



Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta životního prostředí
Katedra biotechnických úprav krajiny

Hydromorfologické hodnocení vodního toku Jizera 36,3-46,3 km

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Martin Sucharda
Autor: Dominika Stárková
2019

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Dominika Stárková

Územní technická a správní služba

Název práce

Hydromorfologické hodnocení vodního toku Jizera 36,3 – 46,3 km

Název anglicky

Hydromorphological assessment of the selected watercourse

Cíle práce

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

Cíle práce jsou:

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

Metodika

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

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

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

Doporučený rozsah práce

30 stran, přílohy ve formě map, výkresů a schémat

Klíčová slova

hydromorfologie, vodní tok, fluviální geomorfologie, revitalizace vodních toků

Doporučené zdroje informací

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

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

ŠINDLAR, Miloslav. *Geomorfologické procesy vývoje vodních toků. Část I., Typologie korytotvorných procesů*. Vyd. 2. Hradec Králové: Sindlar Group, 2012. 148 s. ISBN 9780025424452.

Věstník MŽP XVIII/11, listopad 2006, dostupné (citace 25.3.2018):

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

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Martin Sucharda

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2019

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 11. 3. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 04. 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Hydromorfologické hodnocení vodního toku Jizera 36,3-46,3 km“ vypracovala samostatně za použití uvedených zdrojů, vlastních poznatků a pod vedením vedoucího bakalářské práce.

V Praze, dne 21.4.2019

.....
Dominika Stárková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Suchardovi, za odbornou pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, která mě během celého studia podporovala.

V Praze dne 21.4.2019

.....

Dominika Stárková

Abstrakt

Jméno: Dominika Stárková

Název práce: Hydromorfologické hodnocení vodního toku Jizera 36,3-46,3 km

Závěrečná práce se zabývá posouzením hydromorfologie vodního toku Jizera dle metodiky odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický stav vod vydanou Operačním programem životního prostředí.

Práce hodnotí aktuální stav řeky, identifikuje vzorové přírodní a technické úseky a navrhuje rámcové revitalizační opatření.

Klíčová slova

Úprava toku, vodní tok, mapování toku, Jizera, revitalizace toků

Abstract

Name: Dominika Stárková

Name of the bachelor thesis: Hydromorphological assessment of the Jizera watercourse 36,3-46,3 km

The bachelor thesis is elaborated on the topic of Hydromorphological assessment of the Jizera watercourse. This is done by the methodology of the water protection department which determines the process for assessing the effects of measures on watercourses and floodplains on the hydromorphological status of waters issued by the Environmental Operational Program.

The work evaluates the current state of the river, identifies the exemplar natural and technical sections and proposes possible revitalization steps.

Key words

Flow adjustment, watercourse, flow mapping, Jizera, river revitalization

Obsah

Úvod	4
Cíle bakalářské práce	5
1. Úpravy toků	6
1.1 Historie úprav toků v ČR.....	6
1.2 Současnost úprav vodních toků.....	7
2. Revitalizace a úpravy vodních toků.....	8
2.1 Obecné informace o revitalizaci.....	8
2.1.1 Definice Revitalizace.....	8
2.1.2 Důvod revitalizačních úprav na vodních tocích.....	8
2.2 Typy procesů, které vedou k obnově přirozeného vodního rázu	9
2.2.1 Samovolná renaturace	9
2.2.2 Renaturace korekční údržbou	9
2.2.3 Renaturace povodněmi	10
2.2.4 Technické revitalizace.....	10
2.3 Technické úpravy vodních toků	11
2.3.1 Negativní účinky vznikající při technických úpravách vodních toků	12
2.4 Procesy, které ovlivňují říční činnost.....	13
2.4.1 Břehová abraze a protiabrazení opatření	13
2.4.2 Protipovodňová ochrana	13
2.4.3 Bariéry na vodních tocích.....	13
2.4.4 Transport sedimentů	14
2.4.5 Mrtvé dřevo.....	14
2.4.6 Migrační prostupnost.....	14
2.4.7 Břehové porosty a doprovodné porosty.....	15
3. Legislativní vnímání ochrany vod.....	16
3.1 Ochrany vod vnímána zákonem 254/2001 Sb.- Zákon o vodách	16
3.2 Plán povodí	16

3.3 Dobrý stav povrchových vod.....	17
4. Přírodní poměry	18
4.1 Geomorfologické členění	18
4.2 Vegetace (Land use)	18
4.3 Klimatické poměry	19
4.4 Geologie a geomorfologie.....	19
4.5 Fluviální morfologie	20
4.6 Antropogenní vliv na okolí vodního toku	20
5. Popis území	21
5.1 Základní informace	21
5.2 Polohové umístění vodního toku	21
6. Metodika	23
6.1 Obecné informace	23
6.2 Použitá data	23
6.3 Postup při vyhodnocení aktuálního hydromorfologického stavu toku	24
7. Výsledky	25
7.1 Terénní průzkum a jeho zpracování.....	25
7.2 Zhodnocení úseku 36,3-46,3 km řeky Jizery na základě terénního průzkumu	25
7.3. Geomorfologie trasy koryta.....	26
7.4 Výsledky hodnocení aktuálního hydromorfologického stavu	27
7.5 Výskyt nivních ramen.....	32
7.6 Evidence akumulace dřevní hmoty	32
7.7 Evidence migrační prostupnosti a evidence vzdutých úseků.....	33
7.8 Průtoky korytem a nivou	33
7.9 Celkové vyhodnocení a návrhy opatření	34
8. Diskuze	36
9. Závěr.....	39
10. Přehled literatury a použitých zdrojů	40
10.1 Seznam literatury	40

10.2 Seznam internetových zdrojů-články	41
10.3 Seznam internetových zdrojů-informační zdroje	43
10.4 Seznam obrázků.....	45
10.5 Seznam Tabulek.....	45
10.6 Seznam grafů	45
10.7 Seznam příloh	45
11. Přílohy.....	47

Úvod

Celkově příroda hraje v našich životech nepostradatelnou část. V minulosti byl tento fakt velmi opomíjen, a proto se již dnes potýkáme se s problémy, které byly způsobeny lhostejným chováním lidí. Svou významnou roli má voda a celkově vodní toky v utváření krajinného rázu. Bohužel i vodní toky v minulosti postihl zásah člověka.

V současné době je snaha o navrácení korytům jejich přírodního tvaru a vlastností. Pomocí revitalizačních úprav toků se obnovují původní tvary, umožňuje se přirozený rozliv do krajiny, jsou obnovovány tůňe, mokřady a využívají se slepá ramena řek k tomu, aby udržovali vodu v krajině a zajistili útočiště pro různé živočichy nebo rostliny. Rozmýšlí se důležitost jednotlivých úprav toků, aby se neuskutečňovaly zbytečné zásahy do biotopů. Podporuje se přirozené chování vodních toků v místech, kde nejsou ohrožena lidská sídla nebo přilehlé stavby.

Již v úvodu bych chtěla zmínit informaci, že na základě terénního průzkumu jsem došla k závěru, že by bylo dobré prodloužit posuzovaný úsek o 1,2 km, tzn. posuzovaný úsek Jizery v analýzách je 36,3-47,5 říčního kilometru, pod městem Bakov nad Jizerou. K tomuto závěru jsem došla na základě přítomnosti několika faktorů. Prvním faktorem je přítomnost přítoku potoka Kněžmostky. Dalším faktorem bylo průtokové měření, které je prováděno právě v Bakově nad Jizerou, a to z důvodu dobré reprezentativnosti údajů o průtocích. Posledním faktorem byly vlastnosti krajinného rázu v okolí. Tato práce hodnotí aktuální hydromorfologický stav vodního toku Jizera.

Cíle bakalářské práce

Cílem bakalářské práce bylo vyhodnocení shromážděných dat aktuálního hydromorfologického stavu vodního toku. První třetina bakalářské práce se zabývá historií úprav vodních toků v ČR, úvodem do revitalizačních úprav, typů procesů, které vedou k obnově přirozeného vodního rázu a ovlivňují říční činnost.

Druhá třetina bakalářské práce seznamuje s použitou metodikou, konkrétními informacemi a daty o vodním toku.

Poslední třetina vyhodnocuje a analyzuje aktuální hydromorfologický stav vodního toku. Hlavním cílem je bakalářské práce je vyhodnocení hydromorfologie vodního toku Jizera. Na základě tohoto vyhodnocení bude vypracován podrobný popis jednotlivých úseků a navrženy změny, které by napomohly ke zvýšení hydromorfologické kvality vodního toku Jizery.

1. Úpravy toků

1.1 Historie úprav toků v ČR

V historii se vždy lidé zdržovali a zakládali své osady v blízkosti vodních toků, které jim poskytovaly dostatek pitné vody pro lidi i pro dobytek, vláhu pro půdu, na které pěstovali plodiny, ale třeba také ochranu před nepřáteli. Později se v rámci výměnných obchodů začal rozmáhat transport surovin po vodě. Vodní toky nepřinášely jen klady, ale i zápory. Jedním z nich byla povodeň, která zaplavovala a ničila jejich sídla. Tato hrozba lidi motivovala k přemýšlení o úpravě vodních toků a zamezení vzniku škod na jejich majetku. (Jůva, Tlapák 1975)

Už lidé ve středověku se začali zajímat o úpravy vodních toků. Tato problematika je zajímavá čím dál víc, protože vodní energie jim pomáhala při práci nebo ji zjednodušovala. Typickým příkladem je například rozhodnutí pro stavbu pil, mlýnu nebo hamrů v těsné blízkosti vodních toků. (Just, 2003)

Čím více lidé začali pociťovat touhu po objevování světa, či obchodování na jiných územích, začali také více upravovat vodní toky. Úpravy byly technického charakteru a bez většího zájmu o zachování vztahu k okolní přírodě a krajině. Tyto technické úpravy vedly k jednostrannému využívání krajiny a vodních toků, což se časem začalo projevat ekologickými, hospodářskými nebo sociálními problémy. (Šindlar a kol., 2012)

Největší rozmach vodohospodářských úprav ale nastal během průmyslové revoluce, kdy lidskou práci přebíraly parní stroje. Ve vodohospodářství to mělo ten následek, že práci, kterou dříve dělali lidé za pomoci zvířat, tak najednou začali dělat pomocí strojů. Práce pomocí strojů byla samozřejmě hotová mnohem rychleji, a tak zbylo více času pro úpravu ostatních toků, proto se najednou vodohospodářské stavby začaly provádět v mnohem větším měřítku. (Just, 2003)

S tím, jak se začaly vodní toky více upravovat, ať už pro potřeby lepší dostupnosti k vodě nebo naopak kvůli odvodnění krajiny, tak se ale i zvyšovalo povodňové nebezpečí. Čím více přibývalo antropogenních zásahů do krajiny ve formě napřimování toků a opevněním břehů, tím stoupala četnost povodní. Upravené koryto totiž může mít v jednom místě pozitivní vliv, ale v nižších oblastech po proudu může nastat opačný problém. Tím, jak je koryto zjednodušené a chybí přirozené meandrování, tak nastává ten problém, že voda má mnohem vyšší rychlost a tím i větší ničivou sílu než, kdyby koryto zůstalo neupravené. Proto jakýkoliv zásah člověka do přírody musí být velmi dobře promyšlen, protože i když v jednom místě problém

vyřešíme, tak o několik kilometrů dál může vzniknout mnohem větší problém, než kdybychom se do úprav nepouštěli. (Just a kol. 2005)

1.2 Současnost úprav vodních toků

Postupem let se přišlo na to, že tyto úpravy nejsou vhodné. Ať už z pohledu udržení vody v krajině nebo ohledně bezpečnosti při povodňových hrozbách. Klimatické změny, které probíhají po celém světě, donutilo lidi přemýšlet nad důležitostí a vhodností úprav vodních toků. Tyto změny se dějí například z důvodu zvýšení průmyslové výroby, zintenzivněním zemědělské činnosti a zjednodušení toků není výjimkou. Tyto změny jsou hodně patrné na tom, že se zvyšuje sucho a povodňová nebezpečí. (Šindlar a kol., 2012)

Ve státech, kde jsou dobré ekonomické poměry, je možné vidět, že se otázkou vrácení přírody k co nejvíce původnímu vztahu, zabývají mnohem více než v rozvojových zemích, kde spíše přebírají metody a technologie, které již nejsou vhodné a upouští se od nich. V dnešní době je hodně důležité, aby byl člověk schopen porozumět požadavkům přírody a vyhodnotit následky vzniklé úpravou. V dnešní době poměrně značně změnila svou koncepci v úpravách vodních toků Severní Amerika (USA, Kanada) nebo Nový Zéland, Austrálie, ale i Evropa. V Evropě jsou k tomu hodně motivovány státy, které jsou členy Evropské unie, která vydává různé legislativní požadavky, které jsou pro členské státy závazné a musí na ně reagovat. (Šindlar a kol., 2012)

2. Revitalizace a úpravy vodních toků

V následujících kapitolách budou přiblíženy důvody revitalizačních úprav, jejich základní principy a cíle, procesy, které se ve vodním toku vyskytují a negativa, která vznikají při technických revitalizačních úpravách.

2.1 Obecné informace o revitalizaci

2.1.1 Definice Revitalizace

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR) definuje revitalizaci takto: „*Pojmem revitalizace se označuje přestavění technicky upraveného koryta potoka nebo řeky do přírodě blízkého stavu, případně vybudování nového, přírodě blízkého koryta, kterým bude koryto staré nahrazeno. Obvykle se jedná o stavební akci investičního charakteru, která probíhá po vodoprávním řízení na základě vodohospodářského stavebního povolení.*“ (Just, 2008)

Tato definice nám říká, že každá technická úprava vodního toku je negativní. To ale nemusí být vždy pravda. Vyhodnocení, zda je technická úprava nevhodným řešením, je na individuálním posouzení. Na některých územích může být totiž tato technická úprava vodního toku vhodným řešením. Na území není vlivem antropogenní činnosti například mnoho prostoru pro rozliv vody při povodních, proto musí být voda, co nejrychleji odvedena z města. (Vrána, 2004)

Je důležité tyto úpravy na vodních tocích korigovat a usměrňovat, aby byla zachována ochrana vodních toků. Lze toho dosáhnout holistickým přístupem neboli brát vodní tok jako celek, řešit jeho problémy komplexně, a ne pouze lokálně. (Pavlovský, Drbal, 1997)

2.1.2 Důvod revitalizačních úprav na vodních tocích

Revitalizační úpravy vodních toků se provádí za účelem odstranění nebo zmírnění důsledků předchozích úprav toků. (Vodní zákon), Jedná se o zlepšení nebo obnovu ekologických funkcí v krajině a zároveň se zohledňují účelové funkce, kvůli kterým byly předchozí úpravy provedeny. Postupná obnova ekologických funkcí je vyvolána právě revitalizačními úpravami vodního toku. Před realizací těchto úprav potřebujeme zjistit současný stav vodního toku. Je třeba provést terénní prohlídku, získání různých podkladů, které nám zajistí informovanost o vodním toku z hlediska jeho úprav a důvodech a cílech těchto úprav. Dále je pro nás přínosné zjistit současný stav vegetace nebo zda účinky předchozích úprav toku už nepominuly. Revitalizací chceme všeobecně docílit zlepšení stavu vodního toku a nápravu

hydromorfologického stavu, proto bychom informovanost o této lokalitě neměli zanedbat. (Šlezinger, 2010)

2.2 Typy procesů, které vedou k obnově přirozeného vodního rázu

2.2.1 Samovolná renaturace

Dle Justa (2003) je jedním z procesů, které ovlivňují přirozený ráz vodního koryta přirozená renaturace. Je to proces náročný na čas, protože tento proces probíhá i několik desítek let, a proto je i málo používaný. Výsledky tohoto procesu jsme totiž schopni vyhodnotit až po dlouhé době. Podstatou tohoto procesu je, že se vodní koryto zanášá splaveninami a zarůstá dřevní hmotou, která napomáhá k rozpadu polovegetačních tvárnic. Tento rozklad může trvat i více než 20 let, proto je tato metoda málo využívána a koryto do té doby nemůžeme ani považovat jako přirozené, ale jen jako částečně zanesené a zarostlé koryto s polovegetačními tvárnicemi. (Just, 2003)

