

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY



**HYDROMORFOLOGICKÉ HODNOCENÍ
VODNÍHO TOKU NOVOVESKÝ POTOK**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Martin Sucharda

Bakalant: Hana Kufová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hana Kufová

Krajinářství
Územní technická a správní služba

Název práce

Hydromorfologické hodnocení vybraného vodního toku

Název anglicky

Hydromorphological assessment of the selected watercourse

Cíle práce

Hydromorfologické hodnocení je jedním ze zásadních parametrů vypovídajících o stavu vodního toku. Slouží jako podklad pro jednotlivé nástroje krajinného plánování, posuzování stavu životního prostředí a přípravy revitalizačních opatření. Požadavky na hodnocení a zlepšení hydromorfologického stavu jsou vymezeny ve směrnici 2000/60/ES (směrnice o vodách) a v ČR postupně zaváděny do praxe. Podrobné mapování pro větší část vodních toků v ČR chybí.

Cíle práce jsou:

1. Komplexní zmapování a vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku
2. Shromáždění a vyhodnocení dalších přírodovědných, technických a kulturních poznatků týkajících se vybraného vodního toku
3. Podrobný popis geomorfologie přírodních úseků vodního toku
4. Rámcový návrh možných opatření pro jednotlivé úseky

Metodika

Provedte podrobné hydromorfologické mapování a vyhodnocení vybraného vodního toku. Pro práci využijte metodiku: „Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodě blízkých opatření“ (MŽP, 2008).

Shromážděte podkladové údaje o vodním toku a jeho povodí. Identifikujte přírodní a technické úseky, proveďte vyhodnocení hydromorfologického stavu pomocí metodiky, identifikujte vzorový přírodní a technický úsek, na přírodním úseku proveďte podrobné geomorfologické mapování, na potřebných úsecích proveďte rámcový návrh revitalizačních opatření ve formě schémat (vzorových příčných řezů).

MŽP 2008, Věstník MŽP XVIII/11, listopad 2008, dostupné (citace 25.3.2018): http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-ke-stazeni/46/13885-zjednodusena_metodika.pdf

Doporučený rozsah práce

35 stran, přílohy ve formě map, výkresů a schémat

Klíčová slova

hydromorfologie, vodní tok, enviromentální funkce, niva, revitalizace vodních toků

Doporučené zdroje informací

BRIERLEY, G J. – FRYIRS, K A. *Geomorphic analysis of river systems : an approach to reading the landscape.* Chichester, West Sussex, UK ; Hoboken, NJ: Wiley, 2013. ISBN 9781405192743.

JUST, T. Revitalizace vodního prostředí. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003. 144 s. ISBN 8086064727.

ŠINDLAR, Miloslav. Geomorfologické procesy vývoje vodních toků. Část I., Typologie korytotvorných procesů. Vyd. 2. Hradec Králové: Sindlar Group, 2012. 148 s. ISBN 9788025424452.

Věstník MŽP XVIII/11, listopad 2008, dostupné (citace 25.3.2018):

http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-ke-stazeni/46/13885-zjednodusena_metodika.pdf

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Martin Sucharda

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2020

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 27. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 27. 06. 2020

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma "Hydromorfologické hodnocení vodního toku Novoveský potok" 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 bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

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

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

V Praze 21. 6. 2020

.....

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu Ing. Martinu Suchardovi a konzultantovi mé bakalářské práce Ing. Vojtěchu Barákovi za cenné rady, připomínky a vstřícnost při konzultacích.

Abstrakt

Hydromorfologické hodnocení vodního toku Novoveský potok

Hodnocením pomocí vícekriteriální analýzy dat lze stanovit procentuální stav odklonu jednotlivých úseků toku od potenciálu dynamické rovnováhy vodního toku. Stupeň narušení přirozeného stavu je hodnocen odděleně pro koryto vodního toku a jeho nivu. Cílem této práce je porovnání hydromorfologického stavu Novoveského potoka v letech 1990 a 2019. Pro hodnocení historického stavu byl použit projekt opravy a rekonstrukce toku, zpracovaný společností EKAVOS. Na základě terénního průzkumu se podařilo vyhodnotit současný stav toku. Porovnání vyhodnotilo zhoršení stavu toku z důvodu odklonění trasy koryta a nedokončené technické úpravy v roce 1990. Byl vytvořen návrh možného opatření, který se skládá z vybudování přejezdu v blízkosti brodu a navrácení koryta toku do původní trasy před úpravou. Dalším návrhem je nahrazení stupně balvanitým skluzem, jenž netvoří migrační překážku pro živočichy. Současný hydromorfologický stav toku v dolním úseku je jinak velmi dobrý, ale úseky protékající intravilánem se vyskytují ve středním až poškozeném stavu (především z důvodu protipovodňových úprav). Úseky horní části toku jsou ovlivněny retenčními nádržemi a jejich stav je dobrý. Přítoky jsou ve velmi dobrém hydromorfologickém stavu. Předmětem diplomové práce by mohla být opatření, která by zlepšila stav toku v intravilánu.

Klíčová slova: hydromorfologie, vodní tok, environmentální funkce, niva, revitalizace vodních toků

Abstract

Hydromorphological assessment of the watercourse Novoveský stream

Evaluation with multi-criteria data analysis can determine hydromorphological status of stream sections in relation to potential dynamic balance of the watercourse. The degree of disruption of the natural state is assessed separately for watercourse and its floodplain. The aim of this thesis is to compare the hydromorphological status of the Novoveský stream in the years 1990 and 2019. For the evaluation of the historical state, the project of stream reconstruction, processed by EKAVOS company, was used. Using the field survey, it was possible to evaluate the current state. Based on results comparison, the deterioration of the state was found due to diversion of route and unfinished reconstruction in 1990. Several possible measures were designed, e.g. construction of crossing near the ford and return of stream into original riverbed. Moreover, grade as a migration barrier for animals could be replaced by boulder chute. Otherwise, the current hydromorphological status of lower sections of the Novoveský stream is very good, however sections within urban area occur in the middle or damaged state (mainly due to the anti-flood measures). The upper part of the stream is affected by the water reservoirs and their condition is good. The tributaries are in very good hydromorphological state. Master thesis could be focused on improvement of urban stream sections.

Keywords: hydromorphology, watercourse, environmental functions, floodplain, river restoration

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Literární rešerše.....	3
3.1 Fluviální geomorfologie.....	3
3.2 Hodnocení vlivů na vodní toky a jejich nivy v ČR.....	3
3.3 Hodnocení atributů toku.....	4
3.3.1 Hydrologický a splaveninový režim toku	4
3.3.2 Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen.....	5
3.3.3 Morfologie koryta	5
3.3.4 Vliv vzduší a migrační propustnost.....	6
3.3.5 Ovlivnění migrační propustnosti.....	6
3.4 Hodnocení atributů nivy.....	7
3.4.1 Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu.....	7
3.4.2 Ekologické vazby toku a nivy	7
3.4.3 Vliv okolní krajiny	7
4. Metodika práce.....	8
5. Charakteristika studijního území.....	12
5.1 Novoveský potok	12
5.1.1 Situace před úpravou v roce 1990.....	12
5.1.2 Situace v roce 2019	12
5.1.3 Základní hydrologické údaje.....	17
5.2 Klimatické poměry.....	17
5.3 Geologické poměry	18
5.4 Znečištění ovzduší.....	19
5.5 Fauna	19
5.6 Flora	21
5.7 Ochrana přírody	21
6. Výsledky hodnocení.....	22
6.1 Historický stav Novoveského potoka (1990).....	22
6.1.1 Popis a hodnocení úseků I-III	22
6.1.2 Celkové hodnocení historického stavu.....	23
6.2 Popis a hodnocení současného stavu Novoveského potoka (2019).....	25

6.2.1 Popis a hodnocení úseků 1-11, P1-P6.....	27
6.2.2 Celkové hodnocení současného stavu.....	36
6.3 Srovnání historického a současného stavu.....	38
6.4 Navrhovaná opatření.....	39
7. Diskuze.....	42
8. Závěr.....	44
9. Přehled použitých zdrojů.....	45
9.1 Odborné publikace.....	45
9.2 Legislativní materiály.....	46
9.3 Internetové zdroje.....	47
9.4 Ostatní zdroje.....	47

1. Úvod

Vodní toky lidstvo využívalo a upravovalo k získání vodní energie již od středověku. Hlavním důvodem bylo především využití energického potenciálu vody a ochrana majetku před povodněmi. Společně s technickým pokrokem se rozvíjely i možnosti stavebních a melioračních činností. Koryta toků tak byla technicky upravena, na tocích také byla vybudována řada objektů. Soustředěním povodňového průtoku do kapacitních koryt se v České republice délka tras toků zkrátila o třetinu oproti přirozenému stavu. V oblasti Krušných hor, postižené imisemi a následnou nahodilou těžbou, se nevhodně stabilizovala dna i břehy drobných vodních toků, zlikvidovaly se jejich břehové porosty – navíc byla zničena řada mokřadů, vzácných rašelinišť a malých vodních ploch (Němec, 2014).

Vodní toky v takto poškozeném území je nutné chránit respektováním jejich ekologické únosnosti, podpořit obnovu úseků vodních toků a ploch v místech, kde byly poškozeny, a zvýšit biodiverzitu a retenční schopnost krajiny. V tomto smyslu se dnes využívá vodohospodářských revitalizací (Němec, 2014).

Revitalizace je proces znovuoživení funkcí ekosystémů v krajině a jejich stabilizace. U vodních toků se jedná zejména o způsoby nápravy degradovaných úseků toků a jejich povodí k příznivému vývoji do budoucna (k přírodě blízkému stavu) – přirozenou cestou, nebo technickými opatřeními. Dnes správně zvolené revitalizační přístupy napravují vzniklé škody, obnovují hodnoty vodních toků a niv z krajinářského a přírodovědeckého hlediska, stabilizují zásoby podzemní vody, podporují migrační propustnost a samočisticí schopnost vody v tocích a zároveň podporují ochranu před povodněmi. Těmito a dalšími způsoby úprav se koryta nevhodně technicky upravená nahrazují přírodě blízkými koryty. Toky v příznivém ekologickém stavu by měly být bez umělých překážek pro vodní živočichy (Just a kol., 2005).

Metodikou hydromorfologického hodnocení Ministerstva životního prostředí a vícekritériální analýzou dat lze vypočítat procentuální stav odklonu jednotlivých úseků toku od potenciálu dynamické rovnováhy vodního toku, kdy 100 % je maximální dosažitelný potenciál, náležící přírodnímu toku a jeho nivě. Stav toku a nivy s minimálně 60 % potenciálu rovnováhy lze hodnotit jako dobrý. Stupeň narušení přirozeného stavu úseků je hodnocen odděleně pro koryto vodního toku a pro nivu (MŽP, 2008).

2. Cíle práce

Hlavním cílem této práce je hydromorfologické posouzení drobného horského vodního toku jménem Novoveský potok nacházejícího se ve středu Krušných hor. Potok se vine zčásti přírodním terénem a zčásti obcí Nová Ves, kde protéká technicky upraveným korytem v zastavěném území. Na základě hodnocení dojde ke srovnání hydromorfologického stavu toku a jeho nivy v současné době se stavem před úpravou koryta v roce 1990.

Dílčím cílem této práce je návrh opatření vedoucí ke zlepšení stavu toku, pokud jich bude třeba.

3. Literární řešerše

3.1 Fluviální geomorfologie

Příroda reaguje na antropogenní zásahy do vodních toků – abychom mohli předpokládat tyto reakce a udržet správný stav vody v krajině, musíme zkoumat různé obory spojené s hydromorfologií toků a zabývat se jimi. Fluviální geomorfologii vysvětluje Goudie (2004) jako nauku o utváření a dynamických změnách ekosystémů vodních toků, údolních niv a navazujících ovlivněných svahů říčních teras a erozních údolí. Obor fluviální geomorfologie je provázán s geologií, hydrologií a mnoha dalšími vědními obory (Šindlar, 2012). Popisuje chování říčního systému a jeho reakce na změny vyvolané jak člověkem, tak i dalšími zásahy, jako jsou povodně či změna klimatu. Koryta vodních toků odvádějí vodu, sedimenty a živiny z povodí, společně s nimi ovlivňují hydrologický režim také další prvky napojené na vodní tok – zejména niva, do které se toky při větších průtocích rozlévají (Galia, 2017).

3.2 Hodnocení vlivů na vodní toky a jejich nivy v ČR

V České republice byla pro MŽP zpracována Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický stav vod. Tato metodika navrhuje systém opatření, jenž řeší požadavky na dobrý ekologický stav vod v rozsahu hydromorfologické složky vyhovující Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, tzv. Rámcové směrnici o vodách. Ve smyslu udržitelnosti rozvoje jsou vyžadována komplexní řešení, která sladí požadavky na využívání vodních zdrojů a na ochranu před škodlivými účinky vod s environmentálními požadavky na ochranu vod a na vodu vázaných ekosystémů (MZe, 2007).

Odborem ochrany vod MŽP byl vytvořen zjednodušený pracovní postup (tzv. zjednodušená metodika), jejímž cílem a účelem je zajistit operativní posouzení projektových dokumentací a hodnocení realizovaných zásahů do vodních toků a niv z hlediska ovlivnění hydromorfologického stavu vod dle Rámcové směrnice o vodách. Metodiku lze využít k posouzení vlivu navržených opatření na hydromorfologický stav vodního toku a nivy, stanovení základních projektových parametrů opatření pro dosažení dobrého hydromorfologického stavu vod, stanovení odpovídajícího rozsahu zmírňujících opatření v případě vzniklé újmy ve smyslu zhoršení stavu vod a stanovení

typu opatření v lokalitách, kde není dosažen dobrý hydromorfologický stav vod. Hodnocení tohoto stavu vod je vyjádřeno procentuální mírou přirozenosti stávajícího stavu toku a nivy v porovnání s jeho potenciálním přirozeným stavem (odvozeným ze zjednodušené geomorfologické analýzy). Výsledkem analýzy je zhodnocený úsek vodního toku a nivy s definovaným hydromorfologickým stavem (MŽP, 2008).

Důležité pojmy, kritéria a ukazatele pro hodnocení hydromorfologického stavu vodních toků a jejich niv pomocí multikriteriální analýzy MŽP jsou popsány v následujících kapitolách.

