon ukládá navrhovat opatření k nápravě zásahů způsobených

lidskou činností vedoucí k obnovení přirozených koryt vodních toků, oznamovat příslušnému vodoprávnímu úřadu závažné závady, které zjistí ve vodním toku a jeho korytě, způsobené přírodními nebo jinými vlivy a současně navrhnout opatření k nápravě, obnovovat přirozená koryta vodních toků, zejména ve zvláště chráněných územích a v územních systémech ekologické stability. Podle Vodního zákona je třeba k vysazování stromů nebo keřů v záplavových územích, k těžbě říčního materiálu z koryta vodního toku, ke geologickým pracím v záplavových územích, k vrácení vodního toku do původního koryta a k ukládání těžebního odpadu do povrchových vod povolení od vodoprávního úřadu.

5.2. Dotace

5.2.1. Evropské dotace

Operační program životní prostředí (dále jen OPŽP) financovaný z fondů EU částečně nahrazuje dřívější Program revitalizace říčních systémů. V současnosti běží již druhé programovací období tohoto dotačního titulu, a to na rozmezí let 2014 – 2020. V rámci 4. Prioritní osy OPŽP - Ochrana přírody je možné žádat o revitalizaci vodních toků, tvorbu tůní, mokřadů a dalších přírodě blízkých opatření. Financovat lze projekty na zmírnění dopadu sucha, na realizaci a obnovu vodních prvků a na zpomalení odtoku vody z krajiny, jako je budování hrázek, průlehů, mezí a remízků, v intravilánu i extravilánu. Smyslem projektu musí být vždy zvýšení či udržení stávajícího stavu biodiverzity.

5.2.2. Národní dotace

Ministerstvo životního prostředí ČR zabezpečuje program Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny. Program se dělí na podprogramy, z nichž Podprogram 115 174 – Podpora adaptace vodních ekosystémů na změnu klimatu slouží k financování opatření zaměřených na zlepšování přirozených funkcí vodních toků včetně obnovy jejich migrační prostupnosti, zpomalení odtoku srážkové vody z krajiny, obnovu nebo tvorbu mokřadů a tůní a vodních nádrží přírodě blízkého charakteru nebo zakládání a revitalizaci prvků systému ekologické stability vázaných na vodní režim (AOPK ČR © 2020). Dalším programem v gesci Ministerstva pro životní prostředí je Národní program Životní prostředí, který je doplňkovým programem zejména k OPŽP. Program je rozdělen do šesti prioritních oblastí. 1. prioritní oblast Voda se dělí na dvě podoblasti. Podoblasti podporují opatření v ochranných pásmech vodních zdrojů a environmentálně citlivou obnovu vodních ploch a toků. Cílem dotačního programu

Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích je výrazné zlepšení technického stavu drobných vodních toků a malých vodních nádrží, které podpoří vodní režim krajiny, posílí retenci vody v krajině a zvětší bezpečnost při zvýšených průtocích. Opatření mají sloužit ke zvýšené schopnosti zadržení vody v krajině v dané lokalitě, případně ke zlepšení bezpečného odtoku z kritických míst, a tím ke zvýšení protipovodňové ochrany v případě povodní. K těmto národním programům jsou vypisovány jednotlivé specificky zaměřené výzvy, dle kterých mohou jednotliví žadatelé žádat o podporu svých projektů (AOPK ČR © 2020).

5.3. Plánování v oblasti vod

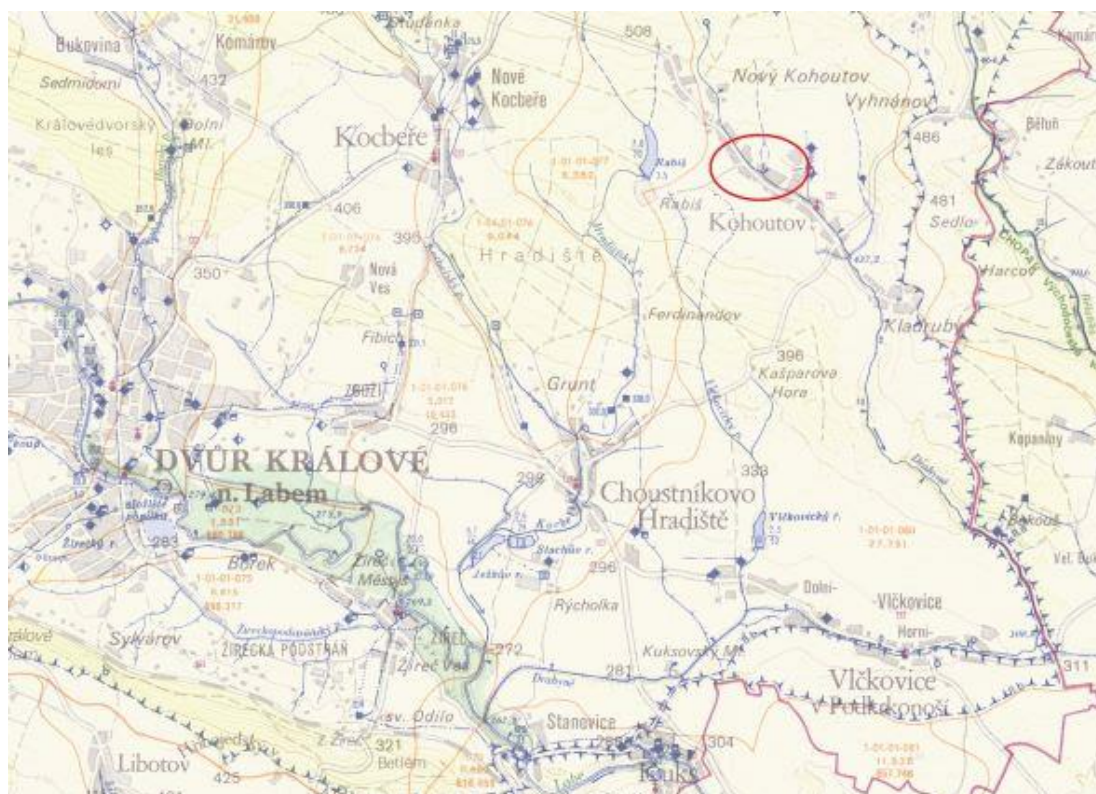
Národní úroveň tvoří Plán hlavních povodí České republiky, vyhlášený nařízením vlády České republiky č. 99/2016 Sb., který představuje dlouhodobou koncepci plánování v oblasti vod se zaměřením pro šestileté období (Ministerstvo zemědělství © 2020). Plán hlavních povodí České republiky je zpracován pro tři hlavní povodí – povodí Labe, povodí Moravy včetně dalších přítoků Dunaje a povodí Odry. Nižší úroveň tvoří Plány oblastí povodí. Plány oblastí povodí pořizují správci povodí podle své působnosti ve spolupráci s příslušnými krajskými úřady. Plán oblasti povodí stanoví konkrétní cíle pro danou oblast povodí na základě rámcových cílů a rámcových programů opatření obsažených v Plánu hlavních povodí České republiky (Povodí Vltavy © 2013).

6. Projektová část - Průvodní zpráva

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

6.1. Správní údaje

- **Jméno akce:** Studie revitalizace vybraného úseku malého vodního toku
- **Název toku:** Drahyň
- **Lokalizace:** vodní tok Drahyň, Královéhradecký kraj, okres Trutnov
- **Celková délka toku:** 14,8 km
- **Kilometráž řešeného úseku:** 12,8642 – 12,9585 km
- **Parcelní čísla - vlastnictví řešeného úseku:** p.č. 836 - obec Kohoutov, p.č.207 - soukromá osoba, p.č.1587 - soukromá osoba
- **Katastrální území:** Kohoutov
- **Správce toku:** Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 500 03 Hradec Králové
- **Číslo vodohospodářské mapy:** 03-44
- **Číslo hydrologického pořadí:** 1 – 01 – 01– 080



Obrázek 1 Vodohospodářská mapa toku Drahyň

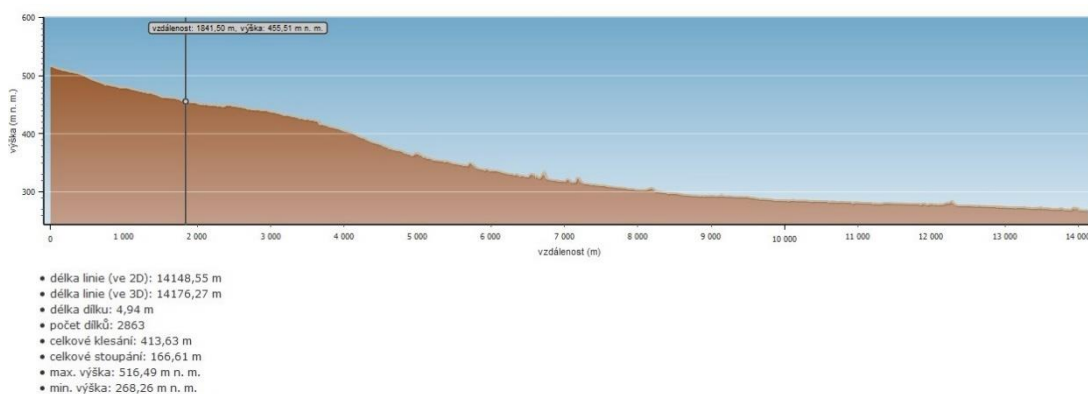
6.2. Údaje o povodí

6.2.1. Popis toku

Vodní tok Drahyně se nachází v Královéhradeckém kraji, v okrese Trutnov. Protéká katastrálními územími Hajnice, Kohoutov, Kladruby u Kohoutova, Horní Vlčkovice, Velká Bukovina u Chvalkovic, Dolní Vlčkovice, Zboží u Dvora Králové a Stanovice u Kuksu, jak je patrné z obr. 1. Tok Drahyně spadá do povodí Labe a je tokem 2. řádu.

Drahyně pramení na úpatí Liščí hory v k.ú. Hajnice, ve výšce 516,5 m n.m. a v nadmořské výšce 269 m se vlévá do Labe jako levostranný přítok v 1027,1 říčním km Labe. Drahyně v horní části protéká obcí Kohoutov a podél toku je velká část zastavěného území obce. Dále na jihu tok tvoří značnou část katastrální hranice mezi k.ú. Kladruby u Kohoutova a k.ú. Horní Vlčkovice a v jižním cípu k.ú. Kladruby u Kohoutova území obce Drahyně Kohoutov opouští. Dále protéká přírodní oblastí Čertova rokle, kde má Drahyně největší spád. Další obcí na toku jsou Vlčkovice. Zde protéká převážnou částí intravilánu a v části obce se rozdvouje na původní a nové koryto. Pod Vlčkovicemi je jeho koryto zregulováno. V katastru obce se nachází i Vlčkovický rybník, přírodní nádrž. Drahyně se vlévá do Labe kousek nad obcí Stanovice. Obr. 2 znázorňuje podélný profil Drahyně s vyznačením začátku řešeného úseku.

Na Drahyni se nachází několik malých vodních nádrží, žádné významné vodní nádrže. V Horních Vlčkovicích byl vybudován suchý poldr. Ve Vlčkovicích je navrženo zkapacitnění koryta (Královéhradecký kraj © 2014).



Obrázek 2 Podélný profil Drahyně s vyznačením začátku řešeného úseku

6.2.2. Popis přítoků

Drahyně má na území obce Kohoutov celkem osm bezejmenných přítoků, z nichž čtyři jsou pravostranné a čtyři levostranné. Pravostrannými přítoky Drahyně na území obce Kohoutov jsou vodní toky s ID 10166870, 10166873, 10166875 a 10166877, levostrannými přítoky pak vodní toky s ID 10166871, 10166874, 10166876 a 10166878. Před Horními Vlčkovicemi ústí do Drahyně levostranný přítok ID 10166880, za Dolními Vlčkovicemi pravostranný přítok ID 10166883 a levostranný přítok ID 14000775.

6.2.3. Popis povodí

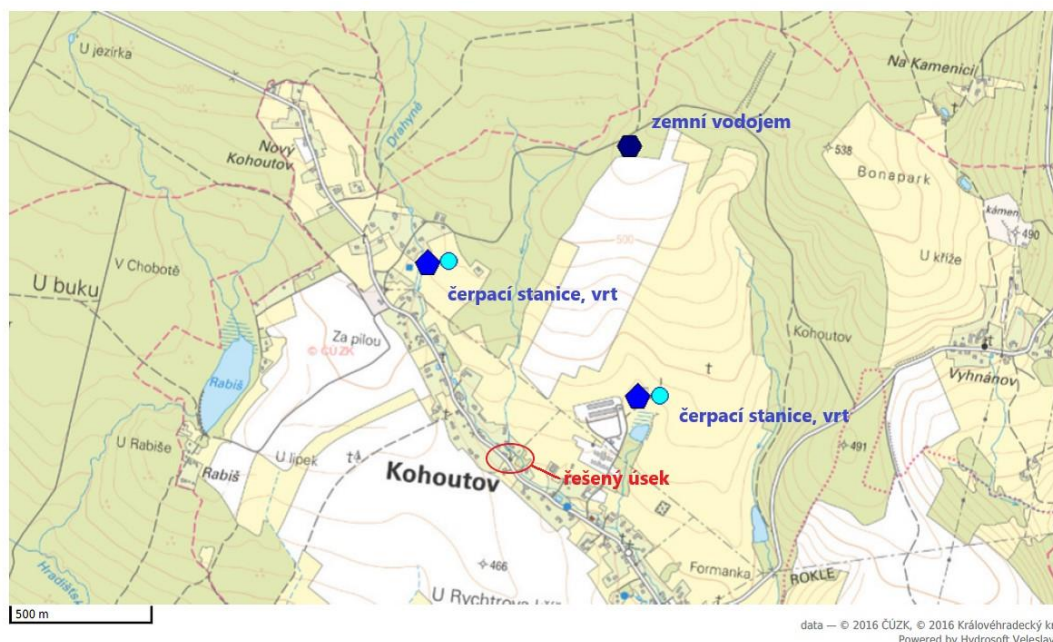
Povodí Drahyně se rozprostírá na 27,88 km². Drahyně se nachází v povodí horního Labe a je jeho levostranným přítokem. Na obr. 3 je znázorněno schéma povodí Drahyně s vyznačením polohy řešeného úseku. Charakteristika povodí P/L^2 je 0,13, lesnatost povodí je 30% (Zítek, 1967).



Obrázek 3 Schéma povodí Drahyně (CENIA ČR © 2020)

Oblast leží v Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (dále CHOPAV) Východočeská křída. V obci Kohoutov jsou pásma hygienické ochrany (dále jen PHO)

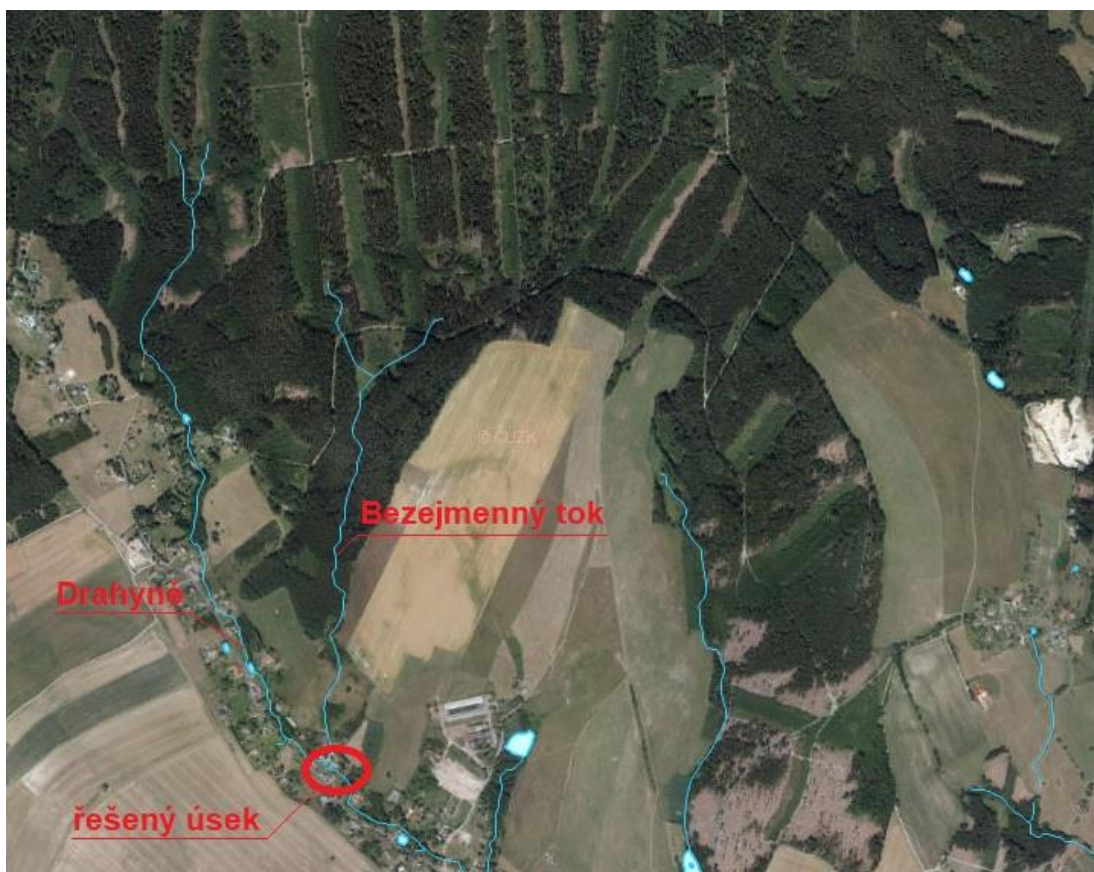
I. a II. vnitřního a vnějšího stupně veřejných zdrojů pitné vody (Královéhradecký kraj, 2016). V horní části povodí Drahyň, v lesnaté oblasti pod Liščí horou se nachází vodní zdroj (obr. 4). Další vodní zdroj na druhém břehu Drahyň je lokalizován v lokalitě Bokouš, který zásobuje vodovod Velká Bukovina - Bokouš.



Obrázek 4 Vodní zdroj Kohoutov (Královéhradecký kraj, 2016)

6.2.4. Popis řešeného úseku

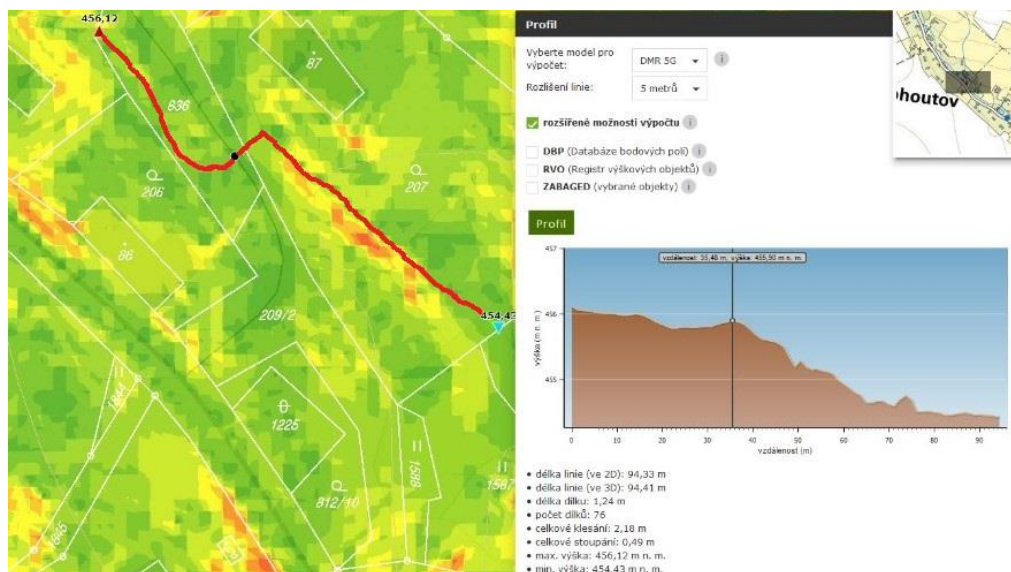
Řešený úsek o délce cca 94,3 m se nachází mezi ř.km 12,8642 a 12,9585. Na úseku se nachází soutok s Bezejmenným tokem pramenícím v lese. Bezejmenný tok je dlouhý 1,4 km. Na obr. 5 jsou znázorněny pramenné oblasti Drahyň a Bezejmenného toku.



Obrázek 5 Pramenné oblasti Drahyně a Bezejmenného toku (ČUZK © 2010)

6.2.5. Výškové uspořádání

Průměrný podélný sklon řešeného úseku je 1,88 %, max. výška je 456,12 m n.m. a min. výška 454,43 m n.m., jak je znázorněno pravé části obr. 6. Levá část zobrazuje červenou linkou půdorysný tvar úseku zobrazený ve výškopisném zobrazení nejbližšího okolí.

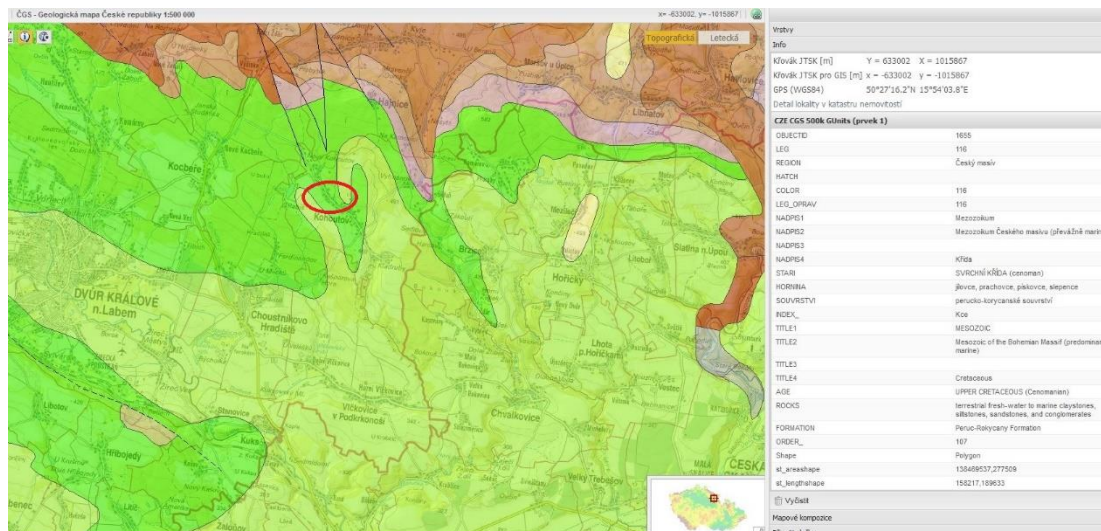


Obrázek 6 Výškový profil úseku (ČUZK © 2020)

6.3. Geologické poměry

Geomorfologicky Drahyně patří do Hercynského systému, provincie Česká vysočina, subprovincie Krkonoško-jesenická soustava, oblast Krkonošská, celek Krkonošské podhůří, podcelek Zvičinsko-kocléřovský hřbet, okrsek Kocléřovský hřbet.