Negativa samovolné renaturace mohou vznikat nevhodnými úpravami na vodním toku. Jedna z takových nevhodných úprav je zahloubením vodního toku. Vodní tok má sám o sobě tendence se zahlubovat, proto by taková úprava mohla být nevhodným řešením. Vodní tok by se nemohl nazývat přirozeným a náklady na jeho následnou opravu by mohly být mnohem vyšší. (Šindlar a kol., 2012)

2.2.2 Renaturace korekční údržbou

Renaturace korekční údržbou podporuje samovolnou renaturaci. Podpora samovolné renaturace spočívá v tom, že se vhodnými zásahy rozvlíní proudnice i koryto. Rozvlínění lze dosáhnout tím, že střídavě umísťujeme velké kameny u břehů koryta nebo vysazujeme břehové porosty do pat svahu. Výsledkem je rozvlínění koryta, ale také zpevnění pat svahu proti erozi. (Just, 2005)

Tyto změny jsou více viditelné u menších vodních toků. Konkrétní dřeviny se vybírají podle konkrétního stanoviště. Každé stanoviště má jiné požadavky nebo chceme dosáhnout rozdílných cílů. Jako první vybíráme hlavní druh, který je stabilizačně účinný. Poté je potřeba přizpůsobit složení a strukturu porostu a zohlednit vlivy různých činitelů. Jako poslední řešíme dosadbu dřevin, pokud je to potřeba. (Černý a kol., 2013)

2.2.3 Renaturace povodněmi

Povodně ovlivňují antropogenně upravené úseky vodního toku více než úseky, kde je zachován přirozený stav koryta. Významnou roli zde hraje způsob opevnění koryta. Pokud je koryto částečně opevněné, tak zde povodeň může splnit funkci úpravy toku pomocí různých nátrží nebo nánosů, které vodní tok mohou revitalizovat. Jak již bylo zmíněno, je potřeba k jednotlivým úsekům přistupovat individuálně. Například pokud budeme řešit úpravu úseku vodního toku, který protéká okolo sídel, tak bude cílem tyto sídla ochránit. Pokud vodní tok poteče oblastí mimo sídla a bude zde prostor pro rozliv vody do krajiny, tak právě tento rozliv by měl být podpořen. (Just, 2003)

Problematikou rozlivu vody v nezastavěné krajině v souvislosti s povodněmi se také zabývá AOPK ČR, a to konkrétně v péči o vodní režim krajiny-Přírodě blízká protipovodňová ochrana (PBPPO). *„Přírodě blízkou protipovodňovou ochranu nevnímáme jako protiklad protipovodňové ochrany technické. Tyto dva přístupy by se měly setkávat, vhodně kombinovat, a tak přinášet co nejlepší efekty jak pro posilování ochrany zastavěných území před povodněmi, tak pro zlepšování morfologicko-ekologického stavu vodních toků. Prvním principem PBPPO je ochrana a podpora přirozeného zadržování vody v krajině, zpomalování odtoků vody z krajiny, a tím zmenšování postupových rychlostí a kulminačních úrovní povodní. Podporuje rozlivy do nezastavěných území v zájmu mírnějších rozlivů do zastavěných částí obcí a měst. Pokud vody zadržovat v retenčních prostorech nebo provádět kapacitními koryty, pak nechť jsou tyto prostory a tato koryta přírodě blízkého charakteru.“* (Just, 2008)

Tak jako u plánování úprav na toku bychom měli zvažovat všechny výhody a následky, tak i u odstraňování povodňových škod musíme přemýšlet, jestli je nutností tyto škody odstranit nebo jestli by nemohly přinést i nějaká pozitiva. Pokud škody například omezují dopravní situaci na komunikacích, tak ano, náprava je nutná. Pokud se ale voda rozlila v místě, kde není v blízkosti žádná komunikace nebo sídla, tak by mohla být provedena technická revitalizace. Tato volba by byla i méně finančně nákladná než odstraňování povodňových škod a následná rekonstrukce koryta. (Just, 2003)

2.2.4 Technické revitalizace

Tyto revitalizace jsou stavebně-technického charakteru, které slouží k nápravě předchozích úprav, které tok zredukovaly. Jde opět o snahu se přiblížit, co nejvíce přírodnímu stavu koryta vodního toku rozvlňováním v krajině (vyšší počet meandrů) a snížení vysokého průtoku vody v korytě. Přínosem technické renaturace

je zadržování vody v krajině, zeslabení průtoku a vytvářením možností pro přirozený rozliv vody v krajině a její následnou retenci. (Just, 2005)

Je nutné hledat způsoby, jak zpomalovat průběh vody krajinou a jak zlepšit její samočistící funkci. Je důležité zkvalitňovat biotopy, protože obsahují mnoho ohrožených organismů. Můžeme tím docílit například výstavbou tůní, mokřadů nebo obnovou starých říčních ramen, která můžeme následně také využít k retenci vody v krajině. (Just, 2003)

2.3 Technické úpravy vodních toků

Nejvíce úprav na vodních tocích bylo provedeno se záměrem zúžit vodní tok a rozšířit zemědělskou půdu. Dalším důvodem byla ochrana sídel před ničivými vlnami povodní, ale také například využití vodní energie nebo transportu po vodě. V dnešní době je snaha o navrácení co nejvíce přírodního stavu vodního toku skrz stavebně prováděné revitalizace a podporu renaturací, aby bylo dosaženo, co nejlepších výsledků. Proto je důležité, aby se při návrhu úpravy vodních toků vytvářela spolupráce mezi vodohospodářskou, ekologickou a biologickou stránkou věci. (Just, 2008)

Brož, Kazda, Patera a Přenosilová (2005) uvádí dvě etapy při rozhodovacích procesech u úprav vodního toku:

1. Uvedení důvodu nutnosti zásahu do vodního toku, které vyplývají z hospodářských požadavků a požadavků stability v krajině,
2. Uvedení důvodu dané míry technického zásahu do současného koryta

Dle Šlezingra (2011) lze úpravu toků řešit dvěma způsoby, a to upravovat tok pomocí ochranných hrází a bez úpravy ochranných hrází.

Úprava toků pomocí ochranných hrází

Úprava toků s ochrannými hrázemi spočívá v tom, že vybudují buď odsazené hráze nebo se vybudují ochranné hráze podél vodního toku. U odsazených hrází je velká náročnost a problematika se zábořem půdy. U hrází, které se budují podél vodního toku není problém se zábořem půdy tak velký, ale stejně se zábor půdy musí řešit. Pokud by se břehy koryta výrazně lišila, je možné vystavět ochrannou hráz jen na jedné straně. U těchto tří druhů úprav nedochází k zásahům do původního řečiště neboli kynety. (Šlezingr, 2011)

Další metoda úpravy vodních hrází je ale už se zásahem do kynety. V této metodě se navrhuje nové koryto složeného lichoběžníkového profilu. Jelikož zde většinou dochází k velkým zásahům do kynety, je tato metoda považována za nešetrnou k říčnímu ekosystému. (Šlezinger, 2011)

Úprava toků bez pomoci ochranných hrází

Tento způsob úpravy vodních toků nejvíce zasahuje jak do změn dna vodního toku, tak i břehů. K vybudování těchto úprav je potřeba částečná nebo dokonce úplná likvidace stávající vegetace. Pokud by docházelo ke změnám na tvaru koryta nebo k zasypávání stávajícího koryta, v drtivé většině případů to znamená úplnou likvidaci vegetace. Je možnost zachovat stará koryta vodních toků, za účelem udržení vegetace v ekosystému nebo k zadržení vody v krajině. Tyto úpravy se velmi odvíjí od místních podmínek, časové a finanční náročnosti. Je velmi důležitý individuální přístup.

2.3.1 Negativní účinky vznikající při technických úpravách vodních toků

Jedná pravý opak toho, co bylo popsáno v předchozích odstavcích, kde byly popsány především pozitivní záměry. Všeobecně lze negativní účinky popsat jako ty, při kterých dochází ke ztrátě hydromorfologie- zjednodušení tvarů vodních koryt, zmenšuje se jejich členitost, biodiverzita a vzniká nestabilní prostředí. (Just, 2003)

Problémem není jen ztráta členitosti vodních toků, ale také výstavby příčných objektů (jezů, splavů, nádrží), ale ztěžují nebo dokonce i znemožňují migraci živočichů. Příčné objekty nejsou překážkou jen pro vodní organismy, ale také pro povodňové vlny. Dost často bývají vodní stavby ničeny pod náparem silných povodňových vln. (Vrána, 2004)

Přítomnost povodňových vln, ale blíže souvisí s tím, jak je koryto upravené. Pokud je koryto hodně zahlobeno, má zjednodušený tvar a je omezena jeho členitost tím, že je velmi napřímené, tak riziko povodní stoupá. Stoupá také problém se samočisticí funkcí vodního toku nebo ztrátou biodiverzity a estetického vzhledu. Členitost koryta má také vliv na krajinný ráz. „*Potok není potrubí!*“ (Just, 2003)

Co se týče ztráty biodiverzity, tak tento problém nastává hlavně v situaci, kdy se koryto zúží, což má za následek zánik tůní, mokřadů nebo některých ramen vodního toku. (Just, 2003)

Dalším problémem technicky upravených toků je přerušování transportu splavenin, který souvisí se zahlobením vodního toku. Pokud koryto zahlobíme,

zvýšíme tím jeho kapacitu a zároveň podpoříme hloubkovou erozi v korytě. Tyto změny mohou být ještě podpořeny, zvýšením povodňových průtoků, které mohou spoustu negativních aspektů urychlit. (Šindlar a kol., 2012)

2.4 Procesy, které ovlivňují říční činnost

2.4.1 Břehová abraze a protiabrazní opatření

Břehová abraze je obrušování dna a břehů zapříčiněné pohybem vody. Obrušování je také spojené s přemísťováním nebo ukládáním uvolněného materiálu. Vlivem břehové abraze jsou výrazně poškozovány břehy a odplavení zeminy, které může mít za následek sesuvy půdy a zároveň tím ohrožuje i komunikace nebo objekty, které jsou vystaveny v blízkosti břehů. Mnohdy stačí k ochraně před abrazí osázet břehy vegetací nebo provést biotechnickou stabilizaci břehů a není nutné se hned uchýlovat k nákladným a technicky náročným sanacím. Největší stabilita břehu bez ohledu na to, jaký materiál ho tvoří se uvádí sklon o hodnotě 4°-5°. (Šlezinger, 2011)

2.4.2 Protipovodňová ochrana

Česká republika má oproti okolním státům nevýhodu v tom, že je na území vyvýšená poloha, poměrně velká členitost a řeky mají při svých krátkých tratích poměrně velký spád. Proto je na našem území poměrně rychlý odtok vody, aniž by byl nějak hospodárně využit. (Forgáč a kol., 1965)

Příčinou povodní je vyústění vody z koryta vodního toku. Povodeň způsobují klimatické změny, které nastávají na daném území v podobě vytrvalých a dlouhotrvajících dešťů nebo tání sněhu. Kromě klimatických změn má také na vznik povodně vliv i tvar a členitost vodního toků, vegetační osázení břehů nebo prostor, do kterého se může voda vylít a vsakovat. (Forgáč a kol., 1965)

2.4.3 Bariéry na vodních tocích

Říční hráze jsou vyvýšenou částí mezi kanálem a nivou. Kvůli jejich charakteru a umístění, mohou hráze poskytnout rozhodující kontrolu a náhled na geomorfologický proces, který určuje distribuci vody a sedimentů v říčním systému. Několik studií řešilo charakter, distribuci, sedimentologii a procesy, které vytvářejí hráze v depozičním prostředí. Hrázní depozity mohou mít problém v podobě nejistoty ohledně částí sedimentů a jejich limitní zadržovací potenciál a tu skutečnost, že rozlišení hrází podle horninového záznamu je omezena spolehnutí se na geometrických popisech nebo nepřímé návaznosti mezi kanálem a nivou. Kvůli těmto obavám je doporučeno, aby geomorfologové a sedimentologové rozeznávali

současné znalosti hrází a svou směřovali k většímu porozumění těchto významných znaků fluviálního reliéfu v celém spektru moderních, ale i starých říčních uspořádání.

(Brierley a kol., 1997)

2.4.4 Transport sedimentů

Transportní procesy jsou zodpovědné za sestupné pohyby sedimentů v řece. Doba času, kterým částice stráví transport se výrazně liší rozdílnou velikostí sedimentu. Jemné částice sedimentů jsou snáze udrženy v proudu, stráví většinu času transportem a zvládnou urazit velké vzdálenosti. Transport sedimentů je udržován turbulentním prouděním, kde chaotické modely proudů a vírů přerušují částice, které se nachází ve vodním sloupci. Oproti tomu jsou hrubé částice sedimentu přenášeny přerušovaně podél koryta a pouze na krátké vzdálenosti. (Fryirs a Brierley, 2013)

2.4.5 Mrtvé dřevo

V České republice je dlouho zažitým zvykem mrtvé dřevo z vodních toků odstraňovat, protože brání průtoku vody. V okolních státech je ale už několik let trend vracet mrtvé dřevo zpět do vodních toků. Mrtvé dřevo nemusí být vždy mrtvé. Ve většině případů je toto dřevo živé, ale již neplní svou funkci (může být různě polámané, vyvrácené stromy, polámané kmeny a části pařezů nebo větve zasahující do koryta), proto je označováno jako „mrtvé dřevo“. Důvodů, proč je mrtvé dřevo tolik důležité pro vodní tok, je hned několik. (Just, 2008)

Ten nejvýznamnější je, že mrtvé dřevo napomáhá meandrování a rozechvívání napřímených vodních toků. Tím, že ve vodním toku vytváří překážku, tak má značný vliv na směr a hloubku proudění vody. Mrtvé dřevo nám může pomoci ochránit břehy proti vymílání tím, že umístíme podél břehu kmeny stromů a zajistíme tak břehům ochranu. (Máčka, 2011)

Dalším důvodem pro využití mrtvého dřeva je ten, že mrtvé dřevo vytváří vhodné prostředí pro vodní živočichy, převážně ryby. Mrtvé dřevo poskytuje vodním živočichům dostatek potravy, potřebný úkryt, který využívají k rozmnožování, odpočinku nebo plní ochrannou funkci před dravci. Z toho vyplývá, že mrtvé dřevo napomáhá vyšší zarybněnosti ve vodních tocích a pokud neohrožuje jeho přítomnost ve vodním toku bezpečnost lidí například při povodních, tak není nutné ho z vodního toku odstraňovat. (Just, 2008)

2.4.6 Migrační prostupnost

Téma migrační prostupnosti je momentálně hodně řešeným tématem. Technické úpravy toků a výstavba hospodářských staveb-jezy, splavy nebo přehrady,

tvoří pro spoustu živočichů překážku bránící jim například v rozmnožování. Většinou se tato problematika řeší v souvislosti s rybí populací, ale vodní stavby nepředstavují problém jen pro ně. Například vývojová stadia měkkýšů se šíří společně s rybami. (Just, 2008)

Živočichové nemají problém jen s rozmnožováním, ale také se získáváním potravy nebo vyhledáním pro ně přijatelnějších podmínek. Pokud je koryto v jednom úseku technicky upravené a zbavené dřevní hmoty, není zde pro ně dostatečná ochrana a hrozí jim, že je uloví nějaký dravý pták. (Marek, 2017)

Na území České republiky je vystavěno několik rybích přechodů, ale některé jsou nefunkční z důvodu nedostatečné péče o ně a migrační prostupnost tudíž není zajištěna. Rybí přechody jsou poměrně nákladné, je důležité o ně pečovat, jejich prostorová nákladnost je také vysoká a ani nám nevyřeší přítomnost příčných staveb na vodních tocích. S ohledem na migrační prostupnost by bylo nejlepší, kdyby na vodních tocích nebyly žádné příčné stavby, tudíž by se ani nemusela řešit výstavba a péče o rybí přechod a zároveň by byla zajištěna migrační prostupnost. (Just, 2008)

2.4.7 Břehové porosty a doprovodné porosty

Břehové a doprovodné porosty plní několik funkcí. Těmi vodohospodářskými funkcemi jsou například funkce stabilizační, filtrační, stínící nebo retenční (protipovodňová). Co se týče krajinného rázu a ochrany přírody, tak jejich funkce je mnohem širší. Kromě toho, že znatelně ovlivňují biodiverzitu a rozmanitost přírody, tak také zastávají funkci ekotonů. (Bínová, 2006)

Dost často jsou při technických nebo dokonce i revitalizačních úpravách vodních toků opomíjeny právě břehové nebo doprovodné porosty. Častý problém je také nevhodné uspořádání výsadby těchto porostů. Výsadba dost často probíhá tak, že se rovnoměrně uspořádají sazenice, což není dobré hlavně z krajinářského hlediska (přiblížení se co nejvíce přírodnímu prostředí). Využívání náletových dřevin je velmi vítané, protože právě obnova náletovými dřevinami je přirozená obnova. Porosty navíc bývají vhodnější (vhodnější skladba dřevin), vitálnější a odolnější než člověkem uměle vysazené. (Just, 2013)

3. Legislativní vnímání ochrany vod

Tato kapitola je sepsána za účelem seznámení s ochranou vod, tak jak jí vnímá vodní zákon, plánem povodí a definicí dobrého stavu povrchových vod. Tyto témata jsou důležité k porozumění cílů, ke kterým chceme směřovat úpravy vodních toků.