3.3 Hodnocení atributů toku

3.3.1 Hydrologický a splaveninový režim

Hydrologickým režimem toku rozumíme změny průtoků sledovaného toku během kalendářního roku. Ovlivňují ho především faktory klimatogeografické (např. zeměpisná šířka, kontinentalita a nadmořská výška) a lokální (např. krajinný pokryv či návětrnost svahů). Naše vodní toky jsou zásobovány vodou z dešťových srážek a tající sněhové pokrývky. Nejvyšší průtoky bývají zaznamenávány na jaře, naopak minimální koncem léta či začátkem podzimu. Pomocí přímého povrchového odtoku voda stéká do koryt toků (Galia, 2017). Průtokový režim je ovlivněn jak nevhodným zemědělským hospodařením v plochách povodí, tak i nepřiměřeně velkými odběry vody nebo vypouštěním vody z nádrží či jezových zdrží (Just, 2016).

Jůva (1984) popisuje splaveniny jako “rozptýleniny” ve vodě, které jsou ukazatelem činnosti toků. Rozděluje je na posouvavé a unášené (plaveniny) rozptýlené jemné částice rozrušených hornin v celém profilu toku. Splaveniny jsou nezbytnou součástí vodních toků, spotřebovávají část energie vodního proudu, což je významné hlavně při velkých průtocích. Potlačování splaveninového režimu pomocí různých přehrážek, stupňů, jezů i podélnými úpravami koryt, jež zadržují chod splavenin, způsobuje nežádoucí erozní vývoj koryt (Just, 2016).

3.3.2 Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen

Koryta toků jsou v časovém pásmu velmi dynamickými prvky, které se neustále přizpůsobují změnám vnějších faktorů – základní tvar koryta se však mění pozvolna, například zahlubováním nebo rozšiřováním. Stále se ovšem jedná o jeden a tentýž meandrující vzor koryta. Příčný i podélný profil toku ovlivňuje průtok, sklon koryta, množství a velikost sedimentů. V základní klasifikaci říčních vzorů můžeme rozlišovat koryta přímá, meandrující, divočící, větvicí se a anastomózní (Galia, 2017). U nás se ponejvíce vyskytují meandrující koryta přírodních vodních toků s podélným sklonem údolnice do 2 % nebo také zvlněné vodní toky. Ve vyšších polohách s vyšším podélným sklonem bývají toky divočící. Antropogenní činnost ovlivnila stav našich toků a díky technickým úpravám v zájmu úspory prostoru a soustředění průtočné kapacity vznikla výrazně zahloubená koryta. Mají tak oproti mělkým korytům značné nedostatky a způsobují nadměrné odvodňování niv a okolní krajiny (Just, 2016). Úseky přírodních vodních toků nalézajících se ve stavu dynamické rovnováhy, kde koryto i niva odpovídají příslušnému geomorfologickému typu, jsou vzorem pro revitalizační opatření (Just a kol., 2005).

3.3.3 Morfologie koryta

Energie proudící vody a odolnost materiálu, v němž koryto vzniká, jsou hlavními faktory, které formují koryto toku. Dalšími jsou průtokový režim, podélný sklon údolnice a koryta a splaveninový režim toku. Pro tok i krajinu jsou nejvhodnější přírodní úseky, které jsou ve stavu přirozené rovnováhy. Koryto i niva se tak vyvíjejí obvyklým způsobem příslušného morfologického typu (Just a kol., 2005).

Morfologii koryta určuje dostupnost splavenin i struktura podloží. U některých toků se díky energii vody silně projevuje erozní činnost a koryto se zahlubuje do terénu, zatímco u jiných se sedimenty ukládají v depozičním prostředí a tvoří například lužní lesy či mokřady (Fryirs a Brierley, 2013). Údolí, kopce a hory rozmístěné na povrchu země představují nekonečnou rozmanitost přírody vzniklou interakcí dominantních sil i jemných vlivů, které utvářejí zemský povrch. Vodní toky se chovají jako transportní cesty, jež nesou písek, štěrk a splaveniny vzniklé zvětráváním hornin a erozní činností vody (Leopold a kol., 1995).

3.3.4 Vliv vzdutí a migrační propustnost

Příčné překážky na toku způsobují jeho vzdutí. Budují se za účelem využití hydroenergetického potenciálu, retenčního prostoru jako povodňové ochrany, odběrů vody k různým účelům, lodní dopravy, rekreace či chovu ryb. Způsobují migrační bariéru pro živočichy a velmi omezují chod splavenin. Negativem vzdutých úseků je zejména akumulace jemných sedimentů a ztráta dynamiky dnových forem, snížená samočistící schopnost toku a nižší obsah kyslíku. Tím se mění hydrologický, kyslíkový a teplotní režim, prodlužuje se doba k odstranění biologického znečištění, snižuje se jakost vody (VRV, 2018).

3.3.5 Ovlivnění migrační propustnosti

Migrace je pro ryby a mihulovce nezbytnou a přirozenou součástí životního cyklu. Některé druhy ryb migrují geneticky podmíněně kvůli rozmnožování nebo přezimování. Podnětem k migraci však mohou být také měnící se faktory prostředí, např. změna vlastností vody, působení predátorů či dostupnost potravy. Mezi naše migrující ryby patří podoustev říční, parma obecná nebo ostroretka stěhovavá, v bystřinách a potocích zejména pstruh obecný. Pokud je narušen migrační životní cyklus těchto druhů, hrozí riziko degradace populace druhu či celého společenstva. Nešetrným antropogenním působením člověka byla velká část toků v České republice fragmentována a některé stavby brání migraci vodních organismů (Birklen a kol., 2009). Migraci vodních živočichů mohou negativně ovlivnit také přírodní faktory, např. snížení obsahu kyslíku v zaplavené lesní oblasti z důvodu rozkladu opadaného listí (Lucas a Baras, 2001).

Migrační chování je významné také pro životní cyklus mlžů. Například perlorodka říční se přichytává k povrchu těla pstruhů, kde prodělává metamorfózu, poté hostitelskou rybu opouští a kolonizuje vhodné lokality. Mlži jsou nejcitlivější ke znečištění vody právě v období života, kdy opouštějí hostitele a usazují se v sedimentech. Nejvhodnějším substrátem pro perlorodky jsou stabilní písčité sedimenty mezi velkými balvany v dobře okysličeném prostředí (Skinner a kol., 2003).

Just (2016) uvádí, že migrační propustnost vodních toků pro živočichy utrpěla především výstavbou příčných objektů, jako jsou hráze, jezy či stupně. Negativní vliv hrají také podélné technické úpravy (úseky s hloubkami nebo rychlostmi proudění

nepříznivými pro vstup živočichů), zatrubnění či nevhodné řešení propustků a zaústění přítoků.

3.4 Hodnocení atributů nivy

3.4.1 Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu

Technickými úpravami, zahlubováním a vyhlazováním koryt se zmenšil půdorysný prostor zaplavitelných niv v okolí potoků i řek. V dnešní době je snaha o zpětné rozšiřování koryt, meandrových pásů a přirozeně zaplavovaných niv (v zastavěném území alespoň rozšíření kynety koryta toku). Široké, přírodě blízké nivy dávají více prostoru pro různé formy života vázané na vodní prostředí i pro přirozenou akumulaci a retenci vody v krajině (Just, 2016).

3.4.2 Ekologické vazby toku a nivy

Závažným problémem vodního hospodářství v České republice je izolovanost toku a nivy v plánování a dotačních programech. Hlavním principem vodního hospodářství v pokročilejších zemích EU je nalezení souladu cílů v prováděných opatřeních. Nejdůležitější zásady spočívají v podpoře přirozených povodňových rozlivů, účelném propojení technických a přírodě blízkých opatření, které podporují tlumivé rozlivy v krajině, a hledání možností ke zlepšení morfologicko-ekologického stavu toků a niv při protipovodňových opatřeních technického rázu (Just, 2016).

3.4.3 Vliv okolní krajiny

Člověk svými zásahy ovlivňuje krajinný pokryv a využití krajiny na ploše povodí. Patří mezi ně například rybolov, výstavba přehradních nádrží, odlesnění nebo zalesnění krajiny, tvorba a údržba zemědělských ploch, těžba nerostných surovin, výstavba měst atd. Tím lze ovlivnit plošnou erozi půdního pokryvu, vznik strží, erozní procesy, splaveninový i hydrologický režim a korytotvorné procesy na tocích. Vhodným hospodařením v krajině je možné snížit jak povodňová rizika, tak i rizika sucha, a omezit následky vodní či větrné eroze půdního krytu (Galia, 2017).

V České republice se vyskytují vzácná rašeliniště a bažiny, které po staletí pro člověka patřily k nepříznivým oblastem bez možnosti hospodaření. Odvodňováním

těchto podmáčených luk a zamokřených území získal přístup ke snadno zpracovatelné, na humus bohaté půdě. Dále mohl těžit výhřevnou rašelinu vznikající na vrchovištích tisíce let. Přebytková voda je odváděna příkopy a regulovanými potoky. Při prudkých a vytrvalých deštích nasáklá voda z těchto lokalit rychle odtéká dále do řek a v minulosti již způsobila řadu povodní. V obdobích sucha není v rašeliništích a močálech zadržena voda, která by pozvolna zásobovala okolní krajinu – tím se mění také mikroklima. Pozdní mrazy způsobují větší škody v oblastech s nižší zásobou vody, jež mrazy mírní. Tyto a další antropogenní zásahy do krajiny nelze napravit stejně rychle, jako jsme je způsobili. Obnova bude trvat orgánům ochrany přírody a krajiny společně s vodohospodářskými orgány mnoho let (Reichholf, 1998).

4. Metodika práce

Prvním krokem k zahájení práce byla prohlídka zájmového území celého toku Novoveského potoka (11. 2. 2019), kdy byla zajištěna základní fotodokumentace. Poté následovalo nastudování metodiky multikriteriální analýzy Ministerstva životního prostředí FLUVIAL MORPHOLOGY, která byla vytvořena firmou ŠINDLAR s. r. o. a Výzkumným ústavem vodohospodářským, T. G. Masaryka, v. v. i. (Šindlar, 2018).

Správce toku Novoveského potoka je Ing. Jaroslav Černaj (Lesy ČR, s. p. se sídlem v Žatci). S jeho pomocí bylo možné nahlédnout do projektu opravy a rekonstrukce toku z roku 1990 (Macoun, 1990; viz obr. 1, str. 10). Z informací, dat a mapových částí získaných z tohoto projektu se provedlo hydromorfologické hodnocení stavu Novoveského potoka před jeho úpravou v roce 1990 v aplikaci programu FLUVIAL MORPHOLOGY. Tok byl zhodnocen ve třech úsecích, na nichž byla plánována technická úprava koryta toku. Celková délka hodnocených úseků je 2 110 m.

Následoval sběr dat potřebných k hodnocení současného stavu toku. Od Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) byly získány základní hydrologické údaje, jimiž jsou celková plocha povodí Novoveského potoka 3,67 km², jeho dlouhodobý průměrný průtok v profilu nad zaústěním potoka do říčky Šebestiánky, který činí 56 l.s⁻¹, a další údaje zaznamenané v kapitole 5.1.3. Průměrný průtok (Q_a) v profilech nad přítoky byl vypočten pomocí jednoduché trojčlenky (UP = uzávěrový profil, ústí do Šebestiánky; viz str. 9).

$$\frac{\text{Průtok v daném profilu (l. s}^{-1}\text{)}}{\text{Průtok v UP (l. s}^{-1}\text{)}} = \frac{\text{Plocha dílčího povodí k danému profilu (km}^2\text{)}}{\text{Plocha povodí k UP (km}^2\text{)}}$$

Příklad výpočtu Q_a v profilu nad přítokem 2:

$$\frac{Q_a(2)}{56} = \frac{2.86}{3.67}$$

$$Q_a(2) = 56 * \frac{2.86}{3.67} \cong 44 \text{ l. s}^{-1} = 0.044 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Hodnoty Q_a pro sledované profily jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Popis profilu	Říční km	Plocha dílčího povodí (km ²)	Q_a (m ³ .s ⁻¹)
Ústí do Šebestiánky	0,000	3,67	0,056
Nad přítokem 1	0,600	2,86	0,044
Nad přítokem 2	0,885	2,51	0,039
Nad přítokem 3	1,371	2,18	0,033
Nad přítokem 4	2,112	1,59	0,024
Nad přítokem 5	2,740	0,94	0,014
Nad přítokem 6	2,862	0,48	0,007

Tab. 1. Dílčí plochy povodí a dlouhodobý průměrný průtok Q_a pro jednotlivé profily Novoveského potoka

Pro určení dlouhodobého průměrného průtoku přítoků byl k výpočtu použit rozdíl hodnot Q_a u profilů pod přítokem a nad přítokem – viz níže.

$$Q_a (\text{přítok 1}): 0,056 - 0,044 = 0,012 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_a (\text{přítok 2}): 0,044 - 0,039 = 0,005 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