Geologicky patří řešený úsek toku pod Mezozoikum Českého masivu. Převažujícími horninami jsou zde jílovce, prachovce, pískovce a slepence. Samostatný geologicky smíšený (převažují cenomanské pískovce) asymetrický Kocléřovský (zvaný též Liščí) hřbet táhnoucí se od Borovnice až po Vysokov u Náchoda tvoří rozhraní mezi křídou a permokarbonem.



Obrázek 7 Výřez z geologické mapy

6.4. Hydrogeologické poměry

V oblasti byl lokalizován zvičinský a vlčkovický zlom a na severovýchodě zlomy Drahyňe a Běluňky. Průběh a charakter těchto tektonických poruch ovlivňuje hydrogeologickou strukturu královodvorské synklinály a proudění podzemních vod. Královédvorskou synklinálu lépe charakterizují specifické odtoky povrchové vody menších toků: Hartský potok při ústí do Labe pod Dvořem Králové $0,13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, specifický odtok $6,02 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$; Drahyňe $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, specifický odtok $5,4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^2$. Nižší přírony podzemních vod byly ověřeny na dolním úseku Drahyňe od Vlčkovic po ústí v množství $30 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a na Kocbeřském potoce u Choustníkova Hradiště ve shodném množství. Ztrátové úseky nejsou ve vodopisné síti hydrogeologického rajonu významné. Množství příronů podzemních vod odvodňujících se do vodopisné sítě je v průběhu roku významně rozkolísané s tím, že ve vlhkých obdobích je několikanásobně vyšší než ve velmi suchých obdobích, kdy jsou tyto přírony nízké až velmi nízké. V rámci projektu Rebilance zásob podzemních vod byla zřízena pozorování na Hartském potoce ve Dvoře Králové nad Labem a na Drahyňi ve Vlčkovících v Podkrkonoší (tab. 1) (ČSG © 2019).

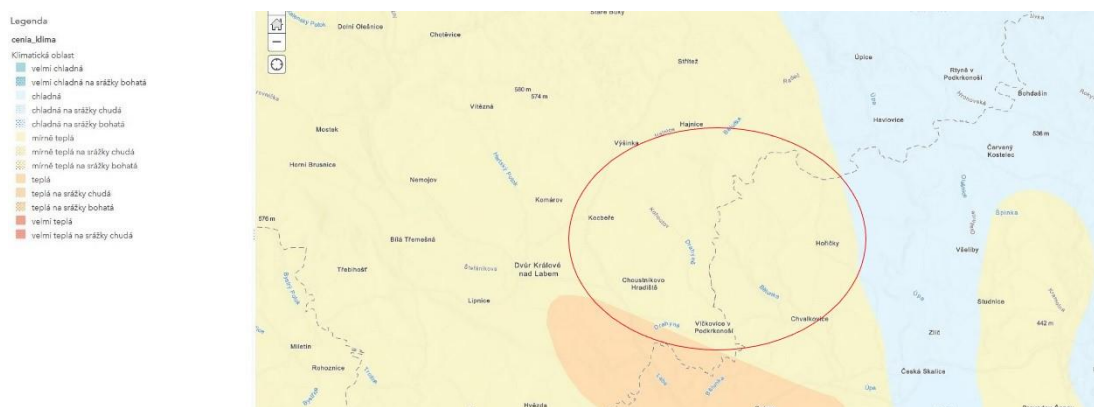
| Charakteristika | Popis |
|--|--|
| Litologický typ | pískovce a slepence, prachovce, jílovce a slínovce |
| Typ a pořadí kolektorů | dvouvrstevný kolektor |
| Stratigrafická jednotka křídových vrstevních kolektorů | střední turon, cenoman |
| Dělitelnost rajonu | nelze dělit |
| Mocnost souvislého zvodnění, m | 15 až 50 |
| Typ propustnosti | puklino-průlinová |
| Hladina | volná, napjatá |
| Transmisivita, m ² /s | střední $1.10^{-4} - 1.10^{-3}$; nízká $<1.10^{-4}$ |
| Kategorie mineralizace, g/l | 0,3 – 1 |
| Kategorie chemického typu podzemních vod | Ca – HCO ₃ |
| Plocha rajonu, km ² | 358,0 |

Tabulka 1 Přírodní charakteristiky Královédvorské synklinály (ČSG © 2019)

ČHMÚ monitoruje některé pramenné oblasti, dále ČHMÚ monitoruje Labe ve Verdeku, dále se v řešené oblasti jedná se o monitoring Vlčkovického potoku v Dolních Vlčkovcích, Drahyně (Kladrubský potok) u Kuksu (u Kuksovského mlýna). Území je zásobováno zejména zdroji z křídových útvarů (Královédvorská synklinála) a částečně i z kvarterních sedimentů (Město Dvůr Králové nad Labem © 2008).

6.5. Klimatické poměry

Povodí Drahyně se nachází v mírně teplé klimatické oblasti a při ústí do Labe již v oblasti teplé, jak je patrné z výřezu klimatické mapy na obr. 8.



Obrázek 8 Klimatická mapa s vyznačením oblasti povodí Drahyně (ArcGIS)

| | MT7 | MT9 | MT11 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| Počet letních dnů | 30-40 | 40-50 | 40-50 |
| Počet dní s teplotou >10°C | 140-160 | 140-160 | 140-160 |
| Počet mrazových dnů | 110-130 | 110-130 | 110-130 |
| Počet ledových dnů | 40-50 | 30-40 | 30-40 |
| Průměrná teplota v lednu | -2 až -3 | -3 až -4 | -2 až -3 |
| Průměrná teplota v dubnu | 6-7 | 6-7 | 7-8 |
| Průměrná teplota v červenci | 16-17 | 17-18 | 17-18 |
| Průměrná teplota v říjnu | 7-8 | 7-8 | 7-8 |
| Počet dnů se srážkou >1 mm | 100-120 | 100-120 | 90-100 |
| Srážkový úhm ve vegetačním období | 400-450 | 400-450 | 350-400 |
| Srážkový úhm v zimním období | 250-300 | 250-300 | 200-250 |
| Počet dnů se sněhovou pokrývkou | 60-80 | 60-80 | 50-60 |
| Počet zatažených dnů | 120-150 | 120-150 | 120-150 |
| Počet jasných dnů | 40-50 | 40-50 | 40-50 |

Tabulka 2 Klimatické oblasti (Quitt, 1971)

Řešený úsek toku je v klimatické oblasti MT7, jehož charakteristikou podle Quitta (Quitt, 1971) je krátké a mírné jaro, mírné, mírně suché a normálně dlouhé léto, podzim krátký a mírně teplý, zima mírně chladná, suchá až mírně suchá a normálně dlouhá. Charakteristiky klimatických oblastí, ve kterých se nachází Drahyně, jsou uvedené v tab. 2.

6.6. Čistota vod

Obec Kohoutov nemá v současnosti vybudovaný systém veřejné kanalizace. Odpadní vody z domů a provozoven jsou zachycovány v bezodtokých jímkách, které jsou vyváženy na zemědělsky obhospodařované pozemky, dále v septicích s přepadem do povrchových vod nebo do trativodů. Část odpadních vod je likvidována v domovních mikročistírnách. Dešťové vody jsou z obce odváděny prostřednictvím příkopů, struh a propustků do vodního toku Drahyně (Obec Kohoutov © 2016). Jediný

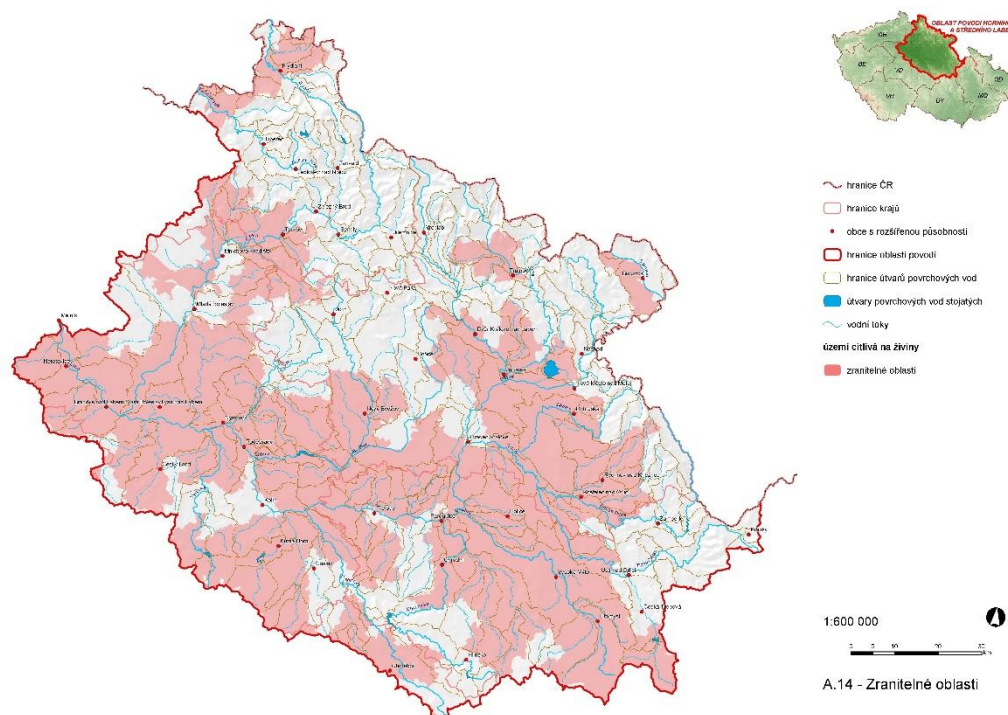
profil Drahyně s veřejně dostupnými daty o kvalitě vody je u Kuksovského mlýna před ústím Drahyně do Labe (obr. 9)

Profil Kuks (u Kuksovského mlýna) – Drahyně (Kladubský potok) (ZVHS)

| ukazatel | jednotka | minimum | maximum | průměr | medián | C90 | C95 | emisní limity | třída jakosti |
|---------------------------------------|----------|---------|---------|--------|--------|------|------|---------------|---------------|
| teplota vody | °C | 0.1 | 22.1 | 9.5 | 9.8 | 16.7 | 16.7 | 25 | |
| reakce vody | | 7.3 | 8.2 | 7.9 | 8.1 | 8.2 | 8.2 | 6 - 8 | |
| elektrolytická konduktivita | mS/m | 36.7 | 60.1 | 53.2 | 54.7 | 59.1 | 59.1 | | II. |
| biochemická spotřeba kyslíku BSK-5 | mg/l | 1.2 | 4.2 | 1.9 | 1.8 | 2.0 | 2.0 | 6 | II. |
| chemická spotřeba kyslíku dichromanem | mg/l | 7.0 | 33.0 | 12.9 | 11.0 | 21.0 | 21.0 | 35 | II. |
| amoniakální dusík | mg/l | 0.01 | 0.42 | 0.11 | 0.10 | 0.21 | 0.21 | 0.5 | I. |
| dusičnanový dusík | mg/l | 4.7 | 10.5 | 7.5 | 7.8 | 9.5 | 9.5 | 7 | IV. |
| celkový fosfor | mg/l | 0.04 | 0.45 | 0.12 | 0.09 | 0.18 | 0.18 | 0.15 | III. |

Obrázek 9 Kvalita vody Drahyně u Kuksovského mlýna (Město Dvůr Králové nad Labem © 2008)

Podle nařízení vlády č. 219/2007 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech, je na území Kohoutova zařazeno mezi zranitelné oblasti, viz obr. 10.



Obrázek 10 Zranitelné oblasti povodí Horního a Středního Labe (POPHSL, 2009)

6.7. Průmysl, podnikatelské subjekty

V okolí toku Drahyně se nachází tyto podnikatelské výrobní areály:

V obci Kohoutov:

- Václav Valášek – výroba řeziva

- Roland Ötwös - pekárna
- Kateřina Havjak - biopelety ze dřeva
- Vyčichl Bohuslav - zahradnictví
- Keramické studio Jarmily Tyrnerové s.r.o.
- Švorc Jaroslav – zámečnické práce
- Eliáš Petr – svářečské práce

V obci Vlčkovice v Podkrkonoší:

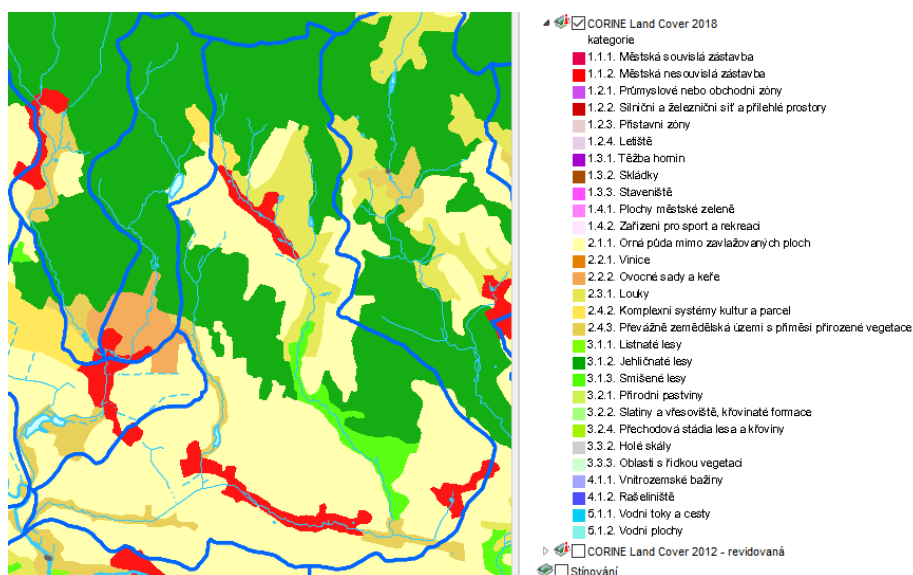
- Sawtrans s.r.o. – logistické služby
- Popov Miroslav - Plastic – zpracování a výroba plastů
- Školníková Jana - kovovýroba
- Kasem CZ, s.r.o. – výroba krmiv

V obci Choustníkovo hradiště:

- Vodňanské kuře, s.r.o.- Zařízení intenzivního chovu drůbeže

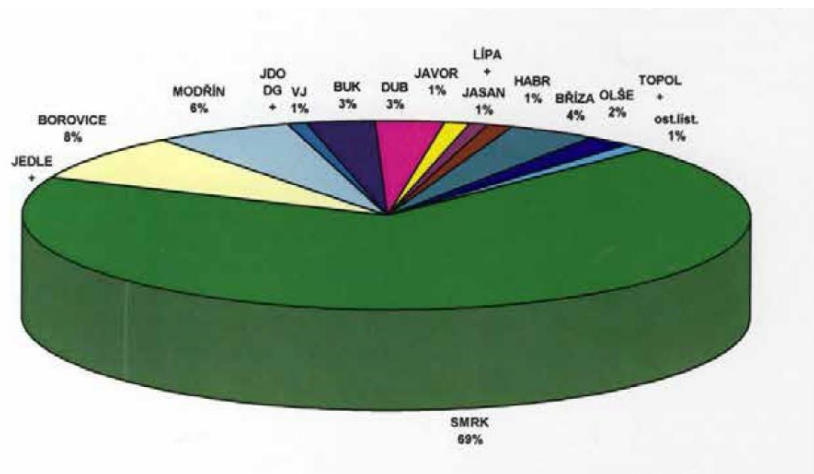
6.8. Zemědělství a lesnictví

V povodí Drahyně je zemědělská půda využívána převážně pro pěstování obilí a trvalé travní porosty. Na obr. 11 je znázorněn krajinný pokryv povodí, z něhož je patrné, že pramenné oblasti se nalézají v lesnaté krajině.



Obrázek 11 Krajinný pokryv povodí Drahyně a okolí (CENIA, 2018)

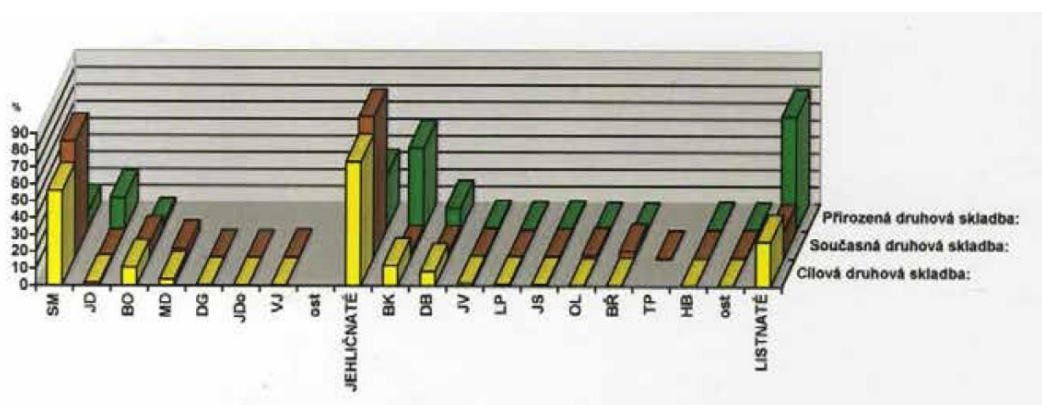
Horní povodí Drahyň se nachází v 5. a 4. lesním vegetačním stupni (jedlobukový a bukový), střední část povodí se nachází ve 3. lesním vegetačním stupni – dubobukový a dolní povodí Drahyň náleží 2. lesnímu vegetačnímu stupni – bukodubovému. Stav lesních porostů z hlediska druhové skladby je patrný z obr. 12, dominují smrky.



Obrázek 12 Současná druhová skladba Podkrkonoší (OPRL, 1998)

Po větrné bouři typu derecho v roce 2017 je mnoho lesních porostů zdevastováno. Zároveň jsou lesy značně poškozeny kůrovcovou kalamitou.

Na obr. 13 je znázorněna přirozená, současná a cílová druhová skladba dle OPRL Podkrkonoší (OPRL, 1998).



Obrázek 13 Porovnání druhové skladby (OPRL, 1998)

6.9. Rekreační využití

Tok Drahyň je ve velmi omezené míře vhodný pro vodáctví jen v dolním toku. V blízkosti toku vedou cyklistické stezky a turistické stezky. Nádrže na toku jsou určeny pro chovné účely.

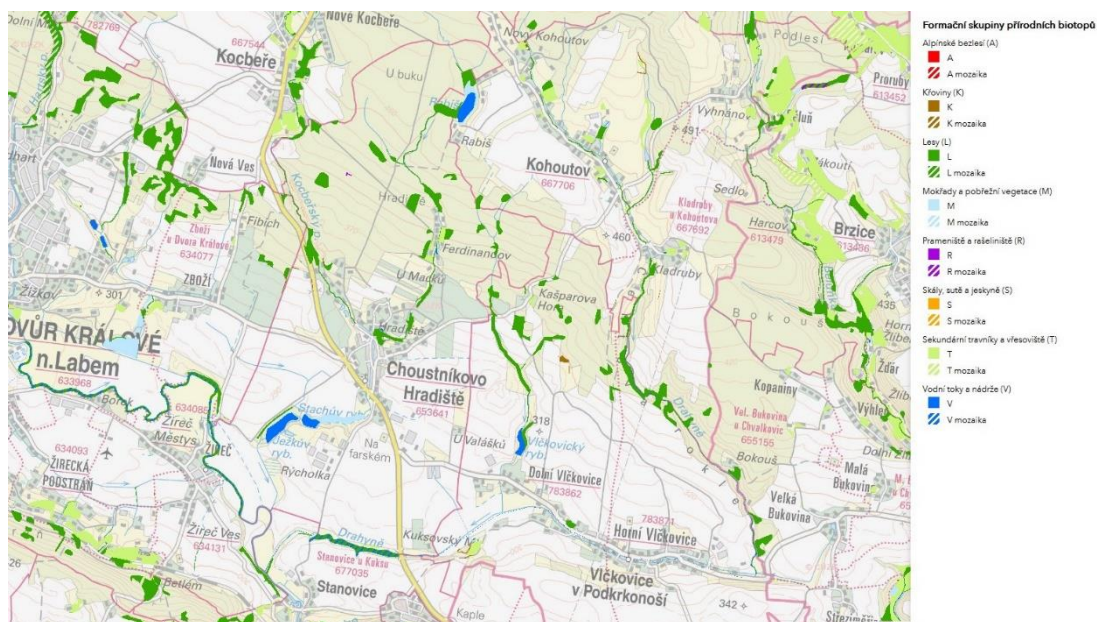
6.10. Energetické využití toku

Vodní tok Drahyně není energeticky využíván.

6.11. Životní prostředí

Na území obce se nachází či do něj zasahují dva významné krajinné prvky (VKP). Jedná se o VKP 10014 Rabiš v katastrálním území (dále jen k.ú.) Kohoutov, předmětem ochrany je rybník a přilehlý les se vzácnou květenou a VKP 10015 Drahyně, který zasahuje do k.ú. Kladruby u Kohoutova, k.ú. Horní Vlčkovice a k.ú. Velká Bukovina, předmětem ochrany je meandrující potok s hodnotnými břehovými porosty a výskytem bledule jarní (*Leucojum vernalis*) (Obec Kohoutov © 2016). Na obr.14 jsou znázorněny biotopy vyskytující se v povodí Drahyně.

Z Územního systému ekologické stability se jedná o regionální biocentrum 1197 Nesytá, vložené do trasy mezofilní bučinné osy NRBK K 36 v okrajových partiích lesního komplexu severovýchodně od Kohoutova.