3.1 Ochrany vod vnímána zákonem 254/2001 Sb.- Zákon o vodách

Ochrana vod je vymezena zákonem 254/2001 Sb., kde jsou všeobecné podmínky pro ochranu vod v České republice. Stav vodního toku, jeho ochrana a veškeré problémy na něm, je důležité posuzovat z mezinárodního hlediska. Jelikož velké vodní toky většinou nezačínají a nekončí v tom samém státě, proto je důležité, aby správy povodí komunikovaly mezi sebou a problém ochrany vodního toku řešily společně. Zákon řeší 254/2001 Sb., aby se stav vodních toků v České republice nezhoršoval, ale zároveň se nesmí zhoršovat ani v dalších státech, kterými tok protéká. Jako další je v zákoně řešeno, aby byla zajištěna ochrana a zlepšování stavu vodního toku, což by mělo mít za následek dobrý ekologický potenciál a zlepšení stavu po chemické stránce. Dále je řešena problematika znečištění vodních toků prioritními látkami a zastavení nebo postupné odstraňování emisí, vypouštění nebo různých úniků, způsobených například špatnou kanalizací nebo zastaralou ČOV. Zákon také řeší ochranu před povodněmi, která je spojena s úpravami na tocích.

3.2 Plán povodí

Plán povodí se dle zákona 254/2001 Sb. musí vypracovávat ve třech úrovních- Mezinárodní úroveň (zpracováván v rámci mezinárodních komisí), Národní úroveň (zpracován Ministerstvem životního prostředí a Ministerstvem zemědělství) a Dílčí úroveň (zpracovány správci povodí).

Plán povodí obsahuje: plán povodňových rizik (včetně vymezených oblastí, kde povodňové riziko hrozí),

časový plán (zahrnuje i seznam prací a úprav na toku),

analýzu všeobecných a vodohospodářských charakteristik (vliv antropogenní činnosti na stav vod)

Plány povodí se mění každých 6 let a obsahují i mapy, na kterých jsou vyznačena povodňová nebezpečí a povodňová rizika s příslušnými povodňovými a krizovými plány.)

3.3 Dobrý stav povrchových vod

Současné vnímání dobrého stavu povrchových vod je zaměřeno jak na biologické požadavky společenstev, tak i na užívání vody lidmi. Je důležité, aby byl dobrý stav povrchových vod dobře definován. Pokud by stav vody nebyl správně definován, mohlo být problematické dosáhnout kýženého cíle. Většinou jsou k definicím také vymezovány hranice, aby bylo jasné, kdy je stav vody opravdu dobrým, anebo je potřeba ho stále ještě zlepšovat. (Kozlová, 2011)

Vodní zákon č. 254/2001 Sb. definuje dobrý stav povrchových vod takto:

„Stavem povrchových vod se rozumí obecné vyjádření stavu útvaru povrchové vody určené ekologickým nebo chemickým stavem, podle toho, který je horší.“

„Dobrým stavem povrchových vod se rozumí takový stav útvaru povrchové vody, kdy je jeho ekologický i chemický stav přinejmenším dobrý.“

Dobrý stav povrchových vod lze také popsat dle hydromorfologického hlediska. Dobrý hydromorfologický stav se odvíjí od členitosti koryta, jeho opevnění, možností rozlivu vody do krajiny, přirozeným větvením vodního toku nebo akumulací mrtvého dřeva. Posuzuje se jak aktuální stav koryta, tak i aktuální stav nivy. Dobrý hydromorfologický stav toku se popisuje podle 4 kritérií – Hydromorfologický a splaveninový režim, morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen, morfologie koryta a vliv vzduť. Všechny tyto kritéria se posuzují dle několika ukazatelů, které nám pomohou analyzovat aktuální geomorfologický stav toku. Posouzení aktuálního geomorfologického stavu nivy probíhá obdobně, jen podle jiných kritérií. Tyto kritéria jsou 3 – Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu, Ekologické vazby toku a nivy a vliv okolní krajiny. Na základě těchto výsledků jsme schopni vypočítat aktuální hydromorfologický stav pro tok i nivu. Na základě těchto výsledků můžeme navrhnout rámcová opatření k úpravě vodního toku.

4. Přírodní poměry

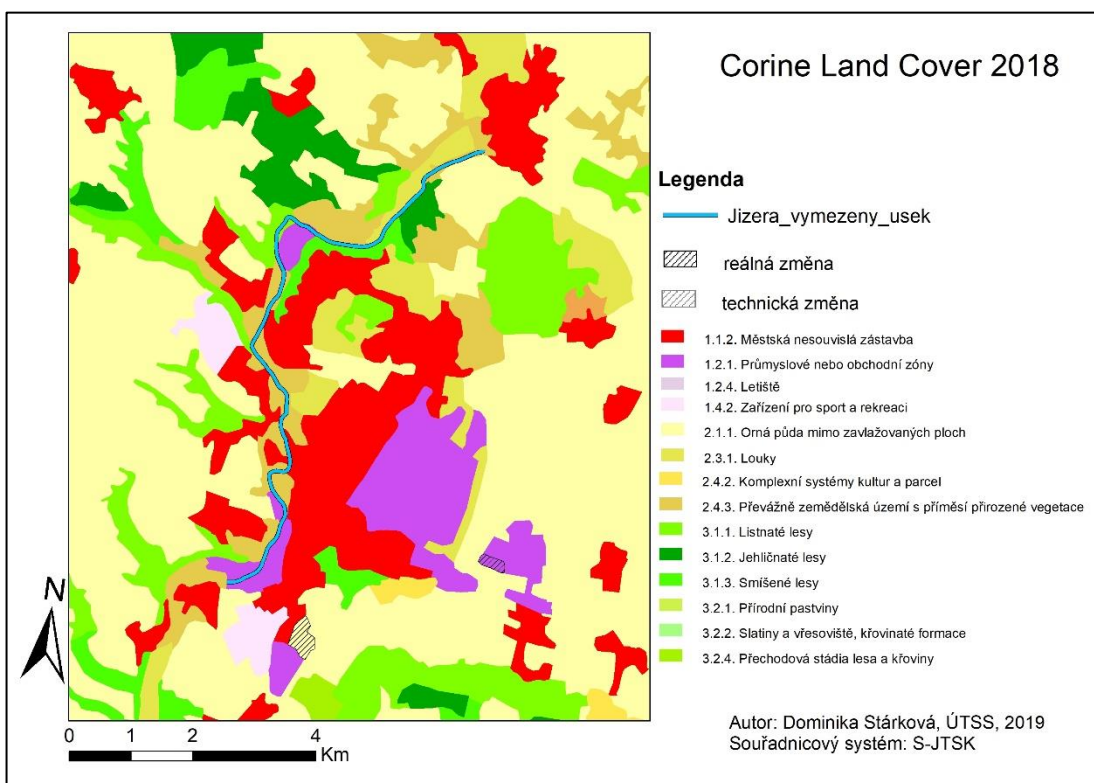
4.1 Geomorfologické členění

System:	Hercynský	Celek:	Jizerská tabule
Provincie:	Česká vysočina	Podcelek:	Středojizerská tabule
Subprovincie:	Česká tabule	Okresek:	Skalská tabule
Oblast:	Středočeská tabule		

(CENIA, 2019)

4.2 Vegetace (Land use)

Okolí vodního toku lze rozdělit do dvou částí. Tok v první části protéká městem Mladá Boleslav, takže okolí toku je spíše nesouvislá sídelní zástavba nebo průmyslové a obchodní areály. Druhá část toku protéká oblastí, kde v okolí toku jsou převážně zemědělské areály s významným podílem vegetace, smíšené lesy nebo louky. (Copernicus, 2019)



Obr. 1: Land Cover (Cenia)

4.3 Klimatické poměry

Dle údajů z CENIA klimatická oblast vodního toku spadá do kategorie teplých klimatických oblastí. První čtvrtina vodního toku, která protéká městem Mladá Boleslav spadá do kategorie teplá na srážky chudá klimatická oblast. Zbytek vymezeného vodního toku se nachází v kategorii teplé klimatické oblasti. Viz příloha obrázek 1: Klimatické oblasti. (CENIA, 2019)

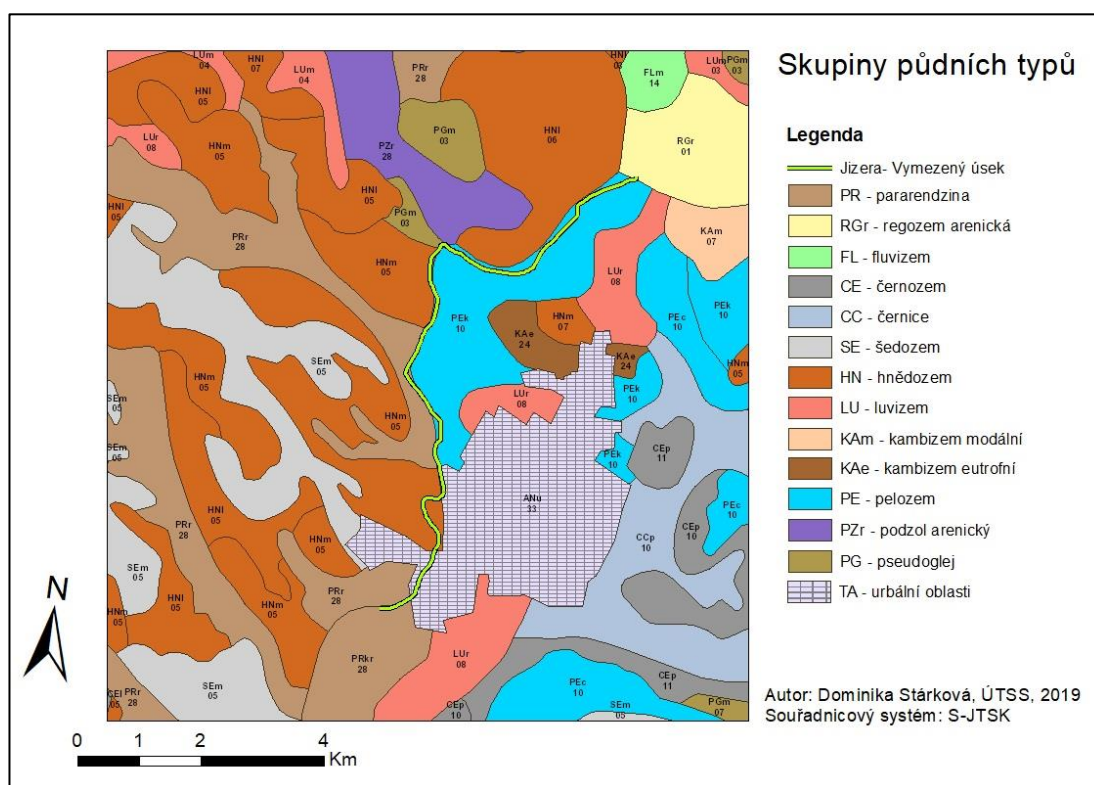
Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2018	2,9	-2,6	1,5	13,3	16,9	18,2	20,8	21,5	15,3	10,5	4,6	2,4
1981-2010	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18,0	13,5	8,7	3,4	-0,1

Tabulka 1: Průměrné teploty pro Prahu a Středočeský kraj (ČHMU, 2019)

4.4 Geologie a geomorfologie

V okolí Jizery se nachází 5 různých druhů půdního typu-pararendzina, urbální oblast, hnědozem, pelozem a pseudoglej.

Na většině území je obsažena pelozem, která patří mezi těžké jílovité půdy. Dále je poměrně hojně zastoupena pararendzina, která se vyskytuje hlavně v oblastech křídových a flyšových sedimentů. (ÚHÚL, 2019)



Obr. 2: Skupiny půdních typů (Cenia)

4.5 Fluviální morfologie

Je věda, která zkoumá druhy a funkce toků a interakci mezi vodním tokem a okolní krajinou. Kromě toho Fluviální morfologie zkoumá fluviální reliéfy a procesy, které utvářejí tvar těchto reliéfů. Fluviální procesy jsou spojeny s prouděním, včetně eroze sedimentů, jejich transportem a ukládáním. (Anonymous, 2013)

4.6 Antropogenní vliv na okolí vodního toku

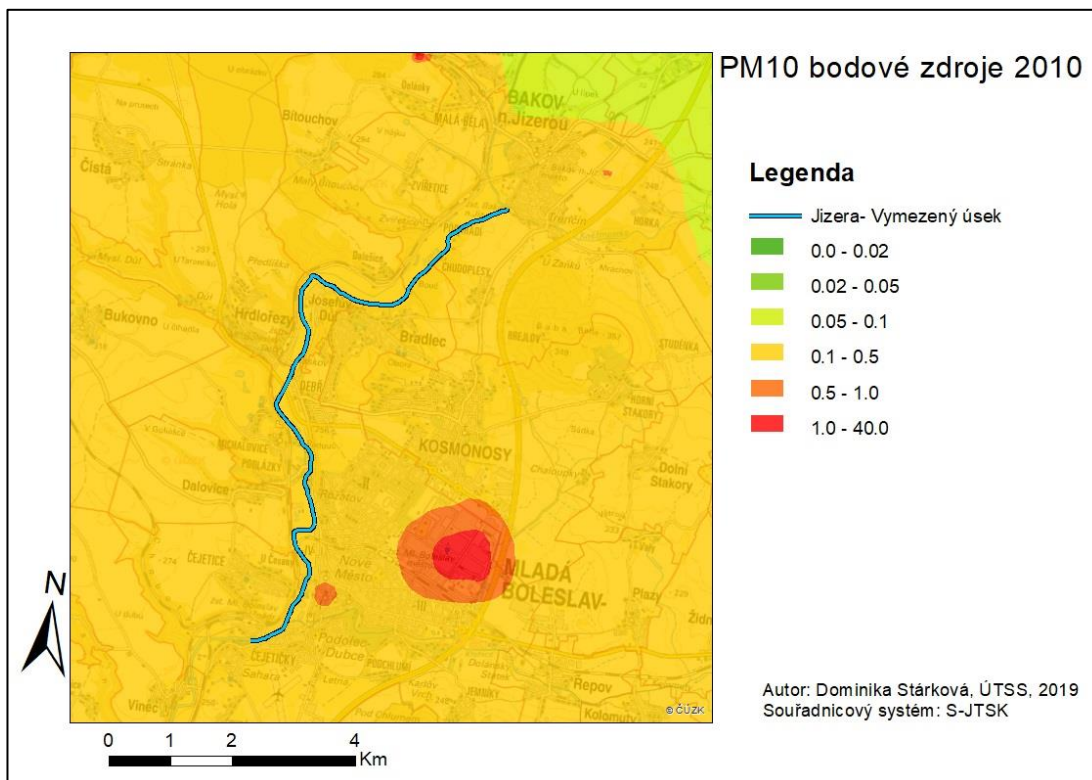
Asi největší antropogenní vliv najdeme v první čtvrtině vymezeného úseku, a to již v přechozích kapitolách zmiňované části, která protéká Mladou Boleslaví. V těsné blízkosti vodního toku se nachází hned několik průmyslových budov, skladů, ale také rodinných domů, které brání přirozenému rozlivu vody při povodňovém nebezpečí.