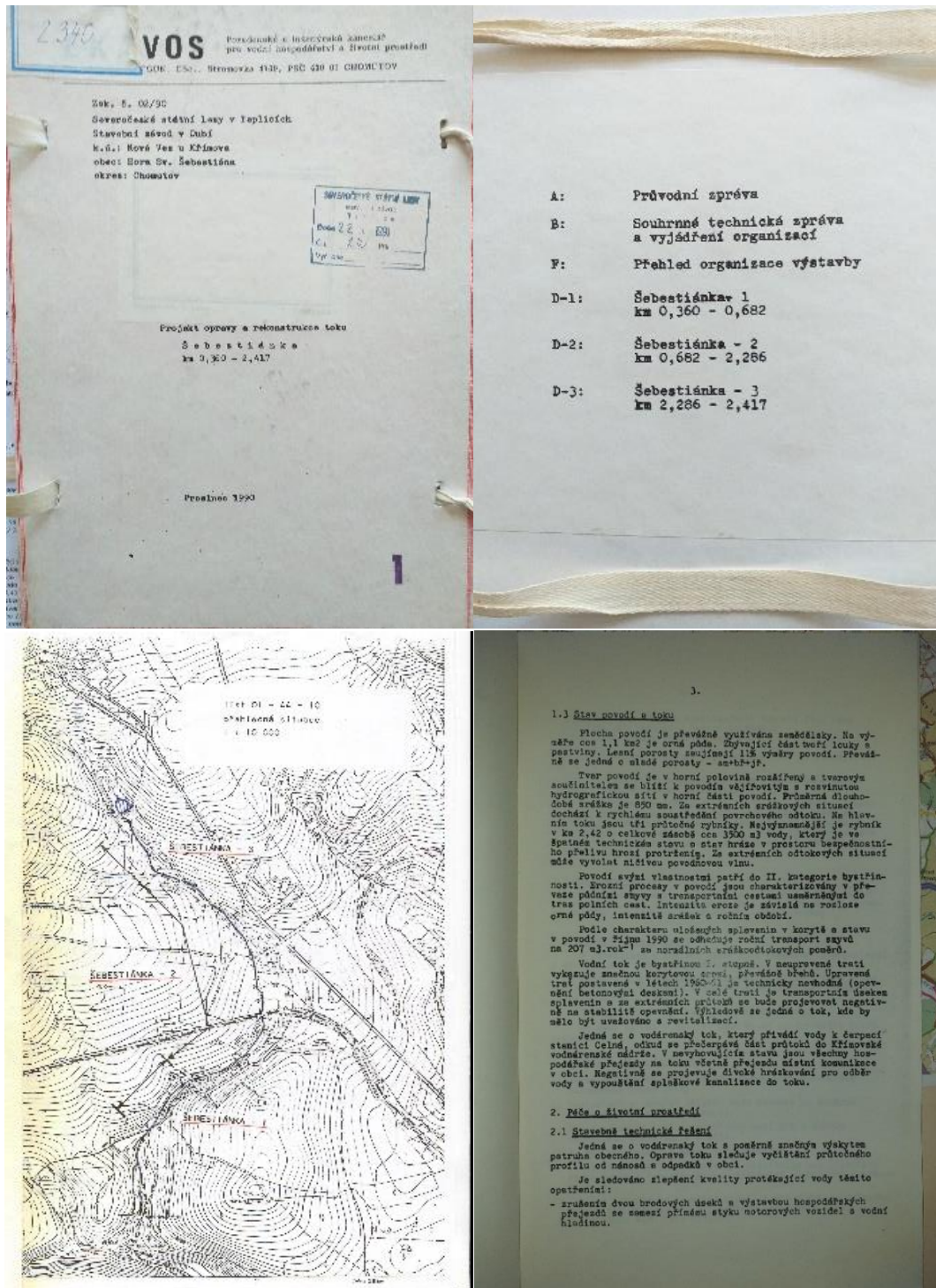
$$Q_a (\text{přítok 3}): 0,039 - 0,033 = 0,006 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_a (\text{přítok 4}): 0,033 - 0,024 = 0,009 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_a (\text{přítok 5}): 0,024 - 0,014 = 0,010 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q_a (\text{přítok 6}): 0,014 - 0,007 = 0,007 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Novoveský potok byl při terénním mapování, které probíhalo ve dnech 10. 7., 19. 7., 17. 8. a 22. 8. 2019, směrem od soutoku s Šebestiánkou k pramenům rozdělen na 18 homogenních úseků podle změn charakteristik koryta, břehů a jeho okolí. Celková délka hodnocených úseků je 6 341 m. Hlavní tok má délku 3 572 m a 2 769 m měří jeho přítoky, jež byly také hodnoceny. Nadmořská výška Novoveského potoka činí 729–841 m. n. m.



Obr. 1. Náhled do „Projekt opravy a rekonstrukce toku Šebestiánka“ (Macoun, 1990)¹

¹ Zde je Novoveský potok označen jako „Šebestiánka“

U úseků, jež mají více než jeden přítok, a mají tudíž rozdílný dlouhodobý průměrný průtok na konci a na začátku toku, bylo zjištěno, že při výpočtu v aplikaci FLUVIAL HYDROMORFOLOGY tento rozsah hodnot Q_a nemá vliv na celkové výsledky hodnocení úseku, a proto je bylo možné ponechat rozdělené pouze podle výše uvedených kritérií.

Pro jednotlivé úseky byly zjištěny tyto základní údaje:

1. GPS souřadnice začátku/konce úseku	Terén (přístroj Garmin eTrex 30)
2. Nadmořská výška začátku/konce úseku	Terén (přístroj Garmin eTrex 30)
3. Staničení	DIBAVOD (VÚV, 2017)
4. Délka úseku	Odvozeno ze staničení
5. Šířka disponibilní nivy	ZM 10 (ČÚZK, 2019) / Terén
6. Průměrný dlouhodobý průtok Q_a	Viz tab. 1 (str. 9)

S využitím jednoduchého formuláře (viz. příloha č. 1 této práce), vytvořeného dle uživatelského manuálu metodiky (Šindlar, 2018) se všemi kritérii a ukazateli, jejichž číselné hodnoty je nutno zadávat do aplikace programu FLUVIAL MORPHOLOGY, bylo možné přímo v terénu zaznamenávat konkrétní hodnocení atributů. Mimoto proběhlo také pořízení fotodokumentace toku včetně jeho přítoků. Takto nasbíraná data byla použita pro hodnocení současného hydromorfologického stavu Novoveského potoka. Nakonec byl porovnán historický a současný stav.

Výsledky hodnocení hydromorfologického stavu toku a nivy byly číselně a graficky vyjádřeny na základě klasifikace, jež vychází z pětistupňové hodnotící škály v souladu se stupnicí Rámcové směrnice o vodách (viz tab. 2; Šindlar, 2018).

Označení hydromorfologického stavu	Hydromorfologický stav (%)
Velmi dobrý	100–80
Dobrý	80–60
Střední	60–40
Poškozený	40–20
Zničený	20–0

Tab. 2. Klasifikace hydromorfologického stavu toku a jeho nivy

5. Charakteristika zájmového území

5.1 Novoveský potok

5.1.1 Situace před úpravou v roce 1990

Popis Novoveského potoka pochází z projektu opravy a rekonstrukce toku Šebestiánka (Macoun, 1990). V horní části nad intravilánem obce Nová Ves voda vytékala do koryta toku bezpečnostním přelivem rybníka. Bylo přitom upozorněno na havarijní technický stav vypustného zařízení i provizorně opravené hráze, v případě intenzivních srážek pak na vysokou pravděpodobnost protržení hráze. Tok protékající intravilánem se zaneseným korytem byl v celé trati transportním úsekem splavenin, což se za extrémních průtoků negativně projevovalo na stabilitě opevnění. V dolní části potok pod kamenným stupněm o výšce 0,5 m protékal lesním korytem (s erozním narušením, patrným v úseku pod brodem vytvořeným křížením s cestou). V projektu bylo plánováno dočasné odklonění koryta a vybudování tří tůní s provzdušňováním vody nízkým přepadem (pro zlepšení podmínek chovu pstruha).

Jednotlivé úseky toku jsou popsány v kapitole 6.1.

5.1.2 Situace v roce 2019

Popis Novoveského potoka zde vychází z terénního mapování. Tok pramení dvěma nedaleko od sebe ležícími prameny nad Novou Vsí u obce Hora Sv. Šebestiána v Krušných horách. Napájí místní rybník, ze kterého voda stéká do sousedící vodní nádrže. Dále protéká lesní a zemědělskou oblastí. Pokračuje kolem staré štoly, jejíž ústí je spolu s odvalem dosud patrné při toku Novoveského potoka nad severním okrajem vsi.

Nad obcí se tok vyskytuje pod záplavou hladiny rybníka a dále pokračuje intravilánem obce, od této části je koryto technicky upraveno. V obci se nachází jedna vodní nádrž, kterou potok zásobuje vodou odkloněním bočního ramene, před nímž je umístěno ovladatelné stavidlo – potok tudíž není pod zátopou hladiny nádrže (viz obr. 2a, 2b, str. 13). Z nádrže odtéká voda požerákem zpět do potoka.



Obr. 2a. Vodní nádrž v obci Nová Ves (vlevo). **Obr. 2b.** Stavidlo nádrže (vpravo)

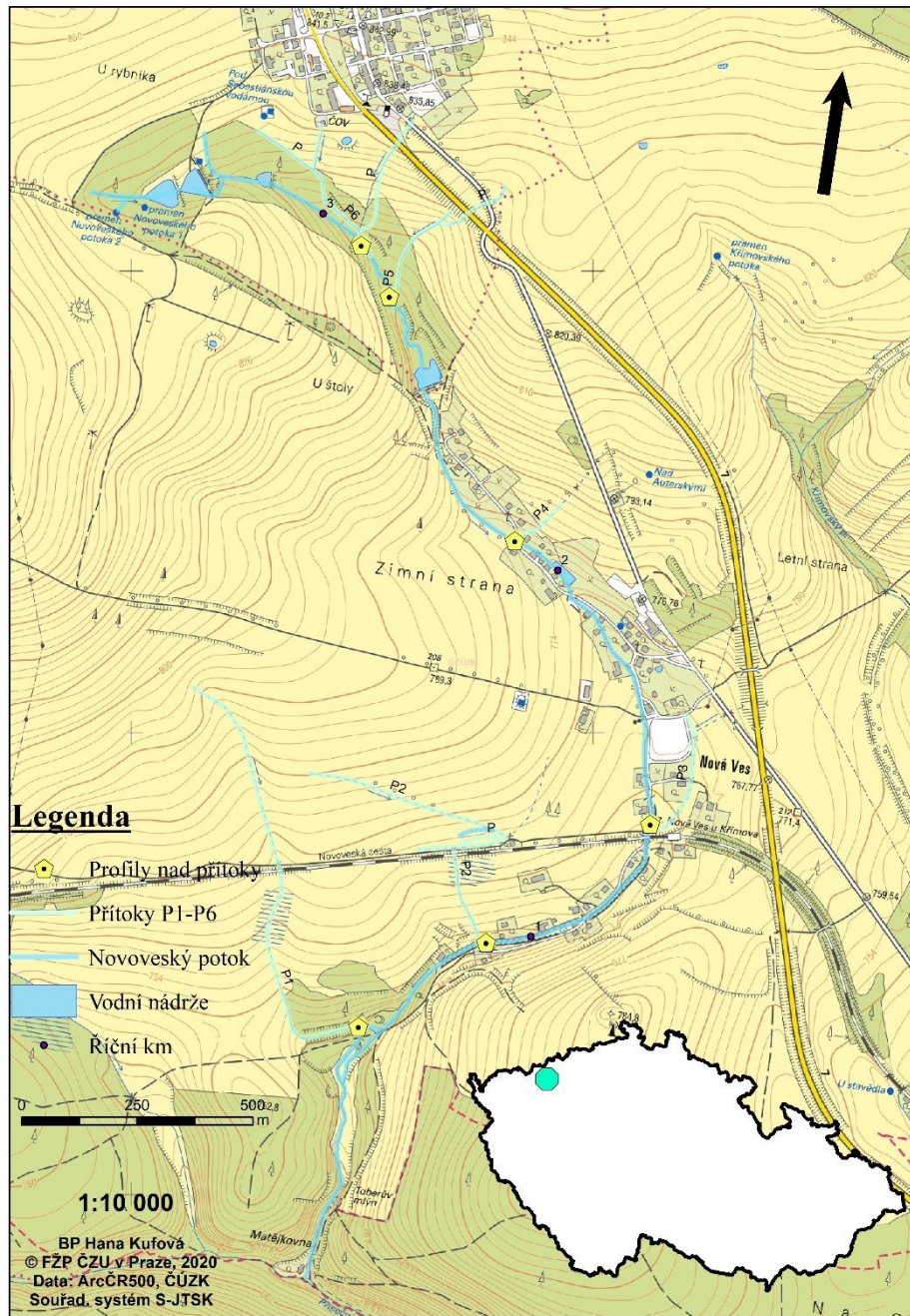


Obr. 3. Kamenný stupeň v toku na dolním okraji obce Nová Ves (vlevo).

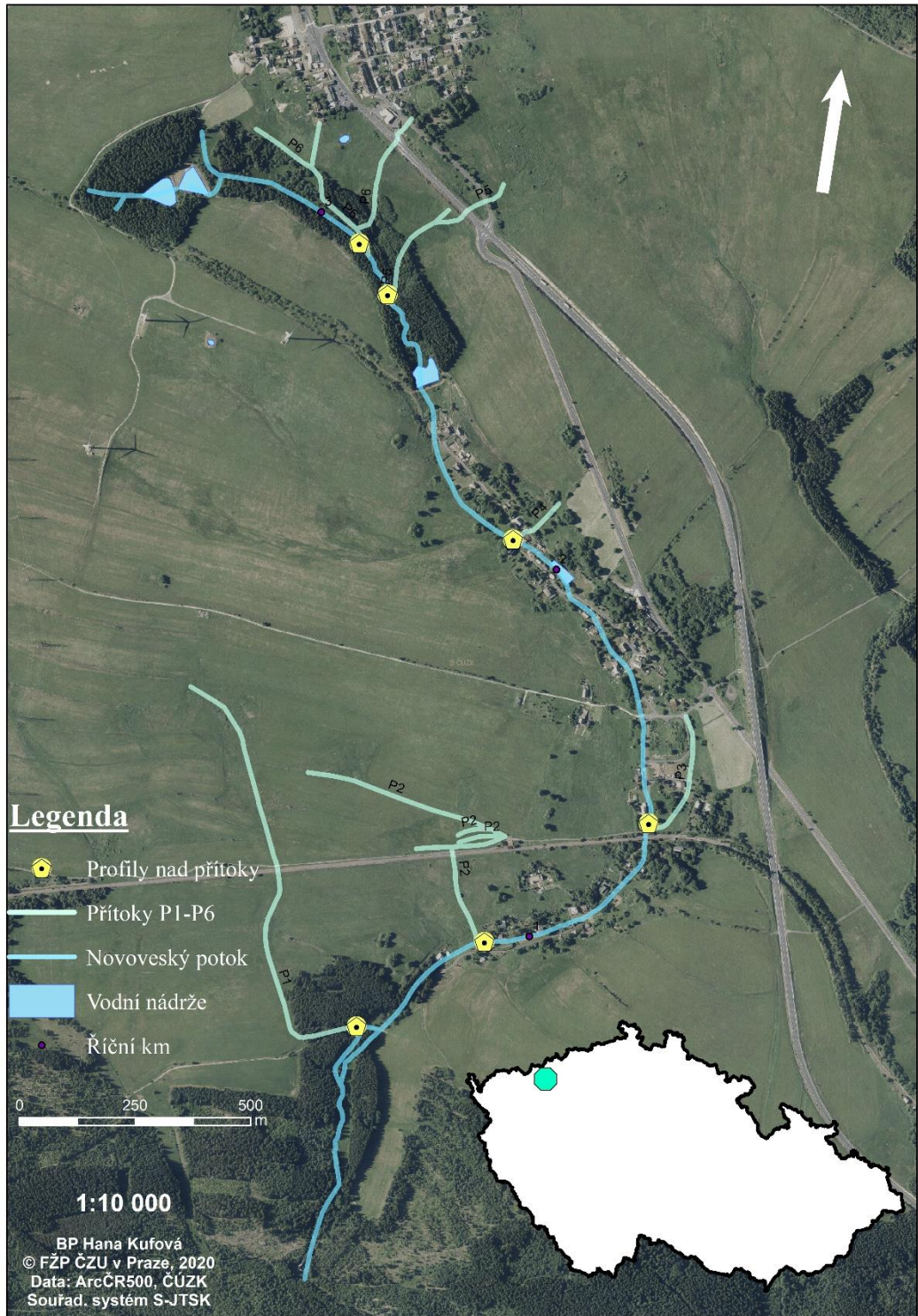
Obr. 4. Křížení toku s cestou (vpravo)

Na konci zastavěného území obce se nachází kamenný stupeň o výšce 0,5 m (viz obr. 3). Pod tímto stupněm bylo hlavní koryto odkloněno vzhledem k plánované, ale nikdy nerealizované úpravě toku. Potok teče erodovaným lesním korytem k brodu, kde se kříží s cestou (viz obr. 4) a rozděljuje se do dvou ramen. Pod brodem leží níže po proudu tři provzdušňovací prahy a tůň. Dále potok pokračuje oblastí lesa k objektu bývalého mlýna zv. Matějkovna, kde ústí do říčky Šebestiánky.