Obrázek 14 Mapování biotopů podél toku Drahyně

6.12. Charakteristika druhové skladby rostlin v okolí toku

Druhová skladba rostlin byla určena vlastními pochůzkami. Člověkem ovlivněná je velká část druhové skladby podél toku Drahyně v intravilánech obcí, zejména v Kohoutově je velká část součástí pozemků soukromých zahrad a tudíž v jejím okolí

jsou často vysazovány okrasné květiny a keře. Zde uvádím druhy, které jsem pozorovala na samovolně se rozvíjejících úsecích horního toku Drahyně, mezi jednotlivými zahradami, na obecních pozemcích a na opuštěných pozemcích:

6.12.1. Byliny

- Bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*)
- Škarda bahenní (*Crepis paludosa*)
- Metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*)
- Bledule jarní (*Leucorum vernum*)

Dle Geoportalu CENIA je oblast definována jako střemchová jasanina v komplexu s mokřadní olšinou (Pruno-Fraxinetum incl. Alnion glutinosae). Jasaniny jsou třípatrové a čtyřpatrové druhově bohaté fytocenózy s dominantním jasanem, místy převažující olší nebo lípou srdčitou. Častou příměsí je střemcha nebo dub letní. Keřové patro je pestré a husté, nejhojněji jsou zastoupeny střemcha, jasan a brslen. Husté je i bylinné patro s převahou bršlice, škardy bahenní, metlice trsnaté, netýkavky apod. (CENIA ČR © 2020)

6.12.2. Keře

- Líska obecná (*Corylus avellana*)
- Bez černý (*Sambucus nigra*)
- Vrba nachová (*Salix purpurea*)
- Hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*)

6.12.3. Stromy

- Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)
- Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*)
- Vrba košíkářská (*Salix viminalis*)
- Olše černá (*Alnus glutinosa*)
- Vrba bílá (*Salix alba*)
- Dub letní (*Quercus robur*)
- Dub zimní (*Quercus petraea*)

6.13. Fauna v okolí toku

Část toku Drahyně byla zmapována a osazována budkami dobrovolníky ze ZO ČSOPK Jaroměř. K prvnímu obsazení budky skorci vodními (*Cinclus cinclus*) a konipasy horskými (*Motacilla cinerea*) na Drahyni došlo nedaleko ústí do Labe. Dobrovolníci podporují obnovu přirozených hnízdišť ledňáčků říčních (*Alcedo atthis*) a varují před bezdůvodnými technickými úpravami koryt včetně mnohdy zbytečných likvidací přirozených říčních náplavů a šterkových naplavenin. (ZO ČSOP Jaro Jaroměř). Dolní úsek Drahyně patří do pstruhového rybářského revíru Českého rybářského svazu.

Drahyně je vedena v Seznamu stanovených povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů Dle Nařízení vlády 71/2003 Sb. o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod.

- Ledňáček říční (*Alcedo atthis*)
- Skorec vodní (*Cinclus cinclus*)
- Konipas horský (*Motacilla cinerea*)
- Ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*)
- Slepýš křehký (*Anguis fragilis*)

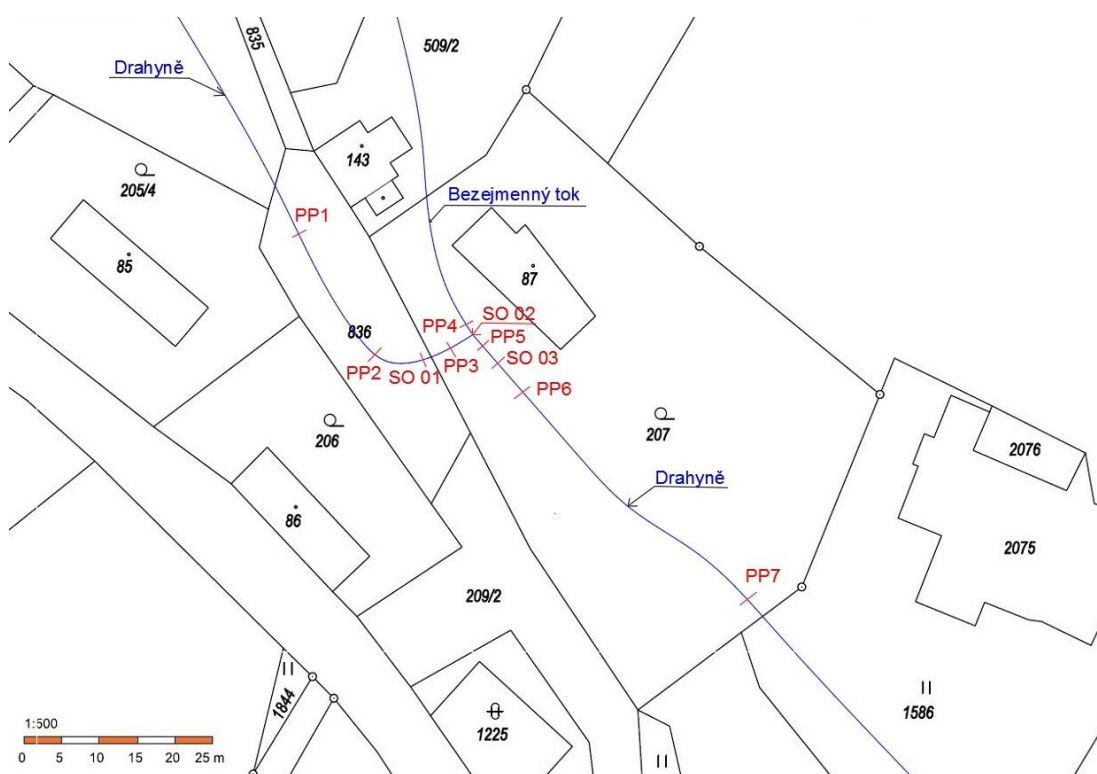
6.14. Terénní průzkum řešeného úseku

Řešený úsek je z části ve vlastnictví obce Kohoutov a zčásti v osobním vlastnictví. Při osobních prohlídkách a pozorováních stavu koryta byly vytipovány profily typické a kritické, kde dochází časté změně poměrů v korytě. Pozorování probíhalo přibližně v tříletém časovém období.

Pro horní část úseku jsou reprezentativní příčné profily č. 1 (obr. 16) a profil č. 2 (obr. 17) Zde je koryto nezpevněné, poměrně ustálené. Pod obecní přístupovou komunikací prochází betonovým trubním propustkem DN 600 (obr. 23, SO 01). Poté se dostává na soukromý pozemek (obr. 18, profil č. 3), kde do něj ústí bezejmenný

přítok (obr. 19, profil č. 4). Soutok (obr. 24 a 25, SO 02) je opevněný pískovcovými zídkami, na několika místech narušenými většími průtoky. Dále v pískovcovém opevněném korytě (obr. 20, profil č. 5) protéká částí zahrady, kde se nachází i přístup k soukromému domu. Protéká zde pod jednoduchým rámovým mostkem. V další části již koryto není opevněné (obr. 21, profil č. 7)., Na úseku je na několika místech dobře patrné, jak různě velké průtoky působí na okolní terén, opevnění a stav vegetace. Na některých místech je opevnění a břehy podemleté, na jiných místech je znát tendence k usazování splavenin. Tato místa podrobněji popisují níže.

Objekty na úseku jsou betonový trubní propustek DN 600 (SO 01), opevněný soutok s bezejmenným tokem (SO 02) a rámový betonový mostek s kamennými římsami převádějící přístupovou pěší cestu k soukromému domu. Obr. 15 zobrazuje umístění příčných profilů a stavebních objektů na řešeném úseku toku



Obrázek 15 Situace řešeného úseku

Fotodokumentace:

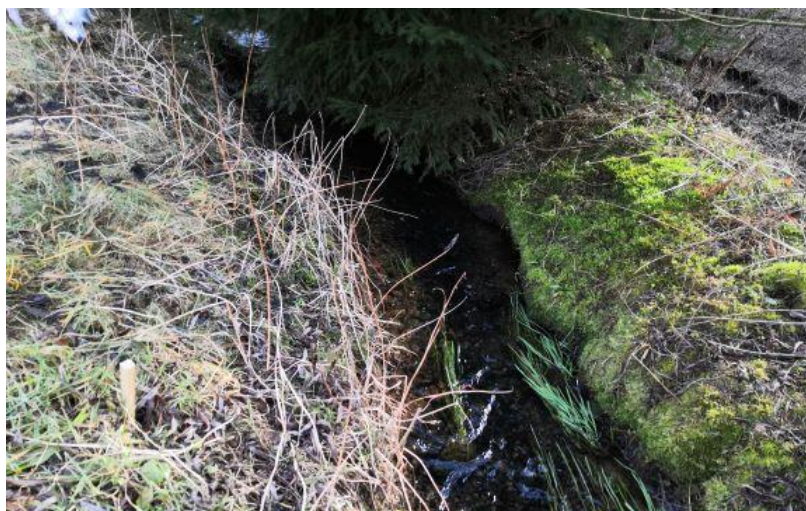
Příčný profil č.1 – začátek úseku



Obrázek 16 Fotografie příčný profil č. 1 - začátek úseku

Tvar koryta je zde během posledních 3 let ustálený, lichoběžníkového, téměř obdélníkového profilu (obr. 16). Při větších průtocích po deštích, nebo jarním tání sněhu dochází k vybřežení, dle výpovědí starousedlíků maximálně 1 m do šíře. Dno v letních měsících, při menších průtocích zarůstá travou. Dno koryta pokrývá štěrkopísek o velikosti zrna 4-63 mm.

Příčný profil č.2 – před propustkem



Obrázek 17 Fotografie příčný profil č. 2 - před propustkem

Tvar koryta v profilu č. 2, před propustkem je během posledních 3 let ustálený, panují zde podobné podmínky jako u profilu č. 1. Při větších průtocích se před propustkem vytváří rozšíření koryta do šíře cca 1 m v pravém břehu, který tvoří vnější linii půdorysného oblouku. Vzhledem k nezpevněnému charakteru břehu je již koryto zde samovolně v horní části profilu rozšířené. Při menších průtocích šíře koryta kopíruje šíři u profilu č. 1.

Příčný profil č. 3 – za propustkem



Obrázek 18 Fotografie příčný profil č. 3 - za propustkem

Na výtoku propustku se nachází schod ve dně o cca 20 cm výšky (obr. 18). Dále je koryto opevněné kamennými pískovcovými zdmi. Při větších průtocích hladina dosahuje max. výšky opevněné části.

Příčný profil č.4 – bezejmenný tok



Obrázek 19 Fotografie příčný profil č. 4 - bezejmenný tok

Bezejmenný vodní přítok pramenící v částečně zalesněné oblasti vzdálené přibližně 1 km od soutoku, je před vtokem do Drahyně též opevněn kamennými zídkami (obr. 19). Ani při větších průtocích hladina Bezejmenného toku před soutokem s Drahyní nedosahuje úrovně terénu.

Příčný profil č. 5 – za soutokem



Obrázek 20 Fotografie příčný profil č. 5 - za soutokem

Břehy koryta v příčném profilu č. 5 (obr. 20) tvoří kamenné pískovcové zídky. Velikost kamenných kvádrů je různá, tj. od rozměrů 0,4·0,4·0,4 m až po 0,4·0,5·1,2 m. Z pravé strany jsou zídky podemleté, statika pravobřežní zídky je narušená. Dno koryta je zde též tvořeno kamennými kvádry.

Příčný profil č. 6 – za mostkem



Obrázek 21 Fotografie příčný profil č. 6 - za mostkem

U příčného profilu č. 6 (obr. 21) jsou břehy koryta jen částečně zpevněné. Dno koryta je zde pokryté štěrkopískem. Linie toku je zde přímá, v čase se nemění. Při větších průtocích dochází k vyběžení do maximální šíře přibližně 0,5 m na obě strany.

Příčný profil č. 7 – konec úseku



Obrázek 22 Fotografie příčný profil č. 7 - konec úseku

Profil i trasa toku jsou v části u profilu č. 7 v čase velmi proměnlivé, břehy koryta jsou nezpevněné. Obr. 22 zachycuje stav v prosinci 2019. Je zde velmi patrná dlouhodobá tendence koryta k zahlubování. Pravý břeh se postupně zvyšuje. Do levé strany od koryta dochází při větších průtocích k vybřežování do šíře přibližně 10 m. Na jaře vznikají na přilehlém pozemku dočasné tůňky. Tento jev je zde patrný i na počínajícím mokřadním charakteru vegetace. Cílem této studie je mimo jiné zachovat tyto poměry i po revitalizaci tohoto úseku. V tomto úseku je již patné začínající meandrování toku. SO 01 trubní propustek



Obrázek 23 Fotografie SO 01 - trubní propustek

Betonový trubní propustek DN 600 (obr. 23) převádějící místní štěrkovou komunikaci je pravděpodobně na plošném betonovém základu. Založení propustku pouze předpokládám, projektová dokumentace objektu neexistuje.

SO 02 soutok Drahyň s levostranným bezejmenným tokem



Obrázek 24 Fotografie SO 02 - soutok pohled shora



Obrázek 25 Fotografie SO 02 - soutok - pohled proti toku

Jak je patrné z obr. 24 a 25, objekt SO 02 - soutok Drahyně s Bezejmenným potokem je původně opevněný kamenným zdivem. Zdivo je značně narušeno. Pravý břeh v objektu soutoku a za ním je podemletý a stabilita zdiva je narušená. Dno koryta je tvořeno kamennými pískovcovými kvádry. Úhel napojení je téměř 90°.

SO 03 Dřevěný rámový mostek s kamennými římsami

Mostek (obr. 26) převádí pěší stezku k obytnému domu. Mostovka je z dřevěných fošen, kamenné římsy volně uložené na terénu.

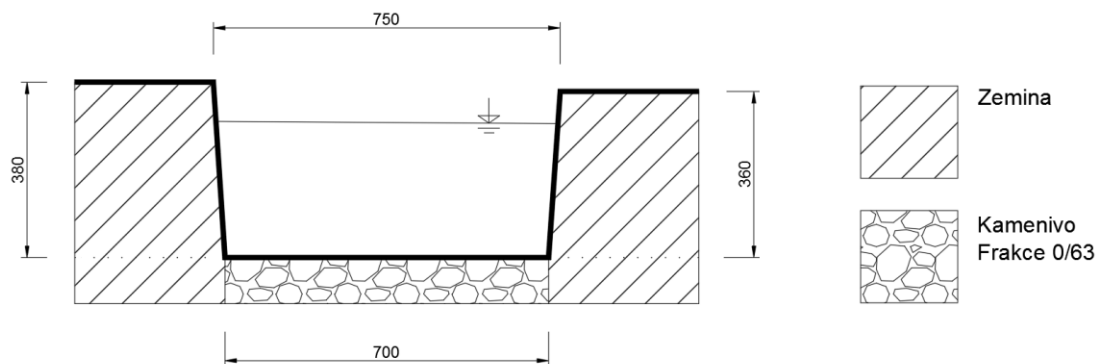


Obrázek 26 Fotografie SO 03 mostek pro pěší

Příčné profily a stavební objekty – schéma tvaru

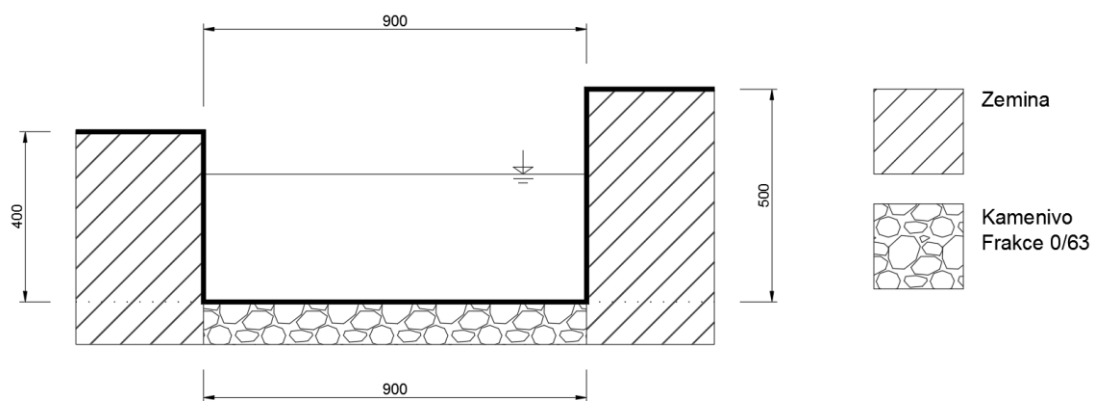
Zaměření příčných profilů bylo provedeno technickou nivelací.

Příčný profil č. 1 – začátek úseku



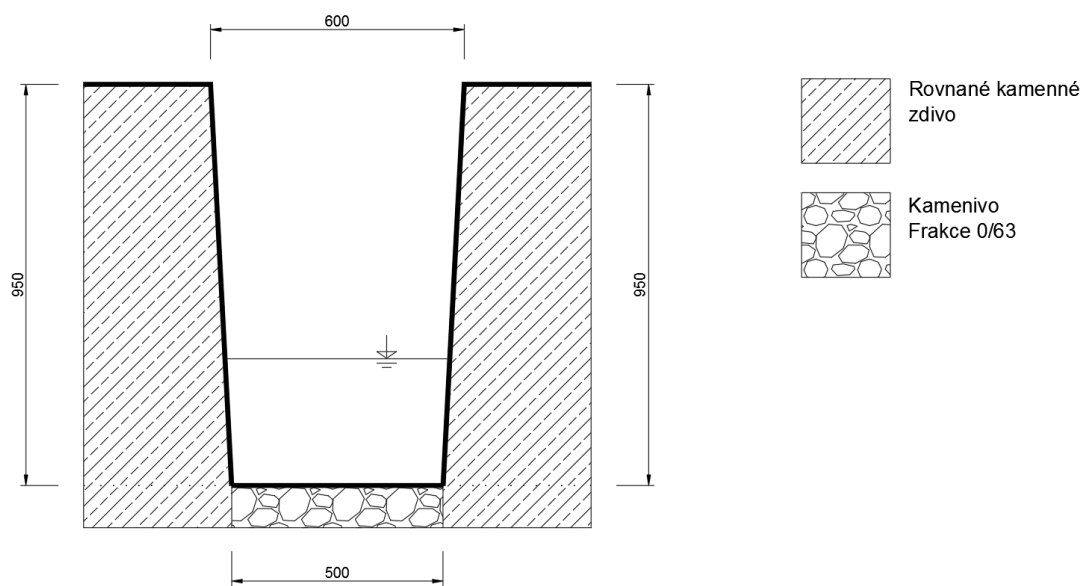
Obrázek 27 Schéma příčného profilu č. 1 - začátek úseku

Příčný profil č. 2 - před propustkem



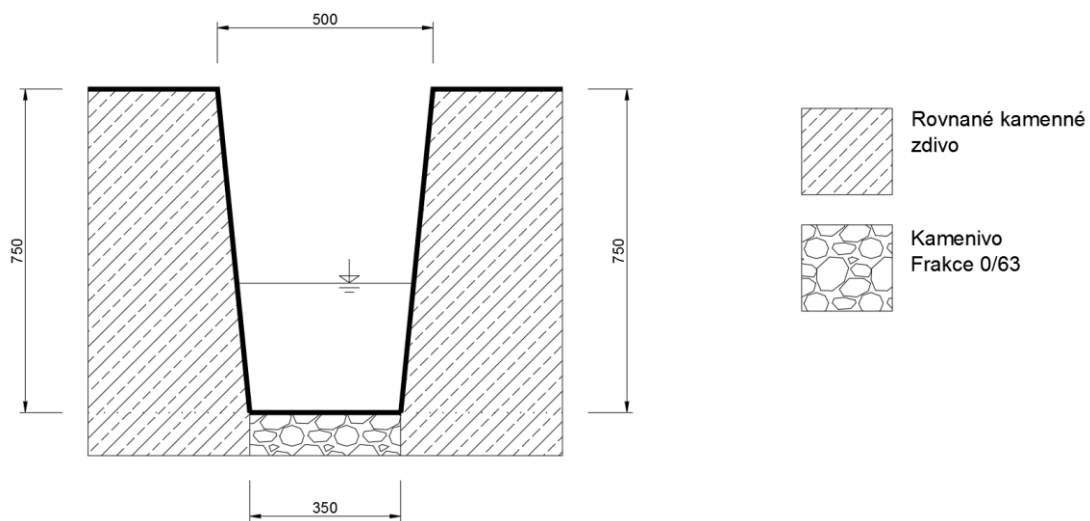
Obrázek 28 Schéma příčného profilu č. 2 - před propustkem

Příčný profil č. 3 – za propustkem



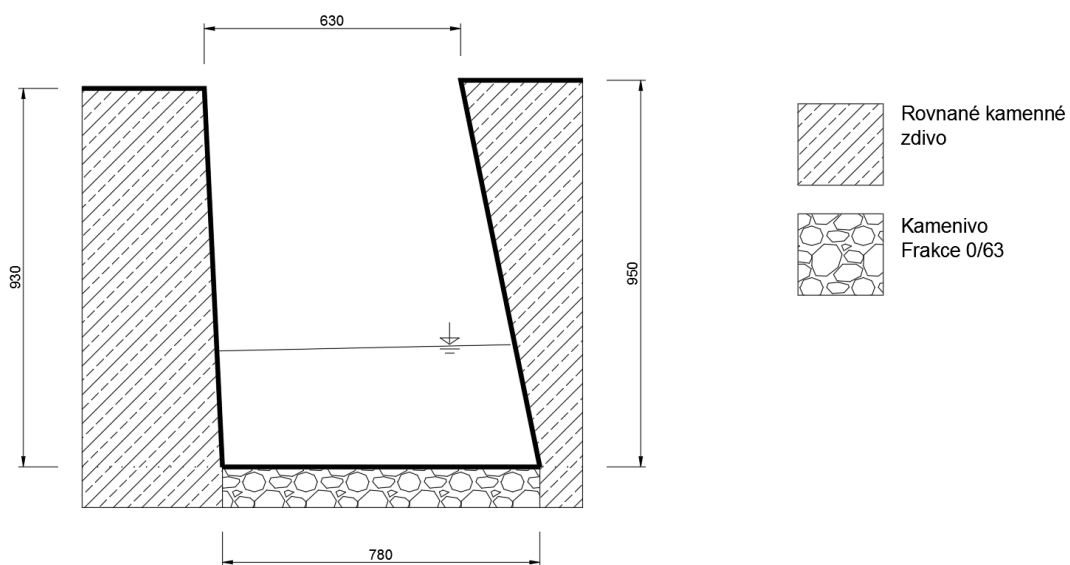
Obrázek 29 Schéma příčného profilu č. 3 - za propustkem