Hodně specifické pro okolí vymezeného úseku je působnost firmy Škoda Auto a.s. Hlavní závod pro výrobu automobilů se nachází v centru města, ve vyšší nadmořské výšce a dostatečně vzdálený od Jizery. Nelze tedy předpokládat nebezpečí pro vodní tok. V těsné blízkosti vodního toku se ale nachází Technický vývoj Škoda Auto a.s.

Jelikož se areál technického vývoje nachází v těsné blízkosti Jizery, plynou z toho pro firmu jisté zákonem stanovené povinnosti například v podobě povodňových plánů, ochrany osob a svého majetku, strpět na svém pozemku vodní tok nebo například povinnost sledovat povodňovou situaci a komunikovat s Hasiči.

(Vodní zákon, 2010)

Co se týče ohroženosti vodního toku, tak nebezpečí zde není tak vysoké. Za zmínku ale stojí imisní znečištění prachovými částicemi PM10, které je v okolí poměrně vysoké. Dle údajů z CENIA se velikost prachových částic na většině okolí vodního toku pohybuje ve velikosti od 0,1 do 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tato skutečnost se ale mění v blízkosti hlavního závodu Škoda Auto a.s. Tam se prachová částice pochybují ve velikostní škále od 0,5 až po 40,00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tyto částice vznikají antropogenní činností jako negativní efekt. Částice jsou PM10 jsou všude okolo nás. Vznikají například užíváním automobilů, svařováním kovů nebo tavením rud. Jsou nebezpečné z toho důvodu, že jsou unášeny větrem. Dá se tedy předpokládat i jisté znečištění Jizery právě těmito částicemi. (Integrovaný registr znečišťování, 2019)



Obr. 3: Znečištění prachovými částicemi (ČUZK)

5. Popis území

5.1 Základní informace

Jizera pramení ve Smrku v Jizerských horách. Délka celého vodního toku je 164,4 km a plocha povodí je 2193,4 km². Vlévá se do Labe v městě Lázně Toušeň. Je hodně oblíbená pro vodáky, ale i pro rybáře, protože je známá jako pstruhová řeka. (Vodohospodářský informační portál, 2016)

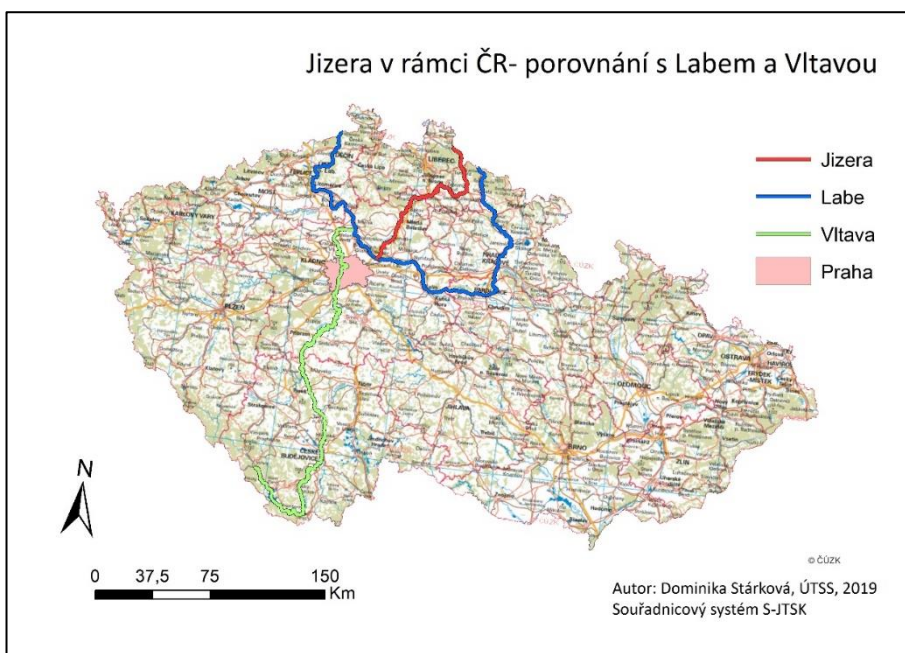
Jizera není známá svým rekreačním využitím, ale také tím, že slouží jako zdroj pitné vody. Právě Jizera je totiž zdrojem pitné vody pro část hlavního města Prahy, ale také pro část Středočeského kraje. Voda je odebírána Vodárnou Káraný, a.s. Pitná voda není potřeba nijak chemicky upravovat, protože kvalita výchozí surové vody je vhodná. (Káraný, 2019)

5.2 Polohové umístění vodního toku

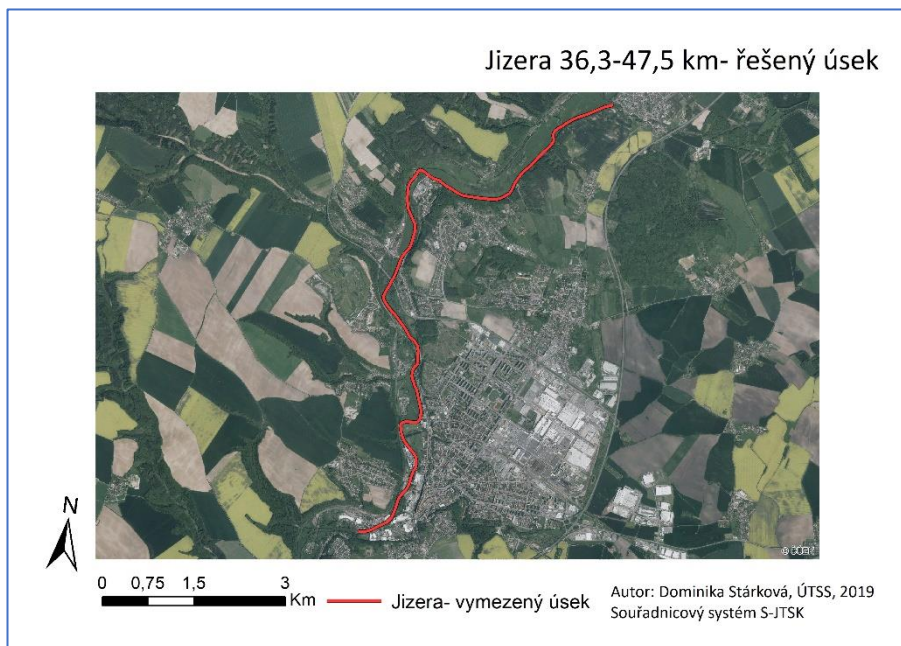
Vybraný úsek vodního toku Jizera se nachází ve Středočeském kraji. Počátek řešeného úseku se nachází na úrovni jezu v Čejetičkách, což odpovídá 36,3 km řeky Jizery. Úsek prochází katastrálními územím Čejetice u Mladé Boleslavi, Mladá

Boleslav, Dalovice, Podlázky, Debř, Josefův Důl, Bradlec, Dalešice u Bakova nad Jizerou, Chudoplesy a Bakov nad Jizerou. Vymezený úsek končí v Bakově nad Jizerou, u přítoku potoka Kněžmostka. Odpovídá to 47,5 km řeky Jizera. (Povodí Labe, 2019)

Nejnižší nadmořská výška je 202,13 m.n.m., která se nachází na začátku hodnoceného úseku u jezu v Čejetičkách. Oproti tomu nejvyšší nadmořská výška je 219,31 m.n.m. a nachází se na konci hodnoceného úseku Jizery v Bakově nad Jizerou. (Vodohospodářský informační portál, 2016)



Obr. 4: Jizera v rámci ČR (ČÚZK)



Obr. 5: Vymezený úsek (ČÚZK)

6. Metodika

6.1 Obecné informace

Vyhodnocení předcházelo sepsání literární části, porovnání metod úprav vodních toků, obeznámit se s důležitými pozitivními, ale i negativními faktory a také danou záležitost porovnat s legislativou České republiky.

V praktické části bylo důležité provést terénní průzkum, který také sloužil k posouzení aktuálního hydromorfologického stavu, ale také k rozčlenění vodního toku na jednotlivé úseky. Následně bylo důležité pomocí informací, dat a údajů z terénního průzkumu vyhodnotit aktuální hydromorfologický stav, vypracovat podrobný popis úseků a navrhnout opatření, kterým by se stav vodního toku dal zlepšit.

K vyhodnocení aktuálního stavu toku byla použita Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách a na hydromorfologický stav vod. (OPŽP, 2008) Tato metodika vychází ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES-Směrnice o vodách. Cíl, který je stanoven Evropskou směrnicí o vodách je takový, aby hydromorfologická kvalita vodního toku byla alespoň 60 %.

Dále byl k vyhodnocení aktuálního stavu toku použit manuál k webové aplikaci www.fluvialmorphology.cz, který vytvořil tým firmy Šindlar s.r.o. ve spolupráci s Výzkumným ústavem vodohospodářským, T.G.Masaryka, v.v.i. Výsledné vyhodnocení aktuální hydromorfologické kvality vodního toku bylo provedeno právě webovou aplikací www.fluvialmorphology.cz.

Hodnocení ukazatelů a kritérií bylo vypracováno zvlášť pro vodní tok, tak i pro nivu. Celkem se hodnotilo s 23 ukazateli (17 pro vodní tok, 6 pro nivu.)

6.2 Použitá data

- Ortofoto mapa ČÚZK
- Základní mapa České republiky ČÚZK
- Kilometráž vodních toků DIBAVOD
- Průtokové údaje-Qa (Povodí Labe), Q... ČHMU
- Mapa s výškopisem ČÚZK
- WGS souřadnice Mapy.cz
- Katastr nemovitostí ČÚZK
- Vodohospodářského informačního systému
- Terénní průzkum

- Turistická mapa v měřítku 1:40 000 (orientační použití při terénním průzkumu)

6.3 Postup při vyhodnocení aktuálního hydromorfologického stavu toku

Jak již bylo zmíněno, výsledné vyhodnocení aktuálního stavu vodního toku bylo vyhodnoceno pomocí webové aplikace www.fluvialmorphology.cz. Tomuto vyhodnocení ale předcházela sběr všech potřebných dat a terénní průzkum.

Při terénním průzkumu jsem pracovala s turistickou mapou v měřítku 1:40 000, která sloužila k orientaci v terénu, k zakreslování polohy a změn na vodním toku. Dále jsem si zaznamenávala informace o břehovém opevnění, přítomnosti dřevní hmoty, ovlivnění splaveninového režimu a migrační propustnosti. Nedílnou součástí také byla fotodokumentace. Vždy jsem zaznamenávala pohled na břehy, dále pohled po proudu, proti proudu, případně přítoku a staveb (splav, jez, most). Už v průběhu terénního průzkumu jsem úsek Jizery (36,3 km- 47,5 km) rozdělila do 8 úseků, již podle zmiňovaných změn na toku a homogenity.

K vyhodnocení aktuálního hydromorfologického stavu je potřeba mít dostatek přesných informací a údajů. Mezi takové informace patří například průtokové údaje, výškopis, WGS souřadnice, staničení, délku jednotlivých úseků a šířku disponibilní nivy. Informace k průtoku Q_a bylo poskytnuto Povodím Labe. Tento průtok je ve všech úsecích zadáván stejný. Dle Povodí Labe je tento průtok dostatečně reprezentativní pro celý úsek Jizery (36,3-47,5 km). Data z tohoto měření jsou získávána z měřicí stanice v Bakově nad Jizerou.

7. Výsledky

7.1 Terénní průzkum a jeho zpracování

Terénní hodnocení vodního úseku Jizery 36,3-46,3 km proběhlo v listopadu 2018. Poznámky a informace o vodním toku byly zapisovány do terénního zápisníku a zakreslovány do turistické mapy v měřítku 1:40 000. Dále byla vyhotovena fotodokumentace nivy a toku. Jednotlivé úseky byly zaneseny do mapy v programu ArcMap 10.6.1. Úseky byly zaneseny jak do topografické mapy, tak do ortofoto mapy.

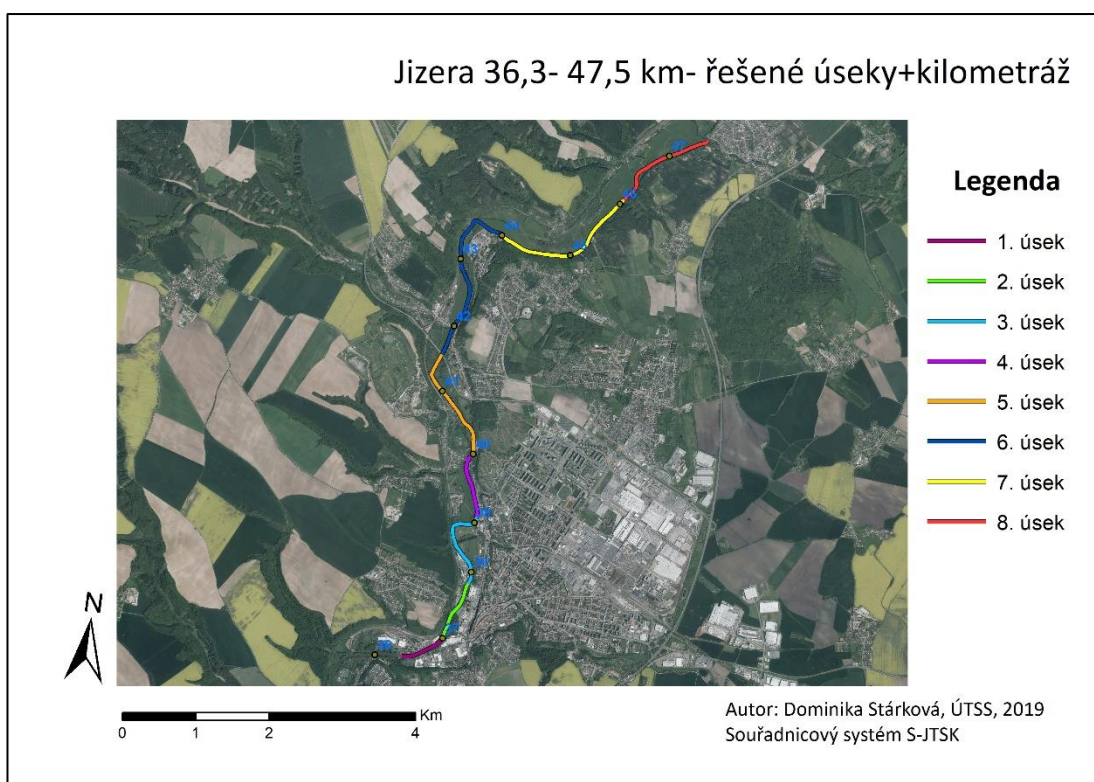
Během terénního průzkumu jsem došla k závěru, že by bylo dobré mapování a hodnocení toku prodloužit o 1,2 km. Proto mé hodnocení vodního toku nekončí kilometrem 46,3, ale 47,5 kilometrem v Bakově nad Jizerou. K tomuto závěru jsem došla na základě přítomnosti přítoku potoka Kněžmostky. Dalším faktorem bylo průtokové měření, které je prováděno právě v Bakově nad Jizerou, a to z důvodu dobré reprezentativnosti údajů o průtocích. Posledním faktorem byly vlastnosti krajinného rázu v okolí.

7.2 Zhodnocení úseku 36,3-46,3 km řeky Jizery na základě terénního průzkumu

Vymezený úsek 36,3-46,3 km řeky Jizery je upravený. Tyto úpravy sahají hodně do historie, protože v porovnání s mapou z I. Vojenského mapování (1764-1768 a 1780-1783), tak jediného rozdílu, kterého si můžeme všimnout, tak že bylo zrušeno větvení řeky v 2. úseku. Po tomto větvení, ale zůstalo zachováno slepé rameno u budovy Technického vývoje firmy Škoda Auto a.s. Koryto je převážně zahloubeno do terénu a má tvar lichoběžníku. V některých úsecích, které vedou městem Mladá Boleslav je tvar koryta opevněný obdélník. Břehy jsou hodně zpevněné, hlavně v prvních 4 úsecích, které vedou městskou zástavbou. Zde se vyskytuje i stabilizace pat svahu záhozem z lomového kamene. Ve zbylých úsecích je stabilizace břehů zajištěna vegetací. Na toku se vyskytují příčné stavby, které brání v migraci živočichů. Také inundační prostor je poměrně omezen z důvodu průtoku městskou zástavbou a blízkostí silničních komunikací.