Detailní situace toku viz obr. 5a (str. 14) a 5b (str. 15). Jednotlivé úseky toku jsou podrobně popsány v kapitole 6.2. Fotografie koryta v extravilánu i intravilánu v různém ročním období jsou zaznamenány na obr. 6 a 7 (str. 16).



Obr. 5a. Situace Novoveského potoka v roce 2019



Obr. 5b. Situace Novoveského potoka v roce 2019



Obr. 6. Typický obrázek Novoveského potoka v extravilánu



Obr. 7. Typický obrázek Novoveského potoka v intravilánu

5.1.3 Základní hydrologické údaje

Základní hydrologické údaje byly vyžádány z ČHMÚ k uzávěrovému profilu povodí Novoveského potoka nad zaústěním do Šebestiánky (viz níže).

Název toku: Bezejmenný (levostranný přítok Šebestiánky)

ID toku: 10223494

Číslo hydrologického pořadí: 1-13-02-1100-0-00

Plocha povodí: 3,67 km²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí: 912 mm

Dlouhodobý roční průtok (Q_a): 56 l.s⁻¹

V tabulce č. 3 a 4 jsou uvedeny M -denní a N -leté průtoky (referenční období 1981–2010).

M -denní průtoky Q_{Md} (l.s ⁻¹)													
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.
127	89	70	57	47	39	33	27	22	18	13	7,3	3,6	IV.

Tab. 3. M -denní průtoky Novoveského potoka k uzávěrovému profilu nad zaústěním do Šebestiánky

N -leté průtoky Q_N (m ³ .s ⁻¹)							
1	2	5	10	20	50	100	Tř.
1,94	2,96	4,64	6,13	7,81	10,3	12,5	IV.

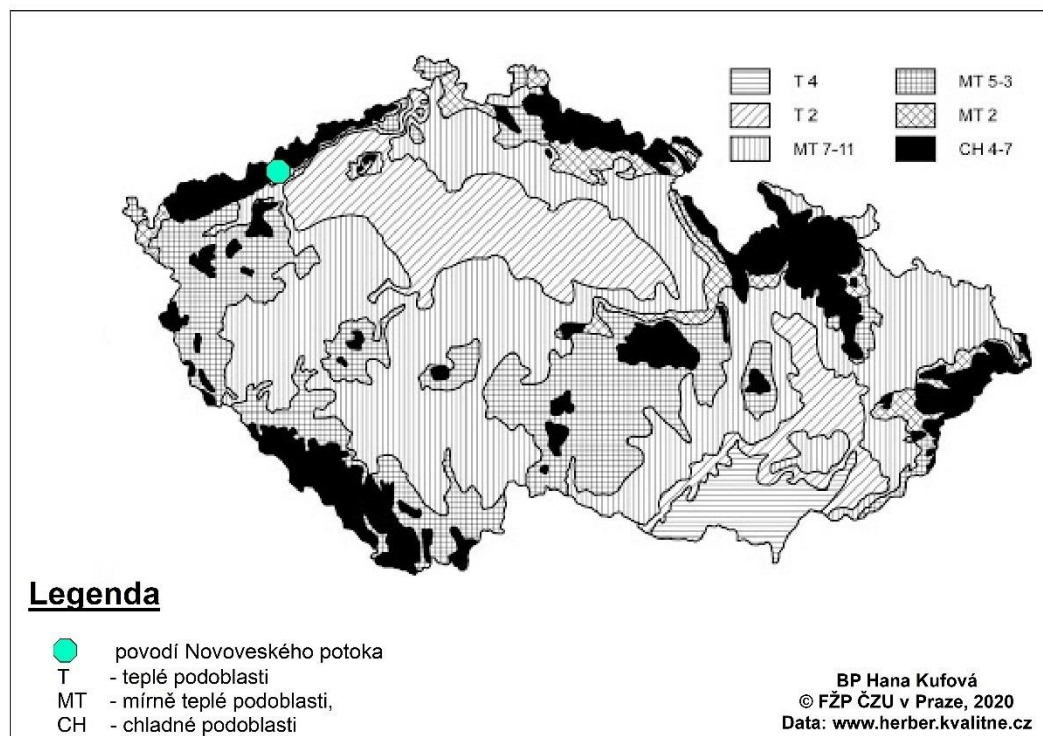
Tab. 4. N -leté průtoky Novoveského potoka k uzávěrovému profilu nad zaústěním do Šebestiánky

5.2 Klimatické poměry

Oblast Krušných hor, kde leží povodí Novoveského potoka, je ovlivňována západním prouděním, které často mění počasí. Lze ji charakterizovat jako humidní až perhumidní díky ročnímu úhrnu srážek kolem 1 000 mm. Jsou zde časté horizontální srážky a průměrná roční teplota se pohybuje kolem 5 °C (Melichar a Krása, 2009). Na náhorní plošině na zamokřených a rašelinných lokalitách jsou výrazné inverzní polohy (ÚHÚL, 1998).

Krušné hory spadají do oblasti horského lemu České kotliny s podnebím chladné podoblasti CH7 s krátkým, mírně chladným a vlhkým létem a dlouhou mírnou

až mírně vlhkou zimou s přechodovými obdobími dlouhého a chladného jara a podzimu. Vrcholové části Krušných hor spadají do podoblasti CH4 (viz obr. 8) s podstatně chladnější a delší zimou než CH7 (Quitt, 1971).



Obr. 8. Mapa klimatických oblastí ČR s vyznačením zájmového území (Quitt, 1971)

5.3 Geologické poměry

Povodí Novoveského potoka leží v Loučenské vrchovině Krušnohorské soustavy rozkládající se ve východní části klínové kry Krušných hor. Kra je ukloněna severozápadním směrem do Saska. Na jihovýchodní straně je ostrý, až 500 m vysoký zlomový svah, ten spadá do podkrušnohorských pánví. Nejvyšším vrcholem Krušných hor je Klínovec (1 244 m. n. m.), v Loučenské vrchovině pak Jelení hora (994 m. n. m.). Podloží tvoří krušnohorskó-smrčinské krystalinikum (fylity, svory, ruly, žuly atd.) (Bína a Demek, 2012).

Současná říční síť nasedá kolmo na osu pohoří a tvoří významné rozvodí. Původní kerné zlomy zapříčinily vznik potočních údolí, které odvádějí vodu do pánevních oblastí. Novoveský potok se vlévá spolu s Šebestiánkou do Pruněřovského potoka a dále do řeky Ohře u města Kadaň (Melichar a Krása, 2009).

5.4 Znečištění ovzduší

Díky spalování hnědého uhlí v druhé polovině 20. století byla velká část lesů v Krušných horách zdevastována (Mikšíček, 2009). Průmyslové podniky zatěžovaly hřebeny hor neúměrnými dávkami oxidu siřičitého a dalších plynů, které se negativně podepsaly na stavu smrkových lesů (Weber, 2007). Krátkodobé zimní teplotní inverze a další faktory, jako námraza a přemnožení zvěře či podkorního hmyzu, způsobovaly společně s imisemi katastrofální následky zejména pro smrčiny. Vznikly tak rozsáhlé imisní holiny, na nichž byl shrnut půdní horizont a vysazeny sazenice náhradních dřevin. Ošetření spočívalo v použití plošných postřiků, leteckého vápnění, plošného odvodňování a dalších metod (Melichar a Krása, 2009).

V nedávné době zde byly zaznamenány větrné kalamity, způsobené orkány Kyrill (rok 2007) a Emma (rok 2008). Vzhledem k nestabilnímu kořenovému systému a rozkolísanému vodnímu režimu musela být nahodilou těžbou vytěžena velká část stromů v poškozeném území. Při snaze zachránit lesní porosty se konaly rozsáhlé meliorace podmačených a vzácných rašeliništních stanovišť v Krušných horách včetně vrchovišť v oblasti Hory Sv. Šebestiána (Polské a Novoveské rašeliniště), které jsou biotopem zasluhujícím si ochranu významných ptačích oblastí (Melichar a Krása, 2009).

5.5 Fauna

Krušné hory se dají rozdělit do dvou faunistických obvodů: na hory a podhůří. Podhůří je refugiem původních druhů, jako je lejsek malý, čáp černý, holub doupňák, netopýr černý, plch velký či zahradní. Roháč obecný, největší brouk vyskytující se v Evropě, obývá doubravy na úpatí hor. Na rašelinných biotopech je zaznamenán i mravenec rašelinný a vzácný vodomil černý, který je závislý na jelením trusu. Toky v údolích horských bystřin obydluje převážně pstruh potoční, vzácně vranka obecná nebo mřenka mramorovaná. Nepůvodní siven americký bývá v potocích s rašelinnou vodou v nejvyšších nadmořských výškách (Melichar a Krása, 2009).

Pstruh potoční (*Salmo trutta morpha fario*) je v Evropě původní a hojný druh rybího dravce, přežívá jen v chladných neznečištěných vodách s vysokým obsahem kyslíku (viz obr. 9, str. 20). Jeho zbarvení závisí na životním prostředí toku, který obývá (Wilson, 1995). Pstruh s délkou těla 5 cm dokáže překonávat překážky do výšky

28 cm, s délkou těla 15 cm má výšku skoku až 40 cm a při délce těla 30 cm dokáže vyskočit až 80 cm (TVN 75 2321). V Novoveském potoce byl potvrzen jeho výskyt (Macoun, 1990).



Obr. 9. Pstruh potoční

V historických důlních štolách a propadlinách našla útočiště řada druhů netopýrů. Zaznamenány zde byly druhy netopýra velkého, vodního, řasnatého, ušatého, vodnatého, ale i velkouchého a severního. V listnatých porostech východní části údolí žije mlok skvrnitý, na otevřených lučních enklávách a vřesovištích ještěrka živorodá či zmije obecná. Drobné vodní nádrže slouží k rozmnožování obojživelníkům – čolku horskému i obecnému, skokanu hnědému a dalším (viz obr. 10 a 11; Melichar a Krása, 2009). Přítoky Novoveského potoka jsou často s minimem vody a okolní tůňky vysušené, což omezuje území výskytu skokana hnědého, který je mnohem méně tolerantní vůči suchu než ropucha obecná (Baker, 2011).



Obr. 10–11. Skokan hnědý (vlevo) a ropucha obecná (vpravo) v okolí Novoveského potoka

5.6 Flora

Česká strana Krušných hor je ovlivněna prudkým výškovým gradientem. V kolinním (pahorkatinném) stupni se vyskytují duby, habry a málo početné doubravy. Úživnější údolní polohy nad 500 m. n. m. submontánního (podhorského) a montánního (horského) stupně osídlují bučiny, javory a jilm drsný. Z bylin je rozšířen samorostlík klasnatý, kyčelnice devítilistá a lýkovec jedovatý (Melichar a Krása, 2009). Ing. Picura uvádí tento stupeň jako kyselou jedlovou bučinu, zastoupenou v Krušných horách v přirozené dřevinné skladbě buk s proměnlivou příměsí jedle a smrku – vtroušeně se vyskytuje bříza a borovice (Picura, 2013).

Mezi zajímavé, ale málo zastoupené lesní typy, patří *vrchovištní smrčina*. Vyskytuje se v pokleslinách na náhorních plošinách s nadmořskou výškou nad 700 m v extrémně chudé rašelinné půdě s vysokou hladinou spodní vody – smrk je zde zakrslý, silně trpící mrazem a nedostatkem půdního vzduchu. Přirozená dřevinná skladba je smrk s břízou. V podrostu převažuje borůvčí. *Klenová smrčina* v Krušných horách roste ostrůvkovitě na kamenitých a balvanitých svazích v nadmořských výškách nad 900 m. Převládá smrk, příměsí je klen, buk, jeřáb a jedle s výrazně nižším vzrůstem. V podrostu jsou významně zastoupeny kapradiny (Picura, 2013).

Rašeliniště v Krušných horách jsou zdejším nejvýznamnějším biotopem. Na otevřených plochách s jezírky, šlenky a buly se vyskytuje například rosnatka anglická, klikva maloplodá, ostřice mokřadní či vzácně rojovník bahenní. Na vrchovištích s nižší hladinou vody lze najít také břízu trpasličí a karpatskou. Po obvodu rašelinišť jsou rašelinné lesy, zejména smrčiny. Slatiniště a prameniště, horské trojštětové louky, vegetace vysokých ostřic a sekundární podhorská a horská vřesoviště jsou také botanicky významným biotopem (Melichar a Krása, 2009).

5.7 Ochrana přírody

Novoveský potok se přímo nenachází v žádném území chráněném v rámci systému Natura 2000. Vyskytuje se však v blízkosti dvou evropsky významných lokalit (Novodomské a Polské rašeliniště, Východní Krušnohoří) a také nedaleko ptačí oblasti Novodomské rašeliniště – Kovářská (Melichar a Krása, 2009).

Dolní část toku leží na území přírodního parku Údolí Pruněrovského potoka (Melichar a Krása, 2009).

6. Výsledky hodnocení

6.1 Historický stav Novoveského potoka (1990)

Všechny úseky toku jsou znázorněny v příloze č. 2 této práce, vlastní hodnocení viz kap. 6.1.1 a 6.1.2.