Příčný profil č. 4 – bezejmenný přítok před soutokem s Drahní



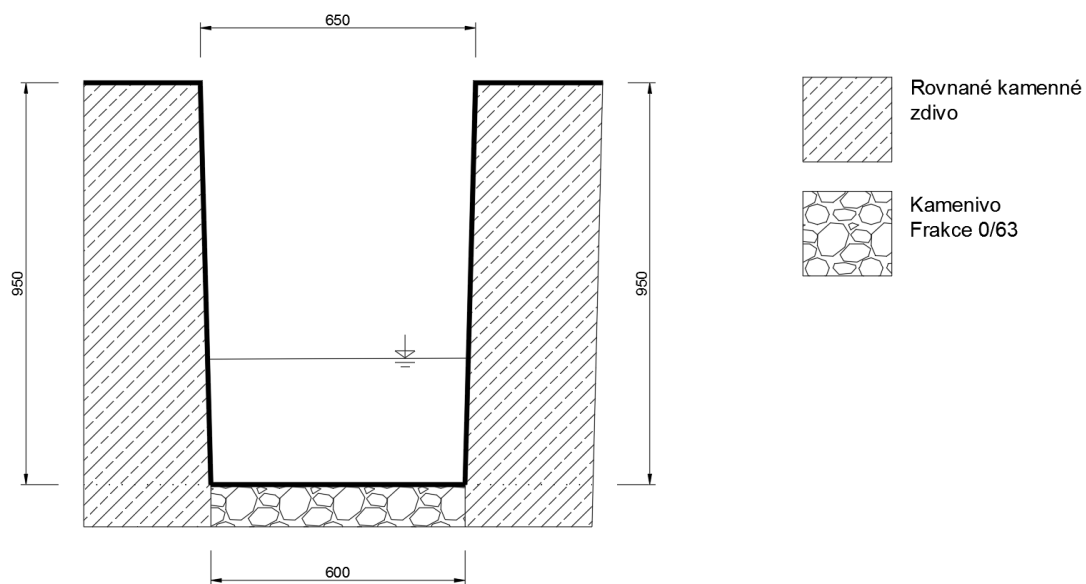
Obrázek 30 Schéma příčného profilu č. 4 - bezejmenný tok

Příčný profil č. 5 – za soutokem



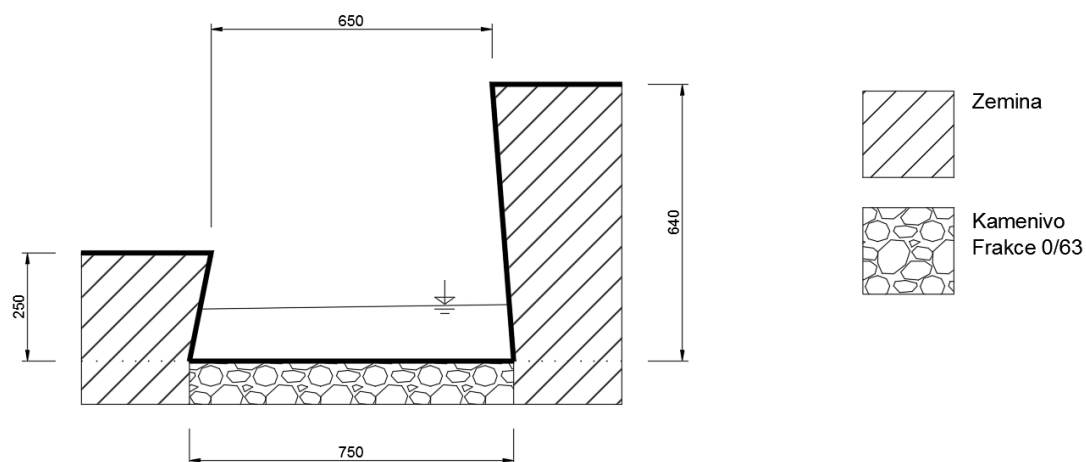
Obrázek 31 Schéma příčného profilu č. 5 - za soutokem

Příčný profil č. 6 – za mostkem



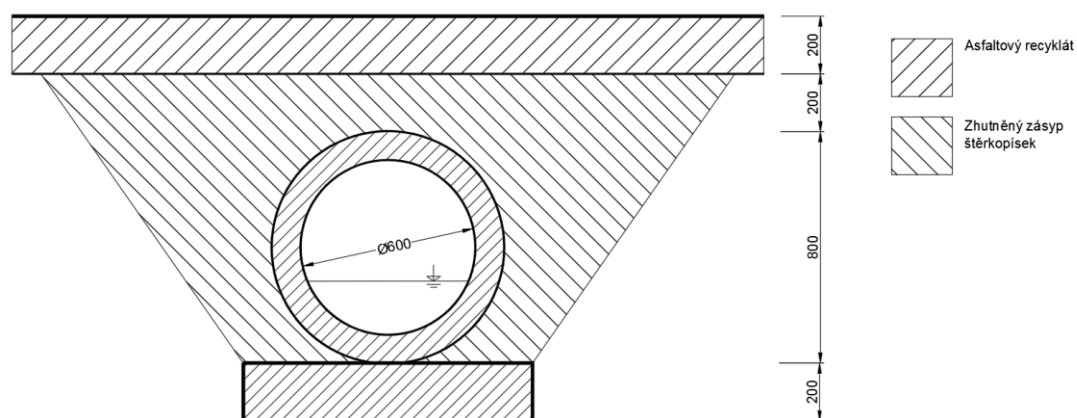
Obrázek 32 Schéma příčného profilu č. 6 - za mostkem

Příčný profil č. 7 – konec úseku



Obrázek 33 Schéma příčného profilu č. 7 - konec úseku

SO 01



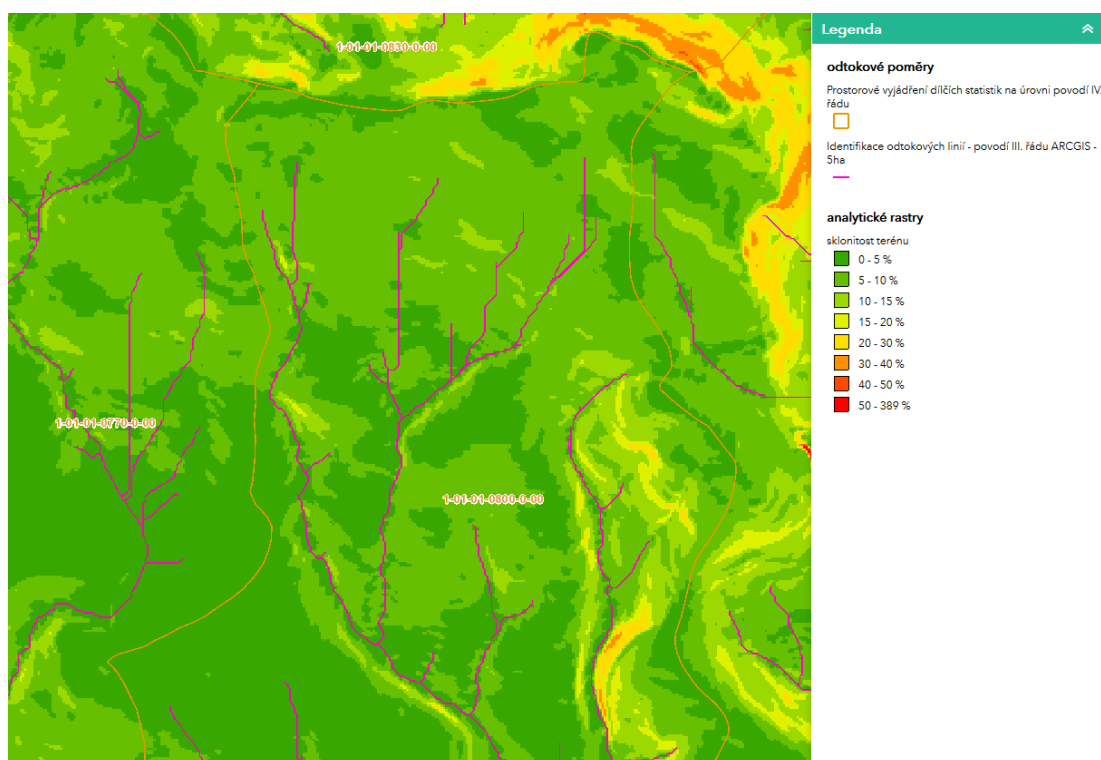
Obrázek 34 Schéma SO 01 - trubní propustek

6.15. Hydrologická data

Plocha povodí k uzavíracímu profilu č. 7 je 3,25 km²

Pokud se jedná o hydrologicky nepozorované povodí ČHMÚ, dle TVN 75 2102 Úpravy potoků čl. 6.6., lze použít pro určení návrhového průtoku pro posouzení koryta a objektů v toku s povodím o ploše do 5 km² vhodné metody hydrologického výpočtu. Z důvodu vysoké pořizovací ceny hydrologických dat od ČHMÚ a výše uvedené možnosti získat návrhové průtoky doporučenými metodami by sestaven hydrologický model pro řešené povodí. Model byl sestaven v software Des Q – MAXQ (Hrádek, 2001). Vstupní data pro model byla odvozena pomocí GIS nástrojů.

Na obr. 35 je znázorněna sklonitost povodí uzavíracího profilu č. 7 a na obr. 36 je výsledek statistické analýzy rastrů uzavíracího profilu č. 7.



Obrázek 35 Odtokové poměry uzavíracího profilu č. 7 (ČUZK © 2015)

Statistická analýza rastrů

Výstupní tabulka

| OBJECTID | Raster | Minimum | Maximum | Součet | Aritmetický průměr |
|----------|-------------------------|---------|---------------|---------|--------------------|
| 1 | Erozní smyv | 0 | 10.1628627777 | 564.862 | 2.41393824979 |
| 2 | Procentuální sklonitost | 0 | 18.3564510345 | 3836.51 | 4.58363868007 |
| 3 | Rozložení CN | 36 | 86 | 45661 | 54.5531660693 |

Obrázek 36 Statistická analýza rastrů – povodí profilu č. 7 (ČUZK © 2015)

Model DesQ-MAXQ vyvinul Prof. Ing. František Hrádek, DrSc. a je určen pro stanovení návrhových charakteristik povodňových vln v nepozorovaných profilech malých povodí vyvolaných přivalovými dešti a výpočet ovlivnění maximálních průtoků a objemů povodňových vln změnou charakteristik povodí (Hrádek, 2001). Model je určen pro povodí do velikosti 10 km², typu otevřené knihy. Model je určen pro nesledovaná malá povodí, tj. bez hydrometrických pozorování. K jeho aplikaci nejsou

potřeba údaje o průtocích a vodních stavech. Model lze využít pro výpočet maximálních N-letých (návrhových) průtoků a objemů povodňových vln, vyvolaných přívalovými dešti kritické doby trvání. Dále je možné model použít pro výpočet maximálních průtoků a objemů povodňových vln, vyvolaných dešti zadané doby trvání a intenzity. Možné je odvození tvaru povodňových vln (časové řady) a hodnocení dopadů hospodářské činnosti v povodí (landuse) na srážko-odtokové procesy (HYDRO, 2009)

6.16. Nastavení modelu a vstupní data

Pro výpočet bylo povodí schematizováno jedním modelovým povodím typu otevřená kniha.

Typ povodí: dva svahy – povodí lze schematizovat dvěma svahy

Varianta: I. – max N-letý průtok vyvolaný deštěm kritické doby trvání (kritická doba trvání deště a příslušná náhradní intenzita se odvodí programem)

Povodí:

Délka údolnice: 1,841 km

Sklon údolnice: 3,3 %

Maximální denní úhrny byly převzaty z nejbližší meteorologické stanice Bílá Třemešná, přehrada (tab. 3). Vzdušná vzdálenost stanice od uzavíracího profilu řešeného úseku je 9,3 km.

| N | 1 denní maximální srážkový úhrn (mm) |
|-----|--------------------------------------|
| 5 | 49,8 |
| 10 | 59,3 |
| 20 | 69,1 |
| 50 | 81,3 |
| 100 | 90,7 |

Tabulka 3 Denní max. úhrny pro stanici Bílá Třemešná, přehrada (Hrádek, 2001)

Dva svahy:

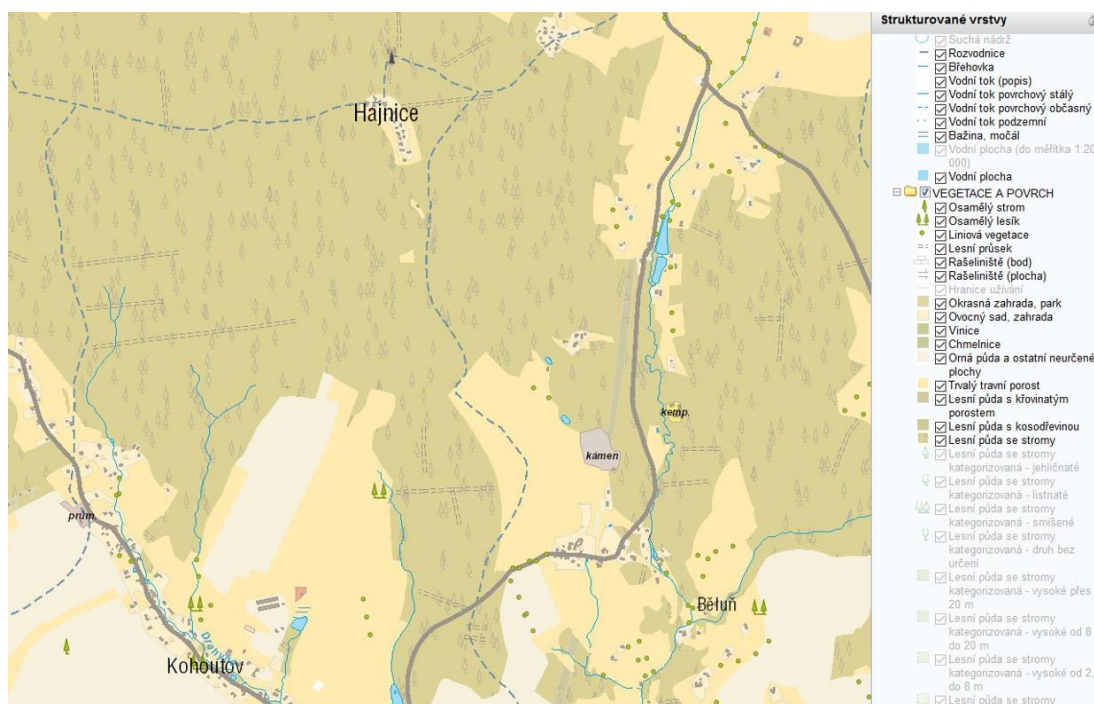
| Vstupní veličiny | Levý svah | Pravý svah | Měrná jednotka |
|---------------------------|-----------|------------|-----------------|
| Plocha svahu | 2,85 | 0,4 | km ² |
| Sklon svahu | 5,92 | 4,86 | % |
| Drsnostní charakteristika | 7,42 | 6,70 | s |
| Typ CN křivky | 2 | 2 | - |
| Číslo CN křivky | 52,64 | 68,06 | - |

Tabulka 4 Hodnoty veličin výpočtu maximálního průtoku v příčném profilu č.7

Určení jednotlivých proměnných:

Plocha, sklon a číslo CN křivky byly odvozeny pomocí statistické analýzy rastrů (ČUZK © 2015).

Drsnost je stanovena váženým průměrem dle plošného zastoupení různého využívání pozemků v povodí (Hrádek, 1990). Rozlohy ploch byly stanoveny osobním průzkumem terénu a výpočtem ploch pomocí Geoportalu CENIA. Využití území je patrné i z obr. 37., v tabulkách 5 a 6 jsou uvedeny vstupní hodnoty pro výpočet drsnostního součinitele pro pravý a levý svah.



Obrázek 37 Land use povodí uzavírajícího profilu č. 7

| Svahy povodí | Charakteristika povrchu | Drsnostní součinitel γ (s) | Hodnota | Plocha (km ²) |
|--------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------------------------|
| Louky | Nízká drobná tráva | 3-4 | 4 | 0,25 |
| Louky | Vysoká tráva | 4-8 | 5 | 0,1 |
| Pastviny | Silně spásané, se znaky eroze | 2-4 | 2 | 0,2 |
| Lesy | Částečně poškozené lesní porosty | 6-8 | 7 | 0,6 |
| Lesy | Zdravé lesní porosty, ostrůvky humusu | 8-10 | 9 | 1,4 |
| Lesy | Hustý keřovitý porost | 8-12 | 8 | 0,3 |

Tabulka 5 Výpočtové hodnoty drsnosti pro výpočet drsnosti – levý svah

| Svahy povodí | Charakteristika povrchu | Drsnostní součinitel γ (s) | Hodnota | Plocha (km ²) |
|--------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------|---------------------------|
| Louky | Nízká drobná tráva | 3-4 | 4 | 0,1 |
| Louky | Vysoká tráva | 4-8 | 6 | 0,1 |
| Pole | Úzkořádkové plodiny | 8-12 | 7 | 0,1 |
| Lesy | Zdravé lesní porosty, ostrůvky humusu | 8-10 | 10 | 0,1 |

Tabulka 6 Výpočtové hodnoty drsnosti pro výpočet drsnosti - pravý svah

Typ CN křivky: Úhrn srážek za 5 předchozích dnů v mimovegetačním období 13-28 mm, byla zvolena skupina předchozích vláhových podmínek č. 2

Číslo CN křivky:

Průměrná hydrologická skupina půd (HSP) může být odvozena váženým průměrem dle plošného zastoupení jednotlivých HSP s využitím buď součinitelů filtrace nebo dle HPJ (druhé a třetí místo BPEJ). Pro odvozenou HSP je pak následně odvozena průměrná hodnota CN váženým průměrem dle plošného zastoupení jednotlivých způsobů využívání pozemků v povodí (Hrádek a. et Kuřík, 2001). V této studii číslo CN křivky zjištěno provedením statistické analýzy rastrů (ČUZK © 2015) (obr. 38,39).

Statistická analýza rastrů

| OBJECTID | Raster | Minimum | Maximum | Součet | Aritmetický průměr |
|----------|-------------------------|---------|---------------|---------|--------------------|
| 1 | Erozní smyv | 0 | 13.2300577164 | 6231.75 | 2.09893927454 |
| 2 | Procentuální sklonitost | 0 | 20.4559345245 | 189107 | 5.91718072553 |
| 3 | Rozložení CN | 36 | 100 | 1682260 | 52.6381301042 |

Obrázek 38 Statistická analýza rastrů - levý břeh (ČUZK © 2015)

Statistická analýza rastrů

| OBJECTID | Raster | Minimum | Maximum | Součet | Aritmetický průměr |
|----------|-------------------------|------------|------------|---------|--------------------|
| 1 | Erozní smyv | 0 | 11.7134561 | 1037.85 | 1.22967682 |
| 2 | Procentuální sklonitost | 0.05583687 | 11.5102043 | 19054.5 | 4.86083995 |
| 3 | Rozložení CN | 36 | 100 | 266815 | 68.0650510 |

Obrázek 39 Statistická analýza rastrů - pravý břeh (ČUZK © 2015)

Vstupní data k výpočtu v programu DesQ-MAXQ (obr. 40):

Parametry výpočtu

Typ povodí
Dva svahy

Varianta
Varianta I

Popis projektu

Drahyně - za soutokem s levostranným Bezejmenným tokem

Povodí

Délka údolnice [km]

Sklon údolnice [%]

1-denní maximální srážkový úhyn pro N = 5 [mm] ?

1-denní maximální srážkový úhyn pro N = 10 [mm]

1-denní maximální srážkový úhyn pro N = 20 [mm]

1-denní maximální srážkový úhyn pro N = 50 [mm]

1-denní maximální srážkový úhyn pro N = 100 [mm]

Dva svahy

| | Levý | Pravý |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Plocha svahu [km ²] | <input type="text" value="2.85"/> | <input type="text" value="0.4"/> |
| Sklon svahu [%] | <input type="text" value="5.92"/> | <input type="text" value="4.86"/> |
| Drsnost γ [s] | <input type="text" value="7.42"/> ? | <input type="text" value="6.70"/> ? |
| Typ CN křivky [1,2,3] | <input type="text" value="2"/> ? | <input type="text" value="2"/> ? |
| Číslo CN křivky [40-100] | <input type="text" value="52.64"/> ? | <input type="text" value="68.06"/> ? |

Obrázek 40 Vstupní data k výpočtu (DesQ-MAXQ)

Následují výsledky výpočtů (tab. 7,8,9), (obr.41), (příloha č.1-8):

- Nleté maximální návrhové průtoky a objemy povodňových vln, vyvolaných přívalovými dešti kritické doby trvání jak pro povodí uzavíracího profilu daného úseku, tak pro levý a pravý břeh tohoto povodí
- Doba, intenzita, výška, doba trvání bezodtokové fáze, doba trvání přítoku, intenzita přítoku a výška přítoku kritického deště
- Doba, intenzita, výška, doba trvání bezodtokové fáze, doba trvání přítoku, intenzita přítoku, doba koncentrace, intenzita odtoku, výška odtoku a max. intenzita odtoku ze svahu výpočtového deště
- Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm
- Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané jednodenním maximálním srážkovým úhrnem H_{1dN}
- Odvození tvaru povodňových vln (časové řady) (Hrádek, 2001)

| VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 20 let | | Povodí | Levý svah | Pravý svah | Jednotky |
|---|---|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
| CN _{pr} | přepočtené číslo CN - typ | | 52,6 | 68,1 | [...] |
| R _p | potenciální retence povodí | | 228,5 | 119,2 | [mm] |
| L _s | průměrná délka svahu | | 1,46 | 0,21 | [km] |
| L _{so} | průměrná délka dráhy svahového odtoku | | 1,62 | 0,23 | [km] |
| Kritický déšť | | | | | |
| t _{dk} | doba trvání deště | | 1242 | 128 | [min] |
| i _{dk} | intenzita deště | | 0,055 | 0,418 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{dk} | výška deště | | 68,1 | 53,5 | [mm] |
| t _{1dk} | doba bezodtokové fáze | | 282 | 19 | [min] |
| t _{spk} | doba trvání přítoku | | 960 | 109 | [min] |
| i _{spk} | intenzita přítoku | | 0,01 | 0,115 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{spk} | výška přítoku | | 9,9 | 12,5 | [mm] |
| Výpočtový déšť | | | | | |
| t _d | doba trvání deště | 128 | | | [min] |
| i _d | intenzita deště | 0,418 | | | [mm.min ⁻¹] |
| H _d | výška deště | 53,5 | | | [mm] |
| t ₁ | doba trvání bezodtokové fáze | 19 | 37 | 19 | [min] |
| t _{sp} | doba trvání přítoku | | 91 | 109 | [min] |
| i _{sp} | intenzita přítoku | | 0,06 | 0,115 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{sp} | výška přítoku | | 5,4 | 12,5 | [mm] |
| t _{sk} | doba koncentrace | | 398 | 109 | [min] |
| i _{sk} | intenzita odtoku v době t _{sk} | | 0,06 | 0,115 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{so} | výška odtoku | | 5,4 | 12,5 | [mm] |
| max i _{so} | max. intenzita odtoku ze svahu | | 0,003 | 0,115 | [mm.min ⁻¹] |
| Q_{max} | maximální průtok | 0,916 | 0,148 | 0,768 | [m³.s⁻¹] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm | | | | | |
| W _{PVT} | objem povodňové vlny | 20,5 | 15,5 | 5,02 | [10 ³ .m ³] |
| t _{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 109 | 91 | 109 | [min] |
| t _{ph} | doba poklesu hydrogramu | 5329 | 5329 | 199 | [min] |
| t _{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t _{ch} | celková doba trvání odtoku | 5438 | 5420 | 308 | [min] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d20} | | | | | |
| W _{PVT} | objem povodňové vlny | 37,3 | 29,1 | 8,27 | [10 ³ .m ³] |
| t _{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 109 | 91 | 109 | [min] |
| t _{ph} | doba poklesu hydrogramu | 3418 | 3418 | 388 | [min] |
| t _{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t _{ch} | celková doba trvání odtoku | 3527 | 3509 | 497 | [min] |

