

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí
Katedra plánování krajiny a sídel



**Hydromorfologické hodnocení vodního toku
Milešovský potok**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Martin Sucharda
Autor: Ing. Jitka Žílová

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka práce:	Ing. Jitka Žilová
Studijní program:	Aplikovaná ekologie
Vedoucí práce:	Ing. Martin Sucharda
Garantující pracoviště:	Katedra plánování krajiny a sídel
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Hydromorfologické hodnocení vodního toku Milešovský potok
Název anglicky:	Hydromorphological assessment of the selected watercourse Milešovský creek
Cíle práce:	<p>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.</p> <p>Cíle práce jsou:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Komplexní zmapování a vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku2. Shromáždění a vyhodnocení dalších přírodovědných, technických a kulturních poznatků týkajících se vybraného vodního toku3. Podrobný popis geomorfologie přírodních úseků vodního toku4. Rámcový návrh možných opatření pro jednotlivé úseky
Metodika:	<p>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).</p> <p>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).</p> <p>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</p>
Doporučený rozsah práce:	30 stran, přílohy ve formě map, výkresů a schémat
Klíčová slova:	hydromorfologie, drobný vodní tok, revitalizace
Doporučené zdroje informací:	<ol style="list-style-type: none">1. FRYIRS, Kirstie A.; BRIERLEY, Gary J. <i>Geomorphic analysis of river systems : an approach to reading the landscape</i>. Chichester, West Sussex, UK ; Hoboken, NJ: Wiley, 2013. ISBN 9781405192743.2. JUST, T. <i>Revitalizace vodního prostředí</i>. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003. 144 s. ISBN 8086064727.3. ŠINDLAR, Miloslav. <i>Geomorfologické procesy vývoje vodních toků. Část I., Typologie korytotvorných procesů</i>. Vyd. 2. Hradec Králové: Sindlar Group, 2012. 148 s. ISBN 9788025424452.4. 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:	2023/24 LS - FŽP

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Martina Suchardy. Veškeré informace jsem čerpala z uvedených zdrojů.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne

Podpis:

Poděkování

Děkuji Ing. Martinu Suchardovi za vstřícnost, cenné rady, konkrétní zpětnou vazbu a čas, který mi věnoval při konzultacích k této bakalářské práci.

Abstrakt

Tato práce se zabývá hydromorfologickým hodnocením Milešovského potoka v CHKO České středohoří. Práce nejprve přináší kompilaci teoretických východisek v oblasti říční krajiny a fluviální morfologie. Doplněna je o vliv vodních mlýnů, jež měly efekt na formování části Milešovského potoka v průběhu několika staletí.

Praktická část obsahuje souhrn sebraných terénních dat s následnou analýzou a vyhodnocením dle metodiky Ministerstva životního prostředí. Dodatečným výstupem je návrh možného podkladu a vizualizace výsledků hodnocení koryta pro místní samosprávu, který precizní hydromorfologickou analýzu převádí do srozumitelného výstupu použitelného při tvorbě koncepce rozvoje obce.

Klíčová slova:

Vodní tok, říční krajina, fluviální morfologie, ekologická funkce, vodní mlýn

Abstract

This thesis covers the hydromorphological evaluation of Milešovský creek, a watercourse in Protected Landscape Area České středohoří. It first provides a compilation of theoretical starting points in the area of river landscape and fluvial morphology. It is followed with a chapter about water mills, which had significant influence on the formation of a particular part of Milešovský stream through several centuries.

The field survey includes data collection with subsequent analysis according to the methodology of the Ministry of Environment. An additional outcome represents a proposal of the structure, content and format of the output for local municipality. This proposal should convert the precise hydromorphological analysis into an understandable and practically usable output while creating the local development concept.

Key words:

Watercourse, river landscape, fluvial morphology, ecological function, water mill

1.	ÚVOD	7
2.	CÍL PRÁCE	7
3.	LITERÁRNÍ REŠERŠE	8
3.1	ŘÍČNÍ KRAJINA	8
3.2	ÚPRAVY VODNÍCH TOKŮ	10
3.3	VODNÍ MLÝNY	12
3.4	FLUVIÁLNÍ MORFOLOGIE	13
4.	METODIKA	16
4.1	SYSTÉM	16
4.2	DATOVÉ PODKLADY	18
4.3	TERÉNNÍ SBĚR DAT	18
4.4	APLIKOVANÝ POSTUP	18
5.	MILEŠOVSKÝ POTOK	19
5.1	CHARAKTERISTIKA VODNÍHO TOKU	19
5.2	GEOLOGIE	20
5.3	GEOMORFOLOGIE	20
5.4	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	21
5.5	VEGETACE	22
6.	PRAKTICKÁ ČÁST	23
7.	VÝSLEDKY	42
8.	DISKUSE	45
9.	ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE	50
10.	ZDROJE	51
10.1	ODBORNÉ ZDROJE	51
10.2	INTERNETOVÉ ZDROJE	53
10.3	NEPUBLIKOVANÉ ODBORNÉ ZDROJE	54
11.	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	55
12.	PŘÍLOHY	57

1. Úvod

Vodní toky představují klíčové prvky krajiny, i proto jakákoli lidská činnost v jejich bezprostřední blízkosti má významný dopad na ekosystémy a životní prostředí. (Cílek 2017)

V naší krajině jsou patrné významné změny, a to nejen v samotné krajině, ale i v charakteru vodních toků (Cílek 2017). Vodní toky byly předmětem lidského zájmu už historicky, ať šlo o hrazení bystřin či využívání jejich energie pro různé účely (Šindlar 2015). Tyto zásahy však přinesly ekologické problémy a narušení přirozeného stavu toků a jejich okolí. Důsledky jsou tak patrné jak přímo v hydromorfologii toků a niv, tak v širším kontextu krajiny.

Fluviální morfologie jako vědní obor se věnuje studiu říční krajiny a jejímu vývoji v čase (Galia 2017). Zásadním kritériem pro hodnocení stavu vodního toku a jeho nivy v České republice je „Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický stav vod“ Ministerstva životního prostředí, jež klade důraz na dosažení dobrého hydromorfologického stavu (MŽP ©2008).

Výsledky hodnocení vodního toku by pak měly být zdrojem návrhu revitalizačních opatření a renaturačních procesů tak, aby v budoucí krajině docházelo k vyvážení lidských potřeb a kvality života a procesů přírodních.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu jednoho z toků, konkrétně Milešovského potoka, který protéká územím Chráněné krajinné oblasti České středohoří (CHKO České středohoří) a mj. obcemi Velemín a Milešov. Ty ohraničují také část toku, podél níž bylo v provozu větší množství vodních mlýnů. I proto se tato práce v jedné kapitole vodním mlýnům věnuje a následně popisuje vazbu mezi vodními náhony a hydromorfologickými parametry.

2. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je podrobně analyzovat hydromorfologický stav Milešovského potoka dle metodiky uvedené v kapitole 4. V rámci vyhodnocení výsledků se pak zaměřit jednak na identifikaci úseků vhodných k revitalizaci a druhotně použít i takové výstupy a formulace, které by byly pochopitelné a uchopitelné představiteli městské samosprávy. Motivem posledně jmenovaného cíle je, aby precizní, vysoce odborné výstupy byly pro obce snadno pochopitelné a byly z nich patrné priority, které představitelé samosprávy následně mohou přímo propojit s plánovaným budoucím rozvojem území.

Práce je rozdělena do dvou částí – teoretické, tzv. literární rešerše, která se zabývá obecně říční krajinou, dopadem vybraných procesů na vodní tok, úpravami vodních toků a jejich důsledky. Praktická část je postavena na terénním šetření Milešovského potoka, sběru a zpracování dat a jednoduchém návrhu výstupu k rozhodování samosprávy, jak je zmíněno v dílčím cíli výše.

3. Literární rešerše

3.1 Říční krajina

Při pohledu na historický vývoj lidské civilizace se ukazuje, že lidstvo postupně přešlo od primitivního využívání řek k plně integrovaným systémům říčních krajin, což ovlivnilo životní prostředí i ekonomiku. Základními aspekty využívání řek bylo odlesňování nivy pro zemědělské účely, využívání energie vodních toků pro technické a průmyslové procesy a také využití říčních systémů pro rozvoz materiálů a zboží prostřednictvím lodní dopravy. Tyto činnosti zásadně ovlivnily krajinný ráz a ekologickou stabilitu daných území. (Šindlar 2015)

Zmíněná funkcionalita vodních toků je obvykle zřejmá u velkých řek, podél kterých se dnes běžně budují městské aglomerace nebo intenzivní zemědělské a zpracovatelské podniky. Stávající využití pro zavlažování, lodní dopravu, odtok nežádoucích látek nebo rekreaci se přímo dotýká každého jednotlivce.

V případě menších a malých vodních toků se v posledních letech setkáváme hlavně s potřebou omezit povodňový efekt, zejména v intravilánech. Pokud soustava potoků, říček a řek už v horních tocích má možnost rozlévat se do okolí (lesů, luk i polí), sníží se tím výrazně množství vody, které dorazí až do dolního toku. Dolní tok řeky je přitom obvykle oblastí nejvyšší koncentrace aktivit člověka a nadbytečné množství vody (nebo nadprůměrný průtok) mu mohou způsobit největší škody. Úpravy malých vodních toků, které odkloní tok od původní, přirozené morfologie trasy (formované gravitací, geologickým podložím, důsledky erozí atd.), pak obvykle znamenají zvýšení průtoku v dolním toku a další akumulaci vody i splavenin. Podle rozložení jednotlivých toků v celém povodí a typu jejich okolní krajiny pak v některých případech může být vhodné omezit krajinu v horním toku (např. zásahem do zemědělské krajiny), i za cenu ztrát výnosů v této oblasti, aby zůstala ochráněna krajina v toku spodním. (Jakubínský 2014)

Říční krajina jako samostatný ekosystém byla samostatně uchopena, definována a zkoumána až v 80. letech 20. století v důsledku vědecké práce českého profesora Otakara Štěrbý. Ten jako první pojal říční krajinu jako samostatný ekosystém, v němž jednotlivé prvky vytváří interakce a navzájem se ovlivňují a podmiňují abiotické a biotické složky. Říční krajinu definuje z různých aspektů – v podélném řezu od pramene po její ústí; od koryta přes aluviální náplavy a břehy po říční terasy a nivu po obou stranách toku na příčném řezu. (Štěrbý 2008)

Jako každý ekosystém je říční krajina komplexním systémem příčinných vztahů a závislých (adaptivních) a nezávislých (determinujících) proměnných. Za determinující faktory se obvykle považují klima, geologické podloží a lidská aktivita, zatímco adaptivní proměnné zahrnují sklon toku, průtok, sedimenty, půdní složení, biologická společenstva. (Charlton 2008; Šindlar 2015) Některé aspekty se z určitého pohledu z determinantu mohou v jiných souvislostech stát závislou proměnnou. Příkladem může být množství sedimentu. To je determinováno geologickým podložím, rychlostí průtoku, množstvím vody, sklonem vodního toku.

Při určování a změnách tvaru koryta je ale množství a druh sedimentu naopak určujícím faktorem. Vazby v říční krajině jsou i z tohoto důvodu zkoumány a jejich porozumění je nutnou podmínkou pro trvale udržitelnou ekologii říční krajiny.

Hlavním determinantem vodního toku je proudění vody, které má přímý vliv na fyzikálně-chemické vlastnosti toku, biologický ekosystém, morfologii toku jak v horizontálním, tak i ve vertikálním směru. (Štěrbá 2008)

Rychlost proudící vody je nejvyšší zhruba třetinu výšky koryta pod hladinou; směrem k hladině, ke dnu i břehům klesá. Obdobně z obecného pohledu rychlost klesá od horního k dolnímu toku. Bez ohledu na absolutní rychlost, je vždy proud určujícím pro erozi dna a břehů, množství a velikost unášených a usazujících se sedimentů, množství, strukturu a distribuci organismů.

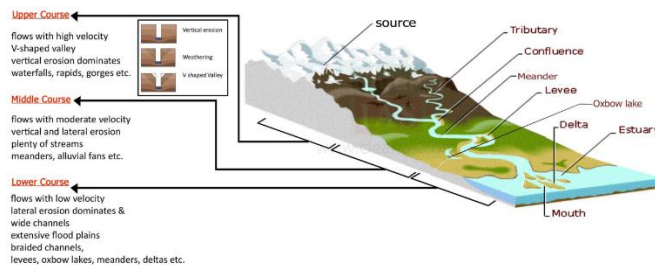
Biotická složka je závislá na síle proudu a zmíněných dalších aspektech reprezentujících životní prostředí pro jednotlivé organismy, jako mezičlánek je však třeba zmínit vliv chemických procesů nebo množství a skladbu živin. (Štěrbá 2008)

Výsledkem dynamiky říčního toku na nezávislých abiotických složkách je rozdělení podélného toku do tří základních částí – erozní, transportní a sedimentační.

Erozní je nazývána ta horní část toku, kde převažuje erozní činnost v důsledku nejrychlejšího průtoku vodu (vyšší sklon toku). Uvolněný materiál je rychle odnášen do spodních částí. Obvykle se jedná o horské části řek, podstatný je ale sklon a rychlost proudu. Proudění je v této části řeky turbulentní, koryto velmi pestré, nepravidelné, střídající prudké pasáže s klidnými tůňmi s jemnějším materiálem. Na příčném řezu jde o tzv. koryto tvaru V, tedy hluboce zaryté. Mnohotvárnost toku a rychlost proudu jsou určující pro diverzitu biologické složky, která se zásadně liší v tůních a proudových úsecích. Obvykle jde o makrozoobentos, který je navíc adaptován právě na agresivní proud a nevelké množství živin, které je rychle unášeno dál. (Štěrbá 2008)

Ve střední části toku, obvykle v nadmořských výškách 600 až 250 m n. m., postupně přechází bystřiny v táhlé dlouhé proudy signifikantní síly. Dostatečná síla proudu se spádem 2 – 10 promile je příčinou hlavní funkce každého takového úseku – transportu. (Štěrbá 2008) Nejedná se pouze o přesun splavenin, ale také živin, které se v horním toku neudržely. Zejména v nižších úrodných polohách jsou tyto úseky toků, které si člověk podmanil pro stavbu a provoz mlýnů, při nichž využívá stabilní, velkou vodní energii. V podhorských oblastech jde o nejromantičtější úseky řek – s ještě silným proudem, přitom shora klidnou hladinou, jen místy narušenou balvaný z horního toku, stabilními břehy a vyvinutou nivou podél koryta.

Čím dál po proudu se pohybujeme, tím více klesá nadmořská výška, sklon toku i rychlost pohybu vody. Hlavní charakteristikou se tak stává usazování sedimentů, tok je plný živin a tomu odpovídá biologické oživení. Chemismus vody nabývá na významu. Musí zůstat v rovnováze přesto, že samotný pohyb proudu je významně zpomalen. Tyto úseky jsou charakteristické objemem – vody i sedimentů –, širším korytem, meandrujícím nebo vytvářejícím boční ramena, s plně vyvinutou nivou a velkou druhovou diverzitou. (Štěrbá 2008) Přesto ani zde tok nezůstává neměnný. Viditelný, nezanedbatelný vliv v sedimentačních úsecích mají opakující se povodně.



Obr. 1: Charakteristiky horního, středního a dolního toku řeky
(zdroj: <https://www.geo41.com/stream-processes-landforms>)

Údolní niva pohledem geomorfologie je akumulární rovina podél vodního toku, kterou tvoří fluviální sedimenty a která je při povodních zaplavena celá nebo její část, od koryta vodního toku je oddělena břehem, resp. hranou. (Štěrba 2008) Stromy a keře v zóně řečiště a řečišti samotném mají samy o sobě vliv na korytotvorné procesy, zejména přispívají ke zpomalení proudu nebo rozptýlení dosahu vody při povodních. (Cílek 2017)

Přirozenou říční nivu provází kromě opakujících se záplav také napojení na podzemní vodu. Při velkých povodních totiž dochází i k boční infiltraci říční vody do štěrkopískových teras, kde se tímto zvyšují zásoby podzemní vody. Přirozená niva podobně jako přirozený vodní tok je dynamickým ekosystémem a v čase i prostoru je velmi proměnlivá. (Mítková Filippovová 2019)

Říční krajina v pojetí samostatného ekosystému zahrnuje škálu základních typů využití krajiny, tzv. land-use. Z tohoto pohledu každý typ – orná půda, les, trvalý travní porost, vodní plocha, ostatní plocha, zástavba – přináší jiné výhody a nevýhody do celkového rozložení říční krajiny. Orná půda (nezničená intenzivní zemědělskou produkcí) pozitivně ovlivňuje retenci a výpar vody, a její přítomnost v nivě tak ovlivňuje efektivitu malého vodního koloběhu. Podobnou funkci plní i trvalý travní porost, který díky vyšší stabilitě a nezasazení intenzifikací hraje navíc zásadní roli v produkci O_2 při fotosyntéze. Les je z hlediska hydrologie nepostradatelnou součástí malého vodního cyklu, s podstatným dopadem na evotranspiraci a infiltraci srážkové vody. Lesní ekosystém se také dobře vyrovnává s přírodními disturbancemi, čímž tak hraje významnou roli v dynamické rovnováze krajiny. (Mítková Filippovová 2019) Vodní plochy se vyskytují vedle vodních toků v podobě stojatých vod, například tůň, rybníků, nádrží, mokřadů. Jsou nezbytnou součástí malého koloběhu vody, ovlivňují lokální klima (teplota, vlhkost vzduchu) a jejich vegetace dále přispívá k produkci O_2 . (Cílek 2017) Ostatní plochy (silnice, rekreační plocha, sportoviště, manipulační plocha, skládka, hřbitov...) a zástavba jakožto čistě antropogenní land-use nemají pozitivní vliv na vodní koloběh, klima nebo biodiverzitu. Svou povahou tyto obvykle omezují nebo uvádí do nerovnováhy, resp. rovnováhu narušují.