6.1.1 Popis a hodnocení úseků I–III

Úsek I (ř. km 0,360–0,682): Tok protékal lesem, jeho meandrující koryto bylo zanesené, opevněné zčásti kamennou rovnaninou na sucho a částečně neupravené s četnými nátržemi. V místě křížení s cestou byl zničený trubní přejezd nahrazený brodovým úsekem, který nevyhovoval požadavkům III. vodárenského pásma. V projektu bylo vypracováno technické řešení hospodářského přejezdu rámové konstrukce, dimenzovaného na průtok padesátileté vody². Úsek byl zakončen kamenným stupněm o výšce 50 cm. Šířka dna nad stupněm se pohybovala mezi 1,2 a 3,6 m, což ovlivňovalo sedimentaci splavenin i za normálních průtoků. Nánosy dosahovaly mocnosti až 60 cm.

Celkový stav úseku toku / nivy: **60,2 %** (dobrý) / **93,3 %** (velmi dobrý).

Úsek II (ř. km 0,682–2,290): Tok protékající intravilánem obce Nová Ves byl v celé délce technicky upraven (opevnění betonovými deskami, vyspárovanými cementovou maltou). Průtočný profil byl zarostlý a zanesený splaveninami. Stabilita opevnění byla negativně ovlivněna transportem splavenin a také neoprávněnými odběry vody. Také zde ústilo kanalizační potrubí s výtokem odpadních vod.

Celkový stav úseku toku / nivy: **31,3 %** (poškozený) / **43,4 %** (střední).

Úsek III (ř. km 2,290–2,470): Koryto toku nad intravilánem bylo opevněno zdívkou na sucho, kamennou rovnaninou a dlažbou na sucho. Na ř. km 2,330 se nacházel poškozený hospodářský přejezd. Byl zde navržen (a později i vybudován) nový přejezd. Na konci úseku vytékala voda do toku bezpečnostním přelivem rybníka.

Celkový stav úseku toku / nivy: **30,6 %** (poškozený) / **64,3 %** (dobrý).

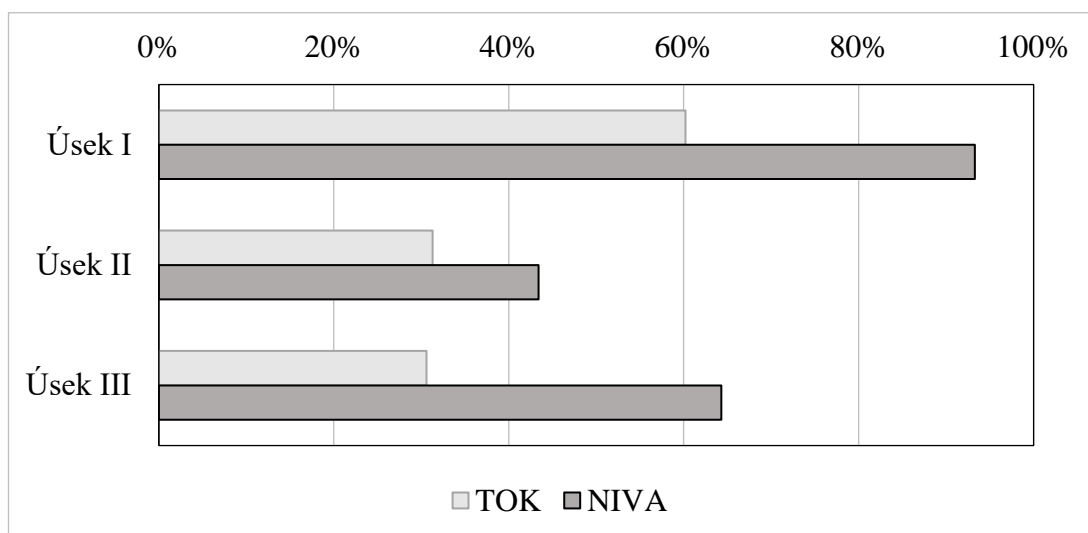
² Z terénního mapování vyplynulo, že k vybudování přejezdu nakonec nedošlo.

6.1.2 Celkové hodnocení historického stavu

Podle výsledků multikriteriální analýzy (viz obr. 12 a tab. 5) je zřejmé, že nejlepšího hodnocení dosahoval u atributů toku úsek I, který mírně překročil hranici dobrého stavu 60 %. Úsek II vzhledem k technickým úpravám koryta a zanesenému průtočnému profilu byl hodnocen jako poškozený. Stejně hodnocení získal i úsek III s opevněným korytem a negativním vlivem výše položeného rybníka.

Velmi dobré hodnocení nivy získal úsek I, úsek III dosáhl dobrého hodnocení stavu okolní nivy. Hranici 60 % (dobrý stav) tedy nedosáhl pouze prostřední úsek II, vedoucí intravilánem obce.

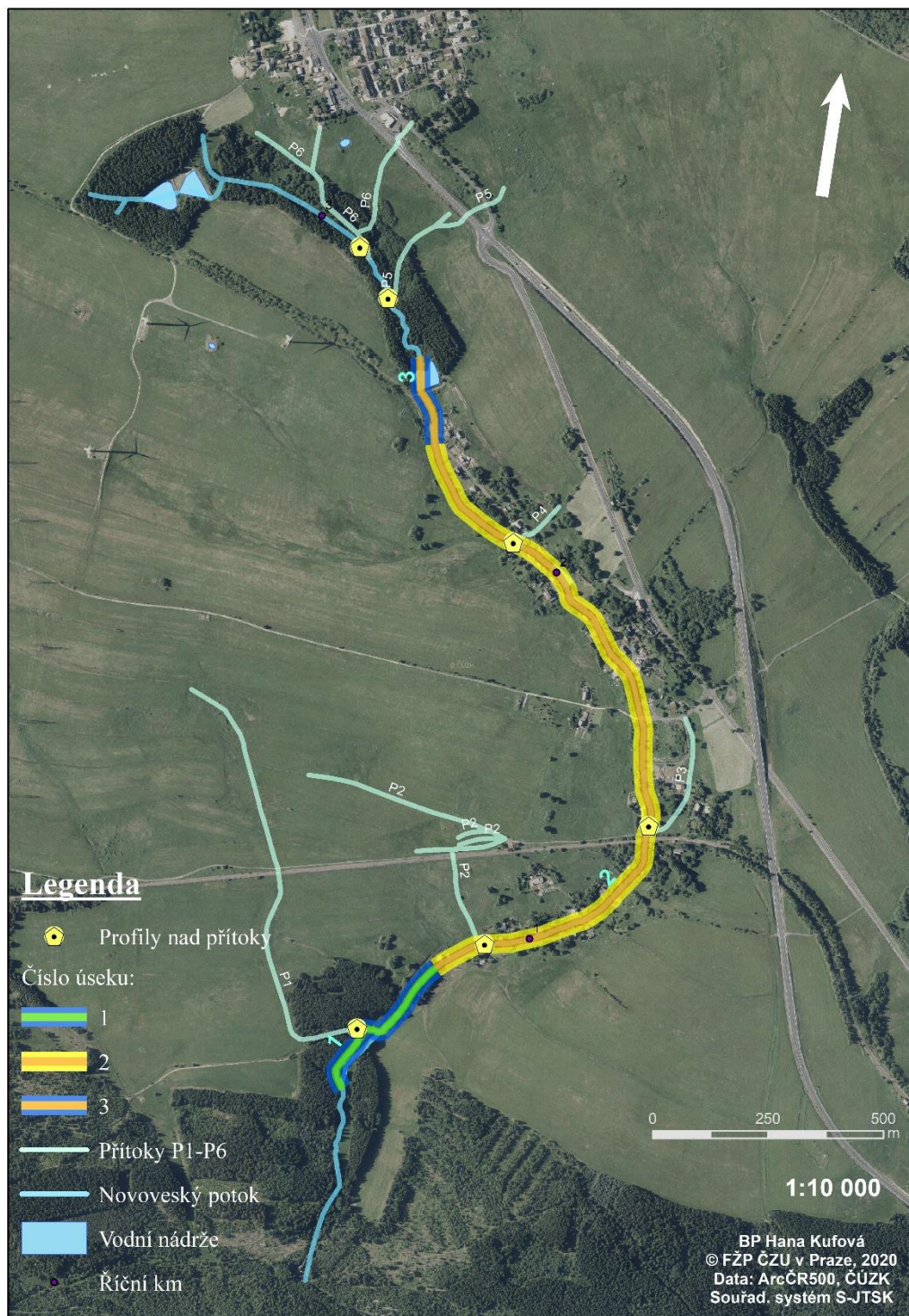
Výsledky hodnocení jsou znázorněny také na mapovém podkladě, viz obr. 13 (str. 24).



Obr. 12. Grafické znázornění celkového hodnocení Novoveského potoka (historický stav, rok 1990)

Číslo úseku	Hodnocení TOK	Hodnocení NIVA
I	60,2 %	93,3 %
II	31,3 %	43,4 %
III	30,6 %	64,3 %

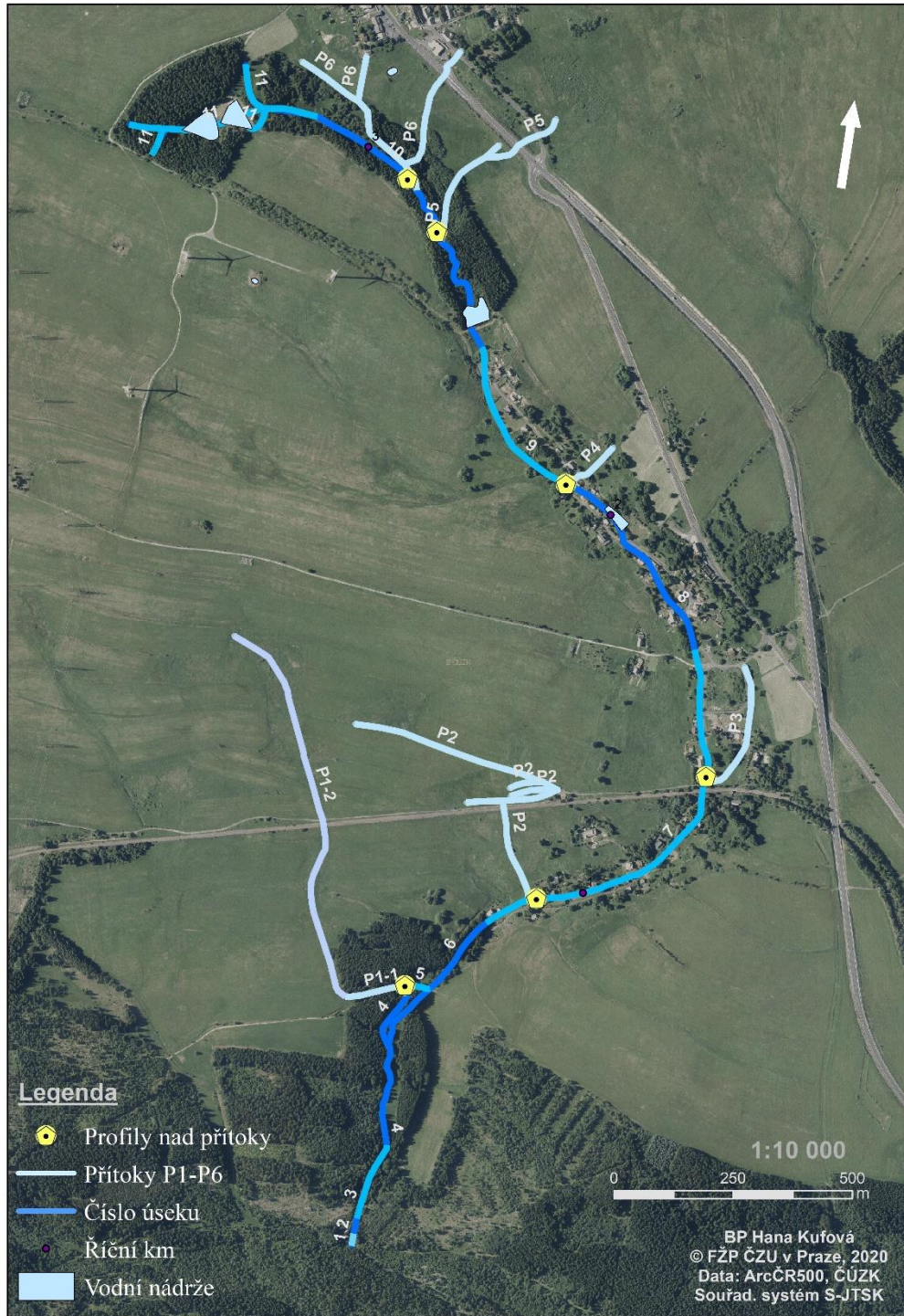
Tab. 5. Celkové hodnocení Novoveského potoka s barevným odlišením klasifikace stavu toku a jeho nivy (historický stav, rok 1990)