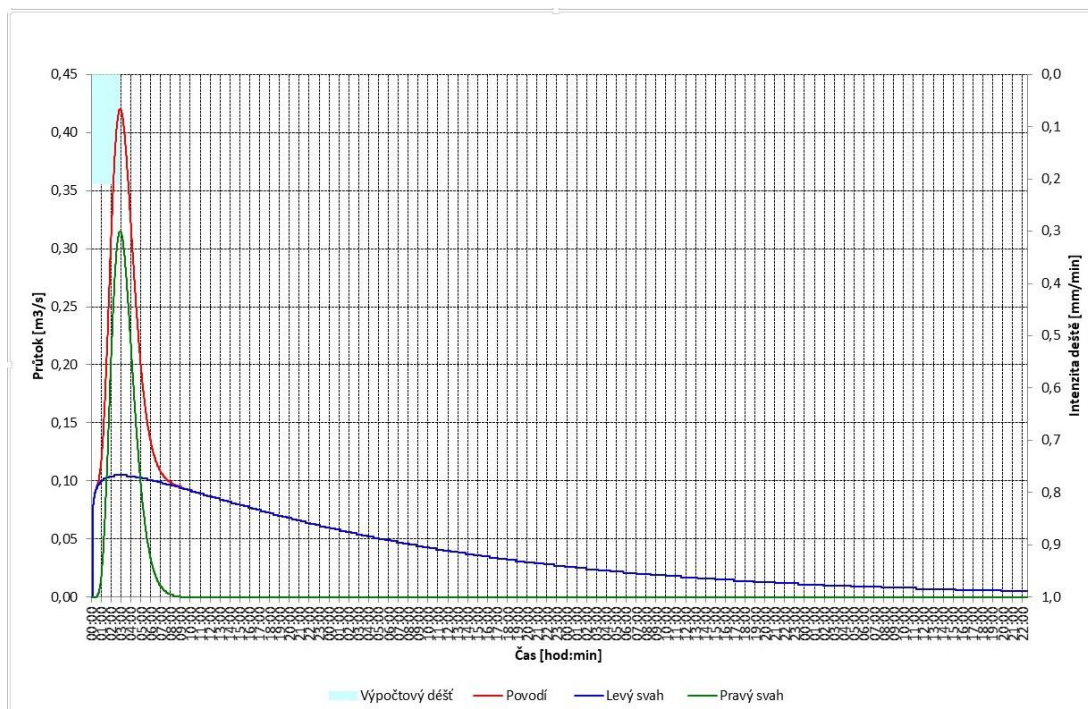
Tabulka 7 Vypočtené hodnoty pro Q20 (DesQ-MAXQ)

| N-leté maximální průtoky a objemy PV | | Povodí | Levý svah | Pravý svah | Jednotky | |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------------|-----------|------------|----------|----------------------|
| N | doba opakování | | | | [roky] | |
| 5 | Q_{max} | maximální průtok | 0,42 | 0,105 | 0,315 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| | W_{PVT} | objem povodňové vlny PV | 16,2 | 13 | 3,22 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| | $W_{PVT,1d}$ | objem PV vyvolaný H_{1d5} | 30 | 24,3 | 5,74 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| 10 | Q_{max} | maximální průtok | 0,668 | 0,146 | 0,521 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| | W_{PVT} | objem povodňové vlny PV | 19,5 | 15,4 | 4,13 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| | $W_{PVT,1d}$ | objem PV vyvolaný H_{1d10} | 36,3 | 29,1 | 7,24 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| 20 | Q_{max} | maximální průtok | 0,916 | 0,148 | 0,768 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| | W_{PVT} | objem povodňové vlny PV | 20,5 | 15,5 | 5,02 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| | $W_{PVT,1d}$ | objem PV vyvolaný H_{1d20} | 37,3 | 29,1 | 8,27 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| 50 | Q_{max} | maximální průtok | 1,21 | 0,106 | 1,1 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| | W_{PVT} | objem povodňové vlny PV | 19,1 | 13,1 | 6,01 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| | $W_{PVT,1d}$ | objem PV vyvolaný H_{1d50} | 33,1 | 24,2 | 8,98 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| 100 | Q_{max} | maximální průtok | 1,44 | 0,078 | 1,37 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| | W_{PVT} | objem povodňové vlny PV | 18 | 11,2 | 6,72 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| | $W_{PVT,1d}$ | objem PV vyvolaný H_{1d100} | 30,7 | 21,1 | 9,61 | $[10^3 \cdot m^3]$ |

Tabulka 8 Vypočtené hodnoty pro povodí a svahy (DesQ-MAXQ)

| N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln | | | | | | Jednotky |
|---|------|-------|-------|------|------|----------------------|
| N | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | [roky] |
| Q_N | 0,42 | 0,668 | 0,916 | 1,21 | 1,44 | $[m^3 \cdot s^{-1}]$ |
| W_{PVT} | 16,2 | 19,5 | 20,5 | 19,1 | 18 | $[10^3 \cdot m^3]$ |
| $W_{PVT,1d}$ | 30 | 36,3 | 37,3 | 33,1 | 30,7 | $[10^3 \cdot m^3]$ |

Tabulka 9 N-leté max. průtoky (DesQ-MAXQ)



Obrázek 41 Hydrogram Q20 (DesQ-MAXQ)

6.17. Zhodnocení současného stavu z hlediska kapacity koryta

Pro výpočet, zda stačí kapacita stávajícího koryta na převedení Nletých průtoků byla použita použita Chézyho rovnice, za předpokladu ustáleného proudění v prizmatickém korytě (Mattas, 2014)

$$v = \sqrt{R \cdot I} [m \cdot s^{-1}],$$

kde:

$$v = \text{střední průřezová rychlost} [m \cdot s^{-1}]$$

$C = \text{Chézyho rychlostní součinitel } [m^{0,5} \cdot s^{-1}]$

$R = \text{hydraulický poloměr } [m]$

$I = \text{podélný sklon dna koryta } [-]$

Rychlostní součinitel C byl vypočten dle Manninga ve tvaru:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}, \text{ kde:}$$

$n = \text{Manningův drsnostní součinitel } [m^{0,5} \cdot s^{-1}]$

Manningův drsnostní součinitel $n = 0,22$ byl určen dle (Hershy, 1995), v závislosti na velikosti zrnitosti dna 8-20 mm.

poté byla do rovnice kontinuity:

$$Q = S \cdot v, [m^3 \cdot s^{-1}], \text{ kde}$$

$S = \text{obsah průtočného průřezu koryta toku } [m^2]$

$$Q = \text{průtok } [m^3 \cdot s^{-1}]$$

dosazena Chézyho rovnice:

$$Q = S \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot I}$$

poté byla zjištěna hloubka h při daném průtoku Q , který byl zjištěn pomocí hydrologického modelu DesQ-MAXQ.

Toto z daných rovnic není explicitně možné, z rovnice kontinuity není možné vyjádřit proměnnou h , což je dáno tím, že $S=f(h)$, $C=f(h)$, $R=f(h)$.

Toto lze řešit vykreslením měrné křivky koryta (tj. funkční závislosti $Q=f(h)$ pro různé hloubky, a pak z této křivky odečítat pro hledaný průtok odpovídající hloubku $h[m]$. Při tomto postupu se postupně mění hodnota h , než se dosáhne požadované hodnoty Q .

Pro další výpočet byla v této práci použita metoda s použitím nástroje citlivostní analýza z programu Microsoft Excel. (Dráb, 2005)

Tento postup byl proveden pro všechny příčné profily řešeného úseku, pro tuto práci byl rozhodující výsledek PP5, PP6 a PP7, za soutokem Drahyně s Bezejmenným tokem, výsledky jsou uvedeny v tabulkách 12, 13 a 14.

Hodnota návrhového průtoku podle druhu přilehlých pozemků $Q_n \geq Q_{20}$ byla určena pro PP1, PP2 a PP3 dle TVN 75 2102 odst. 5.3., jelikož zde trasu koryta doprovází veřejná komunikace.

| Druh pozemků přilehlých ke korytu vodního toku | Návrhový průtok |
|--|-----------------|
| Historická centra měst, historická zástavba | $\geq Q_{100}$ |
| Souvislá zástavba, průmyslový areál, významné liniové stavby a objekty | $\geq Q_{50}$ |
| Rozptýlená bytová a průmyslová zástavba a souvislá chatová zástavba | $\geq Q_{20}$ |

Tabulka 10 Stanovení návrhového průtoku (TVN 75 2102)

Pro profily PP5, PP6 a PP7 byl návrhový průtok stanoven $Q_n \geq Q_{20}$ dle ČSN 75 2101, pro rozptýlenou bytovou zástavbu.

| Druh pozemků přilehlých ke korytu vodního toku | Návrhový průtok |
|--|-----------------|
| Historická centra měst, historická zástavba | $\geq Q_{100}$ |
| Souvislá zástavba, průmyslový areál, významné liniové stavby a objekty | $\geq Q_{50}$ |
| Rozptýlená bytová a průmyslová zástavba a souvislá chatová zástavba | $\geq Q_{20}$ |

Tabulka 11 Stanovení návrhového průtoku dle ČSN 75 2101

Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP5:

| h [m] | S[m ²] | o[m] | R[m] | C[m ^{0,5} s ⁻¹] | v[ms ⁻¹] | Q[m ³ s ⁻¹] |
|-------|--------------------|-------|-------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 0,310 | 0,234 | 1,401 | 0,167 | 33,731 | 1,797 | 0,421 |
| 0,445 | 0,332 | 1,673 | 0,198 | 34,707 | 2,015 | 0,668 |
| 0,579 | 0,425 | 1,942 | 0,219 | 35,289 | 2,153 | 0,915 |
| 0,741 | 0,534 | 2,266 | 0,236 | 35,729 | 2,262 | 1,209 |
| 0,872 | 0,620 | 2,529 | 0,245 | 35,960 | 2,321 | 1,439 |
| 0,93 | 0,657 | 2,646 | 0,248 | 36,038 | 2,342 | 1,539 |

Tabulka 12 Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP5

Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP6:

| h [m] | S[m ²] | o[m] | R[m] | C[m ^{0,5} s ⁻¹] | v[ms ⁻¹] | Q[m ³ s ⁻¹] |
|-------|--------------------|-------|-------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 0,378 | 0,231 | 1,357 | 0,170 | 33,834 | 1,819 | 0,420 |
| 0,541 | 0,332 | 1,682 | 0,198 | 34,688 | 2,010 | 0,668 |
| 0,695 | 0,430 | 1,990 | 0,216 | 35,206 | 2,133 | 0,916 |
| 0,870 | 0,542 | 2,340 | 0,232 | 35,618 | 2,235 | 1,211 |
| 0,950 | 0,594 | 2,501 | 0,237 | 35,769 | 2,272 | 1,349 |

Tabulka 13 Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP6

Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP7:

| h [m] | S[m ²] | o[m] | R[m] | C[m ^{0,5} s ⁻¹] | v[ms ⁻¹] | Q[m ³ s ⁻¹] |
|-------|--------------------|-------|-------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 0,250 | 0,175 | 1,260 | 0,139 | 32,711 | 1,590 | 0,278 |
| 0,445 | 0,294 | 1,658 | 0,177 | 34,075 | 1,872 | 0,551 |
| 0,761 | 0,455 | 2,303 | 0,198 | 34,691 | 2,011 | 0,915 |
| 1,215 | 0,616 | 3,228 | 0,191 | 34,490 | 1,964 | 1,210 |

Tabulka 14 Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP7

V tabulkách 12,13 a 14 jsou výsledky výpočtů závislosti výšky hladiny h [m] v profilech PP5, PP6 a PP7 na velikosti průtoku Q [m³·s⁻¹]. Zvýrazněna je výšková úroveň břehové hrany. Z výsledků je patrné, že návrhový průtok Q₂₀, který v uzavíracím profilu řešeného úseku dle předchozího výpočtu činí 0,916 m³·s⁻¹, bez vylití z břehů projde stávajícími profilem č. 5 a č. 6, při průchodu stávajícím profilem č. 7, dojde k rozlivu do okolí. Vzhledem z vysokému pravému břehu v této části bude rozliv realizován nalevo od koryta.

7. Studie revitalizace

7.1. Rozdělení úseku

Řešený úsek toku je rozdělen do 3 částí (obr. 42):

Část 1: od počátečního profilu č.1 po začátek SO 01 – propustku

Charakteristika stávajícího stavu části 1: Neopevněné koryto, ustálené půdorysně i v příčném průřezu. Při větších průtocích a dle starousedlíků dochází k vybřežení maximálně do š. 1 m na obě strany od břehů. Při ústí do propustku (SO 01) je horní část koryta rozšířená, čímž jsou zde zachyceny větší průtoky a nedochází k rozlivům na okolní pozemky. V tomto občasně zaplavovaném území se nenachází žádné stavební objekty, povrch je zatravněný a při vybřežení zde nedochází k žádným majetkovým škodám.

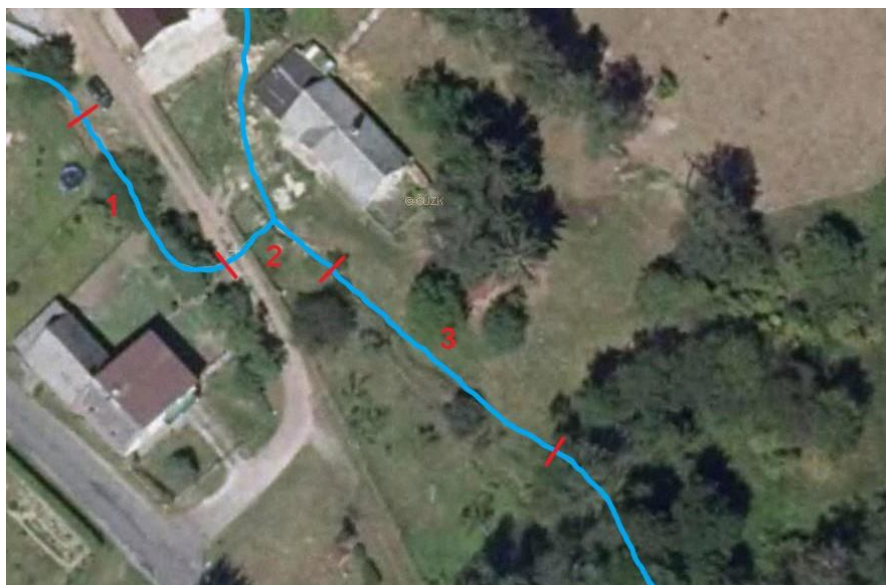
Část 2: od počátku SO 01 do konce opevněné části úseku – profil č. 6

Charakteristika stávajícího stavu části 2: Část 2 začíná propustkem převádějícím tok přes místní komunikaci. Za propustkem je opevněné koryto, následuje opevněný soutok s Bezejmenným tokem a opevněné koryto protékající přístupovou částí zahrady k obytnému domu. Opevněný soutok je staticky narušený, opevnění pravého břehu za soutokem podemleté. K vybřežení při větších průtocích dochází pouze v koncové části úseku, kde úplné opevnění břehů přechází přes částečné opevnění až do neopevněné úpravy břehu.

Část 3: od profilu č. 6 do uzavíracího profilu č. 7

Charakteristika stávajícího stavu části 3: Neopevněné koryto toku, 1. polovina části vede v přímé linii, patrné známky neustálého zahlubování koryta do okolního terénu z pravé strany. Ve 2. polovině části probíhá přirozená renaturace, počínající meandrovitostí a vznik sezonních tůní. Při větších průtocích zde dochází k vybřežení do větší vzdálenosti, přibližně 10 m, pouze nalevo od koryta.

Návrh nového tvaru koryta ve 3. části



Obrázek 42 Rozdělení řešeného úseku na 3 části

7.2. Navržené úpravy koryta:

Část 1: Úprava 1. části spočívá v zachování příčného profilu i sklonu koryta. Jako údržba je navrženo odstranění a zamezení vzniku skládek materiálů podél koryta, které by mohly mít negativní vliv při průchodu povodňové vlny například ucpáním propustku skladovaným materiálem.

Část 2: Ve 2. části úseku je navrženo přezdění opevnění soutoku pod doporučeným úhlem pro soutoky. Tím se odstraní podemílání kamenných břehových zídek. Kapacita profilu zůstane zachována. Při stékání dvou proudů vznikají složité makroturbulentní jevy, jeden proud ovlivňuje druhý. Ovlivnění je komplikováno také rozdílným splaveninovým režimem i nestejným časem příchodu povodňové vlny. (VŠB © 2018).

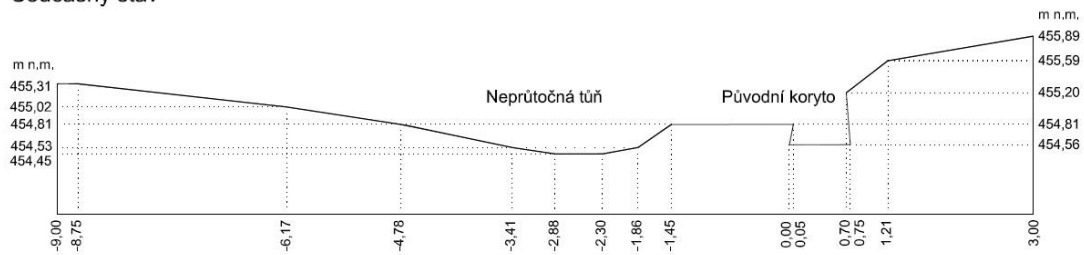
Současný stav napojení se půdorysně jeví spíše jako napojení Drahyně do bezejmenného toku. Bezejmenný tok pokračuje plynule v dlouhém oblouku a Drahyně se k němu připojuje v úhlu téměř 90°. Takový úhel napojení způsobuje nestabilitu toku a destabilizaci opevnění pravého břehu Drahyně před soutokem, v soutoku i za soutokem s Bezejmenným tokem. Rozdíl v obou povodích není velký a sklon dna je téměř totožný. Vzhledem k současnému stavu pravého opevnění břehu, které hrozí zřícením a se záměrem klidného a plynulého stavu soutoku po rekonstrukci, se nabízí jako účinné řešení změna úhlu napojení toků, se zachováním současného stavu levého břehu v soutoku a za soutokem, který nejeví známky

nestability. Opevnění levého břehu Drahyně před soutokem bude zesíleno kamennými kvádry, tím bude dosaženo nového tvaru koryta. Za soutokem opevnění břehů nenese známky poškození a návrhová kapacita vyhovuje stávajícímu stavu. Dle výpočtů (tab. 13) je profil PP6 kapacitní na průtok větší než Q_{50} (příloha č. 3), což při současném využití území vyhovuje. Mostek pro pěší (SO 03, obr. 26) nenese žádné známky poškození, bude ponechán v původním stavu. Opevnění břehů z kamenných kvádrů bude pouze sanováno vyklínováním uvolněných kamenů.

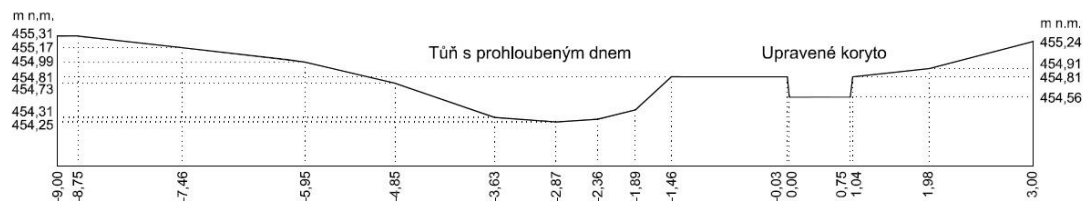
Část 3: Revitalizace 3. části úseku spočívá ve vytvoření meandrujícího koryta s novým profilem. Přesný hydraulický propočít nepravidelného revitalizačního koryta není reálné provádět. (Just, 2005). Stávající koryto, u kterého dle výpočtu (tab. 17) dochází z vyběžení při průtoku $Q = 0,278 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, což se dle výpočtu (příloha č. 1) blíží k průtočné kapacitě Q_5 , bude využito jako kyneta nového koryta a bude sloužit pro převedení minimálních průtoků a zajištění ekologických funkcí. Kyneta koryta zůstane ve stávajícím profilu i spádu koryta. Berma je navržena na průtok $Q_{20} = 0,916 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Šířka meandrujícího pásu bude rozšířena z 1 m na 3 m. Sklon nivelety brodů bude kopírovat terén. Délka toku bude prodloužena o cca 8,4 m. Dynamická změna trasy a příčného řezu vyvolaná malou odolností břehů při větších průtocích je u přirozeného koryta žádoucí (Just, 2005), proto ve 3. části nejsou navrženy jiné zásahy.

Vlevo od toku bude stávající neprůtočná občasná tůň zachována a podpořena prohloubením dna, přibližně o 300 mm tak, aby byla se stala tůňi trvalejší, s dobrými podmínkami pro faunu a vegetaci litorálního pásma. Současný a navržený stav příčného profilu je znázorněn na obr. 43. Vysoký pravý břeh, který vzniká zahlubováním koryta, bude odtěžen a vytěžený materiál bude použit na terénní úpravy na stejném pozemku. Na ochranu nových oblouků toku bude vtoková oblast dna 3. části zpevněna kamenným pohozením frakce 64 - 128. Zpomalení průtoků v korytě bude podpořeno také umístěním mrtvého dřeva z kmenu stromu, který byl vyvrácen při kalamitě. Dřevo bude uloženo mezi PP6 a PP7. Těmito úpravami bude zajištěn kontakt vodního prostředí s terestrickým, budou i zlepšeny podmínky pro migraci organismů. Pohození dna na začátku 3. části, prodloužení délky toku a rozšíření meandrujícího pásu zajistí zpomalení průtoku a ochranu koryta před velkými průtoky. Navrženými parametry a úpravami je podporována samovolná renaturace původního koryta.