Úsek	Staničení od (km)	Staničení do (km)	Délka úseku (km)	Průtok Qa (m3/s)	Počáteční kóta (m.n.m.)	Koncová kóta (m.n.m.)	Výškový rozdíl (m)	Šířka disponibilní nivy (m)
1	36,30	37,00	0,70	22,33	202,13	204,30	2,17	47,30
2	37,00	37,80	0,80	22,33	204,30	205,84	1,54	46,30
3	37,80	39,00	1,20	22,33	205,84	207,67	1,83	43,70
4	39,00	39,90	0,90	22,33	207,67	208,58	0,91	43,70
5	39,90	41,50	1,60	22,33	208,58	210,95	2,37	35,00
6	41,50	43,90	2,40	22,33	210,95	214,02	3,07	46,00
7	43,90	46,00	2,10	22,33	214,02	217,02	3,00	45,00
8	46,00	47,50	1,50	22,33	217,02	219,31	2,29	38,00

Tabulka 2: Rozdělení jednotlivých posuzovaných úseků



Obr. 6: Vymezené úseky a kilometráž (ČÚZK, Dibavod)

7.3. Geomorfologie trasy koryta

K této kapitole byla vyhotovena tabulka, kde jsou přehledně zaznamenány informace o začátku a konci nivy, délku úseku, sklon a geomorfologickém typu.

Posuzování úseku vodního toku Jizery jsem ze zadaných 36,3-46,3 km prodloužila na 36,3-47,5 km, tedy o 1,2 km. Toto rozhodnutí jsem provedla na základě posouzení několika faktorů, které byly zmíněny v předchozí kapitole.

Vybraný úsek řeky Jizery (36,3-47,5 km) jsem rozdělila do celkem 8 menších úseků. Úseky jsem rozdělila podle homogenity jednotlivých úseků. Byla zkoumána přítomnost přítoků, hospodářských staveb, změny trasy koryta a charakteru nivy, změny druhu opevnění a existence vzdutých úseků. Úseky jsou číslovány proti proudu vody.

7.4 Výsledky hodnocení aktuálního hydromorfologického stavu

Jelikož první čtvrtina hodnoceného úseku vodního toku protéká městem Mladá Boleslav, dalo se předpokládat, že kvalita vodního toku v této části nebude splňovat 60% hranici pro dobrý hydromorfologický stav. Pro úpravu vodního toku v tomto úseku není ani moc prostor, protože okolí je hodně antropogenně pozměněné a urbanizované.

Čím více se tok vzdaluje od urbanizované zástavby, jeho hydromorfologický stav je lepší a splňuje i podmínky pro dobrý hydromorfologický stav vodního toku. V těchto místech je i možnost revitalizačních úprav, kterými by se dalo ještě více zkvalitnit celý posuzovaný úsek vodního toku Jizera

1.Úsek

První úsek se nachází mezi 36,3-37,0 km. Úsek začíná těsně nad jezem v Čejetičkách, a proto nebude mít jez žádný vliv na vyhodnocování v tomto úseku. Konec úseku je nad místem, kde přitéká říčka Klenice, která díky jejímu malému přítoku má velmi zanedbatelný vliv na průtok Jizery. Celková délka úseku je 0,7 km.

Počáteční kóta je 202,13 m.n.m. a koncová 204,30 m.n.m. Výškový rozdíl je tedy 2,17 m a sklon 0,0031. Šířka disponibilní nivy je 47,3 m.

V úseku není ovlivněn korytotvorný průtok ani průtok Q330d. Na toku se nenachází žádný objekt, který by narušoval splaveninový režim. Vodní tok se nachází ve vzdutí a jeho morfologie trasy koryta je narušena, ale vykazuje atributy charakteristické pro původní GMF typ. Výskyt dřevní hmoty je sporadický a na toku se nevyskytují nivní ramena. Na korytě je viditelná souvislá úprava a tvar koryta je jednoduchý lichoběžník. Nivelita vyvolaná postupným vývojem. Břehy jsou biologicky zpevněné, dno je ve vzdutí a opevnění břehů je zarostlé vegetací. Hodnocený úsek je upraven a je částečně ve vzdutí, migračně průchodný pro všechny organismy.

Úsek nivy se nachází ve významně antropogenně změněné krajině, v zastavěné oblasti se sporadickým výskytem porostů. Je umožněn částečný rozliv nivy a inundace stanovena na 60 %.

V tomto úseku není prostor pro rozsáhlé revitalizační z důvodu velké antropogenní změně krajiny.

2. Úsek

Druhý úsek navazuje na první úsek a končí 37,8 km. Délka toku 0,8 km. Úsek začíná těsně nad přítokem říčky Klenice a končí nad Vaňkovým jezem. V tomto úseku se tedy nachází jeden jez. Na pravém břehu se na 37,5 km nachází slepé rameno, které je pozůstatkem dřívějšího větvení řeky Jizery. Celková délka úseku je 0,8 km.

Počáteční kóta úseku je 204,30 m.n.m a koncová 205,84 m.n.m. Převýšení tedy je 1,54 m a sklon 0,0019. Šířka disponibilní nivy v tomto úseku je 46,3 m.

Korytotvorný průtok i průtok Q330d jsou neovlivněny. Transport splavenin je významně ovlivněn z důvodu přítomnosti jezu. Koryto je opevněno, stabilní, bez známek poškození. Trasa koryta je narušena, ale vykazuje atributy charakteristické pro původní GMF typ. Dřevní hmota ani nivní ramena se v úseku nevyskytují. Koryto je souvisle upravené, obdélníkového tvaru a je ve vzduť. Břehy jsou biologicky zpevněné, dno je ve vzduť a opevnění břehů je zarostlé vegetací. Hodnocený úsek je ve vzduť, pro rybí migraci neprůchodný a jeho migrační významnost není důležitá.

Levý břeh je v zastavěné oblasti, na pravém jsou zahrady. Rozliv vody je částečně umožněn, inundace je stanovena na 60 % a krajina je významně antropogenně změněná.

V tomto úseku není prostor pro rozsáhlé revitalizační z důvodu velké antropogenní změně krajiny.

3. Úsek

Třetí úsek se nachází mezi 37,8-39,9 km. Vodní tok začíná nad Vaňkovým jezem a končí u mostu, který slouží pro přístup k areálu čistírny odpadních vod (ČOV). Délka úseku je 1,2 km. V tomto úseku se nenachází žádný jez.

Počáteční kóta je 205,84 m.n.m. a koncová 207,67 m.n.m. Převýšení je 1,83 m a sklon 0,0015. Šířka disponibilní nivy je 43,7 m.

Korytotvorný průtok a průtok Q330d je neovlivněn a na toku se nenachází ani žádné příčné stavby. Koryto je opevněno, stabilní, bez známek poškození a jeho trasa je narušena, ale vykazuje atributy charakteristické pro původní GMF typ. Dřevní hmota ani nivní ramena se nevyskytují. Na toku je souvislá úprava, tvar je lichoběžníkovitý a je ve vzduť. Levý břeh je biologicky zpevněn, pravý má

stabilizované paty kamenným záhozem a dno je ve vzduť. Opevnění je viditelné. Úsek je ve vzduť a nevytváří migrační bariéru.

Na levém břehu se nachází zahrady, na pravém jsou průmyslová území. Je umožněn částečný rozliv vody a inundace je stanovena na 60 %. Okolní krajina je významně antropogenně ovlivněna.

V tomto úseku není prostor pro rozsáhlé revitalizační z důvodu velké antropogenní změně krajiny.

4. Úsek

Čtvrtý úsek navazuje na předchozí a končí 39,9 km. Začíná v blízkosti mostu, který slouží pro přístup do areálu ČOV a končí za jezem v Podlázkách. V tomto úseku se nachází jeden jez. Na pravém břehu těsně před jezem se vodní tok rozděluje a zpět zase spojuje po cca 300 m.

Počáteční kóta je 207,67 m.n.m a koncová 208,58 m.n.m. Převýšení v daném úseku je tedy 0,91 m a sklon 0,0010. Šířka disponibilní nivy je 43,7 m.

Korytotvorný průtok a průtok Q330d je neovlivněn a transport splavenin je výrazně ovlivněn přítomností jezu. Koryto je opevněno, stabilní, bez známek poškození a jeho trasa je narušena, ale vykazuje atributy charakteristické pro původní GMF typ. Dřevní hmota se nevyskytuje, nivní ramena ano, ale jejich vývoj je zastaven. Koryto je bez viditelného zásahu, tvar lichoběžník a je ve vzduť. Břehy jsou biologicky zpevněné, dno ve vzduť a opevnění je zarostlé vegetací. Hodnocený úsek je ve vzduť a je migračně neprůchodný.

Levý břeh je intenzivně zemědělsky zatížen, na pravém se nachází průmyslová oblast. Je umožněn částečný rozliv vody a inundace je stanovena na 60 %. Vliv na levý břeh má harmonická krajina antropogenně využívaná a pravý břeh je významně antropogenně ovlivněn.

V tomto úseku není prostor pro rozsáhlé revitalizační z důvodu velké antropogenní změně krajiny.

5. Úsek

Pátý úsek se nachází mezi 39,9-41,5 km. Začátek úseku je těsně nad jezem v Podlázkách a končí na úrovni mostu silnice I/38. Délka úseku je 1,6 km a nenachází se v něm žádný most.

Počáteční kóta je 208,58 m.n.m. a koncová je 210,95 m.n.m. Převýšení je tedy 2,37 m a sklon 0,0015. Šířka disponibilní nivy je 35 m.

Korytotvorný průtok, průtok Q330d a splaveninový režim je neovlivněn. Koryto je biologicky stabilizováno, morfologie neovlivněna, dřevní hmota se vyskytuje v konkávních a konvexních březích a nivní ramena se nevyskytují. Na korytě jsou viditelné větší opravy, tvarem je lichoběžník a úsek je ve vzdutí. Břehy mají původní stav s pomístní biologickou stabilizací a dno je ve vzdutí. Opevnění je zarostlé vegetací, úsek je ve vzdutí a nepředstavuje migrační bariéru.

Levý břeh se nachází v zastavěné oblasti a na pravém se nachází zahrady. Rozliv vody je částečně umožněn a inundace je stanovena na 25 %. Vlivem na levý břeh je harmonická krajina antropogenně využívána a pravý je intenzivně zemědělsky využíván.

Z důvodu blízkosti orné půdy by v tomto úseku nebylo možné provést rozsáhlé revitalizační úpravy. Tyto úpravy by bylo možné provést jedině až po záboru půdy. Navrhuji alespoň udělat tok více členitý pomocí mrtvého dřeva.

6. Úsek

Šestý úsek začíná 41,5 km a končí 43,9 km, což je úsek od mostu silnice I/38, který končí na úrovni jezu v Josefově Dole. V tomto úseku se nachází jeden jez a délka úseku je 1,6 km.

Počáteční kóta je 210,95 m.n.m a koncová 214,02 m.n.m. Převýšení je tedy 3,07 m a sklon 0,0013. Šířka disponibilní nivy je 46 m.

Korytotvorný průtok a průtok Q330d jsou neovlivněny a transport splavenin je výrazně ovlivněn přítomností jezu. Koryto je biologicky stabilizováno, morfologie neovlivněna, dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních a konvexních březích a nivní ramena se nevyskytují v souvislosti s GMF typem. Na korytě jsou viditelné větší úpravy, tvarem je lichoběžník a úsek je ve vzdutí. Břehy jsou původní s pomístní biologickou stabilizací, dno je ve vzdutí a aktuální opevnění je zarostlé vegetací. Hodnocený úsek je ve vzdutí a migračně neprůchodný.

Levý břeh je intenzivně zemědělsky zatížen a pravý je v zastavěné oblasti. Poříční zóna zcela vázaná na vodní tok a inundace je stanovena na 0 %. Levý břeh ovlivňuje harmonická krajina antropogenně využívaná a na pravém břehu se nachází rozptýlená zástavba.

V tomto úseku navrhuji začlenit do vodního toku více mrtvého dřeva. Napomohlo by to k větší členitosti a ovlivnění průtoku. Také zde navrhuji výstavbu rybího přechodu, což by mělo významný vliv na snížení migrační neprostupnosti.

7. Úsek

Sedmý úsek se nachází na 43,9-46,0 km vodního toku Jizery. Úsek začíná u jezu v Josefově dole a končí v Chudoplesech u malé chatové oblasti. Tento úsek je nejpřírodnějším úsekem ve zpracovávané části Jizery (36,3-47,5 km). Úsek je dlouhý 2,1 km.

Počáteční kóta je 214,02 m.n.m. a koncová je 217,02 m.n.m. Převýšení úseku je 3 m a sklon 0,0014. Šířka disponibilní nivy je 45 m.

Korytotvorný průtok, průtok Q330d a splaveninový režim jsou neovlivněny. Koryto má přirozený vývoj, jeho trasa je nenarušena, dřevní hmota se nepravidelně vyskytuje v konkáвах a konvexních březích a nivní rameno se zde vyskytuje, ale je ve fázi akcelerovaného zazemnění. Koryto je bez viditelných zásahů, tvar je lichoběžník, ve vzdutí a břehy jsou s pomístní biologickou stabilizací. Dno je ve vzdutí a opevnění je biologické stabilizace. Hodnocený úsek je ve vzdutí a migračně průchodný.

Úsek se nachází v lesních porostech s možností volného rozlivu. Inundace je stanovena na 0 % a břehy jsou ovlivněny krajinou s lesními komplexy.

V tomto úseku navrhuji provést revitalizační úpravy se záměrem zlepšení hydromorfologického stavu vodního toku-členitost, meandrování, retence vody.

8. úsek

Poslední úsek se nachází mezi 46,0-47,5 km. Začíná v Chudoplesech u malé chatové oblasti a končí v Bakově nad Jizerou za přítokem potoka Kněžmostky. Délka úseku je 1,5 km.

Počáteční kóta je 217,02 m.n.m. a koncová je 219,31 m.n.m. Převýšení je tedy 2,29 m a sklon 0,0015. Šířka disponibilní nivy je 38 m.

Korytotvorný průtok, průtok Q330d a splaveninový režim jsou neovlivněny. Koryto je biologicky stabilizováno, morfologie nenarušena, dřevní hmota se vyskytuje místně a nivní ramena se nevyskytují v souladu s definicí GMF typu. Koryto je bez viditelných zásahů, tvar je lichoběžník a úsek je ve vzdutí. Břehy jsou biologicky stabilizované, dno ve vzdutí a opevnění zarostlé vegetací. Úsek je migračně průchodný.

Úsek se nachází v lesních porostech, koryto je zahloubeno, inundace je stanovena na 0 % a vlivem okolní krajiny je krajina s lesními komplexy.

V tomto úseku navrhuji provést revitalizační úpravy se záměrem zlepšení hydromorfologického stavu vodního toku-členitost, meandrování, retence vody.

7.5 Výskyt nivních ramen

V rozsahu zájmového úseku vodního toku Jizera, se nachází jedno mrtvé nivní rameno, kterým je přírodní památka Podhradská tůň. Tato přírodní památka se nachází v 7. úseku zhruba na úrovni 45,5 říčního kilometru. Má tvar písmene „U“ a je domovem mnoha vzácných druhů fauny a flóry. Kromě toho je zde možné pozorovat zbytky meandrování v průběhu mladších čtvrtohor neboli holocénu. (Geocaching, 2016)

Kromě mrtvého nivního ramena Podhradské tůně se na vymezeném úseku jiná nivní ramena nevyskytují.

7.6 Evidence akumulace dřevní hmoty

Analýza přítomnosti dřevní hmoty probíhala dle stejného rozdělení úseků vodního toku Jizery jako u analýzy v kapitole 7.3 Geomorfologie trasy koryta.

V úsecích 1 a 3 se dřevní hmota vyskytuje sporadicky. Tok v těchto místech protéká periferií města Mladá Boleslav.

Ve 2. a 3. úseku se dřevní hmota nevyskytuje vůbec. Vodní tok v těchto úsecích protéká intravilánem.

Úseky 5-8 mají břehy porostlé vegetací a přítomnost dřevní hmoty je i ve formě popadaných stromů nebo větví.