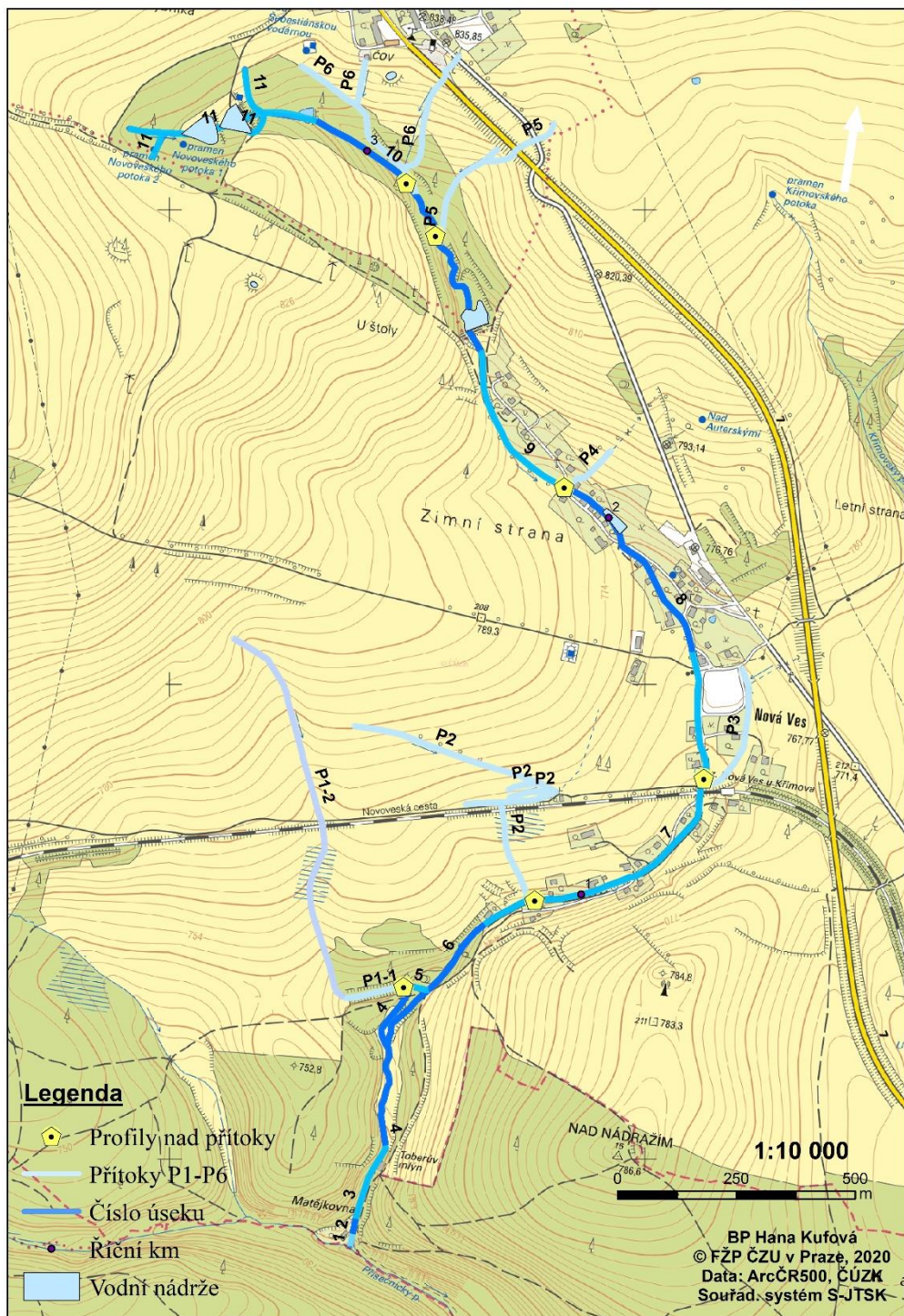
Obr. 13. Mapa hodnocení hydromorfologického stavu Novoveského potoka v roce 1990 (barva osy toku: klasifikace stavu toku, barva lemu osy toku: klasifikace stavu nivy)

6.2 Popis a hodnocení současného stavu Novoveského potoka (2019)

Všechny úseky toku jsou znázorněny na obr. 14 a 15 (str. 26), vlastní hodnocení pak následuje v kap. 6.2.1 až 6.2.2.



Obr. 14. Situace Novoveského potoka se znázorněním hodnocených úseků v roce 2019 (s podkladem ortofomapy)



Obr. 15. Situace Novoveského potoka se znázorněním hodnocených úseků v roce 2019 (s podkladem ZM 10)

6.2.1 Popis a hodnocení úseků 1–11, P1-P6

Úsek 1 (ř. km 0,000–0,026): Tok protéká lučním porostem, koryto bez technických úprav s dřevní hmotou (obr. 16 a 17).

Celkový stav úseku toku / nivy: **96,6 %** (velmi dobrý) / **100 %** (velmi dobrý).



Obr. 16. Soutok Novoveského potoka s Šebestiánkou (vlevo)

Obr. 17. Koryto Novoveského potoka v úseku 1 (vpravo)

Úsek 2 (ř. km 0,026–0,059): Tok protéká lesním porostem s převahou smrku (místní výskyt: vrba jíva, topol osika, bříza bělokorá), koryto s opevněným pravým břehem (obr. 18).

Celkový stav úseku toku / nivy: **80,6 %** (velmi dobrý) / **59,2 %** (střední).

Úsek 3 (ř. km 0,059–0,227): Tok protéká lesním porostem s převahou smrku, koryto bez technických úprav s dřevní hmotou (obr. 19).

Celkový stav úseku toku / nivy: **94,3 %** (velmi dobrý) / **100 %** (velmi dobrý).



Obr. 18–19. Koryto Novoveského potoka v úseku 2 (vlevo) a 3 (vpravo)

Úsek 4 (ř. km 0,227–0,600): Tok protéká otevřenou nivou, obklopenou lesním porostem s převahou smrku, koryto bez technických úprav s dřevní hmotou (obr. 20, str. 28), tok se dělí do dvou ramen (ř. km 0,475–0,600), brod na ř. km 0,600.

Celkový stav úseku toku / nivy: **93,9 %** (velmi dobrý) / **99,3 %** (velmi dobrý).

Úsek P1-1 (ř. km 0,000–0,087): Pravostranný přítok č. 1, tok protéká lesním porostem s převahou smrku, koryto bez technických úprav s dřevní hmotou (obr. 21).

Celkový stav úseku toku / nivy: **83,9 %** (velmi dobrý) / **98,8 %** (velmi dobrý).



Obr. 20. Koryto Novoveského potoka v úseku 4 (vlevo)

Obr. 21. Koryto pravostranného přítoku č. 1 v úseku P1-1 (vpravo)

Úsek P1-2 (ř. km 0,087–0,929): Pravostranný přítok č. 1 (vlévá se do Novoveského potoka na ř. km 0,596), tok protéká lučním porostem a kříží se s železniční tratí (propustek na ř. km 0,472), koryto bez technických úprav s dřevní hmotou (obr. 22 a 23).

Celkový stav úseku toku / nivy: **89,5 %** (velmi dobrý) / **87,3 %** (velmi dobrý).

Úsek 5 (ř. km 0,600–0,643): Tok protéká v místě cesty, projevuje se zde erozní činnost vody (obr. 24 a 25, str. 29).

Celkový stav úseku toku / nivy: **59,2 %** (střední) / **90,2 %** (velmi dobrý).



Obr. 22–23. Pohled na trasu pravostranného přítoku č. 1 v úseku P1-2 (vlevo) a detail propustku (vpravo)



Obr. 24–25. Pohled na trasu Novoveského potoka v úseku 5

Úsek 6 (ř. km 0,643–0,825): Tok protéká nivou s dřevinnou vegetací (porost olše lepkavé a vrby jívy; obr. 26), kamenný stupeň na ř. km 0,738 (výška 0,5 m, negativní vliv na migraci živočichů a splaveninový režim – viz obr. 3, str. 13).

Celkový stav úseku toku / nivy: **58,2 %** (střední) / **91,9 %** (velmi dobrý).

Úsek 7 (ř. km 0,825–1,700): Tok protéká intravilánem obce Nová Ves, koryto s technickým opevněním dna a břehů (betonové prefabrikáty; obr. 27).

Celkový stav úseku toku / nivy: **41,1 %** (střední) / **37,4 %** (poškozený).



Obr. 26–27. Koryto Novoveského potoka v úseku 6 (vlevo) a 7 (vpravo)

Úsek P2 (ř. km 0,000–0,646): Pravostranný přítok Novoveského potoka č. 2 (vlévá se do Novoveského potoka na ř. km 0,885), tok protéká lučním porostem a kříží se s železniční tratí (propustek na ř. km 0,203), koryto bez technických úprav s minimem vody (obr. 28 a 29, str. 30).

Celkový stav úseku toku / nivy: **91,7 %** (velmi dobrý) / **97,1 %** (velmi dobrý).



Obr. 28–29. Propustek pravostranného přítoku č. 2 v úseku P2 (vlevo) a okolní niva (vpravo)

Úsek P3 (ř. km 0,000–0,296): Levostranný přítok Novoveského potoka č. 3 (vlévá se do Novoveského potoka na ř. km 1,371), tok protéká intravilánem obce Nová Ves podél železniční trati, koryto bez technických úprav s minimem vody (obr. 30).

Celkový stav úseku toku / nivy: **94,2 %** (velmi dobrý) / **71,2 %** (dobrý).

Úsek 8 (ř. km 1,700–2,155): Tok protéká intravilánem obce Nová Ves, koryto s technickým opevněním břehů a dna (kamenná dlažba; obr. 31), požární nádrž s bočním napájením (viz obr. 2a, 2b, str. 13).

Celkový stav úseku toku / nivy: **38,1 %** (poškozený) / **34,3 %** (poškozený).



Obr. 30–31. Koryto levostranného přítoku č. 3 v úseku P3 (vlevo) a Novoveského potoka v úseku 8 (vpravo)

Úsek P4 (ř. km 0,000–0,124): Levostranný přítok Novoveského potoka č. 4 (vlévá se do Novoveského potoka na ř. km 2,112), tok protéká intravilánem obce Nová Ves, koryto bez technických úprav s minimem vody (obr. 32 a 33, str. 31).

Celkový stav úseku toku / nivy: **85,3 %** (velmi dobrý) / **93,7 %** (velmi dobrý).



Obr. 32–33. Prameniště levostranného přítoku č. 4 v úseku P4 (vlevo) a zaústění jeho vod do koryta Novoveského potoka (vpravo)

Úsek 9 (ř. km 2,155–2,518): Tok protéká intravilánem obce Nová Ves, koryto se silně zarostlým technickým opevněním dna a břehů (polovegetační tvárnice, betonové prefabrikáty, kamenná rovnánina; obr. 34 a 35).

Celkový stav úseku toku / nivy: **44,3 %** (střední) / **81,0 %** (velmi dobrý).



Obr. 34–35. Koryto Novoveského potoka v úseku 9 (vlevo) a okolní niva tamtéž (vpravo)

Úsek 10 (ř. km 2,518–3,167): Tok protéká lesním porostem s převahou smrku a olše, koryto bez technických úprav (obr. 36, str. 32), rybník na toku (hráz ř. km 2,524, délka zátopy 65 m; negativní vliv na migraci živočichů, hydrologický a splaveninový režim; obr. 37, str. 32).

Celkový stav úseku toku / nivy: **73,9 %** (dobrý) / **97,1 %** (velmi dobrý).

Úsek P5 (ř. km 0,000–0,394): Levostranný přítok Novoveského potoka č. 5 (vlévá se do Novoveského potoka na ř. km 2,734), tok protéká lučním a zčásti lesním porostem s převahou smrku a olše, koryto bez technických úprav bez vody (obr. 38 a 39, str. 32).

Celkový stav úseku toku / nivy: **99,0 %** (velmi dobrý) / **97,1 %** (velmi dobrý).



Obr. 36–37. Koryto Novoveského potoka v úseku 10 (vlevo) a rybník s hladinou silně zarostlou vegetací (vpravo)



Obr. 38–39. Prameniště levostranného přítoku č. 5 v úseku P5 (vlevo) a koryto toku bez vody (vpravo)

Úsek P6 (ř. km 0,000–0,380): Levostranný přítok Novoveského potoka č. 6 (vlévá se do Novoveského potoka na ř. km 2,862), tok protéká lučním a zčásti lesním porostem s převahou smrku a olše, koryto bez technických úprav (obr. 40 a 41).

Celkový stav úseku toku / nivy: **100 %** (velmi dobrý) / **97,1 %** (velmi dobrý).



Obr. 40–41. Koryto levostranného přítoku č. 6 v úseku P6 (vlevo) a totéž koryto před vtokem do Novoveského potoka (vpravo)

Úsek 11 (ř. km 3,167–3,572): Tok protéká lesním (zčásti rozvolněným) porostem smrku a olše, rybník (hráz ř. km 3,387, délka zátopy 52 m) a navazující další

malá nádrž na toku (hráz ř. km 3,319, délka zátopy 56 m) s negativním vlivem na migraci živočichů a hydrologický režim (obr. 42 až 47).

Celkový stav úseku toku / nivy: **72,7 %** (dobrý) / **97,1 %** (velmi dobrý).



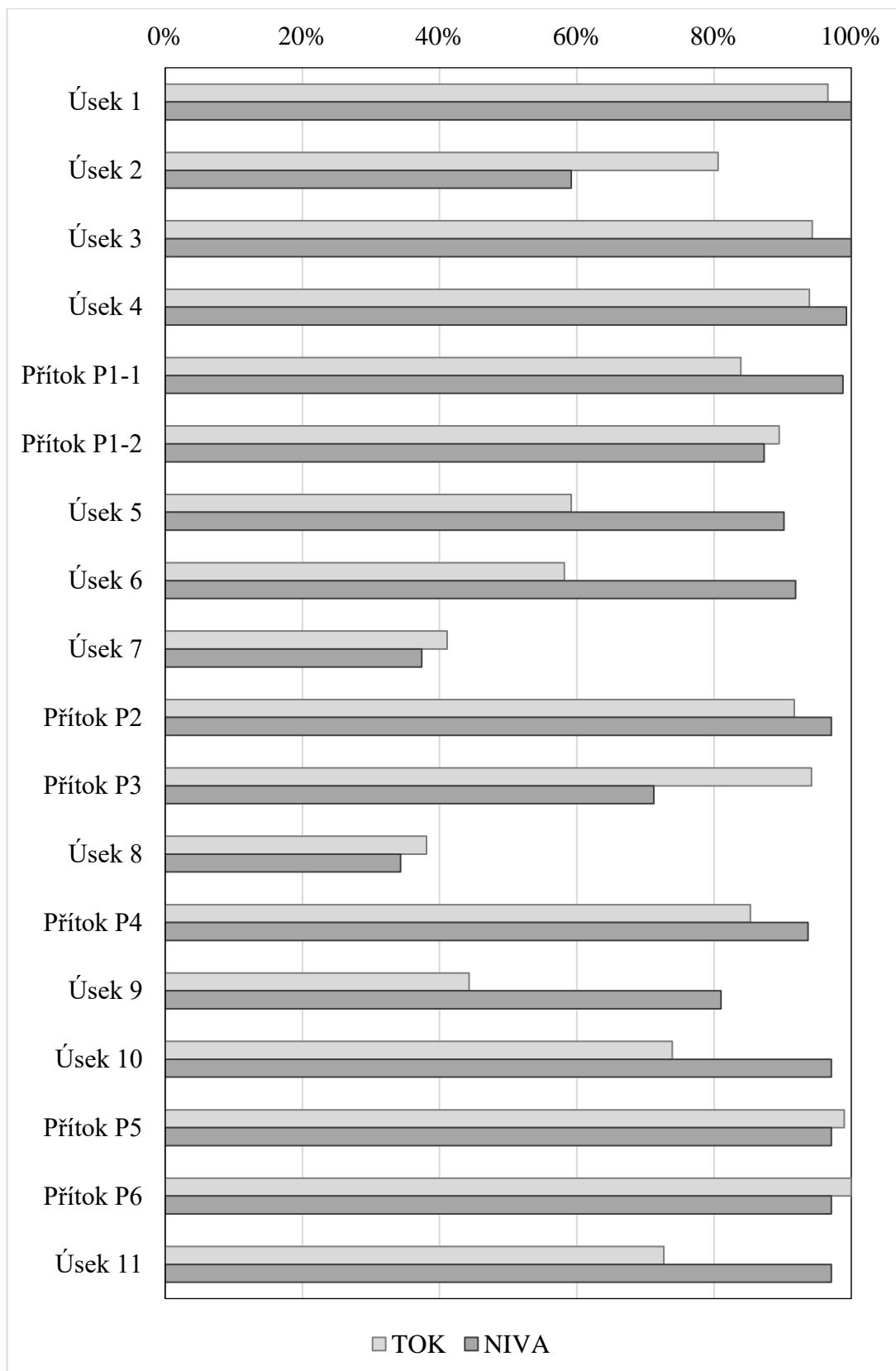
Obr. 42–43. Koryto Novoveského potoka v úseku 11 (vlevo) a jeho okolí (vpravo)