Současný stav



Nový stav



Obrázek 43 Příčný řez 3. částí – současný a nový stav



Obrázek 44 Situace - nový stav

Celková bilance materiálu meandrující části úseku:

| | množství | MJ |
|---|----------|----------------|
| Výkop koryta vodotečí, odkop pravého břehu | 16,86 | m ³ |
| Výkop tůní | 1,12 | m ³ |
| Zásyp původního koryta | 1,67 | m ³ |
| Výkop pro narušení stávajících břehů koryta | 3,68 | m ³ |
| Zásyp pro narušení stávajícího břehu koryta | 3,68 | m ³ |
| Celkový zásyp | 5,35 | m ³ |
| Celkový výkop | 21,66 | m ³ |
| Skrývka ornice do tl. 10 mm | 108,8 | m ² |
| Ohumusování a osetí svahů revitalizovaného koryta | 108,8 | m ² |

Tabulka 15 Bilance zemních prací meandrujícího úseku

Požadavky na materiály:

| materiál | množství | MJ |
|---|----------|----------------|
| Kamenný zához | 0,9 | m ³ |
| Kmen stromu neodkorněný s kořenovým balem | 1 | ks |
| Osivo travní směs | 2,5 | kg |

Tabulka 16 Navržené materiály meandrujícího úseku

7.3. Návrh vegetačního doprovodu

Pro naplnění účelu revitalizace toku je návrh vegetačního doprovodu důležitým aspektem. V rámci této studie je snaha o zachování kladných stávajících prvků, a to i v rámci břehové a doprovodné vegetace. V rámci úprav není navrženo žádné kácení stromů. V max. míře je využita stávající zeleň. Ve 3. části úseku je zachován vzrostlý Šeřík obecný (*Syringa vulgaris*) a ponechán pařez Olše lepkavé (*Alnus glutinosa*). Břehové porosty se významně podílejí na ekologických funkcích toku. Kořenové pletence podporují tvarovou členitost vodního toku, vytvářejí stanoviště a úkryty vodních živočichů. Stromy a keře rostoucí přímo v březích koryt podporují dynamickou stabilitu koryt a zároveň podporují stranový vývoj koryt. Tento proces je důležitý zejména při renaturaci nepřírozně napřímených upravených úseků koryt (AOPK ČR, 2013). Jelikož ve 3. úseku tok kříží vedení vysokého napětí, není možné zde vysazovat stromy. Navržena je výsadba 2 kusů Střemchy obecné (*Prunus padus*) v keřovité formě. Na pravé straně, kde bude odtěžen břeh, bude pro rychlou stabilizaci břehu povrch oset travní směsí s odolnějším drnem. Bylinné patro Na levé straně od

koryta je navrženo ponechat bylinné patro přirozeným procesem renaturace samovolnému vývoji. Vlivem vzniklých úprav se předpokládá postupný vývoj mokřadní vegetace, zejména na levé straně od původního koryta, kde se nachází podpořená neprůtočná tůň.

7.4. Proveditelnost revitalizace

Část úseku a propustek převádějící tok přes místní komunikaci je ve vlastnictví obce. Nejsou zde navrženy žádné zásadní změny koryta. Před propustkem je v okolí toku žádoucí zejména neskladovat žádný materiál, který by mohl při větších průtocích ucpat vtok do propustku. 2. a 3. část úseku je v soukromém vlastnictví, slouží jako dvůr a zahrada k obytnému domu. Ve 2. části jsou navrženy takové úpravy, které zlepší průtok vody soutokem Drahyňe a Bezejmenného toku, umožní přechod pěších k obytnému domu a užívání dvora v dosavadním režimu. Ve 3. části řešeného úseku je navržena podpora prodlužování původního koryta, nová trasa zmeandrováním toku a prohloubení občasné neprůtočné tůně. Vlastník okolních pozemků souhlasí se zvětšením inundačního prostoru a navrženým způsobem péče o revitalizovaný úsek toku. Tyto úpravy vedou k přirozené renaturaci toku. Jelikož tok prochází antropogenně ovlivněným územím, záleží jeho vývoj na způsobu péče o koryto na pozemcích jednotlivých vlastníků.

7.5. Náklady na revitalizaci

Položkový rozpočet je sestaven s využitím položek Cenové soustavy ÚRS, která je uceleným nástrojem pro oceňování stavebních prací (ÚRS CZ © 2018). Cenové a technické podmínky položek Cenové soustavy ÚRS, které nejsou uvedeny v soupisu prací lze nalézt na www.urs.cz. Položky soupisu prací, které nemají v sloupci Cenová soustava uveden žádný údaj, nepochází z Cenové soustavy ÚRS. Soupis prací je obsahem přílohy č. 9.

Soupis prací je rozdělen na:

SO 01 - Rekonstrukce opevnění soutoku, oprava opevnění břehů

SO 02 - Revitalizace 3. části úseku, prohloubení tůně

VRN - Vedlejší rozpočtové náklady

8. Závěr

Ve studii revitalizace bylo cílem zlepšení přírodních podmínek toku a na vhodných místech jeho renaturace. Byly zachovány kladné prvky, které tok v současné době má. Zejména se jedná o stálost dna a vytvoření prahů ve dně na soutoku Drahyně s Bezejmenným tokem. Navrhla jsem v co největší možné míře zachovat stávající tvar a opevnění v 1. a 2. části úseku, vyjma opevnění soutoku s Bezejmenným tokem, které bylo nevhodně zaústěné po úhlem cca 90° a opevnění těsně za soutokem, které neslo známky destrukce a podemílání pravého břehu, právě v důsledku nevhodného napojení toků. Tento přístup pomohl i k ušetření investičních nákladů. Ve třetí části řešeného úseku jsem navrhla stav, který vede k dosažení co nejlepšího ekologického potenciálu. Stávající náznaky počínající meandrovitosti byly podpořeny rozšířením meandrujícího pásu a prodloužením trasy oblouků. Stávající občasný mokřad byl prohlouben. Mokřad bude i omezovat vyplavování dusičnanů z odvodněných půd v povodí, zejména na ponořených částech mokřadní vegetace (Eriksson a Weisner, 1997). Toto umožní soulad zájmů ochrany přírody a krajiny a vodního hospodářství. Podporou stávajícího mokřadu bylo jednoduše dosaženo aktivního záplavového území pro rozliv velkých vod (Fučík, 2010).

Koryto řešeného úseku jsem v návrhu prodloužila přibližně o 8,4 m délky, což je 8,9 % z délky řešeného úseku.

V této studii bylo prokázáno, že i na malém úseku v soukromém vlastnictví jde bez velkých investičních nákladů vybudovat přírodě blízké prostředí, umožňující rozšíření místní biodiverzity a zlepšující ochranu podzemní a pramenné vody. Při vlastní realizaci stavby dojde z krátkodobého hlediska k zásahu do některých populací, avšak z dlouhodobého hlediska dojde ke zvýšení rozlohy biotopů a místní biodiverzity.

9. Seznam literatury

Odborné publikace

- Bella Š. a. et Bella V., 1956: Boj s vodou a o vodu. Slovenské vydavateľstvo technickej literatury, n.p., Bratislava.
- Cílek V., 2002: Krajiny vnitřní a vnější. Nakladatelství Dokořán, Praha.
- Eriksson, P.G. Weisner, S.E.B., 1997: Nitrogen removal in a wastewater reservoir, American Society of Agronomy.
- Fučík P., 2010: Posuzování vlivu odvodňovacích systémů a ochranných opatření na jakost vody v zemědělsky obhospodařovaných povodích drobných vodních toků, VÚMOP, Praha.
- Galia T., 2017: Fluviální geomorfologie, Ostravská univerzita, Ostrava.
- Grosmann M., 2010: Large - scale assessment of flood risk and the effects of mitigation measures along the Elbe River. Natural Hazards
- Hrádek F., 1990: Maximální odtok na velmi malých povodích. Doktorská disertační práce, VŠZ Praha.
- Hrádek F. a. et Kuřík P., 2001: Maximální odtok z povodí – teorie svahového odtoku a hydrologický model DesQ-MAXQ, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Just T. et al., 2003: Revitalizace vodního prostředí, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha,
- Zítek J. et al., 1967: Hydrologické poměry ČSSR, Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Jakubínský J., 2014: Potenciál vymezení nivy a říční krajiny na malých vodních tocích, Masarykova univerzita, Brno.
- Just T. et al., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Český svaz ochránců přírody Hořovicko, Praha.
- Mattas D., 2014: Výpočet průtoku v otevřených korytech, Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, v.v.i., Praha.
- Měkotová J. a. et Štěrbá O., 2003: 1.ročník pracovní konference Říční krajina se zaměřením na problematiku řeka okolní krajiny. Univerzita Palackého v Olomouci. (Vopálka J.: Musí být povodně škodlivé? Aneb přístup Ministerstva životního prostředí k problematice povodní)
- Oblastní plán rozvoje lesů, přírodní lesní oblast Podkrkonoší, 1998, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs n. Labem, Hradec Králové

- OPRAVIL E., 1981: Dřeviny ze sídliště v nivě Dyje u Šakvic. Archeologické rozhledy. Státní archeologický ústav, Praha.
- PELC F., 2010: Aktualizace státního programu ochrany přírody a krajiny České republiky. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.
- QUITT, E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV, Brno.
- DRÁB A., 2005: HYDROINFORMATIKA I MODUL M02 EXCEL Pro vodohospodáře, Vysoké učení technické v Brně, Brno.

Internetové zdroje, mapové podklady

- ArcGIS, [cit. 2020.1.03.], dostupné z <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1&layers=4a8650ca71524c1aaa57995c742578b7>
- DesQ-MAXQ, [cit. 2020.1.10.], dostupné z <http://desq-maxq.cz/index.html>
- NADACE PARTNERSTVÍ © 2015, [cit. 2020.1.07.], dostupné z <https://www.nadacepartnerstvi.cz/getmedia/595cc359-2d8e-4f59-bc0a-23e41ef66246/Zajicova-brozurka-financni-nastroje-pro-krajinu.pdf.aspx>.
- FORUM OCHRANY PŘÍRODY © 2015, [cit. 2019.12.06.], dostupné z <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/magazin/analyzy-komentare/vyvoj-oboru-revitalizace-drobnych-vodnich-toku>
- ČUZK, © 2015, [cit. 2020.2.20.], dostupné z <http://vuv.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html>
Odtokové poměry:
<http://vuv.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2ffb9010b27346ad994b33876e31e17f>
- ČUZK, © 2020, [cit. 2020.2.10.], dostupné z https://ags.cuzk.cz/dmr/#wpro_simplechart
- ČUZK © 2010, [cit. 2020.2.21.], dostupné z <https://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>
- Obec Kohoutov © 2016, [cit. 2019.12.08], dostupné z <http://kohoutov.info/index.php/dokumenty-obce/program-rozvoje-obce>
- POVODÍ VLTAVY, s.p. © 2013, [cit. 2020.1.03.], dostupné z <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod/ostatni-koncepcni-dokumenty/studie-proveditelnosti-revitalizacnich-opatreni>
- ČSG © 2019, [cit. 2019.12.04.], dostupné z http://www.geology.cz/rebilance/vysledky/4240_zprava.pdf Rebilance zásob

podzemních vod Královédvorská synklinála. Závěrečná zpráva. 2016. Česká geologická služba. Praha.

- HYDRO.upol.cz © 2009: HYDRO.upol.cz cit. 2020.03.01 dostupné z: <http://hydro.upol.cz/>
- ZO ČSOP JARO JAROMĚŘ © 2020, [cit. 2019.12.02.], dostupné z <http://www.jarojaromer.cz/ochrana-lednacka-skorce-a-konipasu/>
- POPHSL - Plán oblasti povodí Horního a středního Labe © 2009 [cit. 2019.12.04.], dostupné z <http://www.pla.cz/planet/projects/planovani/hlavni.aspx>
- Ministerstvo pro místní rozvoj © 2020 [cit. 2020.5.25] Aktualizace státního programu ochrany přírody a krajiny České republiky, 2009, dostupné z <https://www.databaze-strategie.cz/cz/mzp/strategie/statni-program-ochrany-prirody-a-krajiny-cr-2009-2020>
- AOPK ČR © 2020 [cit. 2020.6.21.], dostupné z <http://www.dotace.nature.cz/115-174-programy.html>
- AOPK ČR © 2013 [cit. 2020.1.21.], dostupné z <http://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/brehove-porosty/>
- CENIA ČR © 2020 [cit. 2020.2.27.], dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?openNode=Hydrography&keywordList=inspire>
- Královéhradecký kraj © 2014 [cit. 2019.12.18], Koncepce protipovodňové ochrany Královéhradeckého kraje, dostupné z: <http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/ppo/>
- Královéhradecký kraj © 2016 [cit. 2020.04.20], Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Královéhradeckého kraje, dostupné z <http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/vak/karty-obci/67709-kohoutov>
- Město Dvůr Králové nad Labem © 2008 [cit. 2020.03.15], Územně analytické podklady pro území ORP Dvůr Králové nad Labem, dostupné z <https://www.mudk.cz/filemanager/files/253568.pdf>
- Ministerstvo zemědělství © 2020 [cit. 2020.06.20], dostupné z <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/plany-povodi-pro-1-obdobi/plan-hlavnich-povodi-cr/>
- VŠB © 2018 [cit. 2020.6.15], dostupné z <http://hgf10.vsb.cz/546/UT/index.html>

Legislativní zdroje a normy

- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon)
- Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice o vodách)
- ČSN 75 2120 Kilometráž vodních toků a nádrží
- ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků
- ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
- TNV 75 2925 Provoz a údržba vodních toků
- TVN 75 2102 Úpravy potoků

10. Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 Vodohospodářská mapa toku Drahyně..... | 13 |
| Obrázek 2 Podélný profil Drahyně s vyznačením začátku řešeného úseku..... | 14 |
| Obrázek 3 Schéma povodí Drahyně (CENIA ČR © 2020)..... | 15 |
| Obrázek 4 Vodní zdroj Kohoutov (Královéhradecký kraj, 2016)..... | 16 |
| Obrázek 5 Pramenné oblasti Drahyně a Bezejmenného toku (ČUZK © 2010)..... | 17 |
| Obrázek 6 Výškový profil úseku (ČUZK © 2020) | 18 |
| Obrázek 7 Výřez z geologické mapy..... | 19 |
| Obrázek 8 Klimatická mapa s vyznačením oblasti povodí Drahyně (ArcGIS)..... | 20 |
| Obrázek 9 Kvalita vody Drahyně u Kuksovského mlýna (Město Dvůr Králové nad Labem © 2008)..... | 22 |
| Obrázek 10 Zranitelné oblasti povodí Horního a Středního Labe (POPHSL, 2009).22 | |
| Obrázek 11 Krajinový pokryv povodí Drahyně a okolí (CENIA, 2018)..... | 23 |
| Obrázek 12 Současná druhová skladba Podkrkonoší (OPRL, 1998) | 24 |
| Obrázek 13 Porovnání druhové skladby (OPRL, 1998)..... | 24 |
| Obrázek 14 Mapování biotopů podél toku Drahyně | 25 |
| Obrázek 15 Situace řešeného úseku | 28 |
| Obrázek 16 Fotografie příčný profil č. 1 - začátek úseku..... | 29 |
| Obrázek 17 Fotografie příčný profil č. 2 - před propustkem..... | 29 |
| Obrázek 18 Fotografie příčný profil č. 3 - za propustkem | 30 |
| Obrázek 19 Fotografie příčný profil č. 4 - bezejmenný tok | 31 |
| Obrázek 20 Fotografie příčný profil č. 5 - za soutokem | 31 |
| Obrázek 21 Fotografie příčný profil č. 6 - za mostkem | 32 |
| Obrázek 22 Fotografie příčný profil č. 7 - konec úseku | 33 |
| Obrázek 23 Fotografie SO 01 - trubní propustek | 33 |
| Obrázek 24 Fotografie SO 02 - soutok pohled shora | 34 |
| Obrázek 25 Fotografie SO 02 - soutok - pohled proti toku | 34 |
| Obrázek 26 Fotografie SO 03 mostek pro pěší | 35 |
| Obrázek 27 Schéma příčného profilu č. 1 - začátek úseku | 36 |
| Obrázek 28 Schéma příčného profilu č. 2 - před propustkem | 36 |
| Obrázek 29 Schéma příčného profilu č. 3 - za propustkem..... | 37 |
| Obrázek 30 Schéma příčného profilu č. 4 - bezejmenný tok | 37 |
| Obrázek 31 Schéma příčného profilu č. 5 - za soutokem | 38 |

| | |
|--|----|
| Obrázek 32 Schéma příčného profilu č. 6 - za mostkem | 38 |
| Obrázek 33 Schéma příčného profilu č. 7 - konec úseku | 39 |
| Obrázek 34 Schéma SO 01 - trubní propustek | 39 |
| Obrázek 35 Odtokové poměry uzavíracího profilu č. 7 (ČUZK © 2015) | 40 |
| Obrázek 36 Statistická analýza rastrů – povodí profilu č. 7 (ČUZK © 2015)..... | 40 |
| Obrázek 37 Land use povodí uzavírajícího profilu č. 7..... | 42 |
| Obrázek 38 Statistická analýza rastrů - levý břeh (ČUZK © 2015)..... | 44 |
| Obrázek 39 Statistická analýza rastrů - pravý břeh (ČUZK © 2015)..... | 44 |
| Obrázek 40 Vstupní data k výpočtu (DesQ-MAXQ) | 44 |
| Obrázek 41 Hydrogram Q20 (DesQ-MAXQ)..... | 48 |
| Obrázek 42 Rozdělení řešeného úseku na 3 části..... | 53 |
| Obrázek 43 Příčný řez 3. částí – současný a nový stav | 55 |
| Obrázek 44 Situace - nový stav | 55 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Přírodní charakteristiky Královédvorské synkliály (ČSG © 2019)..... | 20 |
| Tabulka 2 Klimatické oblasti (Quitt, 1971)..... | 21 |
| Tabulka 3 Denní max. úhrny pro stanici Bílá Třemešná, přehrada (Hrádek, 2001) . | 41 |
| Tabulka 4 Hodnoty veličin výpočtu maximálního průtoku v příčném profilu č.7 | 42 |
| Tabulka 5 Výpočtové hodnoty drsnosti pro výpočet drsnosti – levý svah | 43 |
| Tabulka 6 Výpočtové hodnoty drsnosti pro výpočet drsnosti - pravý svah..... | 43 |
| Tabulka 7 Vypočtené hodnoty pro Q20 (DesQ-MAXQ)..... | 46 |
| Tabulka 8 Vypočtené hodnoty pro povodí a svahy (DesQ-MAXQ)..... | 47 |
| Tabulka 9 N-leté max. průtoky (DesQ-MAXQ) | 48 |
| Tabulka 10 Stanovení návrhového průtoku (TVN 75 2102)..... | 50 |
| Tabulka 11 Stanovení návrhového průtoku dle ČSN 75 2101..... | 50 |
| Tabulka 12 Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP5..... | 51 |
| Tabulka 13 Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP6..... | 51 |
| Tabulka 14 Výsledek vyhodnocení kapacity koryta v PP7..... | 51 |
| Tabulka 15 Bilance zemních prací meandrujícího úseku | 56 |
| Tabulka 16 Navržené materiály meandrujícího úseku..... | 56 |

Seznam zkratk

- AOPK ČR - Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
- BPEJ - Bonitovaná půdně ekologická jednotka
- CENIA - Česká informační agentura životního prostředí
- ČUZK - Český úřad zeměměřičský a katastrální
- DN - Diameter nominal, vnitřní průměr potrubí
- EVL - Evropsky významná lokalita
- HPJ - Hlavní půdní jednotka
- HSP - Hydrologická skupina půd
- CHOPAV – Chráněná oblast přirozené akumulace vod
- k.ú. - Katastrální území
- NP – Národní park
- OPRL - Oblastní plán rozvoje lesa
- OPŽP - Operační program Životní prostředí
- PHO - Pásmo hygienické ochrany
- PP - Příčný profil
- PO - Ptačí oblast
- POPHSL- Plán oblasti povodí Horního a středního Labe

- SO - Stavební objekt
- VÚMOP - Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
- ZCHÚ - Zvláště chráněné území

11. Seznam příloh

| | |
|--|----|
| 1. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_5 (DesQ-MAXQ) | 65 |
| 2. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_{10} (DesQ-MAXQ)..... | 66 |
| 3. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_{50} (DesQ-MAXQ)..... | 67 |
| 4. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_{100} (DesQ-MAXQ)..... | 68 |
| 5. příloha: Hydrogram Q_5 (DesQ-MAXQ)..... | 69 |
| 6. příloha: Hydrogram Q_{10} (DesQ-MAXQ) | 69 |
| 7. příloha: Hydrogram Q_{50} (DesQ-MAXQ)..... | 70 |
| 8. příloha: Hydrogram Q_{100} (DesQ-MAXQ)..... | 70 |
| 9. příloha: Nákladový rozpočet..... | 71 |