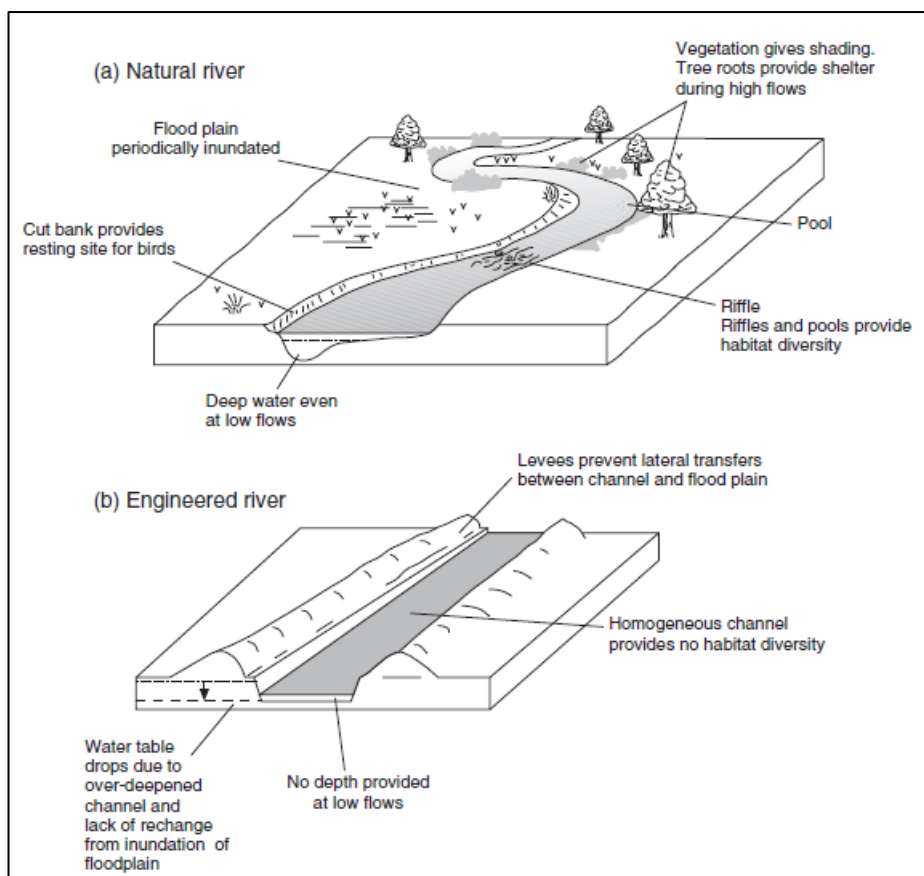
3.2 Úpravy vodních toků

V historických pramenech se první zmínky o úpravách vodních toků datují do starověku, na našem území existují zmínky středověké. Pokud se opřeme o mapovatelnou historii, vysledovat úpravy na vodních tocích se dají poprvé díky II. vojenskému mapování z let 1836 – 1852. Tyto mapy zachycují hráže, rybníky, mlýny, jejich náhony. S přibývajícím rozvojem technologií a zpracovaných map roste

i možnost srovnávání vývoje říční krajiny v posledních desetiletích (ortofotomapy 50. let až do současnosti), stejně jako jejich srovnání právě s II. vojenským mapováním.

Intenzivní zásahy do vodních toků se datují do 19. století vlivem rozšíření parních strojů a tzv. zemské povodně z roku 1890. Obdobně posledním významným regulačním zásahem na území České republiky pak bylo budování protipovodňových zábran i dalších opatření po povodni v roce 2002.

Výsledkem podélných technických úprav je náhrada meandrujících přírodních koryt se širokou nivou koryty zahloubenými, s uměle zvýšenou kapacitou, aby nedocházelo k rozlivu do široký pásem okolo vodního toku. Výsledkem je zásadní dopad do krajiny a biodiverzity ve vodním toku i jeho okolí, a to včetně ekosystémů závislých na vybřežování vody z koryta. Krajina podél spodní části toku pak v důsledku může být ovlivněna i soustředěnými, zrychlenými odtoky (a častěji se vyskytujícími suchy) i vyššími kulminačními hodnotami. (Just 2009)



Obr. 2: Diverzita stanovišť přírodního (a) a upraveného (b) toku (zdroj: Charlton 2008, s 187)

Úpravy vodních toků byly od počátku motivovány potřebou podmanit si sílu vodního toku ve prospěch lidské činnosti, nebo naopak zabránit škodám na lidském majetku a úrodě. (Cílek 2017) V obou případech bylo cílem uzpůsobit přírodu člověku, nešlo o ekologický stav toku. Proto se v prostředí České republiky setkáváme s mnoha technicky upravenými toky a jejich důsledky, které se teprve v posledních desetiletích až letech začínají diskutovat a hledají se řešení, která budou oboustranně vyváženější a přispějí k trvale udržitelnému rozvoji krajiny i životní úrovně člověka.

Mluví-li se o ekologickém stavu toku, pak pohledem legislativy (vyhláška č. 98/2011 Sb. o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod) je definován jako kombinace kvality biologického ukazatele (složení a četnost vodní flóry, složení a četnost makrozoobentos, složení, četnost a věková struktura ryb), hydromorfologického ukazatele (hydrologický režim, kontinuita toku, morfologické podmínky) a chemických a fyzikálně-chemických ukazatelů (obecné ukazatele např.: průhlednost, teplota, salinita; specifické ukazatele např.: přítomnost a objem znečišťujících látek, znečištění jinými látkami vypouštěnými do povrchových vod).

3.3 Vodní mlýny

První zmínky o vodních mlýnech se datují do Malé Asie do doby prvního století před naším letopočtem. Vodní kolo s lopatkami ve tvaru lžic zavěšené horizontálně na svislé hřídeli se odsud přes Evropu dostalo až do Skandinávie. Vodní kolo osazené na vodorovné hřídeli se zase z Říma rozšířilo napříč Evropou, a to včetně našeho území. (Anděl 2024)

První vodní mlýn na českém území je zmiňován Václavem Hájkem z Libočan v záznamu o založení města Žatce na Ohři v roce 718. Tentýž zdroj uvádí v roce 757 na říčce Pšovce již mlýnů několik. Častější zmínky o mlýnech na našem území se objevují od 12. století, kdy většinu mlýnů měly ve správě kláštery, dohledatelné jsou písemné odkazy na mlýn u kláštera v Hradišti nad Jizerou a u sázavského kláštera. (SPŠ Hradební 2013)

Největší nárůst počtu mlýnů je obvykle připisován 14. století, kdy mlýn nechávali budovat na svém panství (města, církev, šlechta) všichni, kdo v okolí měli „jakoukoli“ tekoucí vodu. Mlynářství v té době bylo neregulované a nesamostatné řemeslo, současně bylo ale výnosným živobytím. (SPŠ Hradební 2013)

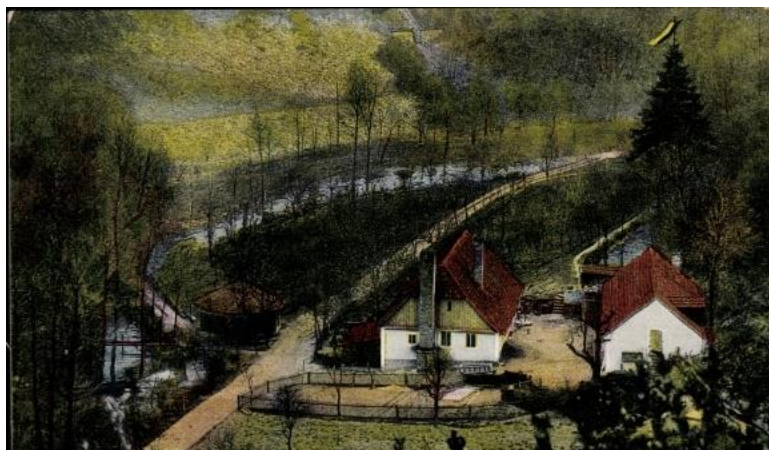
Od poloviny 14. století na všechny mlynáře dohlíželi "přísežní mlynáři pražští", kteří kontrolovali správné míry mlýnských jezů, dohlíželi na technický stav mlýnů a vydávali znalecké posudky v oboru vodního hospodářství. Tito středověcí vodohospodáři svou funkci vykonávali až do 18. století, kdy jejich povinnost převzal stát. (Městské muzeum 2024)

Jak již bylo zmíněno, na české území se mlýny dostaly ze starořímského impéria, proto i základní konstrukce vychází z římského mlýna. Vodní i paleční kolo bylo umístěno na vodorovné hřídeli a pastorek na svislé kovové hřídeli, která procházela spodním kamenem a na vrcholu nesla kámen, kterým otáčela. Mlecí kameny o průměru 70 – 100 cm i násypný koš ležely na podlaze na masivní trámové konstrukci. Mlecí kameny oproti době římské už měly vysekaný zářez pro uchycení na hřídel. (SPŠ Hradební 2013)

Během staletí vodní mlynářství dál rostlo, až bylo v roce 1875 v Čechách celkem 6590 vodních mlýnů, z toho 810 říčních a 5780 potočních. Dalších 2694 mlýnů pak bylo provozováno na Moravě a Slezsku. (Ivan 1989) Zásadní úpadek mlynářství přišel s vynálezem parního stroje a posléze elektřiny. V době první republiky převzaly nadvládu velkokapacitní parní mlýny, s dalším vývojem železničního provozu, zaváděním elektřiny a celospolečenskými změnami po druhé světové válce vodní mlynářství téměř zaniklo. V době socialismu docházelo k dalšímu úpadku a chátrání původních staveb a strojů a na počátku 21. století naopak společnost začala

investovat do renovací a zachování vodních mlýnů jakožto technologických památek. (Ivan 1989)

Vodní mlýny v první řadě měly usnadnit svou prací práci člověka. Ať už jde o přímé využití při mletí, nebo například následným využitím na pile při zpracování dřeva. V logice věci proto mlýny nejdříve vznikaly v místech s maximálně vhodnými podmínkami (silný, stabilní proud; dobrá dostupnost po cestách), později se dostávaly na místa ucházející. (Ivan 1989) Velký počet mlýnů vznikl v hluboce zařezaných, často i hůře dostupných, údolích, kde toky disponují dostatečným průtokem vody jako zdrojem energie.



Obr. 3: Švýcarský mlýn, Oparenské údolí, 1911 (zdroj: <https://www.akpool.co.uk/>)

Nedílnou součástí mlýna s přímým vlivem na hydromorfologii toku a de facto první úpravou vodních toků byl vodní náhon. Mlýnský náhon byl obvykle kamenným umělým korytem, pomocí něhož byla část vody potoka nebo řeky svedena k provozu mlýna. Ze své podstaty tak šlo o umělý zásah, který ovlivňoval zejména průtok vody a splavenin, nepřímo pak v bezprostředním okolí i půdu, biologickou strukturu a podzemní vodu. (Ivan 1989)

Navedení vody do umělého koryta přispělo ke stabilizaci průtoku nutného pro pohon mlýnského kola, tím průtočnou rychlost oproti přírodnímu toku ještě zvýšilo (užší koryto), ale také umožnilo postavit mlýn opodál toku, například na přístupnějším místě. U menších toků se dalo využít i to, že náhon navedl vodu na svah a následně se do mlýna dostával ještě vyšší rychlostí a tedy s větší energií.

Říční mlýny měly ideální podmínky k provozu ve střední části toku, s dalším rozmachem mlynářství se šířily i do dolních toků. Výsledkem je, že na řekách se kromě běžných, krátkých náhonů objevily i dlouhé náhony, které v některých případech kromě zásobování mlýna napájely také rybník. Mlýny byly obvykle v horní části náhonu, rybníky ve spodní. (Ivan 1989)

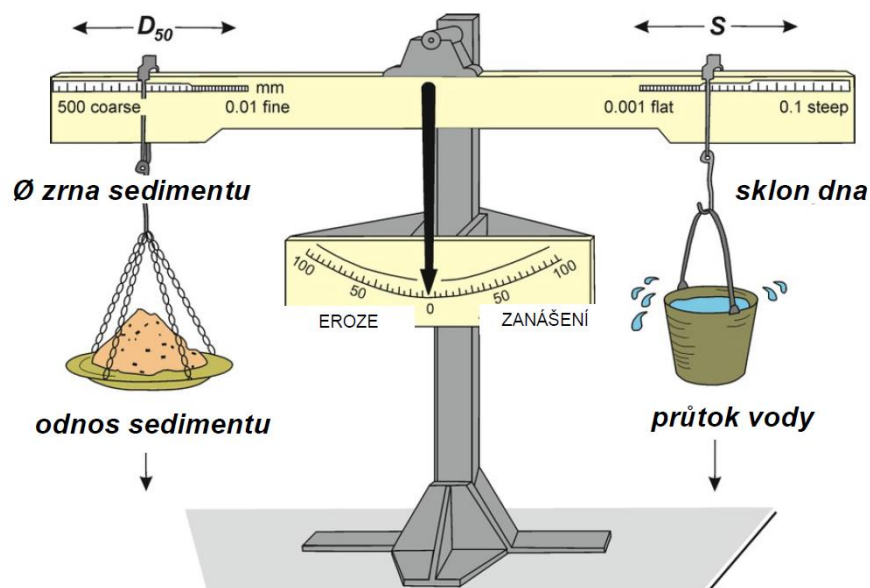
3.4 Fluviální morfologie

Vznik vědního oboru fluviální morfologie je přirozeným vyústěním potřeby ekosystémových disciplín porozumět hlavnímu říčnímu faktoru – říčnímu proudu – a jeho dopadu na samotné koryto i jím ovlivněné okolí, tedy říční nivu. Definuje se jako nauka o utváření a dynamických změnách ekosystémů vodních toků a jejich niv, i v širším kontextu fungování říčních teras a nivních údolí. (Fryirs 2013)

Fluviální morfologie se dostala do popředí vědeckého zájmu ve druhé polovině 20. století. S přibývajícím počtem (a zahuštěním) obyvatel na Zemi se čistá pitná voda stala jedním z nejdiskutovanějších témat. (Vaughan 2010) V roce 1964 vydali Luna Bergere Leopold, M. Gordon Wolman a John P. Miller knihu *Fluvial processes in geomorphology* (Dover Publications, New York), jež je považována za pionýrský, revoluční text o procesech spojených s tekoucí vodou. Ve třech částech se zabývá procesem změny ve vyvíjející se krajině, procesy jako takovými a účinky času. (Galia 2017)

Je paradoxem, že úpravy vodních toků (viz kapitola 3.2) vedly ke změnám v krajině, jejichž důsledky následně společnost řeší a hledá způsoby, jak změněné chování krajiny vracet k původnímu nastavení. Podle Fryirs 2017 je primárním cílem předcházet povodním, sekundárním nutnost zadržovat více vody v krajině. Jako důsledek lidského pokroku tak vznikl obor fluviální morfologie, který pomáhá pochopit původní procesy, vyhodnotit jejich aktuální stav a následně identifikovat procesy k narovnání.

Pro základní pochopení klíčových závislostí ve vývoji koryta vodního toku se užívá následující schéma:



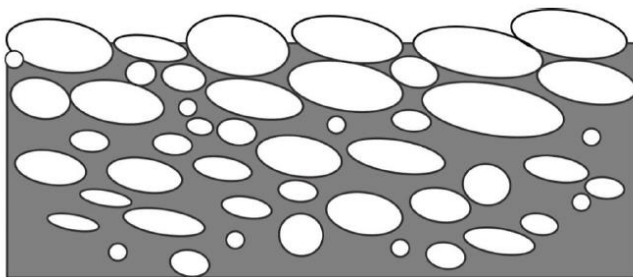
Obr. 4: Vizualizace vzniku eroze či zanášení v důsledku nerovnováhy mezi průtokem vody a sedimentem (zdroj: Galia 2017)

Tato jednoduchá vizualizace (obr. 4) ukazuje nepřímou úměrnou závislost mezi rychlostí vody a materiálem koryta (drsnot dna, objem materiálu). Převáží-li průtok vody vlivem sklonu dna, dochází k erozi dna i břehů koryta, následně k odnosu sedimentu. Naopak při snížení průtoku (v důsledku nižšího sklonu nebo zvýšení velikost zrna sedimentu, tedy zdrsnění materiálu), roste množství sedimentu a zanášení v korytě. (Fryirs 2013, Galia 2017)

Všechny elementy, jejich poměr a dynamika změny poměru mezi elementy jsou určující pro výsledný tvar koryta, břehů a zprostředkovaně i ekologický stav vodního toku.