Úsek	Výskyt
1	dřevní hmota se vyskytuje sporadicky
2	dřevní hmota se nevyskytuje
3	dřevní hmota se nevyskytuje
4	dřevní hmota se vyskytuje sporadicky
5	dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních a konvexních březích, nejsou tvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty
6	dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních a konvexních březích, nejsou tvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty
7	dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních a konvexních březích, nejsou tvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty
8	dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních a konvexních březích, nejsou tvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty

Tabulka 3: Evidence akumulace dřevní hmoty

7.7 Evidence migrační prostupnosti a evidence vzdutých úseků

Úseky byly pro posouzení taktéž rozděleny do 8 úseků. Celkově se na posuzovaném úseku Jizery (36,3-47,5 km) nachází 3 jezy, které jsou migračně neprostupné. V úsecích 1,3,5,7 a 8 je voda ve vzdutí. Viz Příloha 19- Fotografie příčné stavby na vodním toku-jez v Čejetičkách.

Úsek	Výskyt	Říční km	Vzdutí	Migrační prostupnost
1	-	-	ano	-
2	jez	37,7	ne	ne
3	-	-	ano	-
4	jez	39,8	ne	ne
5	-	-	ano	-
6	jez	43,8	ne	ne
7	-	-	ano	-
8	-	-	ano	-

Tabulka 4: Evidence příčných staveb a vzdutí vody

7.8 Průtoky korytem a nivou

Tok je rozdělen do 8 úseků dle hydromorfologických vlastností. Pro všechny úseky jsou průtokové stejné. Dle vyjádření Povodí Labe jsou tyto hodnoty z měření v Bakově nad Jizerou dostatečně reprezentativní pro celou posuzovanou délku Jizery 36,3-47,5 km.

Tabulka obsahuje souhrn průtoků pro posuzovaný úsek vodního toku Jizera. Konkrétně údaje k dlouhodobému průměrnému průtoku Q_a , minimálnímu zůstatkovému Q_{355} , Q_{330d} , Q_{365} , jednoletému, dvouletému, pětiletému a stoletému průtoku.

	Q_a	Q_{355}	Q_{330d}	Q_{365}	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{100}
Úsek	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹	m ³ .s ⁻¹
1	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
2	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
3	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
4	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
5	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
6	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
7	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707
8	22,33	6,340	5,58	5,1	196	263	357	707

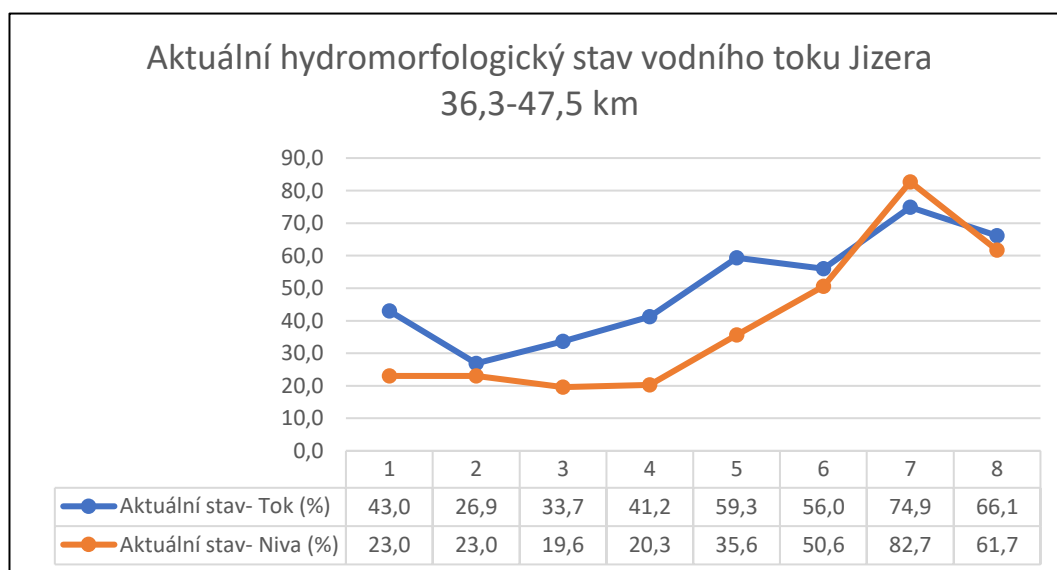
Tabulka 5: Průtokové informace (Povodí Labe)

7.9 Celkové vyhodnocení a návrhy opatření

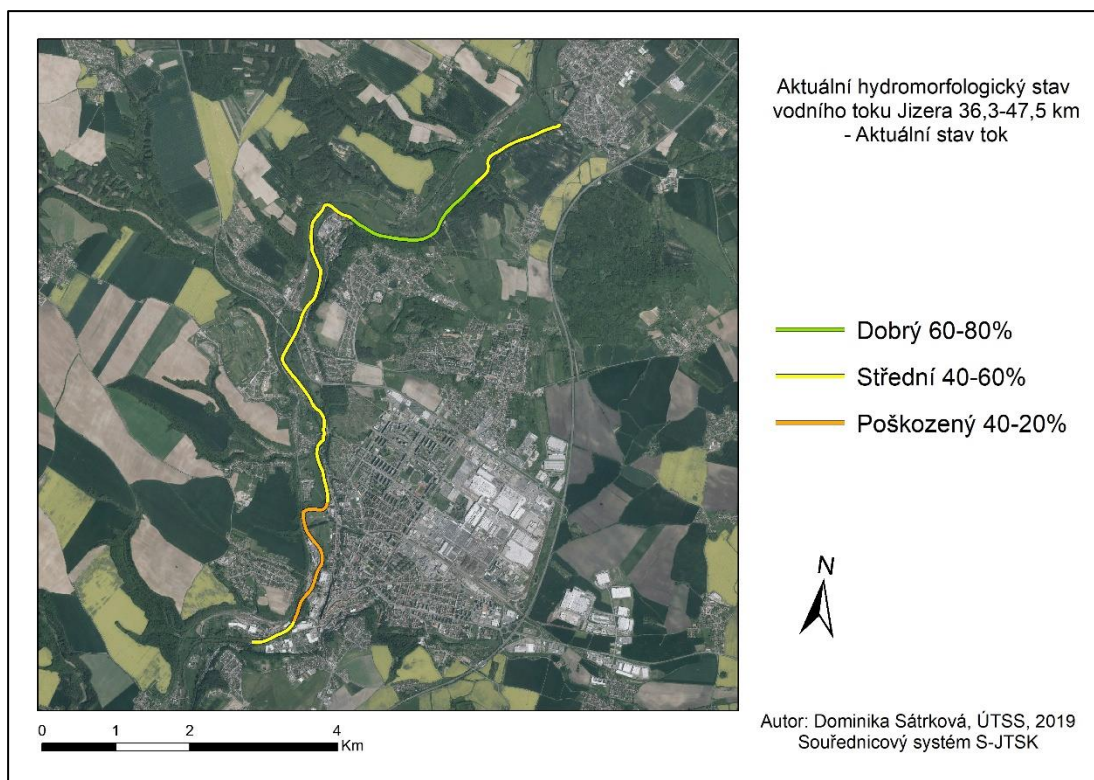
Celkově je celý posuzovaný úsek vodního toku Jizer velmi antropogenně upraven. První čtyři úseky protékají intravilánem města Mladá Boleslav (1. a 4. periferií intravilánu). Úpravy toku sahají hodně do historie, protože už v I. Vojenském mapování bylo koryto velmi napřímené. Ve polovině úseků by ani nebyla možná revitalizace toku z důvodu těsné blízkosti sídel a průmyslových staveb. Pozůstatkem z historie zůstalo jedno slepé a jedno mrtvé rameno. Tok je ve většině své délky poměrně zahlouben, jen 7. a 8. úsek pod městem Bakov nad Jizerou jsou mělčí.

Na úsecích 1-4 by revitalizační úpravy nebyly realizovatelné z důvodu prostoru a těsné blízkosti sídel a průmyslových budov. V 5. a 6. úseku by bylo možné pomocí mrtvého dřeva alespoň částečně rozvlnit tok a poskytnout živočichům více úkrytů. Napomohlo by to ke zlepšení hydromorfologického stavu a také konkrétních hodnot při posuzování ukazatele pro akumulaci plaveného dřeva. V těchto úsecích by nebylo možné provést větší revitalizační úpravu, z důvodu blízkosti silniční a železniční komunikace a zemědělských pozemků. Na 7. a 8. úseku by po záboru půdy bylo možné provést úpravy ve větším rozsahu. Zvlněním by se trasa toku prodloužila, tudíž by se zvýšila zádržnost vody v krajině. Mrtvé dřevo a vhodné osetí břehů by také mohly napomoci k co nejpřírodnějšímu korytu. Tyto úpravy by měly vliv na ukazatele morfologie trasy, rozsah (charakter) úprav a vazba vodního toku a nivy.

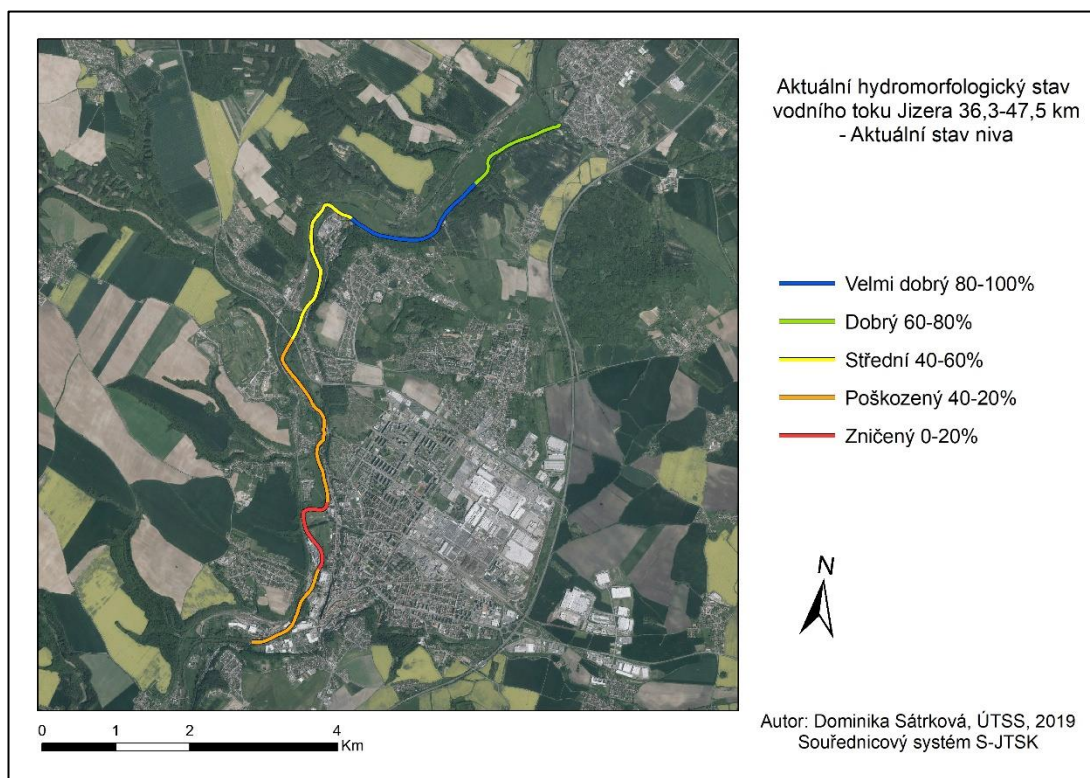
Dále bych navrhovala upravit jezy, které se na vodním toku nachází. Jezy neposkytují dostatečnou migrační prostupnost a komplikují potravní i rozmnožovací potřeby ryb, ale i jiných organismů. Výstavba rybích přechodů nebo úplné zrušení některého z jevů by se promítlo v posuzování kritéria na vliv vzduť a jejich ukazatelů.



Graf 1: Aktuální hydromorfologický stav vodního toku Jizera 36,3-47,5 km



Obr. 7: Aktuální hydromorfologický stav-tok, ortofoto (ČÚZK)



Obr. 8: Aktuální hydromorfologický stav-niva, ortofoto (ČÚZK)

8 Diskuze

V bakalářské práci byly řešeny otázky spojené s aktuálním hydromorfologickým stavem vodního toku Jizera, který byl pro potřeby bakalářské práce rozdělen celkem do 8 samostatně posuzovaných úseků. Tato kapitola má za cíl shrnutí jednotlivých výstupů a porovnání názorů českých a zahraničních autorů.

Jak již bylo zmíněno, vodní toky v České republice jsou hodně technicky upravovány. Jejich tvar a členitost je nahrazována jednodušším a méně členitým korytem, které je mnohdy zkráceno i v jeho délce. Z toho vyplývá, že doba, kterou voda stráví v krajině se snižuje, ale rychlost proudění se naopak zvyšuje. Je potřeba na problém nahlížet z různých úhlů a posoudit závažnost všech faktorů, protože vyřešením problému v jednom území se může stát, že na jiném území nám nastane mnohem větší problém. (Just a kol., 2005) Na územích okolo vodního toku Jizery je tento fakt viditelný na klimatické oblasti, která se řadí do kategorie teplá a teplá na srážky chudá. Také se tyto faktory projevují na aktuální hydromorfologické kvalitě, kdy úseky, které protékají skrz urbanizované území mají horší hydromorfologický stav než úseky, které protékají nezastavěným územím. S tím také souvisí možné znečištění vodního toku prachovými částicemi, které jsou nežádoucím produktem lidského průmyslu nebo užíváním spotřebičů.

Problémy, které plynou z technické úpravy vodního toku nemají vliv jen na člověka, ale také na vodní organismy. Spousta vodních organismů, například ryb je závislá na bezproblémovém prostupu vodním korytem, který je důležitý z důvodu jejich potravy, zachování dostatečného počtu populace a také její kvality. Prostupnost koryta, ale dost často znemožňují příčné stavby, které jsou na vodních tocích budovány v podobě jezů, splavů nebo nádrží. (Vrána, 2004) Na posuzovaném úseku řeky Jizery, se celkově nachází 3 jezy a všechny 3 vytváří migrační bariéru. Jelikož je Jizera mezi rybáři poměrně vyhlášená v souvislosti s populací pstruhů, mohly by tyto bariéry pro ně představovat problém. Na toku se nenachází ani žádný rybí přechod, který by mohl migrační bariéru alespoň trochu odbourat.

Dalším problémem technických úprav je zahloubení koryta. Koryto má samo o sobě tendence k zahloubení, a proto jeho další zahloubení při technických úpravách toku je nežádoucí. Takto nevhodnou úpravou můžeme způsobit přerušení transportu splavenin, což bude mít následně vliv na hloubkovou erozi v korytě. Hloubková eroze může být následně podpořena proudem povodňových vln. (Šindlar a kol., 2012) Koryto nepodléhá úpravám jen v podobě, jeho zahloubení, ale také jeho zúžením. To

má dost často za následek, že se sníží nebo přeruší transport vody do ramen, tůní nebo mokřadů, které potom zanikají. (Just, 2003) Zánik ramen, tůní nebo mokřadů nemá vliv jen na organismy zde žijící, ale také na morfologii vodního toku, krajinný ráz a retenci vody. Na posuzovaném úseku Jizery se nachází jedno mrtvé rameno, které dříve bylo větvením Jizery a jedna tůň (Podhraská tůň), ve které je možné pozorovat pozůstatky meandrování. Úpravy na vodním toku jsou více viditelné v intravilánu, kde je koryto zahloubeno a nemá dostatečný prostor k rozlivu vody.

Důležitým faktorem v posuzování hydromorfologického stavu vodního toku je existence mrtvého dřeva. Mrtvé dřevo slouží jak pro potřeby vodních organismů, ale také se jím dá ovlivnit členitost vodního toku (Just, 2008). Vhodným umístěním mrtvého dřeva se dá vodní tok do jisté míry upravit. Tím, že vytváříme ve vodním toku překážku, ovlivňujeme tím i směr a hloubku proudění vody. (Máčka, 2011) Mrtvé dřevo se na řece Jizeře vyskytuje pouze mimo zastavěnou oblast v podobě břehových porostů nebo popadaných stromů. Mrtvým dřevem by se v nezastavěných v úsecích, kde je prostor pro revitalizaci dala ovlivnit členitost vodního toku. Voda by potom v krajině zůstala déle a byla by pozitivně ovlivněna morfologie vodního a tím i jeho hydromorfologický stav.