12. Přílohy

1. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_5 (DesQ-MAXQ)

| VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 5 let | | Povodí | Levý svah | Pravý svah | Jednotky |
|--|---------------------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
| CN_{pr} | přepočtené číslo CN - typ | | 52,6 | 68,1 | [...] |
| R_p | potenciální retence povodí | | 228,5 | 119,2 | [mm] |
| L_s | průměrná délka svahu | | 1,46 | 0,21 | [km] |
| L_{so} | průměrná délka dráhy svahového odtoku | | 1,62 | 0,23 | [km] |
| Kritický déšť | | | | | |
| t_{dk} | doba trvání deště | | 1199 | 173 | [min] |
| i_{dk} | intenzita deště | | 0,04 | 0,207 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{dk} | výška deště | | 48,4 | 35,9 | [mm] |
| t_{1dk} | doba bezodtokové fáze | | 30 | 3 | [min] |
| t_{spk} | doba trvání přítoku | | 1169 | 170 | [min] |
| i_{spk} | intenzita přítoku | | 0,007 | 0,047 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{spk} | výška přítoku | | 8,1 | 8 | [mm] |
| Výpočtový déšť | | | | | |
| t_d | doba trvání deště | 173 | | | [min] |
| i_d | intenzita deště | 0,207 | | | [mm.min ⁻¹] |
| H_d | výška deště | 35,9 | | | [mm] |
| t_1 | doba trvání bezodtokové fáze | 3 | 6 | 3 | [min] |
| t_{sp} | doba trvání přítoku | | 167 | 170 | [min] |
| i_{sp} | intenzita přítoku | | 0,027 | 0,047 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{sp} | výška přítoku | | 4,6 | 8 | [mm] |
| t_{sk} | doba koncentrace | | 588 | 170 | [min] |
| i_{sk} | intenzita odtoku v době t_{sk} | | 0,027 | 0,047 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{so} | výška odtoku | | 4,6 | 8 | [mm] |
| $\max i_{so}$ | max. intenzita odtoku ze svahu | | 0,002 | 0,047 | [mm.min ⁻¹] |
| Q_{max} | maximální průtok | 0,42 | 0,105 | 0,315 | [m³.s⁻¹] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm | | | | | |
| W_{PVT} | objem povodňové vlny | 16,2 | 13 | 3,22 | [10 ³ .m ³] |
| t_{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 170 | 167 | 170 | [min] |
| t_{ph} | doba poklesu hydrogramu | 5496 | 5496 | 273 | [min] |
| t_{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t_{ch} | celková doba trvání odtoku | 5666 | 5663 | 443 | [min] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d5} | | | | | |
| W_{PVT} | objem povodňové vlny | 30 | 24,3 | 5,74 | [10 ³ .m ³] |
| t_{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 170 | 167 | 170 | [min] |
| t_{ph} | doba poklesu hydrogramu | 11034 | 11034 | 589 | [min] |
| t_{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t_{ch} | celková doba trvání odtoku | 11204 | 11201 | 759 | [min] |

2. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_{10} (DesQ-MAXQ)

| VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 10 let | | Povodí | Levý svah | Pravý svah | Jednotky |
|---|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
| CN_{pr} | přepočtené číslo CN - typ | | 52,6 | 68,1 | [...] |
| R_p | potenciální retence povodí | | 228,5 | 119,2 | [mm] |
| L_s | průměrná délka svahu | | 1,46 | 0,21 | [km] |
| L_{so} | průměrná délka dráhy svahového odtoku | | 1,62 | 0,23 | [km] |
| Kritický déšť | | | | | |
| t_{dk} | doba trvání deště | | 1105 | 142 | [min] |
| i_{dk} | intenzita deště | | 0,052 | 0,307 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{dk} | výška deště | | 57,2 | 43,6 | [mm] |
| t_{1dk} | doba bezodtokové fáze | | 109 | 10 | [min] |
| t_{spk} | doba trvání přítoku | | 996 | 132 | [min] |
| i_{spk} | intenzita přítoku | | 0,01 | 0,078 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{spk} | výška přítoku | | 9,5 | 10,3 | [mm] |
| Výpočtový déšť | | | | | |
| t_d | doba trvání deště | 142 | | | [min] |
| i_d | intenzita deště | 0,307 | | | [mm.min ⁻¹] |
| H_d | výška deště | 43,6 | | | [mm] |
| t_1 | doba trvání bezodtokové fáze | 10 | 18 | 10 | [min] |
| t_{sp} | doba trvání přítoku | | 124 | 132 | [min] |
| i_{sp} | intenzita přítoku | | 0,044 | 0,078 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{sp} | výška přítoku | | 5,4 | 10,3 | [mm] |
| t_{sk} | doba koncentrace | | 466 | 132 | [min] |
| i_{sk} | intenzita odtoku v době t_{sk} | | 0,044 | 0,078 | [mm.min ⁻¹] |
| H_{so} | výška odtoku | | 5,4 | 10,3 | [mm] |
| $\max i_{so}$ | max. intenzita odtoku ze svahu | | 0,003 | 0,078 | [mm.min ⁻¹] |
| Q_{max} | maximální průtok | 0,668 | 0,146 | 0,521 | [m³.s⁻¹] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm | | | | | |
| W_{PVT} | objem povodňové vlny | 19,5 | 15,4 | 4,13 | [10 ³ .m ³] |
| t_{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 132 | 124 | 132 | [min] |
| t_{ph} | doba poklesu hydrogramu | 5154 | 5154 | 228 | [min] |
| t_{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t_{ch} | celková doba trvání odtoku | 5286 | 5278 | 360 | [min] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d10} | | | | | |
| W_{PVT} | objem povodňové vlny | 36,3 | 29,1 | 7,24 | [10 ³ .m ³] |
| t_{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 132 | 124 | 132 | [min] |
| t_{ph} | doba poklesu hydrogramu | 10439 | 10439 | 483 | [min] |
| t_{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t_{ch} | celková doba trvání odtoku | 10571 | 10563 | 615 | [min] |

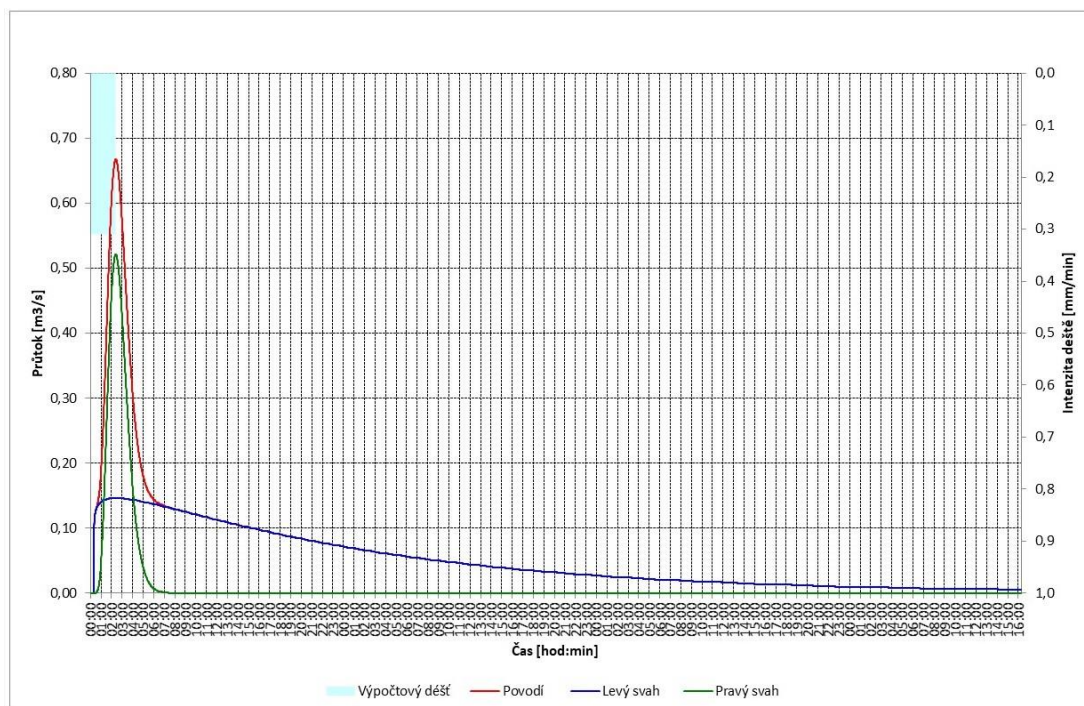
3. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_{50} (DesQ-MAXQ)

| VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 50 let | | Povodí | Levý svah | Pravý svah | Jednotky |
|---|---|-------------|--------------|------------|---------------------------------------|
| CN _{pr} | přepočtené číslo CN - typ | | 52,6 | 68,1 | [...] |
| R _p | potenciální retence povodí | | 228,5 | 119,2 | [mm] |
| L _s | průměrná délka svahu | | 1,46 | 0,21 | [km] |
| L _{so} | průměrná délka dráhy svahového odtoku | | 1,62 | 0,23 | [km] |
| Kritický déšť | | | | | |
| t _{dk} | doba trvání deště | | 1765 | 122 | [min] |
| i _{dk} | intenzita deště | | 0,047 | 0,554 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{dk} | výška deště | | 82,6 | 67,6 | [mm] |
| t _{1dk} | doba bezodtokové fáze | | 702 | 31 | [min] |
| t _{spk} | doba trvání přítoku | | 1063 | 91 | [min] |
| i _{spk} | intenzita přítoku | | 0,008 | 0,165 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{spk} | výška přítoku | | 8,9 | 15 | [mm] |
| Výpočtový déšť | | | | | |
| t _d | doba trvání deště | 122 | | | [min] |
| i _d | intenzita deště | 0,554 | | | [mm.min ⁻¹] |
| H _d | výška deště | 67,6 | | | [mm] |
| t ₁ | doba trvání bezodtokové fáze | 31 | 59 | 31 | [min] |
| t _{sp} | doba trvání přítoku | | 63 | 91 | [min] |
| i _{sp} | intenzita přítoku | | 0,073 | 0,165 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{sp} | výška přítoku | | 4,6 | 15 | [mm] |
| t _{sk} | doba koncentrace | | 360 | 91 | [min] |
| i _{sk} | intenzita odtoku v době t _{sk} | | 0,073 | 0,165 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{so} | výška odtoku | | 4,6 | 15 | [mm] |
| max i _{so} | max. intenzita odtoku ze svahu | | 0,002 | 0,165 | [mm.min ⁻¹] |
| Q_{max} | maximální průtok | 1,21 | 0,106 | 1,1 | [m³.s⁻¹] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm | | | | | |
| W _{PVT} | objem povodňové vlny | 19,1 | 13,1 | 6,01 | [10 ³ .m ³] |
| t _{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 91 | 63 | 91 | [min] |
| t _{ph} | doba poklesu hydrogramu | 6061 | 6061 | 174 | [min] |
| t _{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t _{ch} | celková doba trvání odtoku | 6152 | 6124 | 265 | [min] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d50} | | | | | |
| W _{PVT} | objem povodňové vlny | 33,1 | 24,2 | 8,98 | [10 ³ .m ³] |
| t _{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 91 | 63 | 91 | [min] |
| t _{ph} | doba poklesu hydrogramu | 2148 | 2148 | 298 | [min] |
| t _{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t _{ch} | celková doba trvání odtoku | 2239 | 2211 | 389 | [min] |

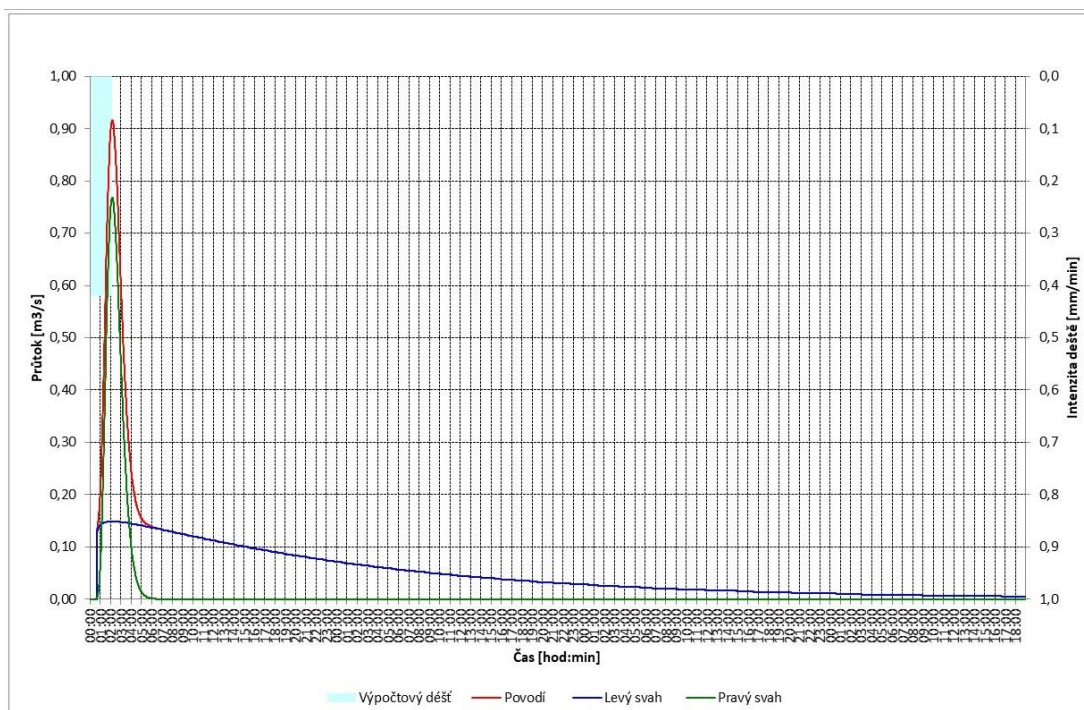
4. příloha: Vypočtené hodnoty pro Q_{100} (DesQ-MAXQ)

| VÝSTUPNÍ VELIČINY N = 100 let | | Povodí | Levý svah | Pravý svah | Jednotky |
|---|---|-------------|--------------|-------------|---------------------------------------|
| CN _{pr} | přepočtené číslo CN - typ | | 52,6 | 68,1 | [...] |
| R _p | potenciální retence povodí | | 228,5 | 119,2 | [mm] |
| L _s | průměrná délka svahu | | 1,46 | 0,21 | [km] |
| L _{so} | průměrná délka dráhy svahového odtoku | | 1,62 | 0,23 | [km] |
| Kritický déšť | | | | | |
| t _{dk} | doba trvání deště | | 2262 | 118 | [min] |
| i _{dk} | intenzita deště | | 0,041 | 0,659 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{dk} | výška deště | | 93,3 | 77,8 | [mm] |
| t _{1dk} | doba bezodtokové fáze | | 1108 | 36 | [min] |
| t _{spk} | doba trvání přítoku | | 1154 | 82 | [min] |
| i _{spk} | intenzita přítoku | | 0,007 | 0,205 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{spk} | výška přítoku | | 8,2 | 16,8 | [mm] |
| Výpočtový déšť | | | | | |
| t _d | doba trvání deště | 118 | | | [min] |
| i _d | intenzita deště | 0,659 | | | [mm.min ⁻¹] |
| H _d | výška deště | 77,8 | | | [mm] |
| t ₁ | doba trvání bezodtokové fáze | 36 | 69 | 36 | [min] |
| t _{sp} | doba trvání přítoku | | 49 | 82 | [min] |
| i _{sp} | intenzita přítoku | | 0,081 | 0,205 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{sp} | výška přítoku | | 3,9 | 16,8 | [mm] |
| t _{sk} | doba koncentrace | | 343 | 82 | [min] |
| i _{sk} | intenzita odtoku v době t _{sk} | | 0,08 | 0,203 | [mm.min ⁻¹] |
| H _{so} | výška odtoku | | 3,9 | 16,8 | [mm] |
| max i _{so} | max. intenzita odtoku ze svahu | | 0,002 | 0,205 | [mm.min ⁻¹] |
| Q_{max} | maximální průtok | 1,44 | 0,078 | 1,37 | [m³.s⁻¹] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané výpočtovým deštěm | | | | | |
| W _{PVT} | objem povodňové vlny | 18 | 11,2 | 6,72 | [10 ³ .m ³] |
| t _{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 82 | 49 | 82 | [min] |
| t _{ph} | doba poklesu hydrogramu | 1518 | 1518 | 161 | [min] |
| t _{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t _{ch} | celková doba trvání odtoku | 1600 | 1567 | 243 | [min] |
| Charakteristiky teoretické povodňové vlny vyvolané H_{1d100} | | | | | |
| W _{PVT} | objem povodňové vlny | 30,7 | 21,1 | 9,61 | [10 ³ .m ³] |
| t _{vh} | doba vzestupu hydrogramu | 82 | 49 | 82 | [min] |
| t _{ph} | doba poklesu hydrogramu | 1518 | 1518 | 260 | [min] |
| t _{kh} | doba trvání kulminace hydrogramu | 0 | 0 | 0 | [min] |
| t _{ch} | celková doba trvání odtoku | 1600 | 1567 | 342 | [min] |

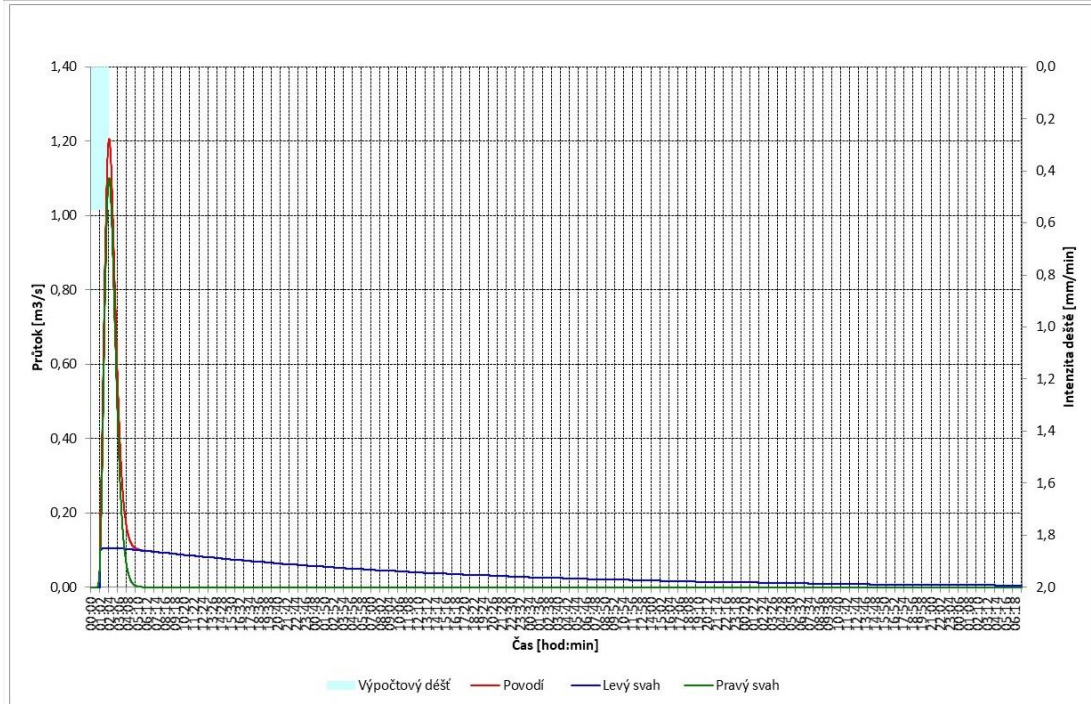
5. příloha: Hydrogram Q_5 (DesQ-MAXQ)



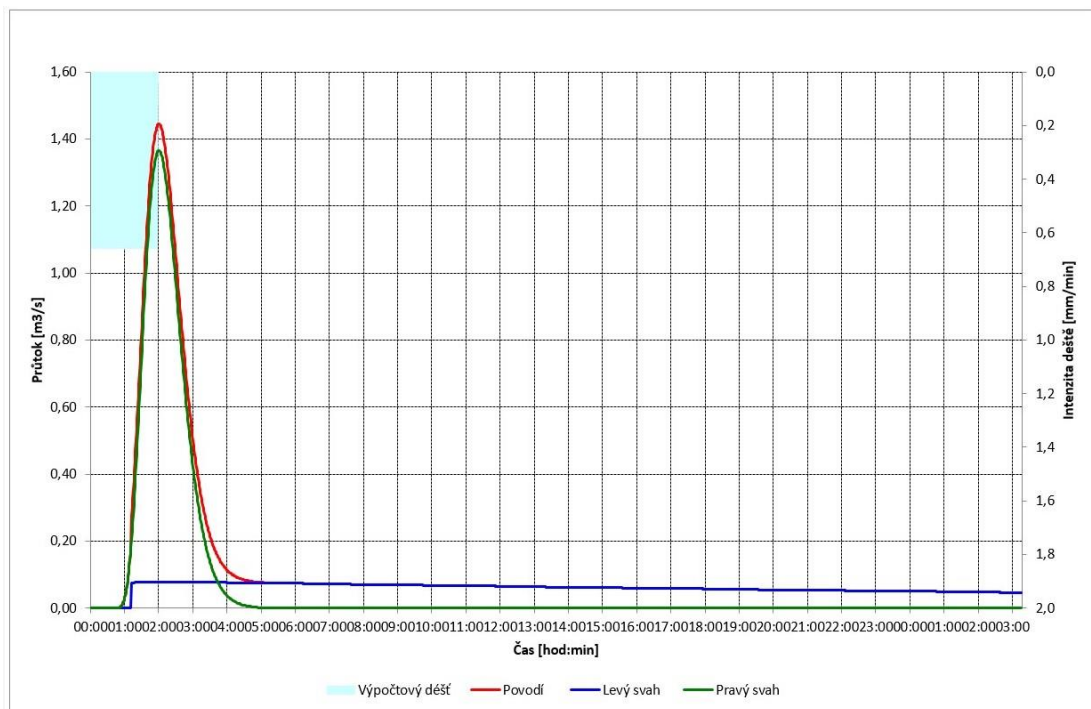
6. příloha: Hydrogram Q_{10} (DesQ-MAXQ)



7. příloha: Hydrogram Q_{50} (DesQ-MAXQ)



8. příloha: Hydrogram Q_{100} (DesQ-MAXQ)



9. příloha: Nákladový rozpočet

| REKAPITULACE STAVBY | | | |
|----------------------------|---|-----------------|-------------------|
| Kód: | 00000 | | |
| Stavba: | Revitalizace úseku vodního toku Drahné | | |
| KSO: | | CC-CZ: | |
| Místo: | | Datum: | 17. 6. 2020 |
| Zadavatel: | | IČ: | |
| | | DIČ: | |
| Zhotovitel: | | IČ: | |
| | | DIČ: | |
| Projektant: | | IČ: | |
| | | DIČ: | |
| Zpracovatel: | | IČ: | |
| | | DIČ: | |
| Poznámka: | | | |
| Cena bez DPH | | | 372 453,83 |
| DPH základní | Sazba daně | Základ daně | Výše daně |
| snížená | 21,00% | 372 453,83 | 78 215,30 |
| | 15,00% | 0,00 | 0,00 |
| Cena s DPH | | | 450 669,13 |
| v CZK | | | |
| Projektant | | Zpracovatel | |
| Datum a podpis: | Razítko | Datum a podpis: | Razítko |
| Objednavatel | | Zhotovitel | |
| Datum a podpis: | Razítko | Datum a podpis: | Razítko |

REKAPITULACE OBJEKTŮ STAVBY A SOUPISŮ PRACÍ

Kód: 00000

Stavba: Revitalizace úseku vodního toku Drahyně

Místo:

Datum:

17. 6. 2020

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

| Kód | Popis | Cena bez DPH [CZK] | Cena s DPH [CZK] |
|---------------------------|--|--------------------|-------------------|
| Náklady z rozpočtů | | 372 453,83 | 450 669,13 |
| 01 | SO 01 - rekonstrukce opevnění soutoku, oprava opevnění břehů | 134 825,56 | 163 138,93 |
| 02 | SO 02 - revitalizace 3. části, prohloubení tůně | 86 318,27 | 104 445,11 |
| 04 - VRN | Vedlejší rozpočtové náklady | 151 310,00 | 183 085,10 |

KRYCÍ LIST SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Revitalizace úseku vodního toku Drahyně

Objekt:

01 - SO 01 - rekonstrukce opevnění soutoku, oprava opevnění břehů

KSO:

CC-CZ:

Místo:

Datum:

17. 6. 2020

Zadavatel:

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

IČ:

DIČ:

Projektant:

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

IČ:

DIČ:

Poznámka:

Cena bez DPH

134 825,56

| | Základ daně | Sazba daně | Výše daně |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| DPH základní | 134 825,56 | 21,00% | 28 313,37 |
| DPH snížená | 0,00 | 15,00% | 0,00 |

Cena s DPH

v CZK

163 138,93

Projektant

Zpracovatel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

Objednavatel

Zhotovitel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

Revitalizace úseku vodního toku Drahyň

Objekt:

01 - SO 01 - rekonstrukce opevnění soutoku, oprava opevnění břehů

Místo:

Datum:

17. 6. 2020

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

| PK | Typ | Kód | Popis | M | Množství | J.cena [CZK] | Cena celkem [CZK] | Cenová soustava |
|-------------------------------|-----|--------------------------------------|--|-----|----------|--------------|-------------------|-----------------|
| Náklady soupisu celkem | | | | | | | 134 825,56 | |
| D | HSV | Práce a dodávky HSV | | | | | 134 825,56 | |
| D | 1 | Zemní práce | | | | | 24 444,38 | |
| 1 | K | 114203101 | Rozebrání dlažeb nebo záhozů s naložením na dopravní prostředek dlažeb z lomového kamene nebo betonových tvárnic na sucho nebo se spárami vyplněnými pískem nebo drnem | m3 | 0,600 | 320,00 | 192,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 2 | K | 114203201 | Očištění lomového kamene nebo betonových tvárnic získaných při rozebrání dlažeb, záhozů, rovinanin a soustředovacích staveb od hlíny nebo písku | m3 | 0,600 | 291,00 | 174,60 | CS ÚRS 2020 01 |
| 3 | K | 115001104 | Převedení vody potrubím průměru DN přes 250 do 300 | m | 12,000 | 617,00 | 7 404,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 4 | K | 121112003 | Sejmutí omice ručně při souvislé ploše, tl. vrstvy do 200 mm | m2 | 4,800 | 150,00 | 720,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| | vv | | 0,6*8 | | 4,800 | | | |
| 5 | K | 122703601 | Odstranění nánosů z vypuštěných vodních nádrží nebo rybníků s uložením do hromad na vzdálenost do 20 m ve výkopšti při únosnosti dna přes 15 kPa do 40 kPa | m3 | 0,680 | 270,00 | 183,60 | CS ÚRS 2020 01 |
| 6 | K | 124553100 | Výkopávky pro koryta vodotečí strojně v hornině třídy těžitelnosti III skupiny 6 do 100 m3 | m3 | 9,360 | 1 060,00 | 9 921,60 | CS ÚRS 2020 01 |
| | vv | | 1,5*5,2*1,2 | | 9,360 | | | |
| 7 | K | 162251141 | Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny po suchu na obvyklém dopravním prostředku, bez naložení výkopku, avšak se složením bez rozhrnutí z horniny třídy těžitelnosti III na vzdálenost skupiny 6 a 7 na vzdálenost do 20 m | m3 | 9,360 | 52,90 | 495,14 | CS ÚRS 2020 01 |
| 8 | K | 162253101 | Vodorovné přemístění nánosů z vodních nádrží nebo rybníků s vykoplením a hrubým urovnáním skládky při únosnosti dna přes 40 kPa, na vzdálenost přes 20 do 60 m | m3 | 0,680 | 32,00 | 21,76 | CS ÚRS 2020 01 |
| 9 | K | 167111123 | Nakládání, skládání a překládání neulehlého výkopku nebo sypaniny ručně skládání nebo překládání, z hornin třídy těžitelnosti III, skupiny 6 a 7 | m3 | 9,360 | 320,00 | 2 995,20 | CS ÚRS 2020 01 |
| 10 | K | 174111101 | Zásyp sypaninou z jakékoliv horniny ručně s uložením výkopku ve vrstvách se ztuhnutím jam, šachet, rýh nebo kolem objektů v těchto výkopkách | m3 | 9,360 | 193,00 | 1 806,48 | CS ÚRS 2020 01 |
| 11 | K | 184818231 | Ochrana kmene bedněním před poškozením stavebním provozem zřízení včetně odstranění výšky bednění do 2 m průměru kmene do 300 mm | kus | 1,000 | 530,00 | 530,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| D | 2 | Zakládání | | | | | 8 329,44 | |
| 12 | K | 213311111 | Polštáře ztuhlé pod základy z kameniva hrubého drceného, frakce 63 - 125 mm | m3 | 0,896 | 1 260,00 | 1 128,96 | CS ÚRS 2020 01 |
| | vv | | 0,8*5,6*0,2 | | 0,896 | | | |
| 13 | K | 213311131 | Polštáře ztuhlé pod základy z kameniva drobného drceného, frakce 0 - 4 mm | m3 | 0,896 | 1 130,00 | 1 012,48 | CS ÚRS 2020 01 |
| 14 | K | 270210111 | Zdivo základové z lomového kamene na hloubku do 5 m, v prostoru zapáženém nebo nezapáženém s odstraněním napaďavky, bez úpravy povrchu základové spáry, s dodáním všech hmot výplňové z kamene tříděného nelícované, jakékoliv tloušťky na maltu cementovou MC 10 | m3 | 1,400 | 4 420,00 | 6 188,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| | vv | | 0,5*5,6*0,5 | | 1,400 | | | |
| D | 3 | Svislé a kompletní konstrukce | | | | | 32 438,24 | |
| 15 | K | 321212745 | Uprava zdiva nadzákladového z lomového kamene vodních staveb přehrad, jezů a plavebních komor, spodní stavby vodních elektráren, jader přehrad, odběrných věží a výpustných zařízení, opěrných zdí, šachet, šachtic a ostatních konstrukcí objemu opravovaných míst do 3 m3 jednotlivě, na maltu cementovou bez dodání kamene z kamene lomafsky upraveného s vyspárováním cementovou maltou, zdiva základového | m3 | 1,840 | 5 330,00 | 9 807,20 | CS ÚRS 2020 01 |
| 16 | K | 321214511 | Zdivo nadzákladové z lomového kamene vodních staveb přehrad, jezů a plavebních komor, spodní stavby vodních elektráren, odběrných věží a výpustných zařízení, opěrných zdí, šachet, šachtic a ostatních konstrukcí obkladní z lomového kamene lomafsky upraveného na sucho jednostranně líčované | m3 | 2,688 | 4 190,00 | 11 262,72 | CS ÚRS 2020 01 |
| | vv | | 0,5*5,6*0,96 | | 2,688 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|-----------|--|-------|--------|-----------|-----------|----------------|
| 17 | K | 321351010 | Bednění konstrukcí z betonu prostého nebo železového vodních staveb přehrad, jezů a plavebních komor, spodní stavby vodních elektráren, jader přehrad, odběrných věží a výpustných zařízení, opěrných zdí, šachet, šachtic a ostatních konstrukcí zřízení ploch rovinných | m2 | 7,440 | 1 180,00 | 8 779,20 | CS ÚRS 2020 01 |
| VV | | | 6,211,2 | 7,440 | | | | |
| 18 | K | 321352010 | Bednění konstrukcí z betonu prostého nebo železového vodních staveb přehrad, jezů a plavebních komor, spodní stavby vodních elektráren, jader přehrad, odběrných věží a výpustných zařízení, opěrných zdí, šachet, šachtic a ostatních konstrukcí odstranění ploch rovinných | m2 | 7,440 | 348,00 | 2 589,12 | CS ÚRS 2020 01 |
| D 4 | | | Vodorovné konstrukce | | | 3 698,00 | | |
| 19 | K | 462519002 | Zához z lomového kamene neupraveného záhozového Příplatek k cenám za urovnání viditelných ploch záhozu z kamene, hmotnosti jednotlivých kamenů do 200 kg | m2 | 0,800 | 169,00 | 135,20 | CS ÚRS 2020 01 |
| 20 | K | 464511122 | Pohoz dna nebo svahu jakékoliv tloušťky z kamene záhozového zterénu, hmotnosti jednotlivých kamenů do 200 kg | m3 | 0,400 | 1 400,00 | 560,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 21 | K | 465511117 | Oprava dlažeb z lomového kamene lomařsky upraveného pro dlažbu o ploše opravovaných míst do 20 m2 jednotlivě včetně dodání kamene na sucho s vyklínováním kamenem, s vyplněním spár těženým kamenivem, drnem nebo ornici s osetím, tl. kamene 200 mm | m2 | 0,800 | 881,00 | 704,80 | CS ÚRS 2020 01 |
| 22 | K | 467510111 | Balvanitý skluž z lomového kamene hmotnosti kamene jednotlivě přes 300 do 3000 kg s prošetrkováním tl. vrstev 700 až 1200 mm | m3 | 0,400 | 3 120,00 | 1 248,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 23 | K | 469521211 | Zpevnění dna nebo svahu drceným kamenivem zrna 63-125 mm, proléváním cementovou maltou s uzavírací vrstvou tl. do 50 mm z betonu se zvýšenými nároky na prostředí tř. C 25/30 na povrchu uhlazenou se zhuštěním tl. 200 mm | m2 | 0,840 | 1 250,00 | 1 050,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| D 6 | | | Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní | | | 8 448,16 | | |
| 24 | K | 628635552 | Výplnění spár dosavadních konstrukcí zdíva cementovou maltou s vyčištěním spár hloubky přes 70 do 120 mm, zdíva z lomového kamene s vsparováním | m2 | 10,640 | 794,00 | 8 448,16 | CS ÚRS 2020 01 |
| D 9 | | | Ostatní konstrukce a práce, bourání | | | 46 665,48 | | |
| 25 | K | 938901101 | Dokončovací práce na dosavadních konstrukcích očistění dlažby od travního a divokého porostu, s vytháním kořenů ze spár, s naložením odstraněného porostu na dopravní prostředek nebo s odklizením na hromady do vzdálenosti 50 m z lomového kamene nebo betonových desek | m2 | 6,200 | 21,40 | 132,68 | CS ÚRS 2020 01 |
| 26 | K | 985211111 | Vyklínování uvolněných kamenů zdíva úlomky kamene, popřípadě cihel délky spáry na 1 m2 upravované plochy do 6 m | m2 | 2,180 | 316,00 | 688,88 | CS ÚRS 2020 01 |
| 27 | K | 985211911 | Vyklínování uvolněných kamenů zdíva úlomky kamene, popřípadě cihel Příplatek k cenám za práci ve stísněném prostoru | m2 | 2,180 | 164,00 | 357,52 | CS ÚRS 2020 01 |
| 28 | K | 985221011 | Postupné rozebírání zdíva pro další použití kamenného, objemu do 1 m3 | m3 | 0,560 | 3 740,00 | 2 094,40 | CS ÚRS 2020 01 |
| 29 | K | 985221012 | Postupné rozebírání zdíva pro další použití kamenného, objemu přes 1 do 3 m3 | m3 | 0,870 | 3 200,00 | 2 784,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 30 | K | 985223210 | Přezdívaní zdíva do aktivované malty kamenného, objemu do 1 m3 | m3 | 2,880 | 14 100,00 | 40 608,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| D 997 | | | Přesun sutě | | | 5 145,08 | | |
| 31 | K | 997231511 | Vodorovná doprava sutí a vybouraných hmot s vložení a hrubým urovnáním nakládání nebo překládání na dopravní prostředek při vodorovné dopravě sutí a vybouraných hmot | t | 11,855 | 121,00 | 1 434,46 | CS ÚRS 2020 01 |
| 32 | K | 997321211 | Svislá doprava sutí a vybouraných hmot s naložením do dopravního zařízení a s vyprázdněním dopravního zařízení na hromadu nebo do dopravního prostředku na výšku do 4 m | t | 11,855 | 201,00 | 2 382,86 | CS ÚRS 2020 01 |
| 33 | K | 997321511 | Vodorovná doprava sutí a vybouraných hmot bez naložení, s vložení a hrubým urovnáním po suchu, na vzdálenost do 1 km | t | 11,855 | 112,00 | 1 327,76 | CS ÚRS 2020 01 |
| D 998 | | | Přesun hmot | | | 5 656,78 | | |
| 34 | K | 998332011 | Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály, hráze rbníků apod. dopravní vzdálenost do 500 m | t | 20,797 | 272,00 | 5 656,78 | CS ÚRS 2020 01 |

KRYCÍ LIST SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Revitalizace úseku vodního toku Drahyně

Objekt:

02 - SO 02 - revitalizace 3. části, prohloubení tůň

KSO:

CC-CZ:

Místo:

Datum:

17. 6. 2020

Zadavatel:

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

IČ:

DIČ:

Projektant:

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

IČ:

DIČ:

Poznámka:

Cena bez DPH

86 318,27

| | Základ daně | Sazba daně | Výše daně |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| DPH základní | 86 318,27 | 21,00% | 18 126,84 |
| DPH snížená | 0,00 | 15,00% | 0,00 |

Cena s DPH

v CZK

104 445,11

Projektant

Zpracovatel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

Objednavatel

Zhotovitel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

Revitalizace úseku vodního toku Drahyň

Objekt:

02 - SO 02 - revitalizace 3. části, prohloubení tůň

Místo:

Datum: 17. 6. 2020

Zadavatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

| Př. | Tř. | Kód | Popis | M ¹ | Množst ⁴ | J.cena [CZK] | Cena celkem [CZK ¹] | Cenová soustava |
|-------------------------------|-----|---|---|----------------|---------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|
| Náklady soupisu celkem | | | | | | | 86 318,27 | |
| D | HSV | Práce a dodávky HSV | | | | | 86 318,27 | |
| D | 1 | Zemní práce | | | | | 73 841,91 | |
| 1 | K | 121112003 | Sejmutí ornice ručně při souvislé ploše, tl. vrstvy do 200 mm | m2 | 108,800 | 150,00 | 16 320,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| | | | 32*3,4 | | 108,800 | | | |
| 2 | K | 122351101 | Odkopávky a prokopávky nezapažené strojně v hornině třídy těžitelnosti II skupiny 4 do 20 m3 | m3 | 16,680 | 431,00 | 7 189,08 | CS ÚRS 2020 01 |
| 3 | K | 124353100 | Výkopávky pro koryta vodotečí strojně v hornině třídy těžitelnosti II skupiny 4 do 100 m3 | m3 | 4,800 | 347,00 | 1 665,60 | CS ÚRS 2020 01 |
| | | | 3,68*1,12 | | 4,800 | | | |
| 4 | K | 161111512 | Svislé přemístění výkopku nošením bez naložení, avšak s vyprázdněním nádoby na hromady nebo do dopravního prostředku z horniny třídy těžitelnosti II skupiny 4 a 5, při hloubce výkopu přes 3 do 6 m | m3 | 21,480 | 591,00 | 12 694,68 | CS ÚRS 2020 01 |
| 5 | K | 162211311 | Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny stavebním kolečkem s naložením a vyprázdněním kolečka na hromady nebo do dopravního prostředku na vzdálenost do 10 m z horniny třídy těžitelnosti I, skupiny 1 až 3 | m3 | 21,480 | 79,10 | 1 699,07 | CS ÚRS 2020 01 |
| 6 | K | 162211319 | Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny stavebním kolečkem s naložením a vyprázdněním kolečka na hromady nebo do dopravního prostředku na vzdálenost do 10 m Příplatek k ceně za každých dalších 10 m | m3 | 21,480 | 85,90 | 1 845,13 | CS ÚRS 2020 01 |
| 7 | K | 167111101 | Nakládání, skládání a překládání neulehlého výkopku nebo sypaniny ručně nakládání, z hornin třídy těžitelnosti I, skupiny 1 až 3 | m3 | 21,480 | 309,00 | 6 637,32 | CS ÚRS 2020 01 |
| 8 | K | 171151101 | Hutnění boků násypů z hornin soudržných a sypkých pro jakýkoliv sklon, délku a míru zhutnění svahu | m2 | 49,670 | 39,10 | 1 942,10 | CS ÚRS 2020 01 |
| 9 | K | 171151103 | Uložení sypanin do násypů s rozprostřením sypaniny ve vrstvách a s hrubým urovňáním zhutněných z hornin soudržných jakékoliv třídy těžitelnosti | m3 | 5,350 | 118,00 | 631,30 | CS ÚRS 2020 01 |
| 10 | K | 171251201 | Uložení sypaniny na skládky nebo meziskládky bez hutnění s upravením uložené sypaniny do předepsaného tvaru | m3 | 21,480 | 18,50 | 397,38 | CS ÚRS 2020 01 |
| 11 | K | 174151101 | Zásyp sypaninou z jakékoliv horniny strojně s uložení výkopku ve vrstvách se zhutněním jam, šachet, rýh nebo kolem objektů v těchto výkopkách | m3 | 5,350 | 127,00 | 679,45 | CS ÚRS 2020 01 |
| 12 | K | 181311103 | Rozprostření a urovňání ornice v rovině nebo ve svahu sklonu do 1:5 ručně při souvislé ploše, tl. vrstvy do 200 mm | m2 | 108,800 | 182,00 | 19 801,60 | CS ÚRS 2020 01 |
| 13 | K | 181951112 | Úprava pláně vyrovnáním výškových rozdílů strojně v hornině třídy těžitelnosti I, skupiny 1 až 3 se zhutněním | m2 | 108,800 | 21,50 | 2 339,20 | CS ÚRS 2020 01 |
| D | 4 | Vodorovné konstrukce | | | | | 10 214,68 | |
| 14 | K | 464511122 | Pohoz dna nebo svahů jakékoliv tloušťky z kamene záhozového z terénu, hmotnosti jednotlivých kamenů do 200 kg | m3 | 2,840 | 1 400,00 | 3 976,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 15 | K | 462519002 | Zához z lomového kamene neupraveného záhozového Příplatek k cenám za urovňání viditelných ploch záhozu z kamene, hmotnosti jednotlivých kamenů do 200 kg | m2 | 6,220 | 169,00 | 1 051,18 | CS ÚRS 2020 01 |
| 16 | K | 469521211 | Zpevnění dna nebo svahů dreny kamenivem zrna 63-125 mm, proléváním cementovou maltou s uzavírací vrstvou tl. do 50 mm z betonu se zvýšenými nároky na prostředí tř. C 25/30 na povrchu uhlazenou se zhutněním, tl. 200 mm | m2 | 4,150 | 1 250,00 | 5 187,50 | CS ÚRS 2020 01 |
| D | 6 | Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní | | | | | 0,00 | |
| D | 998 | Přesun hmot | | | | | 2 261,68 | |
| 17 | K | 998332011 | Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály, hráze rybníků apod. dopravní vzdálenost do 500 m | t | 8,315 | 272,00 | 2 261,68 | CS ÚRS 2020 01 |

KRYCÍ LIST SOUPISU PRACÍ

Stavba:

Revitalizace úseku vodního toku Drahyně

Objekt:

04 - VRN - Vedlejší rozpočtové náklady

KSO:

CC-CZ:

Místo:

Datum:

17. 6. 2020

Zadavatel:

IČ:

DIČ:

Zhotovitel:

IČ:

DIČ:

Projektant:

IČ:

DIČ:

Zpracovatel:

IČ:

DIČ:

Poznámka:

Cena bez DPH

151 310,00

| | Základ daně | Sazba daně | Výše daně |
|--------------|-------------|------------|-----------|
| DPH základní | 151 310,00 | 21,00% | 31 775,10 |
| snížená | 0,00 | 15,00% | 0,00 |

Cena s DPH

v CZK

183 085,10

Projektant

Zpracovatel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

Objednavatel

Zhotovitel

Datum a podpis:

Razítko

Datum a podpis:

Razítko

SOUPIS PRACÍ

Stavba: Revitalizace úseku vodního toku Drahyně
 Objekt: 04 - VRN - Vedlejší rozpočtové náklady

Místo: Datum: 17. 6. 2020
 Zadavatel: Projektant:
 Zhotovitel: Zpracovatel:

| Př. | Tř. | Kód | Popis | M ¹ | Množst ⁴ | J.cena [CZK] | Cena celkem [CZK ¹] | Cenová soustava |
|-------------------------------|------|-----------|---|----------------|---------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|
| Náklady soupisu celkem | | | | | | | 151 310,00 | |
| D | M | | Práce a dodávky M | | | | 310,00 | |
| D | 46-M | | Zemní práce při extr.mont.pracích | | | | 310,00 | |
| 1 | K | 460010025 | Vyčtení trasy inženýrských sítí v zastavěném prostoru | km | 0,200 | 1 550,00 | 310,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| D | VRN | | Vedlejší rozpočtové náklady | | | | 151 000,00 | |
| D | VRN1 | | Průzkumné, geodetické a projektové práce | | | | 114 000,00 | |
| 2 | K | 012103000 | Geodetické práce před výstavbou | kpl | 1,000 | 8 000,00 | 8 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 3 | K | 012203000 | Geodetické práce při provádění stavby | kpl | 1,000 | 8 000,00 | 8 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 4 | K | 012303000 | Geodetické práce po výstavbě | kpl | 1,000 | 8 000,00 | 8 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 5 | K | 013224000 | Dokumentace pro stavební povolení | kpl | 1,000 | 55 000,00 | 55 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 6 | K | 013244000 | Dokumentace pro provádění stavby | kpl | 1,000 | 25 000,00 | 25 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 7 | K | 013254000 | Dokumentace skutečného provedení stavby | kpl | 1,000 | 10 000,00 | 10 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| D | VRN3 | | Zařízení staveniště | | | | 7 000,00 | |
| 8 | K | 031203000 | Terénní úpravy pro zařízení staveniště | kpl | 1,000 | 5 000,00 | 5 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 9 | K | 032503000 | Skládky na staveništi | kpl | 1,000 | 2 000,00 | 2 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| D | VRN4 | | Inženýrská činnost | | | | 30 000,00 | |
| 10 | K | 043103000 | Zkoušky bez rozlišení | kpl | 1,000 | 20 000,00 | 20 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |
| 11 | K | 043203000 | Měření, monitoring, rozborů bez rozlišení | kpl | 1,000 | 10 000,00 | 10 000,00 | CS ÚRS 2020 01 |