Průměrná velikost sedimentu a jeho množství jsou sledované charakteristiky materiálů, které se ve vodním toku vyskytují. Z pohledu jejich pohybu a práce ve vodě a korytu se dělí na plaveniny a dnové splaveniny. Plaveniny jsou jemné materiály unášené (plovoucí) v celém vodním sloupci, ne jen na povrchu toku. Kritériem není jen jejich velikost, ale i hustota, aby je voda byla schopna unášet a neusazovaly se. Jsou důležitým elementem ovlivňujícím např. chemismus vody. (Galia 2017)

Dnové splaveniny se pohybují po dně, mají tedy vyšší hustotu a vodou se propadnou a udrží se ve spodní části. Ani tam nutně nezůstávají nehybně, ale podle rychlosti proudu se sunou, válí nebo poskakují (saltace), pravidelně či nepravidelně. Menší částičky se transportují i při nižším průtoku, zatímco větší sedimenty se do pohybu dostanou až při vyšších průtocích, zejména při těch povodňových. (Fryirs 2013) Důsledkem odlišné velikosti materiálu a jejich reakce na sílu průtoku je uspořádání materiálů ve dně. Obvykle je v horní, tzv. krycí vrstvě, hrubší materiál, který směrem k podloží zjemňuje. Toto vrstvení vzniká proto, že jemnější materiál je unášen i při běžných průtocích, zatímco hrubší materiál se pohne až při vyšší rychlosti a následně se o to dříve při dalším poklesu průtoku zase usadí. (Galia 2017)



Obr. 5: Schematizace hrubší krycí a jemnější podpovrchové vrstvy sedimentů (zdroj: Galia 2017)

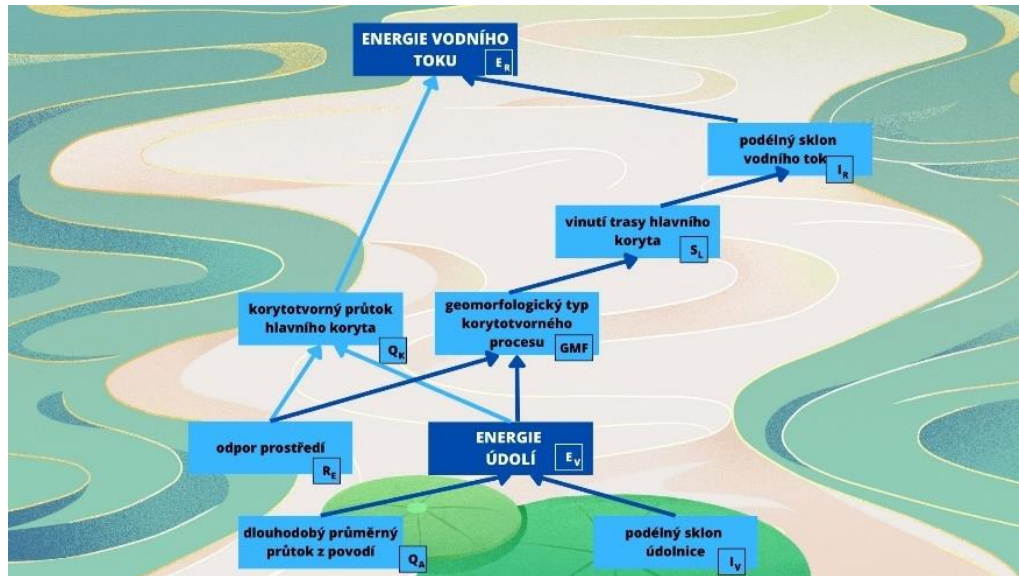
Materiál nesený vodním tokem v první řadě vzniká z geologického a půdního podloží povodí. Sekundárním zdrojem je smyv z okolní nivy v důsledku deště nebo povodní, nebo větrem unášený materiál z blízkého i vzdálenějšího okolí.

Sklon dna je zdrojem potenciálně vyšší rychlosti proudu a tedy vytvořené vyšší energie, která dokáže transportovat hrubší materiál. V horských oblastech se i proto setkáváme častěji s přítomností štěrku, valounů a balvanů (zde ve smyslu velikosti sedimentu, od 2 mm), zatímco v nížinách, kde se řeka narovná a sklon dna je minimální, se z hlediska klasifikace velikosti sedimentů setkáváme s pískem, prachem a jílem, tedy částicemi menšími než 2 mm. (Štěrba 2008)

Jak již bylo řečeno, smyslem fluviální geomorfologie je poznat, pochopit a umět aplikovat dynamiku změn ekosystémů vodních toků a jejich niv. Řeší pohled na výsledky a souvislosti v příčném i podélném profilu vodního toku, tedy dopad na základní korytotvorné a nivní charakteristiky.

Vytváření typologie ve fluviální morfologii bylo potřebné k definici tzv. referenčního přirozeného stavu vodního toku v konkrétní podélné části toku dle typických korytotvorných a nivních charakteristik. (Šindlar 2015) Cílem takové klasifikace je dovednost charakterizovat přirozený stav i stavy, které se od něj odlišují a možnost definovat, jak velký odklon je. Taková analýza je pak základem pro možné

procesy revitalizace nebo umožnění renaturace tak, aby se délka úseků toku v přírodě blízkém stavu zvýšil. (Just 2009)



Obr. 6: Vazby a závislosti faktorů ovlivňujících energii vodního toku (zdroj: J. Žilová volně podle Šindlar 2015)

4. Metodika

4.1 Systém

V České republice existuje několik odlišných klasifikačních typologií vodních toků. Prvotní vychází z rámcové směrnice Evropské unie o vodách (WFD 2000/60 ES), vydala ji Agentura na ochranu přírody v roce 2007 a stejně jako evropská směrnice stanovuje referenční toky dle hydromorfologického hodnocení koryta a nivy. Jako referenční bod je zde určen potenciální stav říčního toku, vůči kterému se vztahuje aktuální stav toku a z jehož rozdílu vzniká doporučení na úpravy.

Hodnocení je postaveno na škále 0 – 100 %, stupně se mění vždy po 20 procentních bodech, kde se při dosažení 60 % mluví o tzv. dobrém stavu toku, 100% hodnocení pak tok dosáhne ve stavu přirozeném. Hranice 60 % je považována za hranici pro otevření diskuse k projektům renaturace a/nebo revitalizace.

Inženýr Šindlar, z jehož metodiky vychází tato práce a vyhodnocení terénního průzkumu, vypracoval samostatnou metodiku, která je v souladu s evropskou směrnicí a byla přijata jako určující Ministerstvem životního prostředí. Tato metodika více zdůrazňuje dynamiku potenciálu vodního toku, konkrétně pak cílového stavu dynamické rovnováhy. Dynamická rovnováha je definována jako rovnováha postupně se přizpůsobující změněným podmínkám korytotvorných procesů v období stabilizace okrajových podmínek (tedy stavů, kterým se již vodní tok musí přizpůsobit a které současně jsou již dostatečně stálé). (Šindlar 2015) Hodnocení obdobně definuje vodní tok jako dobrý, pokud dosáhne alespoň 60% hodnoty srovnávacího stavu.

Hodnocení dle metodiky vzniká samostatně pro hydromorfologický stav vodního toku a jeho nivy. Přehled jednotlivých hodnotících ukazatelů je uveden v číslovaném pořadí v tabulkách 1 a 2, sdružena jsou v metodice do 4, resp. 3 základních kritérií.

Hydrologický a splaveninový režim	
1.1.	Ovlivnění korytotvorných průtoků
1.2.	Ovlivnění průtoků Q330d
1.3.	Ovlivnění splaveninového režimu
Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	
2.1.	Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta
2.2.	Morfologie trasy
2.3.	Akumulace plaveného dřeva
2.4.	Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen
Morfologie koryta	
3.1.	Rozsah (charakter) úpravy
3.2.	Příčný řez
3.3.	Podélný profil
3.4.	Opevnění levého břehu
3.5.	Opevnění pravého břehu
3.6.	Opevnění dna
3.7.	Akumulace plaveného dřeva
3.8.	Aktuální stav opevnění
Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	
4.1.	Evidence vzdutí v úseku
4.2.	Ovlivnění migrační prostupnosti úseku

Tabulka 1: Kritéria hodnocení vodního toku (zdroj: Šindlar 2015)

Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	
1.1.	Niva - levý břeh
1.2.	Niva - pravý břeh
Ekologické vazby toku a údolní nivy	
2.1.	Vazba toku a nivy
2.2.	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace
Vliv okolní krajiny	
3.1.	Vliv okolní krajiny - levý břeh
3.2.	Vliv okolní krajiny - pravý břeh

Tabulka 2: Kritéria hodnocení nivy (zdroj: Šindlar 2015)

Každý ukazatel je v každém posuzovaném úseku hodnocen na definované stupnici, kdy podrobná metodika pro každý ukazatel popisuje k možným hodnotám stav, ve kterém se tok, resp. niva vyskytují. Metodika, stejně jako hodnotící aplikace, je dostupná po registraci na stránce www.fluvialmorphology.cz. Po zadání všech ukazatelů aplikace je výstupem hodnocení stávajícího stavu toku a nivy na škále 0 – 100 %, a to pro jednotlivé parametry (v pdf souboru ve zprávě, viz kapitola 8. Diskuse), souhrnná kritéria (viz příklady v kapitole 6. Praktická část), i celkově vodní tok a celkově nivu (viz příklady v kapitole 6. Praktická část a v kapitole 7. Výsledky).

4.2 Datové podklady

Jako výchozí byly použity mapy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) základní topografická mapa ČR (1:5 000) a ortofotomapa ČR, po zakomponování kilometráže v databázi Dibavod VÚV T. G. Masaryka vznikl návrh rozdělení Milešovského potoka do 22 úseků. Aplikace na fluvialmorphology.cz umožňuje provádět korektní vyhodnocení pouze homogenních úseků, proto byly hranice úseků upraveny po terénním průzkumu tak, aby respektovaly změny v hydromorfologii a úpravy na vodním toku, které se z map vyčíst nedaly. Po revizi tak byl tok rozdělen na finálních 27 hodnocených úseků.

Začátek a konec úseku, jejich souřadnice a nadmořská výška byly určeny v ArcGis Pro (Calculate Geometry), odečet kilometráže staničení je kombinací databáze Dibavod a topografické mapy ČR (ZM5).

Pro zpracování dalších charakteristik Milešovského potoka v kapitole 5 byly použity v ArcGis Pro WMS servery České informační agentury životního prostředí (geomorfologie, klimatické poměry) a Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (biotopy, chráněná území).

4.3 Terénní sběr dat

Terénní průzkum proběhl ve dnech 18. 2., 22. 2. a 27. 2. 2023, následně 16. 5. 2023 proběhl ještě sběr doplňujících fotografií. Veškerá získaná data a pozorování byla následně zanesena do výše uvedené aplikace Fluvial Morphology (fluvialmorphology.cz).

4.4 Aplikovaný postup

Po detailním seznámení s metodikou hodnocení byla před terénním sběrem dat provedena nutná příprava. Příprava byla rozdělena do dvou kroků:

1. příprava mapových podkladů
2. příprava podkladů pro terénní sběr a fotodokumentaci

Příprava mapových podkladů zahrnovala propojení jednotlivých mapových vrstev (stažených shapefilů nebo propojení WMS serverů) v ArcGis Pro, a to

- kilometráž z databáze Dibavod
- ortofotomapu
- základní topografickou mapu ČR

Na sdruženém mapovém podkladu byly zdůrazněny propustky a doplněny základní měřené vzdálenosti, tím vznikl podklad pro terénní průzkum. V terénu pak do takto připravených, vytištěných dokumentů byly doplněny fyzické poznatky, doměřené velikosti objektů na toku a zachycena místa fotodokumentace.

Samotné hydromorfologické hodnocení bylo v terénu zapisováno do formuláře, který zachycoval veškeré hodnocené ukazatele a umožnil k nim doplňovat poznámky.

Po návratu z terénu byla veškerá data převedena do elektronické podoby, revidována po propojení poznámek z terénu, fotografií a detailů z manuálu metodiky. Po vyhodnocení jednotlivých úseků proběhla ještě kalibrace mezi jednotlivými úseky,

aby na celé hodnocení bylo použito co nejpřesnější měřítko. Až poté byly jednotlivé ukazatele zadány do aplikace na fluvialmorphology.cz.

Po zadání dat byly výsledky hodnocení koryta i nivy převedeny k dalšímu zpracování do MS Excel. Byla vytvořena jedna souhrnná hodnotící tabulka velikosti A4, která znova byla konfrontována s poznámkami z terénu a fotografiemi a proběhla finální kalibrace.

Druhým krokem po hodnocení bylo vytvoření dalších vrstev v ArcGIS Pro, tyto obsahují grafické odlišení hladiny hodnocení každého úseku. Jedna vrstva existuje pro hodnocení koryta, druhá pro hodnocení nivy.

5. Milešovský potok

5.1 Charakteristika vodního toku

Milešovský potok pramení asi 300 metrů jižně od Vojenského rybníka Březina mezi Bukovým Vrchem a Klečí v Ústeckém kraji.

Délka toku je 15,425 km s povodím o ploše 16,525 km² (zdroj: heis.vuv.cz). Hlavními pojmenovanými přítoky jsou Pálečský potok, Luční potok a Chotiměřský potok. Tok ústí do Labe v obci Malé Žernoseky.



Obr. 7: Mapa Milešovského potoka a jeho přítoků (zdroj: J. Žilová, 2024)

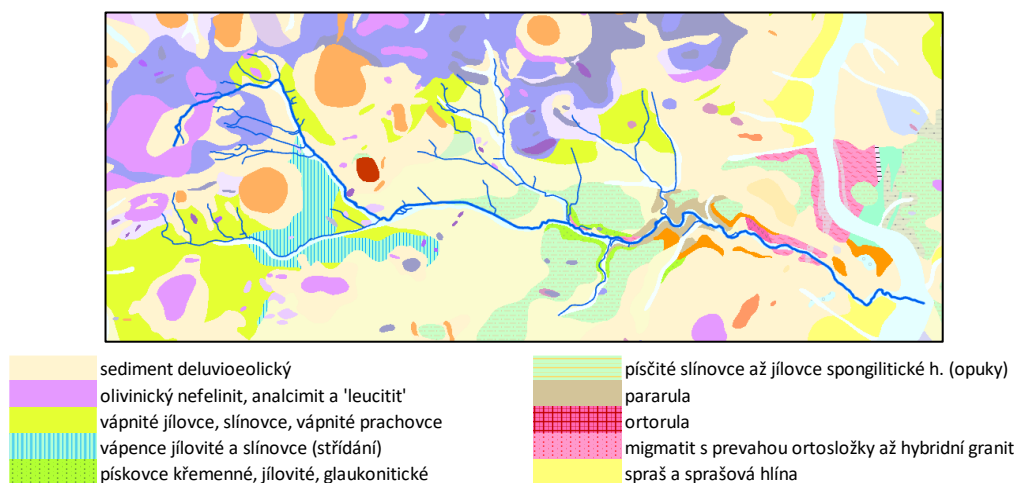
Tok v celé své délce protéká Chráněnou krajinnou oblastí České středohoří, na druhém kilometru také velmi krátkým úsekem zasahuje do Přírodní rezervace Březina. V evropském kontextu Milešovský potok protéká v délce několika kilometrů Evropsky významnou lokalitou Milešovka, v jejímž stínu se stáčí směrem na východ.

Na své trase Milešovský potok prochází obcemi Milešov, Velemín a Malé Žernoseky, v poslední třetině protéká Oparenským údolím, které je oblíbeným turistickým cílem a z pohledu turisty další „zelenou“ lokalitou. Z pohledu vlivu na vodní toky se nicméně jedná o oblast s dlouhou mlynářskou historií. V údolí samotném byly funkční nejméně čtyři mlýny (Konrádův / Opárenský, Černodolský, Švýcarský / Černý, Císařský), za Velemínem pak další tři (Kačírkův, Horákův, bezejmenný), a důsledky lidských aktivit se v těchto kilometrech do hydromorfologického hodnocení promítají poměrně intenzivně (viz úseky 4 – 12 v kapitole 6. Praktická část).

5.2 Geologie

Geologické podloží okolí toku odpovídá geologickému vývoji v oblasti Českého středohoří, tedy třetihornímu vulkanickému vzniku. Jeho vlivem je podstatná část podloží v povodí tvořena vnesenými druhohorními horninami ze dna pradávného moře. Samotné třetihorní vulkanické kužely Českého středohoří jsou tvořeny čedičem, trachyty a andezitickými horninami (AOPK ČR @2024). Vulkanická činnost zejména v první polovině toku je také příčinou hluboce zarytého koryta.

Přestože povodí Milešovského potoka zahrnuje pouze 16,5 km² plochy, je třeba vnímat velkou variabilitu geologického podloží. V pramenné části tvoří geologický podklad kvartérní sediment (hlinito-kamenitý, balvanitý) a terciární olivinický nefelinit. Okolí Opiny a levý břeh směrem k Milešovu jsou oblastmi, jejichž podloží je tvořeno vápnatými jílovcy a slínovci. Zatímco jeden břeh v okolí Milešova je ložen na kvartérním deluvioeolickém sedimentu, naproti bázi opět tvoří směs vápnatých jílovců a slivenců. V okolí Velemína se podloží mění na křemenné, jílovité a glaukonitické pískovce. Se začátkem Oparenského údolí přichází vliv pararuly, za Černodolským mlýnem se vrací sedimenty všech variant (od písčitéch až po kamenité), které pravý břeh provází až k ústí. Další geologické zpestření přichází na levém břehu u Císařského mlýna s podložím ortoruly a magmatitu a na pravém břehu u Malých Žernosek, kde je intravilán situován na spraši. (ČGS @2024)



Obr. 8: Geologické podloží v okolí Milešovského potoka (ČGS @2024, 1:50 000)

5.3 Geomorfologie

Konsekventně se na povodí Milešovského potoka potkávají hned 3 okrsky geomorfologického členění ČR. Ten zasahující nejméně – podél závěrečných asi 600 metrů délky toku patří jako jediný k podprovincii Česká tabule, zatímco hlavní prostor náleží ke Krušnohorské subprovincii.