Výše popsané faktory, byly jedny z hlavních údajů pro posouzení hydromorfologické kvality vodního toku. Před vyhotovením analýz byl předpoklad k nižší hydromorfologické kvalitě v úsecích, které protékají městem Mladá Boleslav. Tato skutečnost se potvrdila ať už výsledky aktuální kvality toku, tak i kvality nivy. Na hranici dobré kvality vodního toku, tedy hranici 60 % dosáhl pouze jeden úsek (7. úsek) a zbytek úseků byl převážně klasifikován jako střední, tedy kvalita vodního toku mezi 40-60 % a 2 úseky jako poškozené, tedy 20-40 %. Při posuzování hydromorfologické kvality nivy měl opět nejlepší výsledek 7. úsek, který svou kvalitou dosáhl hranice na velmi dobrý-80-100 %. 8. úsek splnil podmínky pro dobrou kvalitu nivy, tedy 60-80 %. Zbytek úseků 60 % hranice pro dobrý hydromorfologický stav nedosáhly. Jejich stav byl převážně vyhodnocen jako poškozený (20-40 %), 6. úsek byl vyhodnocen jako střední (40-60 %) a 3. úsek byl vyhodnocen jako zničený (0-20 %). Kvalita vodního toku i nivy se tedy zvyšovala, v závislosti na vzdálenosti od lidských sídel a morfologii krajiny. Metodika, která byla k analýzám použita je vydána Operačním programem životního prostředí a firmou Šindlar s.r.o.

Bohužel v úsecích, které protékají intravilánem není dostatečná možnost revitalizačních úprav, z důvodu zástavby v těsné blízkosti vodního toku, proto zde nejsou navrženy žádné úpravy. Celkovou kvalitu vodního toku, ale lze pozvednout

revitalizačními úpravami v úsecích, které jsou mimo zastavěnou oblast. V některých úsecích by bylo obtížné provést rozsáhlejší revitalizační úpravy z důvodu blízkosti zemědělských pozemků, které by se musely odkoupit nebo vyvlastnit. V těchto úsecích by ale bylo možné do koryta více začlenit mrtvé dřevo, které by napomohlo k větší členitosti a meandrovitosti vodního toku. Mrtvé dřevo by do jisté míry mohlo pomoci s redukcí vody ve vzdutí, která se nachází ve většině posuzovaných úseků.

9 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit aktuální hydromorfologický stav vodního toku Jizera 36,3-46,3 km na základě metodiky vydanou Operačním programem životního prostředí včetně vytvoření návrhů na opatření, které by vedlo k pozvednutí celkové kvality vodního toku. Výsledky této bakalářské práce mohou sloužit jako podklad k vypracování konkrétních plánů revitalizačních úprav na vodník toku Jizera.

Celkovému vyhodnocení stavu toku přecházel terénní průzkum, který byl proveden v listopadu 2018. V rámci tohoto průzkumu proběhlo bližší seznámení s vodním tokem, sběrem terénních informací o vodním toku (opevnění břehů, akumulace dřevní hmoty, příčné stavby a další) a fotodokumentace, která byla zároveň podkladem pro vyhodnocení aktuální hydromorfologického stavu, tak i pro účely této bakalářské práce.

Následně probíhal také sběr informací do literární části této práce. Součástí toho, byl také sběr konkrétních dat a údajů k vodnímu toku. Následně byla tato data použita ke zjištění aktuálního hydromorfologického stavu toku, tak i vytvoření tabulek s výsledky nebo k mapovým výstupům, které jsou v práci obsaženy.

K potřebě vyhodnocení dat byl vodní tok rozdělen do celkem 8 úseků a v každém z nich byla prováděna vyhodnocení a případně byly navrženy návrhy na opatření. Hodnocení vodního toku potvrdilo předpoklad nízké hydromorfologické kvality vodního toku v úsecích, které protékají intravilánem města Mladá Boleslav.

Řeka Jizera je poměrně zahloubena a jejím problémem je poměrně narovnané koryto, které neobsahuje dostatek meandrů ani není výrazně členité. Tento problém je ale řešitelný jen v části úseku, kde by se meandrování a členitost dali více podpořit. Ve zbytku úseku je tento problém spíše neřešitelný, z důvodu urbanistické zástavby v podobě sídel nebo průmyslových objektů. Za pomoci revitalizačních úprav v úsecích, kde jsou úpravy možné, tak by úpravy měly proběhnout, s cílem celkového zlepšení vodního toku.

10. Přehled literatury a použitých zdrojů

10.1 Seznam literatury

- [1] Broža V., Kazda I., Patera A., Přenosilová E., 2005, Vodohospodářské stavby, České vysoké učení technické, Praha.
- [2] Forgáč K., Šíp E., Horný P., Polák M., 1965: Povodňová ochrana: Knižnica Požiarnej ochrany. Československý svaz požiarnej ochrany, Praha.
- [3] Fryirs K.A., Brierly G. J., 2013: Geomorphic Analysis of River Systems: An Approach to Reading the Landscape, Wiley-Blackwell, West Sussex.
- [4] Just T., 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi, Český svaz ochránců přírody, Praha.
- [5] Just T., Šámal V., Dušek M., Fischer D., Karlík P., Pykal M., 2003: Revitalizace vodního prostředí, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- [6] OPŽP, 2008: Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický stav vod, Operační program životního prostředí
- [7] Pavlovský L., Drbal K., 1997: Převádění vody mezi povodími-Vodohospodářské řešení. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha.
- [8] Sindlar Group, 2018: Softwarový nástroj pro hodnocení hydromorfologie vodních ekosystémů a navrhovaných opatření ve vazbě na biologické složky, Sindlar Group s.r.o.
- [9] Šindlar M. a kol., 2012: Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, Část I.- Typologie korytotvorných procesů, Sindlar Group s.r.o., Hradec Králové.
- [10] Šlezinger M., 2011: Břehová abraze-Možnosti stabilizace břehů. Mendelova univerzita v Brně, Brno.

10.2 Seznam internetových zdrojů-články

- [1] Bínová, L., Břehové a doprovodné porosty vodních toků s funkcí biokoridoru nebo biocentra ÚSES (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <http://www.uses.cz/data/sbornik06/binova_06.pdf>.
- [2] Brierly, GJ., Ferguson, RJ., Woolfe, KJ., What is a fluvial levee? (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <https://apps- webofknowledge-com.infozdroje.czu.cz/CitedFullRecord.do?product=WOS&colName=WOS&SID=E25dLP881w438WsTfUL&search_mode=CitedFullRecord&isickref=WOS:000071198700001&cacheurlFromRightClick=no>.
- [3] Černý, K., Strnadová, V., Velebil, J., Baroš, A., Bulří, P., Obnova a dlouhodobá péče o břehové porosty-metodika (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <http://www.vukoz.cz/dokumenty/056/Metodiky/Cerny_et_al_13_metodika_BP.pdf>.
- [4] EUR-Lex ©2019, Evropská směrnice o vodách (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>>.
- [5] Geocaching © 2000-2019, Podhradská Tůň (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <https://www.geocaching.com/geocache/GC6RHFG_podhradskatun?guid=6667eb13-811a-4ea7-9e08-82efb6ea814e>.
- [6] Kozlová, M., Metodika stanovení prahových hodnot pro podzemní vodu v interakci s povrchovou vodou (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <http://www.geology.cz/vav-hydrocr50/vysledky-projektu/Metodika_prahove_hodnoty.pdf>.
- [7] Just, T., Břehové porosty (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/brehove-porosty/>>.
- [8] Just, T., Migrační prostupnost vodních toků (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/migracni-prostupnost-vodnich-toku/>>.
- [9] Just, T., Mrtvé dřevo ve vodních tocích (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/mrtve-drevo-ve-vodnich-tocich/>>.
- [10] Just, T., Revitalizace vodních toků (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://strednicechy.ochranaprirody.cz/pece-o-vodni-rezim-krajiny/revitalizace-vodnich-toku/#top>>.

[11] Máčka, Z., Mrtvé dřevo (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <https://www.nppodyji.cz/uploads/soubory/publikace/NP_Macka_skladacka_mrtve_drevo_09.pdf>.

[12] Marek, P., Migrační prostupnost vodních toků-1 (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<https://www.energie21.cz/migracni-prostupnost-vodnich-toku-1/>>.

[13] MŽP ©2010, Vodní zákon (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/20F9C15060CAD3AEC1256AE30038D05C/%24file/Z%20254_2001.pdf>.

[14] Zákon 254/2001 Sb.-Zákon o vodách

[15] Zákon 114/1992 Sb.- Zákon o ochraně přírody a krajiny

[16] Zdroj pitné vody Káraný, a.s. ©2019, Zdroj pitné vody Káraný (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://www.zpvkarany.cz/>>.

10.3 Seznam internetových zdrojů-informační zdroje

- [1] CENIA © 2019, Mapa klimatických oblastí (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <[http://www.cenia.cz/___C12571B20041E945.nsf/\\$pid/CENMSFZK0PI6](http://www.cenia.cz/___C12571B20041E945.nsf/$pid/CENMSFZK0PI6)>.
- [2] Copernicus © 2019, Corine Land Cover 2018 (online) [cit. 2019.04.21.], dostupné z <<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>>.
- [3] Česká geologická služba © 2019, Geologická mapa 1:50 000 (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=702911&x=1008925&r=3500&s=1&legselect=0>.
- [4] Český hydrometeorologický ústav © 2019, Územní teploty (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>>.
- [5] ČUZK © 2010, Analýza výškopisu (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <https://ags.cuzk.cz/dmr/?extent=-704916.138621,-1012403.300289,-704276.056995,-1012132.265725,102067#wpro_simplechart>.
- [6] ČUZK © 2010, Ortofoto mapa (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(udv5wgjg2utlk3gatztc1mnh\)\)/Default.aspx?menu=3141&mode=TextMeta&side=wms.AGS&metadataID=CZ-CUZK-AGS-ORTOFOTO&metadataXSL=metadata.sluzba](https://geoportal.cuzk.cz/(S(udv5wgjg2utlk3gatztc1mnh))/Default.aspx?menu=3141&mode=TextMeta&side=wms.AGS&metadataID=CZ-CUZK-AGS-ORTOFOTO&metadataXSL=metadata.sluzba)>.
- [7] Integrovaný registr znečišťování © 2019, Polétavý prach (online) [cit. 2019.21.04], dostupné z <https://www.irz.cz/repository/latky/poletavy_prach.pdf PM10>.
- [8] Seznam.cz, a.s. © 1996-2019, Mapy.cz- WGS souřadnice (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<https://mapy.cz/zakladni?x=14.9339772&y=50.4720045&z=17&source=coord&id=14.933108165860176%2C50.472076170181644>>.
- [9] Povodí Labe, státní podnik © 2019, Stavby a průtoky na vodních tocích (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://www.pla.cz/portal/sap/cz/PC/Prehled.aspx>>.
- [10] Ústav pro hospodářskou úpravu lesů © 2019, Taxonomický klasifikační systém půd ČR (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <http://www.uhul.cz/images/typologie/taxonomicky_klasifikacni_system_pud_v_cr.pdf>.
- [11] Vodohospodářský informační portál © 1999 – 2016, Aktuální informace (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<https://voda.gov.cz/portal/cz/>>.

[12] Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. © 2019, Půdy v mapách (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<https://mapy.vumop.cz/>>.

[13] Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka © 2017, Dibavod-kilometráž, podkladové vrstvy (online) [cit.2019.04.21.], dostupné z <<http://www.dibavod.cz/index.php?id=27>>.

10.4 Seznam obrázků

- [1] Obr. 1: Land Cover (Cenia)
- [2] Obr 2: Skupiny půdních typů (Cenia)
- [3] Obr. 3: Znečištění prachovými částicemi (ČÚZK)
- [4] Obr 4: Jizera v rámci ČR (ČÚZK)
- [5] Obr.5: Vymezený úsek (ČÚZK)
- [6] Obr. 6: Vymezené úseky a kilometráž (ČÚZK, Dibavod)
- [7] Obr. 7: Aktuální hydromorfologický stav-tok, ortofoto (ČÚZK)
- [8] Obr. 8: Aktuální hydromorfologický stav-niva, ortofoto (ČÚZK)

10.5 Seznam Tabulek

- [1] Tabulka 1: Průměrné teploty pro Prahu a Středočeský kraj (ČHMÚ,2019)
- [2] Tabulka 2: Rozdělení jednotlivých posuzovaných úseků
- [3] Tabulka 3: Evidence akumulace dřevní hmoty
- [4] Tabulka 4: Evidence příčných staveb a vzduší vody
- [5] Tabulka 5: Průtokové informace (Povodí Labe)

10.6 Seznam grafů

- [1] Graf 1: Aktuální hydromorfologický stav vodního toku Jizera 36,3-47,5 km

10.7 Seznam příloh

- [1] Příloha 1: Klimatické oblasti (Cenia)
- [2] Příloha 2: Úsek 1
- [3] Příloha 3: Úsek 1- Ortofoto
- [4] Příloha 4: Úsek 2
- [5] Příloha 5: Úsek 2- Ortofoto
- [6] Příloha 6: Úsek 3
- [7] Příloha 7: Úsek 3- Ortofoto
- [8] Příloha 8: Úsek 4

[9] Příloha 9: Úsek 4- Ortofoto

[10] Příloha 10: Úsek 5

[11] Příloha 11: Úsek 5- Ortofoto

[12] Příloha 12: Úsek 6

[13] Příloha 13: Úsek 6- Ortofoto

[14] Příloha 14: Úsek 7

[15]: Příloha 15: Úsek 7- Ortofoto

[16] Příloha 16: Úsek 8

[17] Příloha 17: Úsek 8- Ortofoto

[18] Příloha 18: Mapa z I. Vojenského mapování

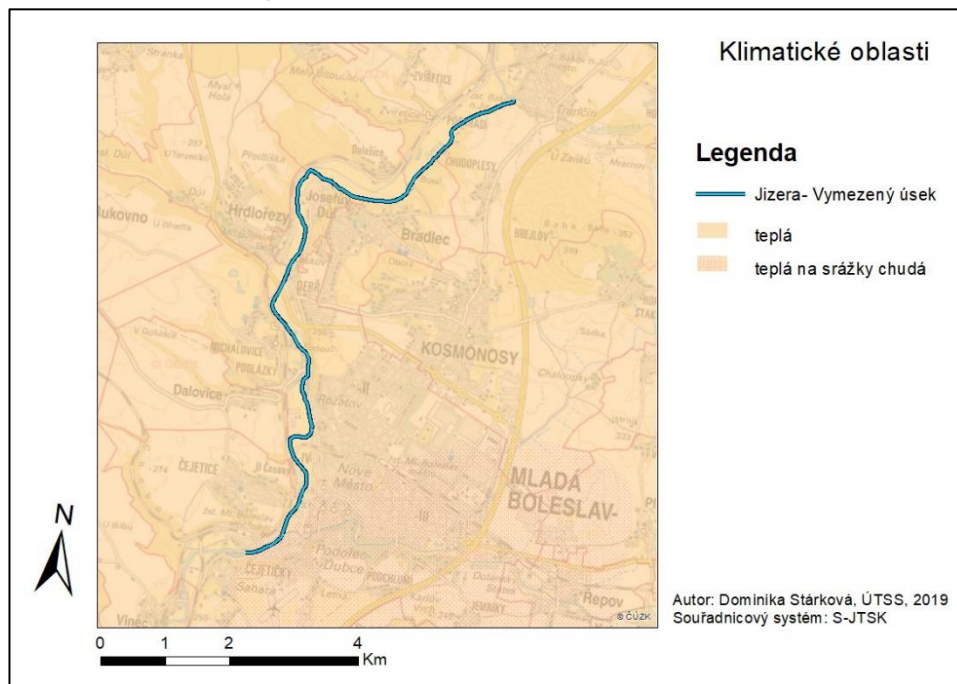
URL 1: < <http://oldmaps.geolab.cz/>> [cit.2019.04.21]