Obr. 44–45. Rybník (vlevo) a navazující další malá nádrž (vpravo) v úseku 11



Obr. 46–47. Prameniště Novoveského potoka č. 1 (vlevo) a č. 2 (vpravo) v úseku 11



Obr. 48. Grafické znázornění celkového hodnocení Novoveského potoka (současný stav, rok 2019)

Číslo úseku	Hodnocení TOK	Hodnocení NIVA
1	96,6 %	100 %
2	80,6 %	59,2 %
3	94,3 %	100 %
4	93,9 %	99,3 %
P1-1	83,9 %	98,8 %
P1-2	89,5 %	87,3 %
5	59,2 %	90,2 %
6	58,2 %	91,9 %
7	41,1 %	37,4 %
P2	91,7 %	97,1 %
P3	94,2 %	71,2 %
8	38,1 %	34,3 %
P4	85,3 %	93,7 %
9	44,3 %	81,0 %
10	73,9 %	97,1 %
P5	99,0 %	97,1 %
P6	100 %	97,1 %
11	72,7 %	97,1 %

Tab. 6. Celkové hodnocení Novoveského potoka s barevným odlišením klasifikace stavu toku a jeho nivy (současný stav, rok 2019)

6.2.2 Celkové hodnocení současného stavu

Z výsledků multikriteriální analýzy (viz obr. 48, str. 34 a tab. 6, str. 35) je zřejmé, že velmi dobrého hodnocení v případě atributů toku dosahovaly spodní úseky Novoveského potoka (č. 1–4) a všechny jeho přítoky. Střední hodnocení obdržely úseky pod intravilánem obce Nová Ves (č. 5–6: tok v úseku 5 vymílá část cesty). Stejně dopadly také některé úseky toku přímo v intravilánu (č. 7 a 9: zahloubené a technicky opevněné koryto potoka). Úsek 8, ležící tamtéž, byl dokonce shledán jako poškozený. Horní úseky Novoveského potoka (č. 10 a 11) dosahovaly „jen“ dobrého hodnocení, a to vzhledem k existenci vodních nádrží.

Hranici dobrého stavu 60 % pro tok nedosáhly úseky č. 5–7, 8 a 9.

Celkový stav nivy byl u většiny úseků hodnocen jako velmi dobrý. Výjimkou jsou celkem čtyři úseky:

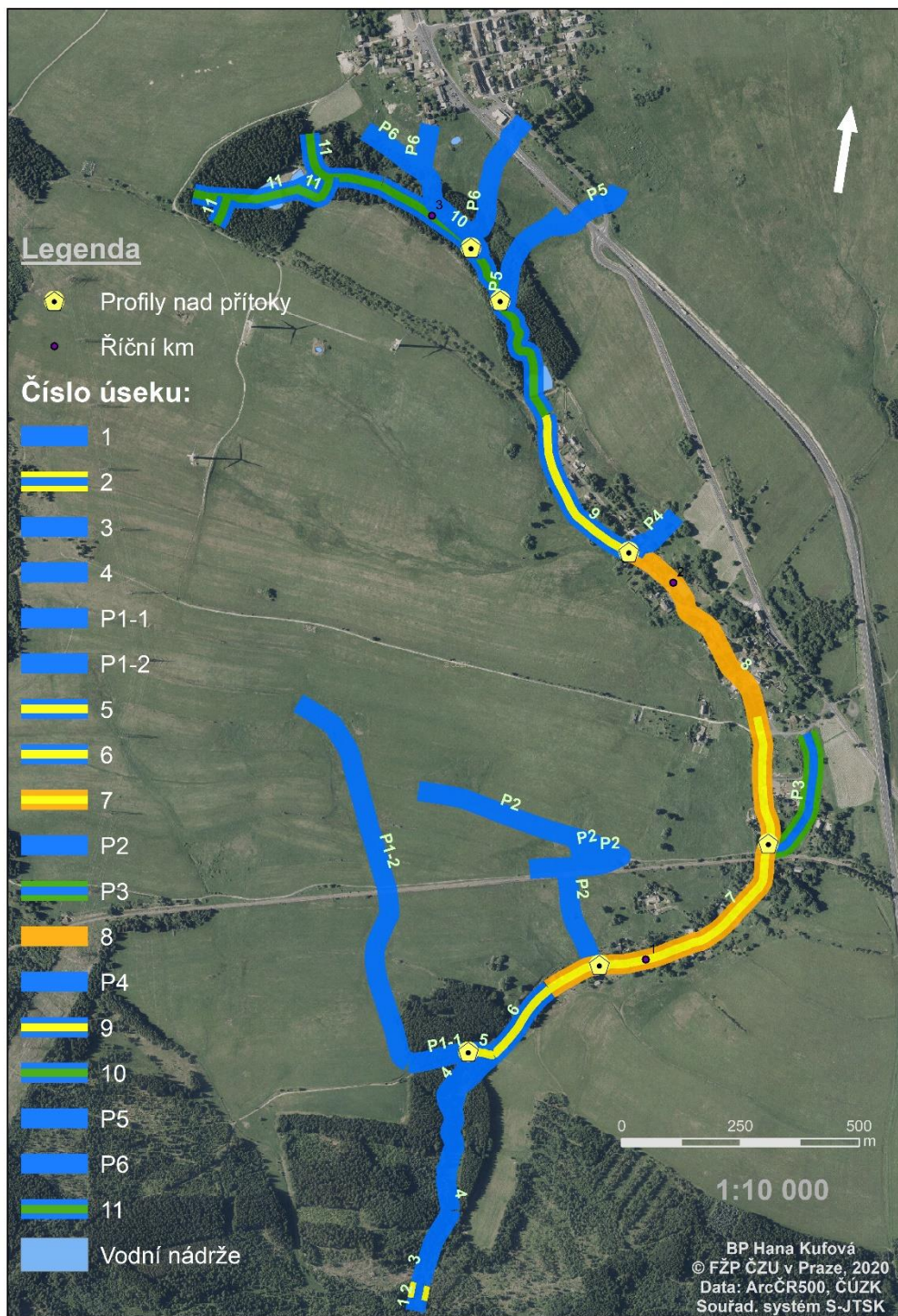
Přítok P3 (dobrý stav): Jeden z levostranných přítoků Novoveského potoka má v této části nivy částečně ovlivněnou železniční trať a intravilánem obce Nová Ves.

Úsek 2 (střední stav): Hlavní tok u objektu Matějkovny má vysoké kamenné opevnění pravého břehu koryta.

Úsek 7 a 8 (poškozený stav): Hlavní tok se vine intravilánem obce Nová Ves v zahloubeném a technicky upraveném korytě.

Hranici dobrého stavu 60 % pro nivu nedosáhly úseky č. 2, 7 a 8.

Výsledky hodnocení jsou znázorněny také na mapovém podkladě, viz obr. 49 (str. 37).



Obr. 49. Mapa hodnocení hydromorfologického stavu Novoveského potoka v roce 2019 (barva osy toku: klasifikace stavu toku, barva lemu osy toku: klasifikace stavu nivy)

6.3 Srovnání historického a současného stavu

Při srovnání stavu Novoveského potoka v roce 1990 (viz kap. 6.1) a 2019 (viz kap. 6.2) je nutno brát zřetel na počet hodnocených částí toku: 3 úseky pro historický stav a 11 úseků pro současný stav, přítoky v historické části hodnoceny nebyly. Detailní hodnocení jednotlivých úseků toku pro obě období jsou uvedena v příloze č. 3 této práce.

Historický úsek I odpovídá (zčásti) současným úsekům 4 a 6. Stav toku se na první části úseku zlepšil, ale na druhé části úseku, kde se vyskytuje kamenný stupeň, došlo ke zhoršení stavu toku z dobrého na střední hodnocení. Stav nivy dosahoval velmi dobrých výsledků v obou obdobích.

Historický úsek II odpovídá současným úsekům 7, 8 a zčásti 9. Stav toku byl v roce 1990 hodnocen jako poškozený – v současnosti došlo k mírnému zlepšení na střední hodnocení, část úseku je však stále hodnocena jako poškozená. Okolní niva v minulosti obdržela střední hodnocení – v současné době větší část úseku odpovídá poškozenému stavu, naopak menší část dosáhla velmi dobrého hodnocení. Došlo tedy k mírnému zlepšení stavu toku a stav nivy zůstal v průměru přibližně stejný.

Historický úsek III odpovídá zčásti současným úsekům 9 a 10. Hodnocení toku k roku 1990 dosáhlo poškozeného stavu, k roku 2019 došlo ke zlepšení na dobrý, resp. střední stav. Stav okolní nivy se zlepšil na velmi dobrý.

Přehled hodnocení stavu Novoveského potoka v obou hodnocených obdobích je znázorněn v tab. 7 až 9 (str. 39).

Úsek I	Úsek 4 (část)	Úsek 6 (část)
TOK 1990	TOK 2019	
60,2 %	93,9 %	58,2 %
NIVA 1990	NIVA 2019	
93,3 %	99,3 %	91,9 %

Úsek II	Úsek 7	Úsek 8	Úsek 9 (část)
TOK 1990	TOK 2019		
31,3 %	41,1 %	38,1 %	44,3 %
NIVA 1990	NIVA 2019		
43,4 %	37,4 %	34,3 %	81,0 %

Úsek III	Úsek 9 (část)	Úsek 10 (část)
TOK 1990	TOK 2019	
30,6 %	44,3 %	73,9 %
NIVA 1990	NIVA 2019	
64,3 %	81,0 %	97,1 %

Tab. 7–9. Přehled hodnocení stavu Novoveského potoka s barevným odlišením klasifikace stavu toku a jeho nivy (historický vs. současný stav)

6.4 Navrhovaná opatření

Na základě výsledků hodnocení stavu Novoveského potoka (viz kap. 6.1 až 6.3) byla navržena tato opatření k jeho zlepšení v úsecích 5 a 6:

- vybudování hospodářského přejezdu,
- převedení koryta toku zpět do původní trasy,
- nahrazení stupně balvanitým skluzem.

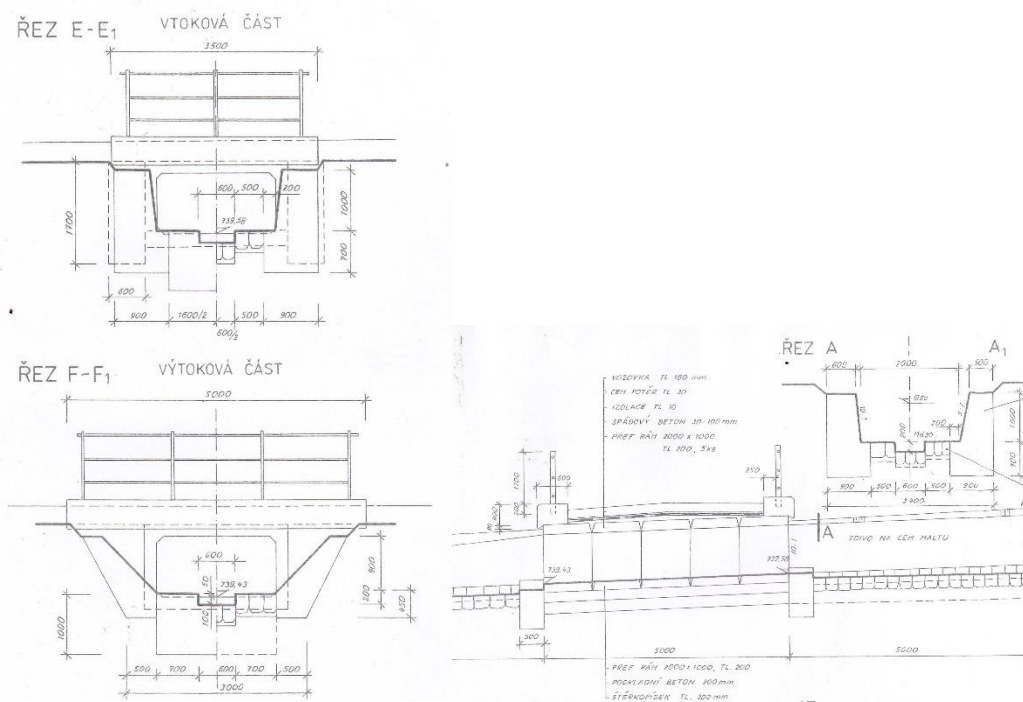
Jak již bylo uvedeno v kap. 5.1.2, v úseku 6 došlo k historickému odklonu toku z původní trasy kvůli výstavbě hospodářského přejezdu v místě brodu. Ten však nebyl nikdy vybudován. Původně vedlo koryto toku pouze jedním ramenem úseku 4 a v místě křížení s hospodářskou cestou se část toku vylévávala a erodovala pokračující cestu. Při odklonění toku z důvodu plánované výstavby přejezdu se trasa koryta změnila a vzniklo druhé rameno (viz obr. 50, str. 40). Tok je do současnosti odkloněn, v místě křížení odkloněného koryta se zemědělskou cestou se vytvořil nový brodový úsek, kde tekoucí voda i nadále silně eroduje delší trasu cesty než v minulosti (úsek 5, viz obr. 24–25, str. 29).

Při přejezdu motorových vozidel jsou tato v přímém styku s vodní hladinou, což může negativně ovlivňovat kvalitu vody. Úsek 6 má negativní dopad také na život vodních organismů kvůli stupni na toku jako migrační překážce (viz obr. 3, str. 13).