Další členění je uvedeno níže a pro lepší představu i na obrázku číslo 9:

Provincie: Česká vysočina

Soustava: Krušnohorská subprovincie

Podsoustava: Podkrušnohorská hornatina / oblast

Celek: České středohoří

Podcelek: Milešovské středohoří

Okresek: Kostomlatské středohoří, Velemínská kotlina

Závěr v Malých Žernosekách – 600 metrů:

Provincie: Česká vysočina

Soustava: Česká tabule

Podsoustava: Středočeská tabule

Celek: Dolnooharská tabule

Podcelek: Terezínská kotlina

Okrsek: Lovosická kotlina

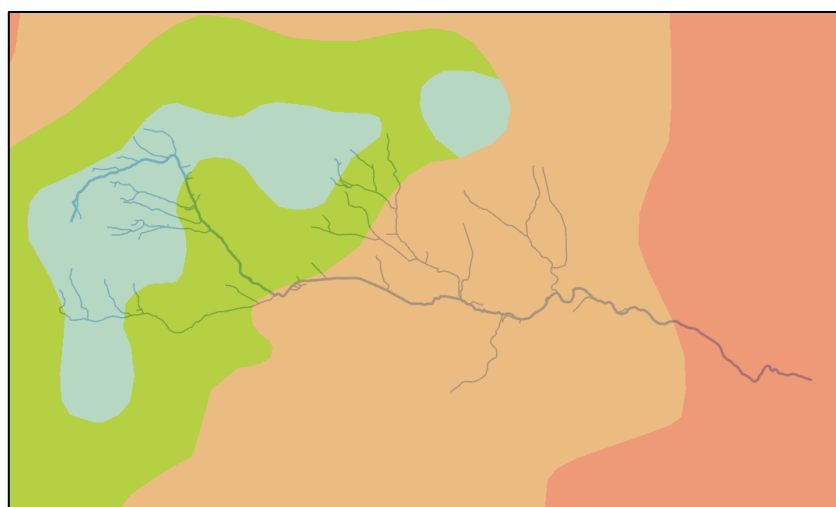


Obr. 9: Geomorfologické okrsky v povodí Milešovského potoka (zdroj: ČÚZK @2024)

5.4 Klimatické podmínky

Podobně jako v předchozím případě i klimatické podmínky jsou na tak malém území pestřejší, než se dá očekávat.

Hlavní vliv se přisuzuje členitosti území, kdy západní část mezi a v okolí Milešovského Klocu (674,4 m n. m.) a Šibeníku (486,6 m n. m.) se řadí k oblastem klimaticky chladným. Dále po proudu se díky vystoupení mimo stín vulkanických kuželů a nižší nadmořské výšce klima řadí k mírně teplému.



Obr. 10: Klimatické oblasti v povodí Milešovského potoka (zdroj: Hydrossoft Veleslavín @2024)

5.5 Vegetace

Pestrá skladba geologického podloží, klimatických podmínek (včetně erozních vlivů), sklonu a reliéfu vedou také k pestrosti biotopů. V pramenné části potoka převažují hercynské dubohabřiny a jasanovo-olšové luhy, střední část toku v zemědělské krajině je pouze v krátkých úsecích zalesněna, a to pak opět jasanovo-olšovými luhy, ve spodní části toku se více objevují bučiny (acidofilní i květnaté) a doplňují zmíněné lužní lesy.

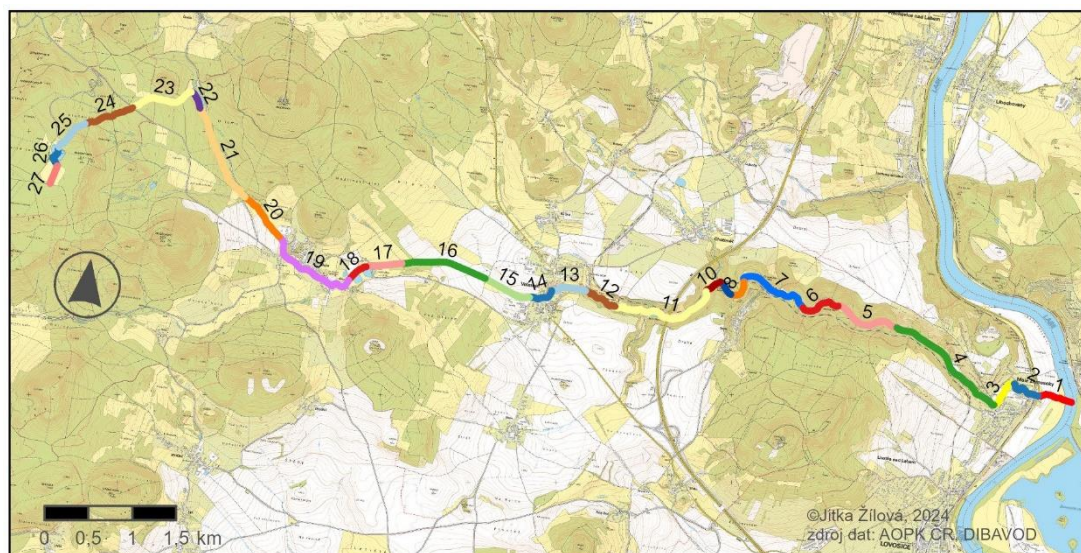
Typicky se tak podél toku nachází olše lepkavá, javor mléč (*Acer pseudoplatanus*) i klen (*Acer platanoides*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) nebo habr obecný (*Carpinus betulus*). Bylinné patro je hojně zastoupeno bledulí jarní (*Leucjum vernum*), sasankou hajní (*Anemone nemorosa*), devětsilem bílým (*Petasites albus*), dymnivkou dutou (*Corydalis cava*), ptačincem velkokvětým (*Stellaria holostea*), kopřivou dvoudomou (*Urtica dioica*) nebo šťavelem kyselým (*Oxalis acetosella*).



Obr. 11: Mapa biotopů v okolí Milešovského potoka a jeho přítoků (zdroj: J. Žilová, 2024)

6. Praktická část

Každý ze 27 homogenních úseků byl vyhodnocen v jednotlivých parametrech udávaných na fluvialmorphology.cz, celkové zhodnocení je uvedeno a komentováno v kapitolách 7 až 9. V Příloze 1 jsou pak uvedeny grafické přehledy detailního hodnocení jednotlivých parametrů ze systému.



Obr. 12: Vizualizace rozdělení Milešovského potoka na 27 zkoumaných úseků (zdroj: J. Žilová, 2023)

Úsek č. 1 (staničení 0,000 – 0,404 km)

První úsek začíná u soutoku Milešovského potoka s Labem v Malých Žernosekách a končí silničním mostem na silnici I/30 mezi Lovosicemi a Ústím nad Labem. Úsek měří zhruba 400 metrů, má sklon 1 % (185,98 m n. m. na soutoku, 190,03 m n. m. u mostu).

Posledních 60 metrů před mostem má zarovnané dno a opevněné břehy v poměrně tupém úhlu s výškou zdi asi 1,5 metru. Opevnění následně přechází v přirozeně vegetativní opevnění a proud se zužuje až na metrovou šíři, když koryto je zarostlé travním porostem.

Celý úsek protéká mezi poli, na jednom z míst je přemostěn 4metrovým přejezdem pro provoz zemědělské techniky. Přemostění umožňuje ale plný rozliv při povodňovém stavu a nemá žádný vliv na koryto.

Úprava silničního mostu byla v roce 2004 koncipována mj. pro navýšení průtoku dle zadání Povodí Ohře ($Q_{100} = 55 \text{ m}^3/\text{s}$) (Konstrukce 2004), šíře hlavního mostního oblouku pak nemá vliv na splaveninový režim. Přestože zde vodní tok prochází zemědělskou krajinou, trasa vodního koryta nebyla nijak upravena.

Vlivem zásahů do morfologie koryta je celkové hodnocení koryta 32,1 % a nivy 31,0 %.



Obr. 13: Silniční most I/30 v Malých Žernosekách
(oba zdroj: J. Žilová, 2023)



Obr. 14: Úsek č. 1

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim 100%		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu 26,1%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy 7,5%		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy 40%	
3. kritérium - Morfologie koryta 8,7%		3. kritérium - Vliv okolní krajiny 26,1%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku 78,1%		Výsledné vyhodnocení nivy 31,0%	
Výsledné vyhodnocení toku 32,1%			

Obr. 15: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 1 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 2 (staničení 0,404 – 0,788 km)

Druhý úsek svým charakterem je pravděpodobně obdobný úseku 3, je však veden soukromými, oplocenými pozemky bez možnosti přístupu k terénnímu průzkumu. Hodnocení úseku proto nebylo provedeno, ani z mapových podkladů se nedají dostatečně přesné informace odvodit.

Úsek č. 3 (staničení 0,788 – 1,150 km)

Úsek začíná přístupným bodem soukromých pozemků v dolní části Malých Žernosek a vede k silničnímu mostu v Opárenské ulici. Vedle mostu dříve stál mlýn a je možné zde i vidět zbytky starého náhonu. Ten je dnes mimo koryto potoka a nemá tak žádný vliv na vodní tok.

Úsek je dlouhý necelých 400 metrů se sklonem 2,79 %. Zejména v horní části je v korytě několik míst s rozpadajícími se kamennými zdmi, po většinu délky ale je tok s nezpevněnými břehy, nahodilými hromadami splaveného dřeva i balvany uprostřed toku.

Celkově je stav koryta vodního toku vyhodnocen za velmi dobrý, konkrétně 83,2 %, a nivy za dobrý, konkrétně 61,7 %.



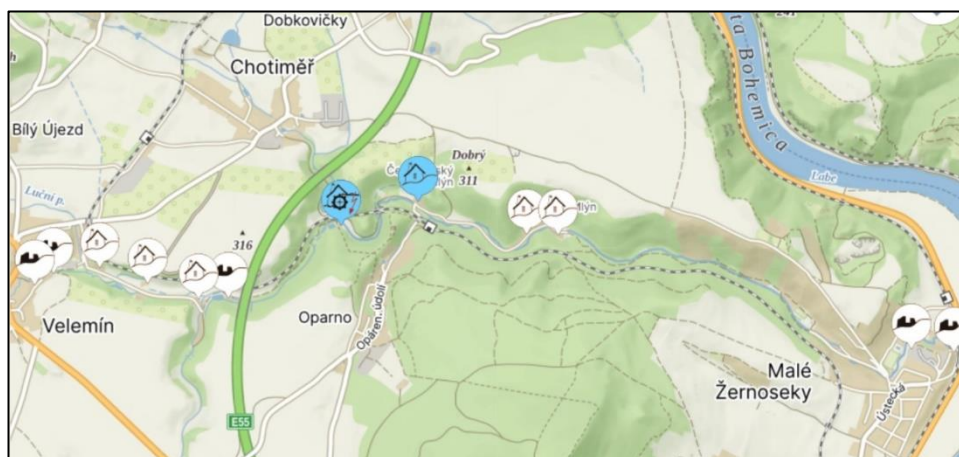
Obr. 16: Úsek č. 3
(zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim	100%	1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	38,4%
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy	81,0%	2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	100%
3. kritérium - Morfologie koryta	54,5%	3. kritérium - Vliv okolní krajiny	50%
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku	100%	Výsledné vyhodnocení nivy	61,7%
Výsledné vyhodnocení toku	83,2%		

Obr. 17: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 3 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úseky číslo 4 až 12 leží v Oparenském údolí, které z hlediska geologie patří k unikátním místům České republiky. Litoměřický zlom je hranicí mezi krušnohorskou a středočeskou oblastí krystalinika a právě Oparenské údolí je vedle Porta Bohemica místem, kde krystalinikum (fylity, amfibolity, migmatity, ruly) vystupuje nad sedimenty ze svrchní křídly a třetihorní vulkanity. Samotné údolí se postupně zarylo do krajiny vlivem erozí ve čtvrtohorních sedimentárních spraších.

Milešovský potok je tak v celém údolí ve svém původním korytu (dle dostupných historických map), obklopen prudkými svahy. Údolí je chráněno okolními lesy, současně je dobře dostupné a zřejmě tomu tak bylo již od počátku osidlování. Různé prameny (mj. České středohoří 2024) uvádí, že na svazích nedaleko Oparna již staří Keltové těžili kamenný porfyr na výrobu mlýnských kamenů, tzv. žernovů (odsud nedaleké Malé a Velké Žernoseky). I přítomnost porfyru byla pobídkou pro středověké osadníky, kteří postupně na toku vybudovali nejméně 7 mlýnů (plus další 2 těsně před údolím v obci Velemín). První zmínky o existenci mlýna jsou z roku 1340 (Schwarztaleský mlýn), s pravděpodobně nejsilnějším provozem v 17. a 18. století. (Deutschböhmern ©2024)



Obr. 18: Mapa mlýnů v Oparenském údolí (zdroj: <http://vodnimlyny.cz>)

Je třeba zmínit, že přítomnost vodních mlýnů na toku obvykle vede k ovlivnění několika parametrů z hodnocení morfologie koryta i nivy metodiky užívané v této práci. Nejčastější příčinou je tvar, velikost a vedení náhonu, které následně ovlivňují:

- ukazatel 1.1 – Ovlivnění korytotvorných průtoků,
- ukazatel 1.2 – Ovlivnění průtoků Q330d,
- ukazatel 1.3 – Ovlivnění splaveninového režimu,
- ukazatel 2.2 – Morfologie trasy,

- ukazatel 2.3 – Akumulace plaveného dřeva,
- ukazatel 3.4 – Opevnění levého břehu,
- ukazatel 3.5 – Opevnění pravého břehu,
- ukazatel 4.2 – Ovlivnění migrační propustnosti úseku.

Úsek č. 4 (staničení 1,150 – 2,622 km)

Téměř 1,5kilometrový úsek počínající v nadmořské výšce 202,74 m n. m. a končící ve výšce 232,78 m n. m. (sklon 2,04 %) vede zpočátku zastavěnou oblastí Malých Žernosek, postupně přechází v tok podél chatové oblasti.

Úvodních zhruba 300 metrů tedy vede městskou krajinou (silnice byla uzpůsobena toku a trasa koryta tak nebyla nijak ovlivněna), poté je levý břeh zalesněn, za dalších 300 metrů je les (listnatý a/nebo smíšený) po obou březích potoka a potok je zarytý v údolí. Vede zde pouze cyklostezka, která byla vybudována podél potoka a ovlivňuje jej jen dvěma menšími mostky. Železniční trať byla vybudována koncem 19., na počátku 20. století ve vzdálenosti zhruba 70 – 100 metrů vzdušnou čarou od koryta, přitom vzhledem ke sklonitosti terénu je i výškový rozdíl mezi železnicí a potokem v řádech desítek metrů.



Obr. 19, 20: Úsek č. 3 (zdroj: J. Žilová, 2023)

V průběhu celé trasy se vyskytuje jeden stupeň, několik propustků a ve druhé polovině i do deseti míst s odběrem povrchové vody pro osobní (a malozemědělskou) spotřebu obyvatel. Odběry povrchové vody na první pohled neovlivňují významně průtok (terénní průzkum v květnu 2023), přesné měření nebylo provedeno. Jednotlivé odběry vody v chatové oblasti jsou vždy doplněny i kamenným prahem.

Propustky mají nejčastěji průměr 60 cm a přirozeně tak mají dopad zejména na splaveniny a na kratších úsecích (do 50 metrů od propustku) rychlost průtoku.

Stupeň o výšce 80 cm je situován v Opárenské ulici, nedaleko č. p. 190, těsně před ním je tok rozlity do tůně o šíři asi 7 metrů.

Celkové hodnocení koryta je tedy 66,9 % a nivy 46,2 %.



Obr. 21: Stupeň v Opárenské ulici (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		38,4%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
38,3%		60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
41,9%		38,4%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		46,2%	
Výsledné vyhodnocení toku			
66,9%			

Obr. 22: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 4 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 5 (staničení 2,622 – 3,405 km)

Celý úsek prochází zalesněnou krajinou, překonává sklon 2,14 %. Koryto je široké zhruba 2 metry, s přirozeně vytvořenými překážkami z balvanů, valounů a naneseného dřeva. Břehy jsou zpevněné vzrostlými duby. Úsek není narovnaný, je bez odběrů, propustků a dalších úprav. Ve spodní části toku jde o úsek se stavem nejvíce blízcím se stavu přírodnímu, s celkovým hodnocením 80 % pro stav toku a 77,6 % pro nivu.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		61,0%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
49,2%		100%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
82,4%		80,5%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		77,6%	
Výsledné vyhodnocení toku			
80,0%			

Obr. 23: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 5 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 6 (staničení 3,405 – 3,878 km)

Úsek zahrnuje část vodního toku od propustku u cyklostezky po napojení náhonu k Císařskému mlýnu. V současné době původní mlýn slouží jako turistický kemp s chatkami a zázemím až pro 210 osob. Původní náhon je zasypán, vlastní potok se pak vine za silnicí vedle kempu. Primárně je tak ovlivněna niva na levém břehu, tok a splaveninový režim jsou ovlivněny propustkem na začátku úseku.

Celkové hodnocení koryta vodního toku je 65,4 % a nivy 46,2 %.



Obr. 24: Úsek č. 6 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		38,4%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
32,6%		60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
43,0%		38,4%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		46,2%	
Výsledné vyhodnocení toku			
65,4%			

Obr. 25: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 6 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 7 (staničení 3,878 – 4,771 km)

Úsek mezi Císařským a Černodolským mlýnem teče podél vyasfaltované cyklostezky, sklon je na necelých 900 metrech 1,86 %. Tok je třikrát dotčen propustkem, přibližně 30 metrů za posledním propustkem následuje 30metrový narovnaný úsek pod železniční tratí. Zde je koryto zcela narovnáno, břehy zarovnaný kolmo ke dnu, dno vydlážděno. Potok se zde zužuje do metr širokého koryta, když v následujícím úseku, a to i těsně před úpravou, má šíři až 5 metrů. Na většině úseku nicméně nejsou koryto ani břehy zpevněny jinak než biologickým materiálem, přes přítomnost cyklostezky je tu i prostor pro rozliv do okolních travních porostů a lesů.

Celkové hodnocení úseku je proto pouze 24,6 % u koryta a 18,3 % u nivy.



Obr. 26, 27: Úsek č. 7 pod železniční tratí (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
35,6%		6,7%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
7,5%		40%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
8,7%		6,7%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
70%		18,3%	
Výsledné vyhodnocení toku			
24,6%			

Obr. 28: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 7 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 8 (staničení 4,771 – 5,028 km)

Navazujících 250 metrů je vyčleněno jako samostatný úsek proto, že je spojovacím úsekem mezi dvěma antropogenně ovlivněnými částmi toku – narovnaným korytem pod železnicí v úseku 7 a Konrádovým mlýnem v úseku č. 9.