[19] Příloha 19: Fotografie příčné stavby na toku-jez v Čejetičkách

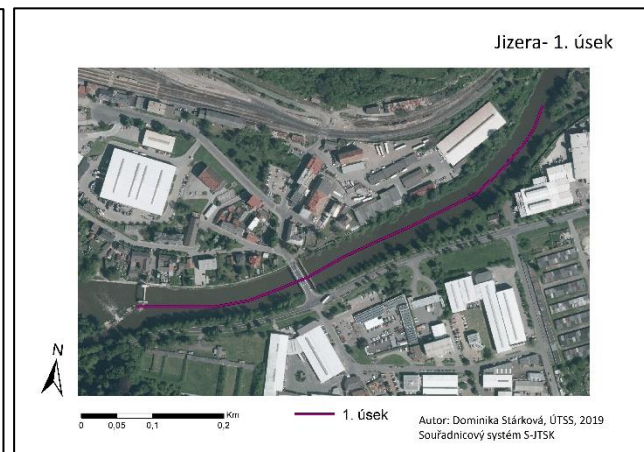
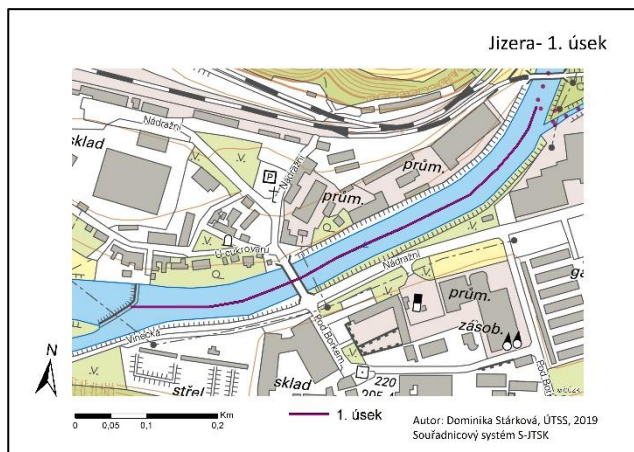
[20] Příloha 20: Fotografie zpevnění pravého břehu v Bakově nad Jizerou

[21] Příloha 21: Výskyt dřevní hmoty na vodním toku

11. Přílohy

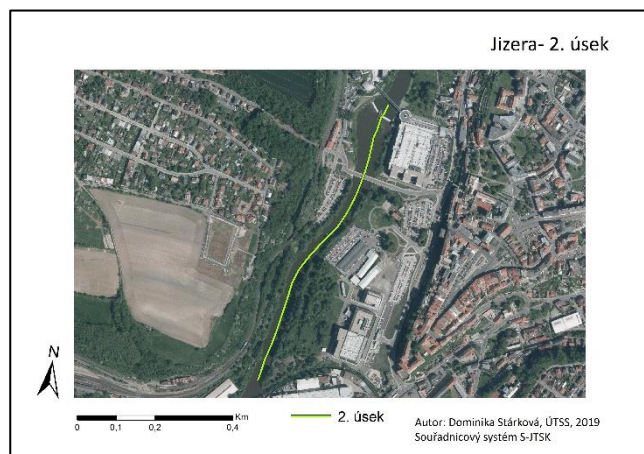
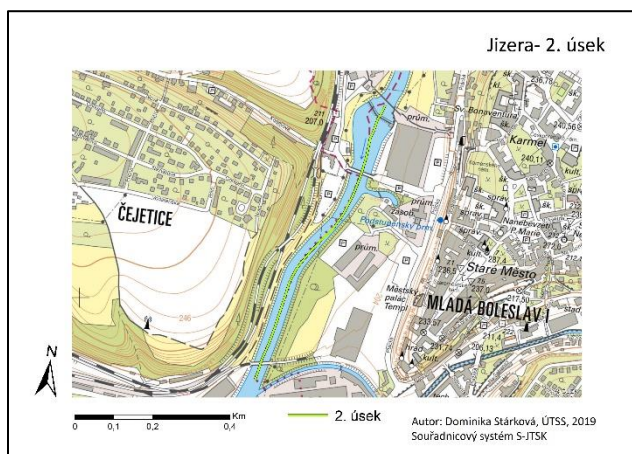


Příloha 1: Klimatické oblasti (Cenia)



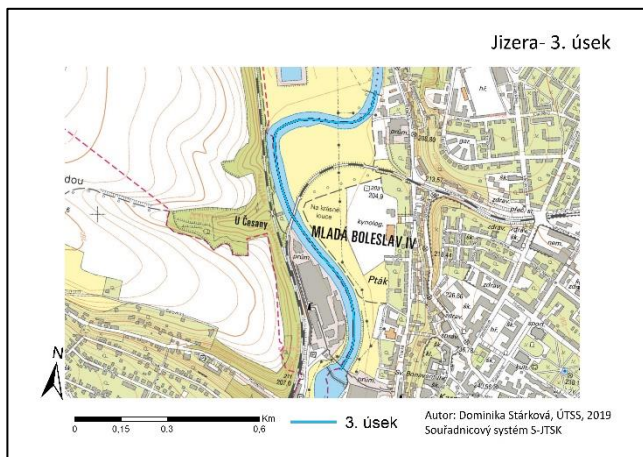
Příloha 2: Úsek 1

Příloha 3: Úsek 1- Ortofoto

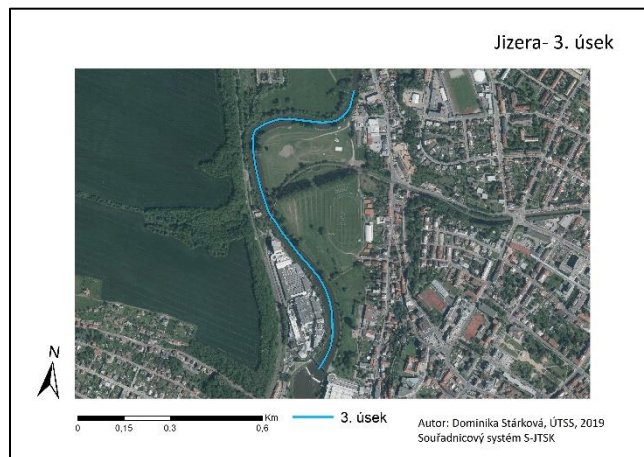


Příloha 4: Úsek 2

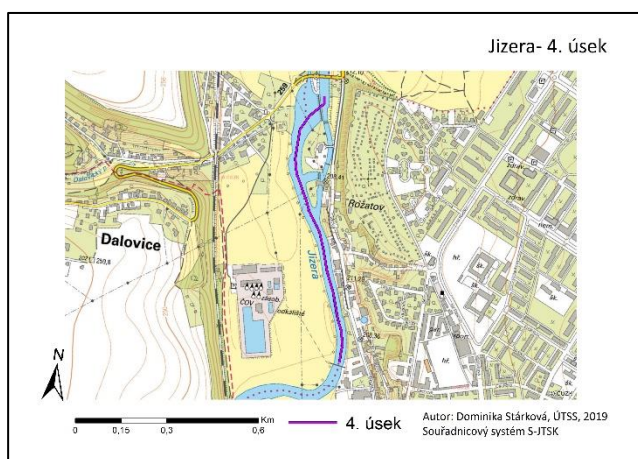
Příloha 5: Úsek 2- Ortofoto



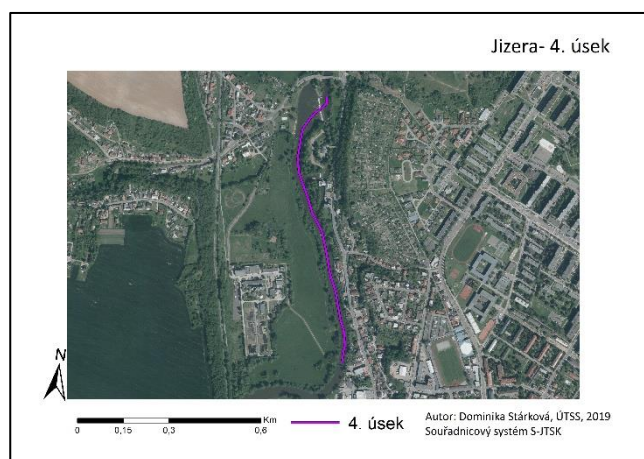
Příloha 6: Úsek 3



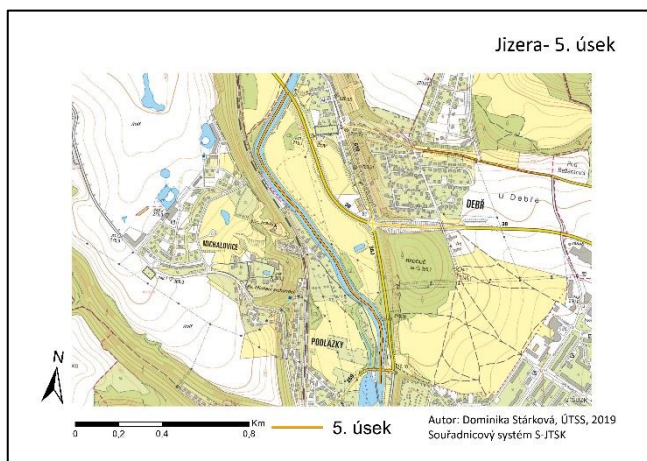
Příloha 7: Úsek 3- Ortofoto



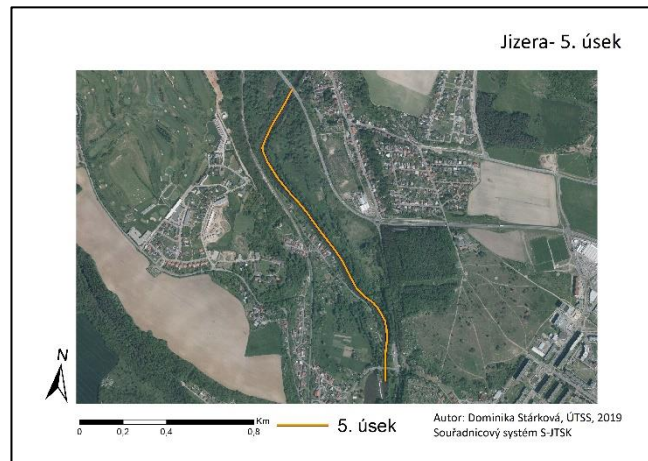
Příloha 8: Úsek 4



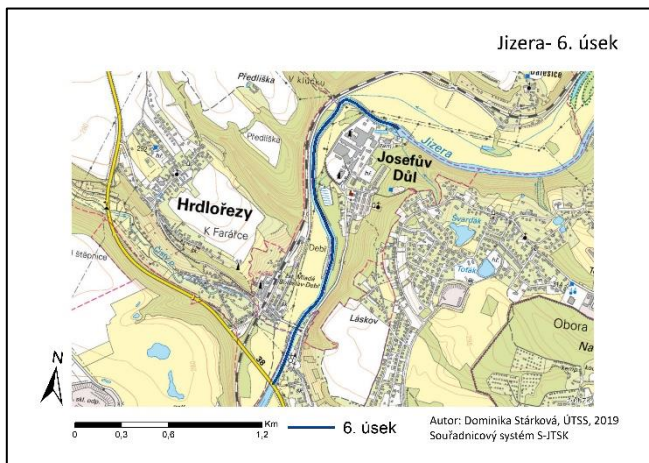
Příloha 9: Úsek 4- ortofoto



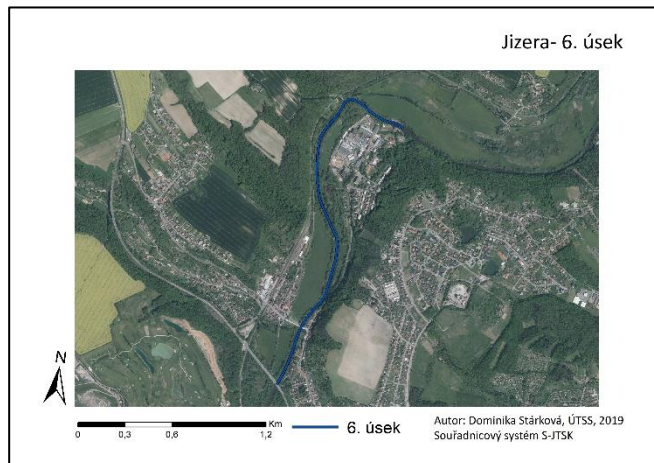
Příloha 10: Úsek 5



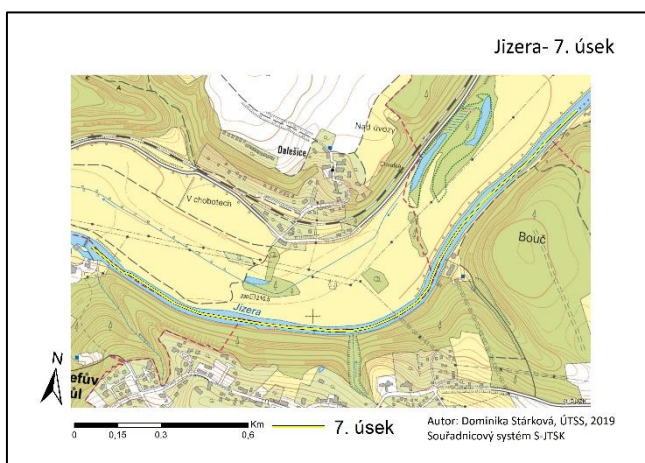
Příloha 11: Úsek 5- Ortofoto



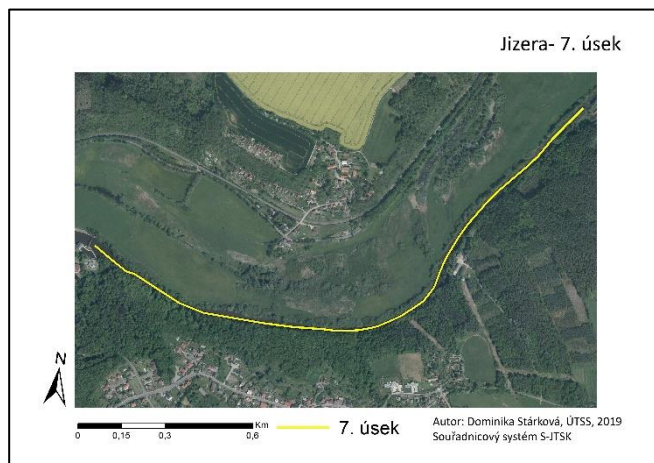
Příloha 12: Úsek 6



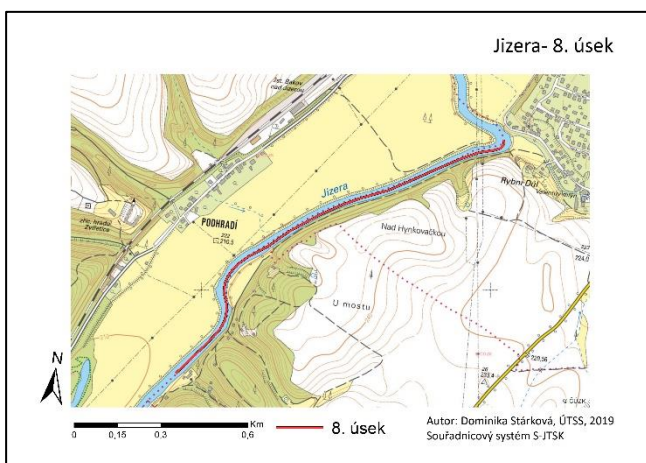
Příloha 13: Úsek 6- Ortofoto



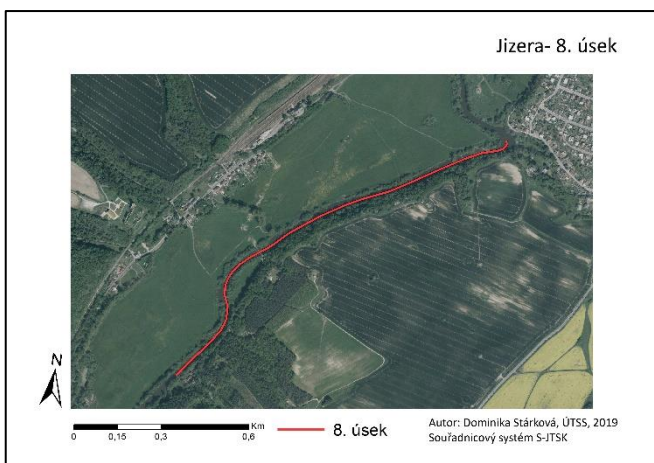
Příloha 14: Úsek 7



Příloha 15: Úsek 7- Ortofoto



Příloha 16: Úsek 8



Příloha 17: Úsek 8- Ortofoto



Příloha 20: Fotografie zpevnění pravého břehu v Bakově nad Jizerou



Příloha 21: Výskyt dřevní hmoty na vodním toku