Obr. 50. *Současná a původní trasa (před odkloněním v roce 1990) koryta Novoveského potoka s vyznačenými úseky toku pro hydromorfologické hodnocení*

Návrh úpravy č. 1: Dokončení přejezdu dle projektu Ing. Macouna z roku 1990 v místě křížení toku s cestou (s šířkou dna upravenou tak, aby byl zachován charakter toku; viz obr. 51).



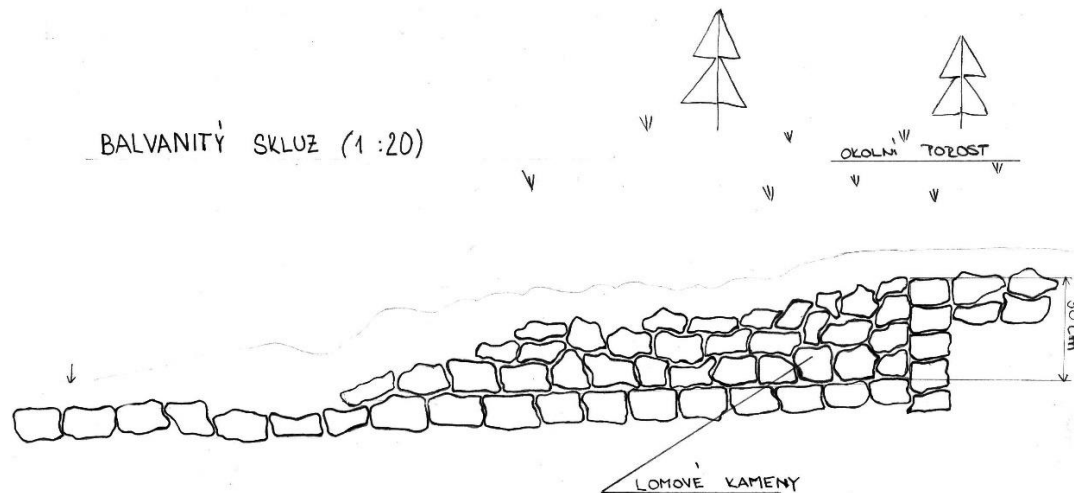
Obr. 51. Návrh přejezdu z „Projektu opravy a rekonstrukce toku Šebestiánka“ (Macoun, 1990)

Návrh úpravy č. 2: Po vybudování přejezdu zajistit v úseku č. 6 převedení koryta zpět do původní trasy před odkloněním, nežádoucí část koryta tohoto úseku zcela zasypat, aby nedošlo k vytvoření případného ramene toku k současnému brodu na hospodářské cestě. Niva 6. úseku má zčásti charakter lužního lesa, ten při případné povodni zvyšuje retenční schopnost nivy a působí jako plaveninový filtr. Dřevo a kletí vzniklé jako odpad při stavebních pracích na přejezdu využít jako mrtvé dřevo pro zlepšení struktury a členitosti toku v úseku 6. Zasypáním uměle vytvořeného koryta zanikne úsek č. 5, který nežádoucím způsobem eroduje cestu. Jedno z ramen, tvořící úsek 4 zůstane hlavním korytem toku, za přejezdem z něj budou vyvedené drobné vlásečnicové stružky k mírnému zásobování zbytků koryta druhého ramene 4. úseku. Samovolným vývojem dojde postupnou renaturací k vytvoření tůňek v mokřadu, jenž zčásti tvoří nivu tohoto úseku (viz obr. 52–53, str. 42).



Obr. 52–53. Koryto levého ramene 4. úseku (vlevo) a mokřad v jeho okolí (vpravo)

Návrh úpravy č. 3: Nahrazení kamenného stupně balvanitým skluzem s hrubou skluzovou plochou, který nebrání v migraci vodním živočichům (návrh viz obr. 54).



Obr. 54. Návrh balvanitého skluzu na trase Novoveského potoka v úseku 6

7. Diskuze

Tato práce je zaměřena na srovnání hydromorfologického stavu Novoveského potoka ve dvou časových obdobích (v roce 1990 a 2019), mezi nimiž došlo k částečné rekonstrukci toku. Jedná se o drobný krušnohorský tok, který byl podroben terénnímu mapování a následně hodnocen podle metodiky MŽP. Hodnocení potvrdilo, že nejlepšího hydromorfologického stavu toku i nivy dosahují úseky v nezměněném přírodním korytě na začátku a na konci toku. Zhoršení stavu toku v části extravilánu způsobila nedokončená rekonstrukce z roku 1990, dokončení plánované úpravy a nová opatření k přírodě blízkému stavu přispějí k žádoucímu zlepšení. Just a kol. (2003)

popisuje funkci tůní jako velmi vhodné prostředí pro rostliny a živočichy (zejména obojživelníky), dále podporují retenční kapacitu území a zároveň jejich pořizovací náklady při revitalizaci jsou nízké. Tohoto poznatku využívá tato práce k přeměně jednoho ramene v úseku č. 4, kde vznikne několik tůní a zadrží se voda v současném mokřadu nivy.

Dále se Just a kol. (2005) zmiňuje o kanalizačním charakteru intravilánových koryt v zástavbách obcí a měst, kde by bylo možné řešit intravilánová koryta lépe a uchovat alespoň jejich základní ekologickou funkci. Tomu odpovídá i nejhorší hodnocení v této práci, jehož dosahují úseky technicky upravené a napřímené, protékající intravilánem. Hlavním důvodem úprav bylo usměrnění a rychlé odvedení vody při jarním tání a v případě povodní ochrana majetku a zdraví obyvatel. Úseky nad intravilánem se vyskytují v poměrně přírodním stavu, splaveninový režim a migraci živočichů zde ovšem velmi ovlivňují rybníky a nádrže vybudované na toku.

Němec (2014) připisuje lidské činnosti degradaci mnoha úseků vodních toků a Allan a Flecker (1993) dokonce degradaci stanoviště označují za pravděpodobně nejvyšší faktor ohrožující biologickou rozmanitost vodních toků. Tento názor potvrzuje i hodnocení pátého úseku z roku 2019, který vznikl odkloněním trasy před třiceti lety. Svou erozní činností zhoršuje jakost vody nejen v dané části toku, ale i dále směrem po proudu. Zároveň poukazuje na možnou změnu k příznivému vývoji cestou přírodě blízkých i technických opatření. Jako předlohu těchto opatření Just a kol. (2005) doporučuje přírodní potoky, řeky a mokřady a jako základní cíl stanovuje co nejdůslednější obnovení do stavu před technickým zásahem člověka. Návrh úpravy č. 2 této práce se snaží co nejvíce přiblížit k autentickému stavu alespoň v okolí budoucího technického přejezdu. Tento přejezd přes zemědělskou cestu v návrhu č. 1 je nutné vybudovat především z hlediska zajištění jakosti vody v toku, zásobující čerpací stanicí Celná.

Siemens a kol. (2005) tvrdí, že technicky upraveným, napřímeným tokům bez břehových porostů a nivních lesů vládne monotónnost – jako částečné řešení navrhuje možnost využít porosty padlé při stavebních úpravách jako mrtvé dřevo k rychlé revitalizaci toku. Návrhy opatření využívají tohoto faktu k oživení šestého úseku, na němž došlo ke zhoršení hydromorfologického stavu oproti výsledkům hodnocení roku 1990. To by mohlo napomoci podpořit životní podmínky pstruha potočního, který mezi dřevní hmotou ve vodě často nalézá útočiště. Zároveň návrh změny stupně na

balvanitý skluz zvýší migrační propustnost toku pro mladé pstruhy, kteří 50 cm vysoký stupeň nedokáží překonat (TVN 75 2321).

Všechny tři návrhy opatření v této práci se snaží nabídnout řešení v úsecích, kde se stav toku či nivy během třiceti let zhoršil. Měly by vyústit ve vyšší ekologickou hodnotu toku a navrátit alespoň část toku do původních či přírodě blízkých podmínek, které podporují zadržování vody v krajině a zvyšují kvalitu života pro vodní živočichy.

8. Závěr

Novoveský potok v Krušných horách se nalézá v dobrém hydromorfologickém stavu. Úseky nacházející se v extravilánu většinou dosáhly velmi dobrého hodnocení. Dokončení úpravy v místě křížení toku se zemědělskou cestou a vybudování hospodářského přejezdu plánovaného již v roce 1990 napomůže zlepšit podmínky jakosti protékající vody. Další návrhy opatření této práce přispějí k prodloužení délky toku, část trasy koryta se navrátí do původního stavu. Změna stupně na balvanitý skluz zvýší migrační propustnost toku pro vodní živočichy, zejména pstruha potočního, který potok osidluje. V intravilánu obce se tok i niva často vyskytuje ve středním a částečně poškozeném stavu především z důvodu protipovodňové úpravy. Přesto by se stav úseků toku protékajícího obcí, potažmo životní podmínky vodních živočichů mohly zlepšit pomocí revitalizačních řešení koryt. Úseky v horní části toku jsou ovlivněny retenčními nádržemi, které zde negativně ovlivňují migrační propustnost toku i splaveninový režim, a proto je jejich stav hodnocen pouze jako dobrý. Přítoky Novoveského potoka jsou ve velmi dobrém hydromorfologickém stavu. Opatření, jež lze využít v intravilánu, by se mohla stát předmětem diplomové práce.

9. Přehled použitých zdrojů

9.1 Odborné publikace

Allan J. D., Flecker A. S., 1993: Biodiversity Conservation in Running Waters. Bioscience 43. 32–43.

Baker J., Beebee T., Buckley J., Gent A., Orchard D., 2011: Amphibian Habitat Management Handbook. AC Print Solutions Ltd., Bournemouth. 69 s.

Bína J., Demek J., 2012: Z nížin do hor. Academia, Praha. 344 s.

Birklen P., Dobrovský P., Slavíková A., Horecký J., Musil J., Marek P., 2009: Řešení migrační prostupnosti říční sítě v ČR. Ochrana přírody 5. 10–12.

Fryirs K. A., Brierley G. J., 2013: Geomorphic Analysis of River Systems: An Approach to Reading the Landscape. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, West Sussex. 347 s.

Galia T., 2017: Fluviální geomorfologie. Ostravská univerzita, Ostrava. 186 s.

Goudie, A. S. [ed.], 2004: Encyclopedia of Geomorphology. Routledge Ltd., London. 1156 s.

Just T., Matoušek V., Dušek M., Fischer D., Karlík P., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. 3. ZO ČSOP Hořovicko ve spolupráci se spol. Ekologické služby s. r. o., AOPK ČR a MŽP ČR, Praha. 359 s.

Jůva K., Hrabal A., Tlapák V., 1984: Malé vodní toky. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 253 s.

Leopold L. B., Wolman M. G., Miller J. P., 1995: Fluvial Processes in Geomorphology. Dover Publications, New York. 531 s.

Lucas M., Baras E., 2001: Migration of Freshwater Fishes. Blackwel Science Ltd., London. 420 s.

Melichar V., Krása P., 2009: Krušné hory – smutné pohoří. Ochrana přírody 6. 2–7.

Němec J. [ed.], 2014: Drobné vodní toky v České republice. Consult, Český Těšín. 296 s.

Picura K., 2013: Krušnohorské lesy dříve a nyní (3. díl). Přirozená rozmanitost lesů. Krušnohorský LUFT/Herzgebirge 2 (6). 18–19.

Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV, Brno. 73 s.

Reichholf J., 1998: Pevninské vody a mokřady: Ekologie evropských sladkých vod, luhů a bažin. Ikar, Praha. 223 s.

Siemens M., Handfland S., Binder W., Herrmann M., Rehkla W., 2005: Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München. 48 s.

Skinner A., Young M., Hastie L., 2003: Ecology of the Freshwater Pearl Mussel. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 2. English Nature, Peterborough. 20 s.

Weber J., 2007: Natur im Osterzgebirge. Sandstein Verlag, Dresden. 317 s.

Wilson J., 1995: The Art of Fishing. Collins Willow, London. 180 s.

9.2 Legislativní materiály

TVN 75 2321: Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody. Hydroprojekt CZ a. s., Praha, 2011. 27 s.

9.3 Internetové zdroje

Český úřad zeměměřický a katastrální [ČÚZK], 2019: Základní mapa České republiky 1:10 000 (online) [cit. 2019.10.14], dostupné z <<https://geoportal.cuzk.cz>>.

Mikšíček P., 2009: Krušný ráj (online) [cit. 2019.12.14], dostupné z <<http://www.lideazeme.cz/clanek/krusny-raj#>>.

Ministerstvo zemědělství ČR [MZe], 2007: Plán hlavních povodí České republiky (online) [cit. 2020.03.12], dostupné <http://eagri.cz/public/web/file/18971/PlanHlavPov_schvaleny_vladou1_1_.pdf>.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka [VÚV], 2017: DIBAVOD, základní jevy povrchových a podzemních vod (online) [cit. 2020.03.12], dostupné z <<http://www.dibavod.cz/index.php?id=27>>.

9.4 Ostatní zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR [AOPK], 2011: Plán péče o přírodní rezervaci Novodomské a Polské rašeliniště. AOPK, Praha. 58 s.

Just T., Šámal V., Dušek M., Fišer D., Karlík P., Pykal J., 2003: Revitalizace vodního prostředí. AOPK, Praha. 144 s.

Just T., 2016: Ekologicky orientovaná správa vodních toků v oblasti péče o jejich morfologický stav [metodika AOPK ČR]. AOPK ČR, Praha. 83 s.

Macoun Z., 1990: Projekt opravy a rekonstrukce toku Šebestiánka. EKAVOS, Poradenská a inženýrská kancelář pro vodní hospodářství a životní prostředí, Chomutov. "nepublikováno". Dep.: Lesy ČR s. p., Žatec.

Ministerstvo životního prostředí ČR [MŽP], 2008: Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický stav vod. MŽP ČR, Praha. 25 s.

Šindlar M., 2012: Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, část I. – Typologie korytotvorných procesů. SINDLAR Group s.r.o, Hradec Králové. 148 s.

Šindlar GROUP [Šindlar], 2018: Softwarový nástroj pro hodnocení hydromorfologie vodních ekosystémů a navrhovaných opatření ve vazbě na biologické složky [uživatelský manuál]. Šindlar GROUP, Praha. 74 s.

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů [ÚHÚL], 1998: Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 01 Krušné hory, textová část č. 1. ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Plzeň. 351 s. + přílohy.

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s. [VRV], 2018: Plánování v oblasti vod. Metodika určení významnosti vlivů. MZe ČR, Praha. 61 s.