Sklon se tu mírně zvedá na 2,37 %, tok zůstává obklopen dubohabřinami a cyklostezka se průtokem nedotýká, protože vede ve větší vzdálenosti od potoka. Lokálně se objevují menší nánosy drobnějšího dřeva, tok nijak zásadně nemeandruje. Přesto že je úsek obklopen z každé strany úsekem s větší úpravou vodního toku, těchto spojovacích 250 metrů ponechává přírodě prostor pro přirozené procesy. Hodnocení úseku pro tok samotný dosahuje celkem 78,6 %, pro nivu 66,0 %.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim	100%	1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	71,2%
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy	71,8%	2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%
3. kritérium - Morfologie koryta	47,3%	3. kritérium - Vliv okolní krajiny	61,0%
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku	100%	Výsledné vyhodnocení nivy	66,0%
Výsledné vyhodnocení toku	78,6%		

Obr. 29: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 8 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 9 (staničení 5,028 – 5,221 km)

Milešovský potok v tomto úseku protéká pozemkem Konrádova mlýna, po celé délce je nasměrován do náhonu a následně do narovnaného, již nezpevněného, do trávníku zahloubeného koryta. Šířka koryta je na pozemku asi 60 centimetrů, za plotem se okamžitě rozšiřuje do 2 metrů. Vzhledem k využití pro pohánění mlýna je v úseku sklon potoka 2,5 %.

Vlivem náhonu je celkové hodnocení koryta pouze 16,5 % s podstatným vlivem na většinu parametrů morfologie trasy i koryta, niva je dotčena méně, i tak nedosahuje ani průměrných hodnot a je celkově hodnocena 44,4 procenty.



Obr. 30: Zbytky náhonu Konrádova mlýna (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim	9,4%	1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	38,4%
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy	7,5%	2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%
3. kritérium - Morfologie koryta	22,2%	3. kritérium - Vliv okolní krajiny	26,1%
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku	48,1%	Výsledné vyhodnocení nivy	44,4%
Výsledné vyhodnocení toku	16,5%		

Obr. 31: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 9 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 10 (staničení 5,221 – 5,423 km)

Na Konrádův mlýn bezprostředně navazuje upravený úsek (úprava proběhla v letech 2013-14), jehož hlavním smyslem byla protipovodňová ochrana. V rámci

rekonstrukce byla renovována retenční nádrž se stavidlem přímo nad mlýnem i k ní vedoucí náhon. Náhon je pouze zahluoben vedle skal, nemá zpevněné břehy ani dno. Vedle toho asi 200metrový úsek potoka za balvanitým skluzem má kamenem zpevněné dno i břehy, ty až do výšky 2 metrů. Právě toto zpevnění má sloužit k protipovodňové ochraně Konrádova mlýna před 20letou vodou ($Q_{20} = 28,9 \text{ m}^3/\text{s}$).



Obr. 32, 33: Protipovodňová ochrana (zdroj: J. Žílová, 2023)



Obr. 34, 35: Náhon a retenční nádrž u Konrádova mlýna (zdroj: J. Žílová, 2023)

Úsek samotný je zakončen dvěma mostky, které vedou cyklostezku nad potokem. První z nich nemá žádný dopad do hydromorfologie, za druhým začíná již zmíněné opevnění rozdělovacího objektu.

Přesto že jde o upravený úsek, vedle náhonu je méně upravené hlavní koryto, proto celkové hodnocení není tak nízké jako v případě úseku č. 9. Stále ale jde o úsek s velmi nízkým hodnocením: 29,9 % tok, 46,3 % niva.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
59,4%		49,7%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
18,9%		40%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
17,0%		49,7%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
48,1%		46,3%	
Výsledné vyhodnocení toku			
29,9%			

Obr. 36: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 10 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žílová, 2024)

Úsek č. 11 (staničení 5,423 – 6,673 km)

Nejdelší úsek Milešovského potoka, ve kterém tok postupně opouští Oparenské údolí a lesní nivu, míjí Nový mlýn a končí u bývalého Horákova mlýna, na okraji první obce Velemín, kdy ve druhé části úseku nivu tvoří zejména trvalý travní porost a křoviny (z větší části mezofilního a xerofilního charakteru).

Tok s nejčastější šířkou koryta 3 metry s mírným spádem (1,8 %) mírně meandruje, probíhající proces renaturace již vytváří kombinace tůní a jesepů.

Drobnější kusy splaveného dřeva vytvářejí v kombinaci s balvanu přirozeně působící částečné prahy, popadané stromy na březích zůstávají nad korytem.

Úsek působí přirozeným dojmem, hodnocení koryta dosáhlo 79,1 %, hodnocení nivy 70,7 %.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		80,5%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
80,3%		60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
56,9%		61,0%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		70,7%	
Výsledné vyhodnocení toku			
79,1%			

Obr. 37: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 11 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 12 (staničení 6,673 – 7,091 km)

Úsek číslo 12 je dalším upraveným úsekem – začíná u posledního velemínského obytného domu pod můstkem, v zákrutě před můstkem je rozpadající se 3 metry vysoká kamenná zeď, na kterou bezprostředně navazuje úsek jednostranně zpevněný (pravý břeh je zpevněný, levý je zatravněný, ale omezený asfaltovou komunikací) podél několika rodinných domů. Na tento asi 400metrový úsek navazuje místní rybník Bílý Újezd určený k rekreačnímu rybaření. Tok dále pokračuje zúženým korytem přes louku k soutoku s Lučním potokem.

Vlivem násobných zásahů do morfologie toku je tento úsek hodnocen na 37,5 % pro koryto a 30,8 % u nivy.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
35,6%		19,7%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
36,3%		48,7%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
36,0%		25,8%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
48,1%		30,8%	
Výsledné vyhodnocení toku			
37,5%			

Obr. 38: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 12 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 13 (staničení 7,091 – 7,510 km)

Třináctý úsek spojuje ústí Lučního potoka do Milešovského a připojení pramene U Machadla do Milešovského potoka. Podzemní pramen na povrch vyvěrá do betonových koryt, z nichž přímo teče do potoka. Potok asi 200 metrů

před a 50 metrů za tímto napojením je sveden do pravobřežně opevněného koryta, protože se tok dotýká obytné oblasti uprostřed Velemína. Levý břeh je zatravněn a osázen stromy, maximálně pak v šíři asi 10 metrů, protože hned vedle vede ulice V Gruntu.



Obr. 39: U Machadla (zdroj: J. Žilová, 2023)

Navazuje rovnější část úseku, která vede od úrovně čističky odpadních vod k intravilánu obce. ČOV není přímo na toku a nemá přímý vliv na žádný z parametrů potoka.

Podle vzrostlých stromů a nahodilých balvanů se dá odvodit původní koryto, které je dnes částečně regulováno a zejména čištěno od dřevní hmoty. Těchto asi 250 metrů se snaží působit jako renaturovaný úsek, nicméně je odstraňována dřevní hmota, do toku ústí několik trub z přilehlých domů a naopak je k nalezení i jedno odběrové místo.

Třináctý úsek tak dosahuje hodnocení 44,9 % v případě koryta a 28,9 % u nivy.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
76,2%		25,8%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
22,1%		40%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
29,8%		13,1%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
48,1%		28,9%	
Výsledné vyhodnocení toku			
44,9%			

Obr. 40: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 13 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 14 (staničení 7,510 – 7,819 km)

Úsek začíná U Machadla, pod silnicí I/8 oboustranně opevněným korytem (zděná stěna) vede mezi domy na soukromé pozemky, kvůli kterým nemohlo proběhnout podrobné terénní šetření. Hodnocení je tak provedeno na základě asi 100metrového, viditelného úseku.

Úsek v intravilánu obce Velemín dle očekávání patří k nejhůře hodnoceným úsekům Milešovského potoka – koryto samotné 24,9 %, niva 14 %.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
50%		0%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
7,5%		40%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
8,7%		0%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
78,1%		14%	
Výsledné vyhodnocení toku			
24,9%			

Obr. 41: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 14 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 15 (staničení 7,819 – 8,377 km)

Tento zhruba 500metrový úsek začíná na hranici soukromých pozemků ve Velemíně a vede lesem (lesní půda se stromy) mezi zemědělskými plochami. Tento úsek je oplocený a nepřístupný, hodnocení se zakládá na viditelné části, podle mapových podkladů se dá usuzovat na homogennost tohoto úseku.

Podle mapových podkladů z II. vojenského mapování tento úsek tehdy byl úsekem meandrujícím. Dnes je úsek narovnaný, osázen habry (průměr kmene cca 50 cm).

Celkové hodnocení toku osciluje okolo hranice dobrého stavu: koryto hodnoceno na 66,1 %, niva 52,0%.

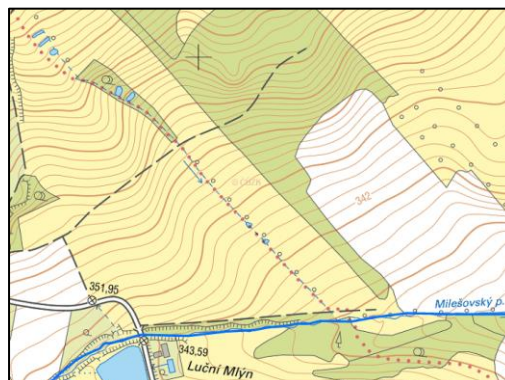
Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		50%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
28,3%		60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
51,2%		38,4%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		52,0%	
Výsledné vyhodnocení toku			
66,1%			

Obr. 42: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 15 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 16 (staničení 8,377 – 9,365 km)

Rovný úsek pravděpodobně podobného charakteru jako úsek č. 15, nicméně zde byl plně možný terénní průzkum. Tok vede zemědělskou krajinou, bezprostřední okolí je osázeno javory, habry a duby.

Úsek začíná u konce oploceného úseku a končí na soutoku Milešovského potoka s nepojmenovaným tokem přivádějícím vodu z tzv. Milešovských tůní, jejichž iniciátorem je místně hospodářící sedlák Daniel Pitek, který v okolí Milešova nechal vybudovat celkem 36 tůní. V této lokalitě konkrétně jde o 7 ploch.



Obr. 43: Milešovské tůně (zdroj: mapy.cz @2024)

I zde je již při mapovém srovnání stávajícího stavu a II. vojenského mapování zjevný mírný odklon od historického koryta a jeho narovnání. Jako důvod se nabízí, že následující úsek končí u Lučního mlýna a série úseků 15 až 17 tak spojuje Luční mlýn a Velemín a naši předci chtěli mít Milešovský potok v zemědělské krajině pod kontrolou, proto jej nenechali téct přirozenou cestou.

Koryto je zúžené na maximální šíři 2 metrů, hustě obklopené stromy, přesto s minimálním obsahem splaveného dřeva, břehy jinak volné. Celkově je proto koryto hodnoceno jako v dobrém stavu – 66,1 % –, niva o něco hůře – 52,1 %.



Obr. 44: Úsek č. 16 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim	100%	1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	50%
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy	28,3%	2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%
3. kritérium - Morfologie koryta	51,2%	3. kritérium - Vliv okolní krajiny	38,4%
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační propustnosti vodního toku	100%	Výsledné vyhodnocení nivy	52,0%
Výsledné vyhodnocení toku	66,1%		

Obr. 45: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 16 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 17 (staničení 9,365 – 9,774 km)

Posledních 400 metrů k Lučnímu mlýnu, resp. příslušným rybníkům, a to od přítoku Milešovských tůní. Úsek je oproti předchozím výrazně méně zalesněn a více zaryt do okolní krajiny. Nezalesněné svahy umožňují pozvolnou renaturaci s obnovujícími se meandry, erozí konkávních břehů, jesepy konvexních břehů a kamennými brody.

Výsledkem je hodnocení koryta 75,1 % a 65 % nivy.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim	100%	1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	66,1%
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy	41,6%	2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%
3. kritérium - Morfologie koryta	71,6%	3. kritérium - Vliv okolní krajiny	71,2%
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační propustnosti vodního toku	100%	Výsledné vyhodnocení nivy	65,0%
Výsledné vyhodnocení toku	75,1%		

Obr. 46: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 17 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 18 (staničení 9,774 – 10,034 km)

Tok u Lučního Mlýna je historicky oblastí několika nádrží a přítoků z podzemních zdrojů, které nádrže naplňují. Koryto má v jednom případě z prken vytvořený zátaras nahánějící vodu do užšího koryta, následuje 60cm skok, a o 20 metrů dál propustek umístěný v hraně rybníka, ve druhém případě je narovnaný levý břeh. Než tok vstoupí na soukromý pozemek chatové oblasti, jsou v korytě další dva stupně – jeden kamenný, asi metr vysoký, druhý dvoustupňový, celkem také metr vysoký.

Hlavní je vliv na hydromorfologický a splaveninový režim, korytové procesy a migrační prostupnost toku. Celkově proto tok dosahuje podprůměrného hodnocení 29,1 % a niva dobrého stavu 63,5 %.



Obr. 47, 48: Úsek č. 18 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaveninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
9,4%		71,2%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
25,9%		60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
40,0%		44,2%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
70%		63,5%	
Výsledné vyhodnocení koryta			
29,1%			

Obr. 49: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 18 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 19 (staničení 10,034 – 11,185 km)

Devatenáctý úsek Milešovského potoka je úsekem intravilánovým v Milešově. Většina toku je vedena 2,5 metrů širokým korytem s kamenito-betonovými kolnými břehy, tedy s čistě obdélníkovým tvarem koryta. Do koryta je svedena trubkami dešťová voda z jednotlivých soukromých pozemků. Prvních asi 100 metrů je neopevněných, kdy potok do obce vstupuje na zahradních pozemcích, následuje asi 85metrový zatrubněný úsek uprostřed města vedle rybníka. Na něj navazuje krátký volný úsek a jakmile se po 50 metrech potok dostává do části s rodinnými domky, je tok zcela korigován. Podle ortofotomapy je zřejmé, že zpevněné břehy jsou na celém úseku, i v části protékající zahradami.



Obr. 50: Zatrubněný tok v Milešově (zdroj: J. Žilová, 2023)

Úsek je téměř v celé délce upraven a definován jako zničený – koryto je celkově hodnoceno pouze na 13,7 % a niva 14 %.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
0%		0%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
7,5%		40%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
8,1%		0%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
78,1%		14%	
Výsledné vyhodnocení toku			
13,7%			

Obr. 51: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 19 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)



Obr. 52: Intravilán Milešova (oba zdroj: J. Žilová, 2023)

Úsek č. 20 (staničení 11,185 – 11,797 km)

Úsek začíná na soutoku Milešovského potoka s posledním bezejmenným přítokem nad Milešovem a končí vstupem potoka do Milešova. Úsek vede zalesněnou krajinou (pás asi 50 metrů na obě strany) mezi zemědělskými plochami. Tok je zde ponechán přirozenému vývoji, koryto obsahuje splavené dřevo, popadané stromy, kameny, na jesepech i nánosy podzimního spadaneho listí.

Přibližně v polovině úseku jsou tři zašlé studny, dnes již bez odběru. Podzemní vody jsou nicméně ovlivněny vrtem pro pitnou vodu obcí Milešov a Velemín stojící asi 50 metrů od toku, koryto ani niva jím však nejsou viditelně omezeny, a to ani příjezdovou cestou.

Úsek je z určitého pohledu zlomovým úsekem mezi částí Milešovského potoka významně ovlivněného úpravami a pramenné části, která je zanechána přirozenému působení přírody. Koryto je hodnoceno celkem na 74,0 % a niva 82,0 %.

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		75,8%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
50,5%		100%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
55,5%		60,6%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		82,0%	
Výsledné vyhodnocení toku			
74,0%			

Obr. 53: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 20 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 21 (staničení 11,797 – 12,963 km)

Úsek „lemuje“ silnici III/25820 a končí vstupem do nádrže Opina. „Lemování“ je výraz vystihující situaci na 2D mapě, kdy se potok nachází 15 – 80 metrů od silnice, v terénu a 3D pohledu ale zásadní roli hraje sklon terénu – silnici a potok odděluje příkrý svah. Potok teče v zarytém údolí pod silnicí, je obklopen lužním lesem. Úsek tedy z hlediska hydromorfologie není silnicí ovlivněn, je ponechán pouze působení přírody – břehy nezpevněné, meandrující koryto plné splavenin všeho druhu.

Výsledkem je vysoké hodnocení – tok 86,3 %, niva 90 %.



Obr. 54, 55: Úsek č. 21 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
76,2%		92,2%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
98,5%		100%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
88,8%		59,4%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační propustnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
78,1%		90,0%	
Výsledné vyhodnocení toku			
86,3%			

Obr. 56: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 21 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 22 (staničení 12,963 – 13,182 km)

Vodní nádrž Opina vznikala v letech 2009 – 2010, od roku 2011 slouží jako retenční nádrž. Umělá vodní nádrž s plochou 12 326 m² je pod správou Lesů ČR náležející městu obci Velemín.

Nádrž je citlivě zasazena do okolních lesů, ze kterých vzešla a které při jejím budování byly v omezeném rozsahu vykáceny, k dalšímu poškození nedošlo. I proto jsou břehy a ochranné pásmo po 12 letech od vzniku v přírodě blízkém stavu. Na tok samotný samozřejmě má nádrž vliv ve všech základních aspektech průtočných, morfologických, splavninových i migrační propustnosti. Výsledkem je proto pouze 15,5 % pro hodnocení koryta a 70,4 % pro hodnocení nivy.



Obr. 57: Přístupová lávka nad požerákem, Opina (zdroj: J. Žilová, 2023)



Obr. 58, 59: Výpust' z nádrže Opina – boční a čelní pohled (zdroj: J. Žílová, 2023)

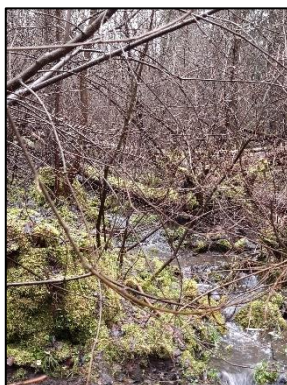
Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim 0%		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu 80,5%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy 13,1%		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy 60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta 37,7%		3. kritérium - Vliv okolní krajiny 59,4%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku 18,1%		Výsledné vyhodnocení nivy 70,4%	
Výsledné vyhodnocení toku 15,5%			

Obr. 60: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 22 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žílová, 2024)

Úsek č. 23 (staničení 13,182 – 13,931 km)

Úsek začíná u nádrže pod Opinou a končí propustkem pod silnicí III/25819. Úsek v celé délce protéká lesem, v korytu nedochází k žádným zásahům, důkazem je vysoké množství dřeva v korytu, popadané stromy a větve zůstávají na místě, kameny a starší kmene v korytě jsou často pokryty mechem a travinami, na několika místech je tok nestopovatelný ze břehu kvůli hustému porostu mladých olší a hlohu.

Úsek tak je hodnocen nadstandardně – koryto 87,1 %, niva 91 %.



Obr. 61, 62, 63: Úsek č. 23 (zdroj: J. Žílová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim 76,2%		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu 88,0%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy 91,0%		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy 100%	
3. kritérium - Morfologie koryta 90,7%		3. kritérium - Vliv okolní krajiny 79,9%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku 100%		Výsledné vyhodnocení nivy 91,0%	
Výsledné vyhodnocení toku 87,1%			

Obr. 64: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 23 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 24 (staničení 13,931 – 14,523 km)

Úsek 24 je druhým nejprudším úsekem toku (sklon 11,36 %), volně se rozprostírá v lese, výrazně meandruje, jediným zdrojem je prameniště a voda podzemní a dešťová, nepotkává žádný přítok. Niva ani koryto nejsou ovlivněny, hodnocení proto dosahuje 92,1 %, resp. 96,1 %.



Obr. 65, 66: Horní část úseku č. 24 (zdroj: J. Žilová, 2023)



Obr. 67, 68: Další rozmanitost na úseku č. 24 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim 76,2%		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu 95,6%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy 100%		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy 100%	
3. kritérium - Morfologie koryta 100%		3. kritérium - Vliv okolní krajiny 88,7%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku 100%		Výsledné vyhodnocení nivy 96,1%	
Výsledné vyhodnocení toku 92,1%			

Obr. 69: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 24 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 25 (staničení 14,523 – 14,942 km)

Samostatně hodnocený úsek 25 se od úseku 24 odlišuje sklonem břehů – úsek začíná soutěskou s prudce svažitým sklonem, již se potok line. Okolí tak tvoří prudké lesní svahy pokryté rostlinami a spadáním listím, případně menšími větvemi. Na hraně 3 – 5metrových svahů pak stín pro potok tvoří staré duby, habry, javory. Koryto není zahlobené, často není ani jasně vymezené. Potok má minimální hloubku, za suchých dní se i vytrácí, aby v nižších partiích nabral vodu z podzemních a dešťových zdrojů.

Úsek končí ústím do Vojenského rybníka. Kamenné koryto za propustí z hrany rybníka je zpevněno v délce 8 metrů, šířku má 1 metr. Hned po jeho skončení tok přechází do zcela neupraveného a pokračuje lesem jak je popsáno v předchozím odstavci. Úsek byl přesto vyhodnocen jako přírodní.



Obr. 70, 71, 72: Úsek č. 25 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
100%		100%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
100%		100%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
100%		100%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační propustnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
100%		100%	
Výsledné vyhodnocení toku			
100%			

Obr. 73: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 25 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 26 (staničení 14,942 – 15,205 km)

Úsek tvoří Vojenský rybník a 130metrový úsek před ním procházející okolním travnatým porostem a dešťovou tůň. Končí v záhybu na obhospodařované zemědělské půdě.

Historie Vojenského rybníka sahá až do 16. století, kdy byl pravděpodobně založen jako součást rozsáhlého rybníčního systému. V průběhu let se rybník několikrát změnil své jméno, původně se nazýval Březina, později byl nazván Vojenský rybník. Na mapách se objevuje již při II. vojenském mapování. Byl vystavěn jako zdroj vody, původně pro empírovou hájovnu, která byla později rozšířena a po válce využívána pro vojenské účely. (Deutschböhmen ©2024) Po jejím opuštění v roce 1992 pustla až do dnešní podoby.

Rybník desítky let plnil funkci zdroje vody pro posádku v Litoměřicích, od devadesátých let dvacátého století se stal klidným hnízdištěm vodních ptáků.

Rybník nebyl vývojem obytné budovy dotčen, s výjimkou vybudování zpevněné cesty na straně hráze (šíří odpovídá nákladním, resp. vojenským vozidlům). Zpevněný je ovšem jen úsek v délce stěny rybníka, nepokračuje dále do lesa, stejně jako není narušena jírovcová alej, která cestu obklopuje z druhé strany.



Obr. 74: Vojenský rybník (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	
0%		88,0%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	
13,1%		60,8%	
3. kritérium - Morfologie koryta		3. kritérium - Vliv okolní krajiny	
43,0%		88,0%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku		Výsledné vyhodnocení nivy	
70%		78,5%	
Výsledné vyhodnocení toku			
26,9%			

Obr. 75: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 26 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Úsek č. 27 (staničení 15,205 – 15,425 km)

Pramenný úsek o délce 200 metrů vede od pramene rovným melioračním kanálem napříč polem, kde končí napojením dalšího melioračního kanálu. Ty vznikly v době založení vojenského rybníka a s výjimkou dalších 2 kanálů vedoucích z pravé strany k rybníku byly všechny ostatní zrušeny, resp. časem zanikly. (Deutschböhmen ©2024) Původní kanály sice udržují směr, jinak jsou ale zcela renaturovaného charakteru.

V okrajových částech orné půdy pak při větších deštích nebo na jaře po roztátí sněhu vznikají rozsáhlé dočasné tůně. Protože jde o bývalý kanál, je tok v krajině jasně viditelný přesto, že objem vody je minimální, nezpevněné břehy jsou zarostlé travinami, maximální šířka koryta je 80 cm, hloubka 40 cm.

Celkově je koryto hodnoceno na 94,5 %, niva na 97,1 %.



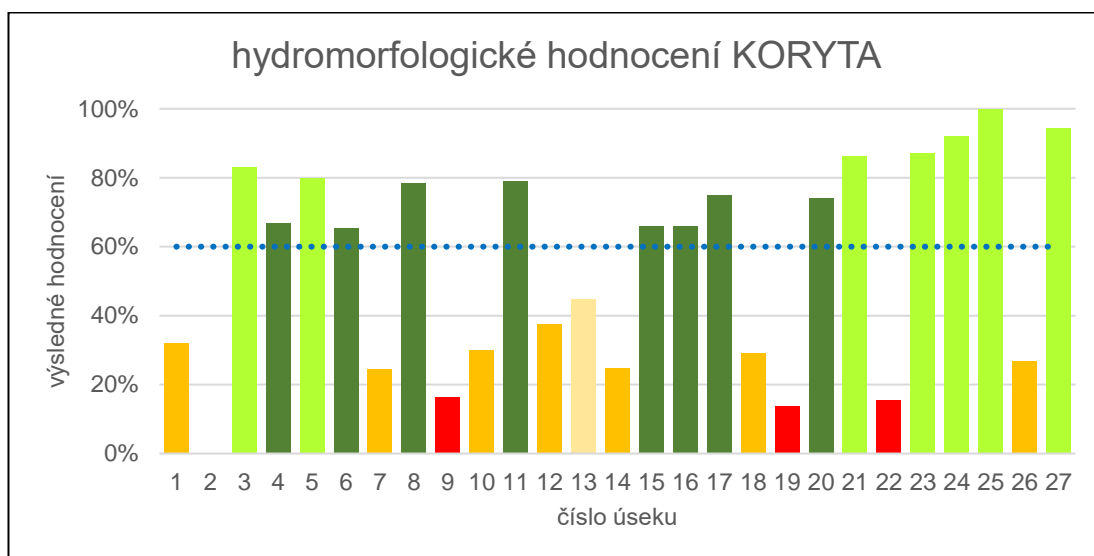
Obr. 76: Pramen Milešovského potoka (zdroj: J. Žilová, 2023)

Hodnocení stavu koryta vodního toku		Hodnocení stavu nivy vodního toku	
Současný stav:	Návrhový stav:	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splavinový režim 100%		1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu 95,6%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy 92,5%		2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy 100%	
3. kritérium - Morfologie koryta 92,1%		3. kritérium - Vliv okolní krajiny 95,6%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační prostupnosti vodního toku 100%		Výsledné vyhodnocení nivy 97,1%	
Výsledné vyhodnocení toku 94,5%			

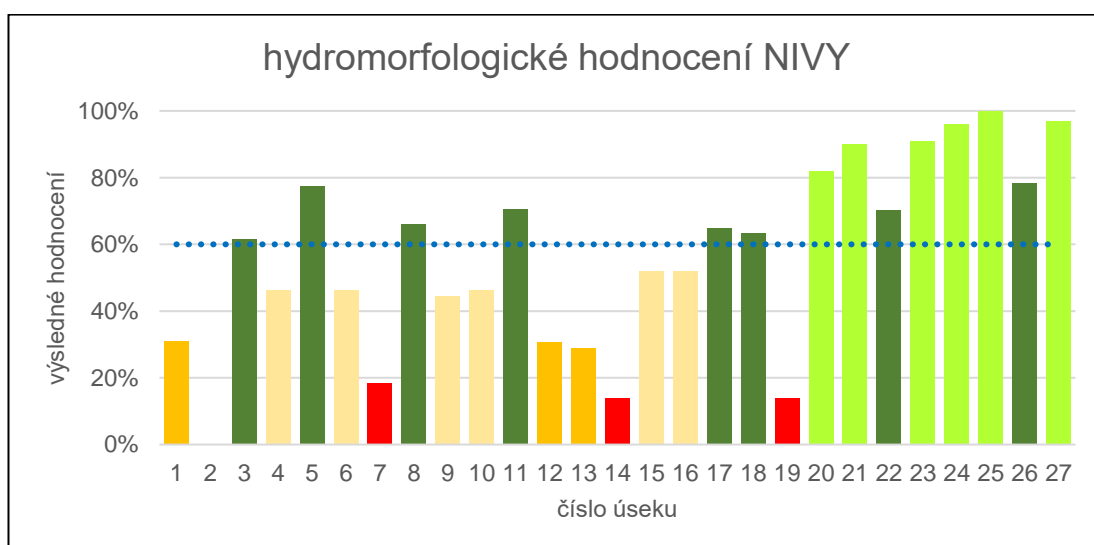
Obr. 77: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 27 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

7. Výsledky

Přehled hodnocení jednotlivých úseků je zachycen v grafech (obrázky 77 a 78), kdy první reprezentuje hodnocení koryta a druhý hodnocení nivy.



Obr. 78: Celkové hodnocení koryta pro jednotlivé úseky Milešovského potoka (zdroj: J. Žilová, 2024)



Obr. 79: Celkové hodnocení nivy pro jednotlivé úseky Milešovského potoka (zdroj: J. Žilová, 2024)

Nejhorších výsledků v hodnocení dosáhly úseky číslo 9, 19, 22 v důsledku narovnaní toku a opevnění koryta před Konrádovým mlýnem v rámci protipovodňových opatření, zatrubnění toku v Milešově (19) a vybudování nádrže Opina (22) s vlivem na průtok, režim splavenin a příčný řez koryta.

Úsek číslo 19 současně patří k těm s nejhůře hodnocenou nivou, zatímco úseky 9 a 22 byly o něco citlivěji zasazeny do krajiny. Oproti tomu další dva úseky – 7 a 14 – dosahují hodnocení nivy pod 20 % a patří v tomto hodnocení k nejhorším. U úseku číslo 7 jde o úsek podél lesní cesty, 14. úsek je v intravilánu města Velemína.

Z hůře hodnocených úseků si pozornost a diskusi nad možnostmi revitalizaci zaslouží zejména úseky ve střední části toku – 12, 13, 16, v jejichž okolí i terén možné zásahy umožňuje poměrně snadno. Nejhůře hodnocené úseky 14 a 19 v intravilánech obcí na první pohled budou s proveditelností revitalizace bojovat, dílčí zásahy by se ale zvážit měly. Podobně u úseků 7, 9 a 10 by měla proběhnout úvaha, jak tvrdé úpravy zjemnit.

Mezi pět nejlépe hodnocených úseků z hlediska hodnocení koryta i nivy patří úseky 25, 27, 24, 23 a 21, všechny v horní části toku.

Aritmetický a vážený průměr výsledků (váhou byla délka úseku v metrech) je pak uveden v tabulce 3. Průměry jsou doplněny i o medián, který v obou ukazatelích potvrzuje dobré hodnocení vodního toku.

	průměr	vážený průměr	medián
hodnocení koryta	57,3%	59,8%	66,1%
hodnocení nivy	59,0%	56,6%	62,6%

Tabulka 3: Průměrné hodnoty hodnocení koryta (zdroj: J. Žilová, 2024)

Aritmetický i vážený průměr obou hodnocení těsně nedosahuje hranice 60 %, tedy hodnocení dobré. Vážený průměr hodnocení koryta je těsně pod hranicí (59,8 %) a oproti aritmetickému průměru je ten vážený o 2,5 procentního bodu lepší, zatímco převážení u nivy naopak výsledek váženého průměru zhoršilo z 59,0 % na 56,6 %. Klíčové závěry je nutné vyvodit zásadně z výsledků váženého průměru, který jediný korektním způsobem syntetizuje výsledky úseků do celkového hodnocení toku. Milešovský potok je tedy celkově za hydromorfologii koryta hodnocen na 59,8 % a nivy na 56,6 %. O několik procentních bodů tak nedosahuje hranice hodnocení „dobrý“ ani pro koryto, ani nivu.

číslo úseku	délka úseku (m)	hodnocení	
		koryta	nivy
4	1 472	67%	46%
11	1 250	79%	71%
21	1 166	86%	90%
19	1 150	14%	14%
16	987	66%	52%
7	893	25%	18%
5	783	80%	78%
23	749	87%	91%
20	612	74%	82%
24	592	92%	96%

Tabulka 4: Hodnocení 10 nejdelších úseků toku (zdroj: J. Žilová, 2024)

Podstatný vliv na vážené průměrné výsledky má velmi nízké hodnocení zmíněných úseků 19 a 7 (viz tabulka 4), které současně společně představují 13 % délky toku. Pokud by pouze oba tyto úseky dosáhly hodnocení 60 %, výsledné hodnocení koryta by se ve vážené formě dostalo k výsledku 65,3 % a hodnocení nivy na 62,5 %.

Kromě zmíněných úseků má dopad do průměrů také vyšší počet úseků zařazených do skupiny „poškozený“, tedy s celkovým hodnocením 20 – 40 %, jak ukazuje tabulka 5.

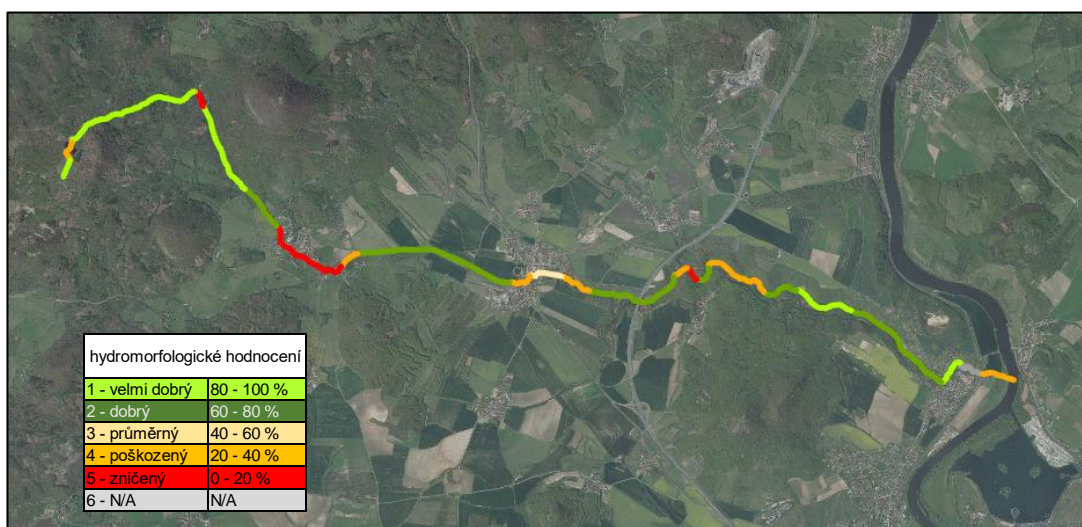
hydromorfologické hodnocení		tok		niva	
		počet úseků	podíl na délce toku	počet úseků	podíl na délce toku
1 - velmi dobrý	80 - 100 %	7	28%	6	24%
2 - dobrý	60 - 80 %	8	39%	8	25%
3 - průměrný	40 - 60 %	1	3%	6	25%
4 - poškozený	20 - 40 %	7	18%	3	8%
5 - zničený	0 - 20 %	3	10%	3	15%
N/A		1	2%	1	2%

Tabulka 5: Počet úseků v jednotlivých skupinách celkové klasifikace hodnocení (zdroj: J. Žilová, 2024)

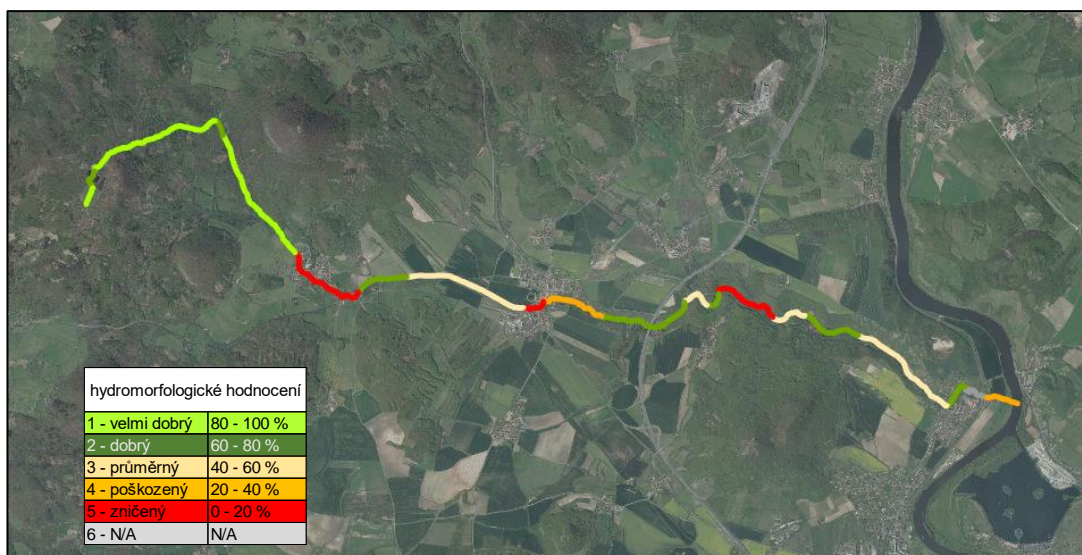
Tabulka 5 také dokresluje, že ač průměrné hodnoty toku i nivy jsou velmi blízko sebe, zdrojem výsledku jsou odlišně rozložené počty úseků v rámci jednotlivých skupin. Pro hodnocení koryta platí, že 2/3 délky toku (67 %) jsou hodnoceny dobře a velmi dobře, což je velmi dobrý výsledek a tok tak z větší části reprezentuje přírodě blízký stav.

Průměrné hodnocení nivy naopak odráží větší vyrovnanost v hodnocení úseků (1. – 3. kategorie) a větší vliv průměrného hodnocení (40 – 60 %). Z hlediska nivy je v dobrém a velmi dobrém stavu jen 49 % délky toku, naproti tomu jen celkem 6 úseků (23 % délky toku) je poškozených nebo zničených (oproti 10 úsekům a 28 % délky toku u hodnocení koryta).

Důsledkem tohoto odlišného rozložení počtu úseků v jednotlivých kategoriích je i závěr, že zlepšení hodnocení nivy by mělo být dosažitelnější a snáze, případně rychleji realizovatelné.



Obr. 80: Vizualizace hodnocení úseků na ortofotomapě – koryto (zdroj: J. Žilová, 2024)



Obr. 81: Vizualizace hodnocení úseků na ortofotomapě – niva (zdroj: J. Žílová, 2024)

Výše uvedené hodnocení, tabulky a vizualizace výsledků reprezentuje formu, která pro prvotní rozhodnutí samosprávy o následných krocích by měla být dostatečná. Sumarizuje odborné výstupy, přitom se dostává k podstatě situace a doporučuje zaměření do budoucna. Je zřejmé, že následný revitalizační návrh včetně finančních nákladů už bude na místní úrovni řešen nejen po odborné, ale i politické stránce. Sumarizovaný výstup hydromorfologického hodnocení je cestou pro pravidelnější a důvěryhodné využití vědeckých výstupů v praxi.

8. Diskuse

Hydromorfologické hodnocení stavu Milešovského potoka, jeho koryta a přilehlé nivy, bylo zpracováno podle metodiky MŽP s využitím softwaru přístupného na stránce fluvialmorphology.cz. Metodika je specificky zaměřena na hydromorfologický stav vodních toků, tedy nejlepšího hodnocení dosahují úseky přírodní nebo v přírodě blízkém stavu a naopak velmi nízké hodnotí části toku upravené. Z hlediska hydromorfologie jde o metodiku úplnou, zejména kvůli zaměření na dynamickou rovnováhu (viz kapitola 4). V širším kontextu ekologa by mohlo být vhodné doplnit hodnocení toku jako celku o biologický a fyzikálně-chemický pohled. Druhou alternativou by bylo rozšíření o pohled v časovém vývoji, resp. periodické opakování hodnocení. V obou případech by pak při stejné kvalitě metodiky vzniklo korektní komplexní hodnocení vodního toku. Případné zmapování existujících metodik a jejich propojení v komplexní obrázek může být zpracováno v navazující diplomové práci.

Pro lepší pochopení celkových výsledků ve fluvialmorphology.cz proběhlo ještě ověření vah jednotlivých ukazatelů v kritériích hodnocení koryta. V systému byly simulovány minimální a maximální hodnoty jednoho parametru při zachování velikosti zbývajících parametrů. Postupnou simulací a kumulováním parametrů byla vypočtena (a zadáním opačných hodnot ověřena) váha ukazatelů i kritérií. Způsob simulace a výstup za kritéria je v tabulce 6, váha jednotlivých ukazatelů v každém kritériu pak v tabulce 7.

kritérium	váha jednotlivých kritérií			
1.x	0%	0%	0%	0%
2.x	100%	0%	0%	0%
3.x	100%	92%	2%	2%
4.x	100%	100%	100%	18%
celkové hodnocení	83%	42,4%	12,7%	2,8%
váha kritéria	17%	41%	30%	10%

Tabulka 6: Váha kritérií hodnocení koryta v metodice fluvialmorphology.cz (zdroj: J. Žilová, 2024)

Je třeba konstatovat, že v kritériu 3 při zadání všech parametrů s nejnižším hodnocením, celkový výstup kritéria 3 není 0 %, ale 2 %. Podobně v sekci 4 při nejhorším hodnocení parametrů je výstupem v sekci 18 %, nikoli nula. Celková váha ukazatelů v kritériu 3 a 4 tak není 100 %. V důsledku toho pak komplexní hodnocení koryta se všemi parametry v nejhorších hodnotách vede k výsledku 2,8 % (při správném nastavení by bylo 0 %).

Tato odchylka na bázi 60 %, která v metodice určuje hranici dobrého hodnocení, tvoří 4,7 % základu. Pohybuje se v rámci statistiky všeobecně uznávané hranice 5 %, proto lze definovanou hranici 60 % respektovat a závěry z analýzy považovat za přijatelné. U komplexních projektů nebo rozhodování u klíčových toků by měla být váha kritérií korigována již v systému, aby výsledky byly zcela důvěryhodné, nezpochybnitelné a korektně srovnatelné. Současně je třeba konstatovat, že u dobře vedených projektů bude vždy součástí terénní průzkum, který mírnou matematickou odchylku modelu bude komentovat a nedojde ke zkreslení návrhu.

Tabulka 7 přehledně zobrazuje váhu a tedy významnost jednotlivých ukazatelů v rámci kritéria (tj. součet vah v rámci jednoho kritéria by se měl rovnat 100 %). I zde je doklad, že ve třetím kritériu – morfologie koryta – jsou opomenuty 2 procentní body hodnocení, celkový součet je 98 %. Důsledkem odchylky je celkové hodnocení 2 % pro toto kritérium, a to i při zadání všech nejhorších hodnocení u ukazatelů 3.1 až 3.8.

kritérium	1.1	1.2	1.3						váha celkem
váha v ukazateli	20,0%	30,0%	50,0%						100,0%
kritérium	2.1	2.2	2.3	2.4					váha celkem
váha v ukazateli	30,0%	40,0%	10,0%	20,0%					100,0%
kritérium	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	váha celkem
váha v ukazateli	18,0%	12,8%	12,8%	11,8%	11,8%	12,8%	8,0%	10,0%	98,0%
kritérium	4.1	4.2a	4.2b	4.2c					váha celkem
váha v ukazateli	60,0%	21,9%	0,0%	0,0%					81,9%

Tabulka 7: Váha jednotlivých ukazatelů v rámci kritérií hodnocení koryta v metodice fluvialmorphology.cz (zdroj: J. Žilová, 2024)

Podobně i rozdělení vah u čtvrtého kritéria (vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti) není dotažené do konce a zbývající 40% váha, která by měla připadnout bodům 4.2a, b a c, není plně rozdělena, čímž vzniká hodnocení dokonce 18 % u toku, který vyhodnocuje parametry 4.1 a 4.2 na nejnižší úrovni. Váha sekce v celku (viz tabulka 6) je nejnižší ze všech (10 %), proto případné zkreslení výsledku a zejména interpretace nepovede k zásadně špatnému rozhodnutí.

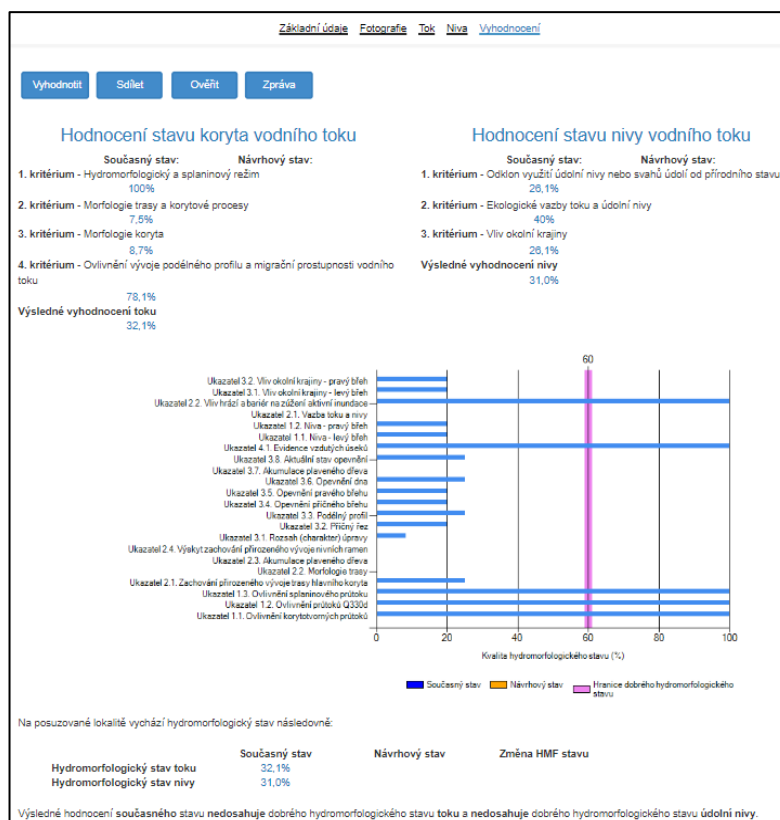
Je možné, že aplikace pro převažování ukazatelů bere v potaz také geomorfologický typ daného úseku, tato domněnka ale není nikde zmíněna, popsána ani vyčíslena.

Celkové nesladění parametrů a jejich vah je nutné narovnat, nebo zprůhlednit uživatelům. Zejména pokud by hodnotící metodika měla být využívána strojově, bez doprovodných terénních pozorování, poznámek, fotografií a další evidence. V případě, že je terénní sběr dat proveden kvalitně a s veškerou dokumentací, i tato stále mírná nesrovnalost v hodnocení, nebude mít zásadní vliv na rozhodování, interpretaci, návrh nevhodných revitalizačních opatření apod.

Při vlastním hodnocení Milešovského potoka se slabým místem metodiky stal nedostatek informací o průměrném průtoku. I správce toku má jen omezenou sadu informací a v hodnocení tak došlo k mírnému omezení přesnosti výsledků vlivem tohoto jednoho parametru. Ostatní parametry (dalších 19) byly zhodnoceny v souladu s metodikou a celkový výstup je tedy relevantním hodnocením.

S ohledem na dílčí cíl této práce – návrh prezentace výsledků terénního šetření pro samosprávu – je třeba se dotknout ještě 2 bodů, jednoho přímo souvisejícího s metodikou, druhého pak propojeného s aktuální verzí vyhodnocovacího softwaru.

Při tomto terénním šetření nemohl být vyhodnocen úsek 2, protože je zcela v intravilánu obce na soukromých pozemcích, bez možnosti být i zdálky úsek shlédnout. Ani mapové podklady, specificky ortofotomapa, neexistují v takovém rozlišení, aby se dalo koryto a niva korektně vyhodnotit. V takovém případě by řešením mohlo být přidání oficiálního formuláře pro povolení ke vstupu na pozemky, který by byl automaticky generován na fluvialmorphology.cz na základě žádosti tamtéž vytvořené a elektronicky podepsané odpovědným pracovníkem samosprávy. Tímto formulářem by se pak terénní analytik prokazoval a žádal vstup na pozemek pro provedení terénního šetření.



Obr. 82: Náhled na stránku s vyhodnocením úseku ve fluvialmorphology.cz (zdroj: fluvialmorphology.cz @2024)

Analýza výstupních data v této práci byla provedena v aplikaci MS Excel. Zadání parametrů z terénního šetření do fluvialmorphology.cz musí být provedeno pro každý homogenní úsek, tedy celkem 27krát. Každý úsek je zvlášť systémem vyhodnocen a hodnocení je procentuálně, slovně a graficky promítnuto na záložce vyhodnocení. Systém umožňuje zobrazit detail hodnocení exportovat v pdf formátu (viz Příloha 2), případně neobratným způsobem (CTRL C + CTRL V) kopírovat data z tzv. tabelárního shrnutí výsledků.

V této práci je celé hodnocení v MS Excel založeno na přepisu hodnot ze záložky hodnocení na fluvialmorphology.cz. Ruční přepis byl zvolen díky dobrým analytickém dovednostem a zkušenostem autorky, podpořených opakovanými kontrolami oproti zdroji.

Z obecného pohledu je pro jakékoli analytické zpracování dat ruční přepis (i krkolonné kopírování a následné odmazávání sloupců) brzdou rychlosti i kvality analýzy a samozřejmě potenciálním zdrojem vzniku chyby, nebo ztráty dat. Ruční přepis (krkolonné kopírování) také znamená, že pokud si před zpracováním analýzy není uživatel zcela vědom, v jakém formátu výstup má vznikat a jak přesně data budou použita, vystavuje se tím také riziku, že data bude muset přepisovat opakovaně do vhodné formy. Dá se předpokládat, že do softwaru data z terénního šetření bude zadávat specialista (správce, vodohospodář, krajinář, ekolog apod.), zatímco výstup kromě téhož specialisty by měl mít možnost zpracovat i pověřený pracovník v samosprávě, nebo například správce toku, který ale neprováděl terénní šetření a může mu chybět kontext.

Kromě vlastního exportu dat – detailních i souhrnných – by software měl nabídnout možnost označit více úseků dohromady a exportovat je najednou. Doplnit by se také hodila možnost vložení poznámek k jednotlivým ukazatelům, aby uživatel výsledků snáze získal vhled, porozumění a kontext hodnocení. Vyšší úrovní by byla možnost dynamické tvorby výstupního reportu na bázi datového skladu přímo na stránce fluvialmorphology.cz.

Pokud by se veřejnost (správce / představitelé samosprávy) zabývali jen jediným výstupem z této práce, měly by to být grafy na obrázcích 78 a 79. Z nich jsou na první pohled zřejmé 2 zásadní fakta:

1. Zřetelná až velmi zřetelná hranice mezi horním tokem s dobrým až velmi dobrým hodnocením úseků a středním tokem, od kterého je Milešovský potok více ovlivněn lidskou činností. Výsledky úseků se okamžitě snižují viditelně i o desítky procent.
2. Stejně zřetelně vystupují nejhůře hodnocené úseky, které ale ve většině případů okamžitě v úseku před nebo po naskakují do hodnocení nad 60% hranici dobrého stavu. Z tohoto pohledu se nabízí, že každé zkrácení nejhůře hodnocených úseků bude mít okamžitý pozitivní dopad do výsledného celkové hodnocení toku (přes vážený průměr).

Náhony vodních mlýnů z hlediska architektury i funkcionality ve vodním díle mají vliv na vícero kritérií hydromorfologického hodnocení, jak je zmíněno v kapitole 6 před hodnocením čtvrtého úseku. Zároveň je doložena existence a funkčnost vodních mlýnů na Milešovském potoce minimálně po dobu několik staletí a to v ojedinělých

případech i na počátku 20. století (např. Černodolský mlýn). Přesto hodnocení úseků 4 až 12 v Oparenském údolí mírně převyšuje ostatní úseky středního a úseky dolního toku, které jsou přímo ovlivněny úpravami vodních toků v posledních desetiletích.

9. Závěr a přínos práce

Tato bakalářská práce vyhodnocuje hydromorfologický stav vodního toku Milešovský potok na základě zjednodušené metodiky Ministerstva životního prostředí. Data z terénního průzkumu provedeného zejména v únoru 2023 v celé délce Milešovského potoka byla zpracována v online aplikaci na fluvialmorphology.cz, která následuje uvedenou metodiku. Výsledky jsou zpracovány pro 27 homogenních úseků toku, opatřeny komentáři a následně analyzovány synteticky pro celý tok. Celkově je tok hodnocen jako dobrý, je potřeba se věnovat i detailu, protože rozptyl výsledků jednotlivých úseků je velký.

Z výsledků je patrné, že přestože tok protéká unikátní, původem sopečnou CHKO České středohoří, je od středního toku ovlivněn dlouhodobým využíváním toku lidskou společností a jejími potřebami (vliv mlynářství a obcí Velemín a Milešov). Přestože se jedná o jeden z typických malých a krátkých potoků, které v České republice tvoří většinu vodní sítě, lze i v takovém rozsahu nalézt úseky přírodní a přírodě blízké, stejně jako úseky významně upravené a dokonce i zatrubněné.

Téměř šestikilometrový úsek (39 % délky potoka) středního toku v Oparenském údolí, které je historickou oblastí se silným mlynářským provozem, patří mezi úseky s hodnocením koryta na hranici dobrého stavu (60,3 %), zatímco hodnocení nivy je v polovině hodnotící škály (51 %). Vliv mlynářství na hydromorfologii je zřejmý, stejně tak jsou ale patrné jednotlivé pozitivní případy, kdy začala samovolně probíhat renaturace a úseky nejsou dále upravovány nebo přímo ovlivněny lidskou činností.

Malé vodní toky mohou sloužit jako indikátory rychlosti a efektivity, jak si se změnami (úpravy vodních toků) a opětovnými změnami změn (revitalizace) krajina poradí. Přidanou hodnotou práce je tak rozšíření zmapovaných toků o jeden typický malý vodní tok, které nejsou tolik zkoumány (mapovalo se primárně 100 nejdelších toků ČR pro vytvoření odpovídající škály hodnocení metodiky).

Pokud by se podobných toků zmapovalo více, výsledky by byly kalibrovány a terénní průzkum by se periodicky opakoval (po 10 letech z pohledu abiotických faktorů, po 5 letech pro biotické vlivy), daly by se i v krátkém časovém úseku (20 let) vyvodit opakované vzorce a limity malých toků, jež tvoří většinu říční sítě České republiky.

Přínosem práce je také možnost sdílet zpracované hodnocení a výsledky se správcem toku a dotčenými obcemi, jejichž spolupráce by mohla vést k následným revitalizačním opatřením nebo návrhu renaturačních procesů. Může také být základem společné diskuse o dalším vývoji toku, nebo minimálně uvědomění silných a slabých míst na toku a jejich dopadu do celkového hodnocení.

10. Zdroje

10.1 Odborné zdroje

Anlanger C., Attermeyer K., Hille S., Kamjunke N., Koll K., König M., Schnauder I., Nogueira Tavares C., Weitere M., Brauns M., 2022: Large wood in river restoration: A case study on the effects on hydromorphology, biodiversity, and ecosystem functioning. *International Review of Hydrobiology*, 107(1–2), 34–45. <https://doi.org/10.1002/iroh.202102089>

Bodoque J. M., Ladera J., Yela J. L., Alonso-Azcárate J., Brito D., Antigüedad I., Duran R., Attard E., Lauga B., Sánchez-Pérez J. M., 2017: Recovering hydromorphological functionality to improve natural purification capacity of a highly human-modified wetland. *Ecological Engineering*, 103, 332–343. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.02.013>

Brykała D., Podgórski Z., 2020: Evolution of landscapes influenced by watermills, based on examples from Northern Poland. *Landscape and Urban Planning*, 198. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103798>

Cílek V. et al., 2017: Voda a krajina. Kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině. Dokořán, Praha, 200 s, ISBN 978-80-7363-837-5.

Fryirs K. A., Brierley G. J., 2013: *Geomorphic analysis of river systems: An approach to reading the landscape*, Chichester, 345 s, ISBN 978-1-4051-9274-3.

Fryirs K. A., 2015: Developing and using geomorphic condition assessments for river rehabilitation planning, implementation and monitoring. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2(6), 649–667. <https://doi.org/10.1002/WAT2.1100>

Fryirs K. A., 2017: River sensitivity: a lost foundation concept in fluvial geomorphology. *Earth Surface Processes And Landforms*, 42, 55–70. <https://doi.org/10.1002/esp.3940>

Fryirs K. A., Brierley G. J., 2022: Assemblages of geomorphic units: A building block approach to analysis and interpretation of river character, behaviour, condition and recovery. *Earth Surface Processes and Landforms*, 47(1), 92–108. <https://doi.org/10.1002/esp.5264>

Galia T., 2017: *Fluviální geomorfologie*. Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, 186 s, ISBN 978-80-7464-901-1.

Grabowski R. C., Gurnell A. M., 2016: Hydrogeomorphology-Ecology Interactions in River Systems. *River Research and Applications*, 32(2), 139–141. <https://doi.org/10.1002/rra.2974>

Gurnell A. M., Corenblit D., García de Jalón D., González del Tánago M., Grabowski R. C., O'Hare M. T., Szewczyk M., 2016: A Conceptual Model of Vegetation-hydrogeomorphology Interactions Within River Corridors. *River Research and Applications*, 32(2), 142–163. <https://doi.org/10.1002/rra.2928>

Charlton R., 2008. *Fundamentals of fluvial geomorphology*. Routledge, 275 s, ISBN 0-203-37108-9.

Ivan A., 1989: Vodní náhony. In: *Sborník československé geografické společnosti, ročník 1989, číslo 2, svazek 94*, 89 – 102.

Just T., 2009: Revitalizace, renaturace a ekologicky zaměřená správa vodních toků. In: *Ochrana přírody* 3/2009, 10 – 12.

Kotzya O., 2014: K počátkům vodních mlýnů v českých zemích aneb o existenci vltavských jezů a hydraulických mlýnů v Praze 10. století. In: Boháčová I., Sommer P., (eds): *Středověká Evropa v pohybu k poctě Jana Klápště*. Archeologický ústav AV ČR, Praha, 461 – 499, ISBN 978-80-87365-76-2.

Lewin J., Brewer P. A., Wohl E., 2018: *Fluvial Geomorphology*. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier. ISBN 9780124095489. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11108-X>.

Maaß A. L., Schüttrumpf H., 2019: Elevated floodplains and net channel incision as a result of the construction and removal of water mills. *Geografiska Annaler, Series A: Physical Geography*, 101(2), 157–176. <https://doi.org/10.1080/04353676.2019.1574209>

Marga L., Chrobock T., Markgraf-Maué K., 2022: Initial biological development of a newly established side channel at the Lower Rhine. In *International Review of Hydrobiology* (Vol. 107, Issues 1–2, pp. 60–67). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/iroh.202002082>

O'Hare M. T., Mountford J. O., Maroto J., Gunn I. D. M., 2016: Plant Traits Relevant To Fluvial Geomorphology and Hydrological Interactions. *River Research and Applications*, 32(2), 179–189. <https://doi.org/10.1002/rra.2940>

Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M., 2013: A method for the assessment and analysis of the hydromorphological condition of Italian streams: The Morphological Quality Index (MQI). *Geomorphology*, 180–181, 96–108. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2012.09.009>

Schindler M., Donath T. W., Terwei, A., Ludewig K., 2022: Effects of flooding duration on the occurrence of three hardwood floodplain forest species inside and outside a dike relocation area at the Elbe River. *International Review of Hydrobiology*, 107 (1–2), 100–107. <https://doi.org/10.1002/iroh.202002078>

Schmutz S., Sendzimir, J., 2018: *Riverine Ecosystem Management – Science for Governing Towards a Sustainable Future*. Aquatic Ecology Series, ISBN 978-3-319-73249-7. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3>

Schnauder I., Anlanger C., Koll K., 2022: Wake flow patterns and turbulence around naturally deposited and installed trees in a gravel bed river. *International Review of Hydrobiology*, 107(1–2), 22–33. <https://doi.org/10.1002/iroh.202102096>

Schulz-Zunkel C., Dziock F., Seele-Dilbat C., Bondar-Kunze E., Scholz M., 2022: Special issue editorial: Revitalisation of dynamic riverine landscapes—Evaluation of the effects of hydromorphological restoration measures. In *International Review of Hydrobiology* (Vol. 107, Issues 1–2, pp. 5–8). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/iroh.202202131>

Simon A., Rinaldi M., 2006: Disturbance, stream incision, and channel evolution: The roles of excess transport capacity and boundary materials in controlling channel response. *Geomorphology*, 79 (3–4), 361–383. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.06.037>

Slavík L., Neruda M., 2014: Hospodaření s vodou v krajině. Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí, 108 s, ISBN 978-80-7414-865-1.

Solari L., Van Oorschot M., Belletti B., Hendriks D., Rinaldi M., Vargas-Luna A., 2016: Advances on Modelling Riparian Vegetation-Hydromorphology Interactions. *River Research and Applications*, 32(2), 164–178. <https://doi.org/10.1002/rra.2910>

Stammel B., Stäps J., Schwab A., Kiehl K., 2022: Are natural floods accelerators for streambank vegetation development in floodplain restoration? *International Review of Hydrobiology*, 107(1–2), 76–87. <https://doi.org/10.1002/iroh.202102091>

Šindlar M. et al., 2015: Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, Část I.: Typologie korytotvorných procesů. Hradec Králové, 148 s, ISBN 978-80-254-2445-2.

Štěrbá, O. et al., 2008: Říční krajina a její ekosystémy. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 391 s, ISBN 978-80-244-2203-9.

Vaughan I. P., Ormerod S. J., 2010: Linking ecological and hydromorphological data: Approaches, challenges and future prospects for riverine science. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20 (SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1002/aqc.1104>

Vogel R. M., Lall U., Cai X., Rajagopalan B., Weiskel P. K., Hooper R. P., Matalas N. C., 2015: Hydrology: The interdisciplinary science of water. *Water Resources Research*, 51(6), 4409–4430. <https://doi.org/10.1002/2015WR017049>

Witkowski K., Witkowski M., 2018: The impact of watermills on changes in the hydrographic network in the carpathian foothills in poland. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 13(2), 605–611. <https://doi.org/10.26471/CJEES/2018/013/051>

10.2 Internetové zdroje

AOPK ČR, odborná skupina pro vodní ekosystémy, 2012: Ekologicky orientovaná správa vodních toků v oblasti péče o jejich morfologický stav, dostupné z <https://vodnihospodarstvi.cz/files/Ekologicky%20orientovan%C3%A1%20spr%C3%A1va%20tok%C5%AF.pdf>

Dostál T., 2017: Zásady revitalizace drobných vodotečí. ČVUT v Praze, Fakulta stavební, dostupné z <https://portal.cvut.cz/wp-content/uploads/2017/04/HP2008-05-Dostal.pdf>

Just T., 2013: Péče o morfologický stav vodních toků. AOPK ČR, dostupné z https://geography.upol.cz/soubory/lide/mackovcin/KRAJ2/KRAJ2_Morfostav_toku.pdf

Just T., 2011: Samovolné renaturace – Cesta zlepšování morfologického stavu vodních toků. AOPK ČR, dostupné z <https://obojzivelnici.wbs.cz/samovolne-renaturace-just-m.pdf>

Matoušková M., 2009: Hydromorfologie. Univerzita Karlova, dostupné z https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/lectures/hydro/pdf/Matouskova_Hydromorfologie_2009.pdf

Ministerstvo životního prostředí, 2008: Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický

stav vod – zjednodušená metodika, dostupné z <https://opzp.cz/ke-stazeni/530/13885/detail/zjednodusena-metodika/>

Šterba O., 2011: Proč právě říční krajina. Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, přednáška pro GIS Ostrava 2011, dostupné z <https://docplayer.cz/36558838-Proc-prave-ricni-krajina-otakar-sterba.html>

Anděl M., ©2024: Historie mlynářského řemesla – od vodního kola po turbínu, dostupné z <https://www.elektrarnapisek.cz/historie-vodnich-motoru.pdf>

AOPK ČR, ©2024: Charakteristika oblasti CHKO České středohoří – horniny, dostupné z <https://ceskestredohori.nature.cz/horniny>

Česká geologická společnost, ©2024: Geologická mapa ČR 1:50 000, dostupné z <https://mapy.geology.cz/geo/#>

České středohoří, ©2024: Oparenské údolí a naučná stezka Lovoš, dostupné z <https://www.stredohori.cz/detail/oparenske-udoli-a-naucna-stezka-lovos/2#zastavky>

Deutschböhmern, ©2024: Wopparner Tal, dostupné z http://deutschboehmen.de/index.php?title=Wopparner_Tal

Konstrukce, ©2004: Rekonstrukce přemostění silnice I/30, dostupné z <http://old.konstrukce.cz/clanek/rekonstrukce-premosteni-silnice-i-30/>

Městské muzeum a galerie Vodňany, ©2024: Historie vodních mlýnů na Vodňansku, dostupné z <https://www.muzeumvodnany.cz/muzeum-galerie/texty/6-historie-vodnich-mlynu-na-vodnansku>

SPŠ, SOŠ a SOU Hradební, Hradec Králové ©2013: Mlynářství v českých zemích, dostupné z <https://vyuka.hradebni.cz/mod/resource/view.php?id=11326>

10.3 Nepublikované odborné zdroje

Jakubínský J., 2014: Potenciál vymezení nivy a říční krajiny na malých vodních tocích. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno, 113 s, (rigorózní práce), dostupné z https://is.muni.cz/th/supuv/rigorozni_prace.pdf

Mítková Filippovová J. M., 2019: Vývoj ekosystémových služeb říčního kontinua na příkladu nivy dolního toku řeky Bečvy. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Olomouc, 177 s, (disertační práce), dostupné z <https://theses.cz/id/fsrdwu/29632053>

Svobodová E., 2016: Staré náhony a jejich funkce v krajině v minulosti a v současnosti. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno, 86 s, (bakalářská práce), dostupné z https://is.muni.cz/th/vn56u/BAKALARSKA_PRACE.pdf

11. Seznam obrázků a tabulek

- Obr. 1: Charakteristiky horního, středního a dolního toku řeky (zdroj: <https://www.geo41.com/stream-processes-landforms>)
- Obr. 2: Diverzita stanovišť přírodního (a) a upraveného (b) toku (zdroj: Charlton 2008, s 187)
- Obr. 3: Švýcarský mlýn, Oparenské údolí, 1911 (zdroj: <https://www.akpool.co.uk/>)
- Obr. 4: Vizualizace vzniku eroze či zanášení v důsledku nerovnováhy mezi průtokem vody a sedimentem (zdroj: Galia 2017)
- Obr. 5: Schematizace hrubší krycí a jemnější podpovrchové vrstvy sedimentů (zdroj: Galia 2017)
- Obr. 6: Vazby a závislosti faktorů ovlivňujících energii vodního toku (zdroj: J. Žilová volně podle Šindlar 2015)
- Obr. 7: Mapa Milešovského potoka a jeho přítoků (zdroj: J. Žilová, 2024)
- Obr. 8: Geologické podloží v okolí Milešovského potoka (ČGS @2024, 1:50 000)
- Obr. 9: Geomorfologické okrsky v povodí Milešovského potoka (zdroj: ČÚZK @2024)
- Obr. 10: Mapa biotopů v okolí Milešovského potoka a jeho přítoků (zdroj: J. Žilová, 2024)
- Obr. 11: Klimatické oblasti v povodí Milešovského potoka (zdroj: Hydrosoft Veleslavín @2024)
- Obr. 12: Vizualizace rozdělení Milešovského potoka na 27 úseků (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 13: Silniční most I/30 v Malých Žernosekách (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 14: Úsek č. 1 (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 15: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 1 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 16: Úsek č. 3 (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 17: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 3 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 18: Mapa mlýnů v Oparenském údolí (zdroj: <http://vodnimlyny.cz>)
- Obr. 19, 20: Úsek č. 3 (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 21: Stupeň v Opárenské ulici (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 22: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 4 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 23: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 5 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 24: Úsek č. 6 (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 25: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 6 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 26, 27: Úsek č. 7 pod železniční tratí (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 28: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 7 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 29: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 8 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 30: Zbytky náhonu Konrádova mlýna (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 31: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 9 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 32, 33: Protipovodňová ochrana (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 34, 35: Náhon a retenční nádrž u Konrádova mlýna (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 36: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 10 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 37: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 11 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 38: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 12 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 39: U Machadla (zdroj: J. Žilová, 2023)
- Obr. 40: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 13 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 41: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 14 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 42: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 15 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)
- Obr. 43: Milešovské tůně (zdroj: mapy.cz @2024)

Obr. 44: Úsek č. 16 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 45: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 16 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 46: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 17 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 47, 48: Úsek č. 18 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 49: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 18 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 50: Zatrubněný tok v Milešově (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 51: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 19 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 52: Intravilán Milešova (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 53: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 20 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 54, 55: Úsek č. 21 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 56: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 21 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 57, 58, 59: Nádrž Opina (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 60: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 22 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 61, 62, 63: Úsek č. 23 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 64: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 23 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 65, 66: Horní část úseku č. 24 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 67, 68: Další rozmanitost na úseku č. 24 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 69: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 24 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 70, 71, 72: Úsek č. 25 (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 73: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 25 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 74: Vojenský rybník (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 75: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 26 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 76: Pramen Milešovského potoka (zdroj: J. Žilová, 2023)

Obr. 77: Výsledné hodnocení koryta a nivy – úsek č. 27 (zdroj: fluvialmorphology.cz, J. Žilová, 2024)

Obr. 78: Celkové hodnocení koryta pro jednotlivé úseky Milešovského potoka (zdroj: J. Žilová, 2024)

Obr. 79: Celkové hodnocení nivy pro jednotlivé úseky Milešovského potoka (zdroj: J. Žilová, 2024)

Obr. 80: Vizualizace hodnocení úseků na ortofotomapě – tok (zdroj: J. Žilová, 2024)

Obr. 81: Vizualizace hodnocení úseků na ortofotomapě – niva (zdroj: J. Žilová, 2024)

Obr. 82: Náhled na stránku s vyhodnocením úseku ve fluvialmorphology.cz (zdroj: fluvialmorphology.cz @2024)

Tabulka 1: Kritéria hodnocení vodního toku (zdroj: Šindlar 2015)

Tabulka 2: Kritéria hodnocení nivy (zdroj: Šindlar 2015)

Tabulka 3: Průměrné hodnoty hodnocení koryta (zdroj: J. Žilová, 2024)

Tabulka 4: Hodnocení 10 nejdelších úseků toku (zdroj: J. Žilová, 2024)

Tabulka 5: Počet úseků v jednotlivých skupinách celkové klasifikace hodnocení (zdroj: J. Žilová, 2024)

Tabulka 6: Váha sekcí hodnocení koryta v metodice fluvialmorphology.cz (zdroj: J. Žilová, 2024)

Tabulka 7: Váha jednotlivých parametrů v rámci sekce hodnocení koryta v metodice fluvialmorphology.cz (zdroj: J. Žilová, 2024)

12. Přílohy

Příloha 1: Grafické přehledy detailního hodnocení jednotlivých parametrů ze systému
(zdroj: fluvialmorphology.cz, data: J. Žílová, 2023 – 2024)

Příloha 2: Náhled na pdf formát zprávy z fluvialmorphology.cz upravený o fotografie
(zdroj: fluvialmorphology.cz, data: J. Žílová, 2024)