

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra plánování krajiny a sídel



Hydromorfologické hodnocení vodního toku

Žehrovka

Bakalářská práce

Vedoucí: Ing. Martin Sucharda

Autor: Michal Folprecht

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Michal Folprecht, DiS.

Krajinářství
Územní technická a správní služba

Název práce

Hydromorfologické hodnocení vodního toku Žehrovka

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 krajinářského 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

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

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

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

Doporučený rozsah práce

35 stran, přílohy ve formě map, výkresů a schémat

Klíčová slova

Žehrovlka, hydromorfologie, vodní tok, revitalizace, technické úpravy

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 9788025424452.

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

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

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Martin Sucharda

Garantující pracoviště

Katedra plánování krajiny a sídel

Elektronicky schváleno dne 5. 3. 2021

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 3. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Martina Suchardy. Veškeré informace jsem čerpal z uvedených zdrojů. Mapové podklady a grafické výstupy použité v této práci jsem vytvořil a v práci uvedl jako zdroj: Folprecht.

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

V Praze dne 29. 3. 2021

Podpis:

Poděkování

Děkuji Ing. Martinu Suchardovi za vstřícnost, cenné rady a čas, který mi věnoval během psaní této bakalářské práce.

Abstrakt

Hydromorfologické hodnocení slouží jako podklad pro zpracování revitalizačního projektu. Toto hodnocení ukáže, zda je vodní tok v přírodě blízkém stavu nebo zda byl ovlivněn nevhodnými zásahy. V této práci byl celý vodní tok Žehrovka rozdělen na dílčí úseky a každý úsek byl posouzen z pohledu hydromorfologie. Dle Metodiky Ministerstva životního prostředí je za dobrý hydromorfologický stav považován úsek, který dosahuje minimálně 60 % potenciálu. Na celém vodním toku se vyskytuje 14 úseků, které nedosahují dobrého hydromorfologického stavu. Jedná se o úseky, které byly v minulosti narušeny výstavbou rybníků, vodních mlýnů a zatrubněním. Z tohoto důvodu je na tyto negativní činitele tato práce částečně zaměřena.

Klíčová slova:

Vodní tok, niva, říční krajina, fluviální morfologie, migrační prostupnost

Abstract

The hydromorphological evaluation is used as basic for the revitalization project. This evaluation shows whether a watercourse is in a state close to the nature or is affected by inappropriate interventions. This thesis is based on the possibility of dividing the entire watercourse into subsection and assess them from the perspective of hydromorphology. According to the methodology of the Ministry of Environment, a section that reaches at least 60% potential is considered to be in good hydromorphological condition. There are 14 sections of watercourse that do not achieve good hydromorphological status. These are sections that have been disturbed in the past by the construction of ponds, watermills and pipes. For this reason, these negative factors are partly the focus of this work.

Key words:

Watercourse, floodplain, river landscape, fluvialmorphology, migration permeability

Obsah

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 8 |
| 2. Cíl práce | 8 |
| 3. Metodika | 8 |
| 3.1 Softwarový nástroj Fluvial Morphology | 9 |
| 3.2 Založení projektu ve Fluvial Morphology..... | 10 |
| 3.3 Parametry vodního toku | 11 |
| 3.4 Parametry nivy | 12 |
| 3.5 Vyhodnocení ve Fluvial Morphology | 13 |
| 4. Vodní tok Žehrovka..... | 14 |
| 4.1 Charakteristika vodního toku | 14 |
| 4.2 CHKO Český ráj | 15 |
| 4.3 Geologie..... | 16 |
| 4.4 Geomorfologie..... | 16 |
| 4.5 Pedologie | 17 |
| 4.6 Klimatické podmínky | 17 |
| 5. Literární rešerše..... | 18 |
| 5.1 Historie úprav vodních toků | 18 |
| 5.2 Fluviální morfologie | 18 |
| 5.3 Říční krajina | 19 |
| 5.3.1 Niva..... | 20 |
| 5.4 Živočichové jako geomorfologičtí činitelé..... | 22 |
| 5.5 Rybníkářství a jeho vliv na kvalitu vodních toků..... | 22 |
| 5.5.1 Rybníky na vodním toku Žehrovka | 23 |
| 5.5.2 Vliv rybníků na kvalitu vodních toků..... | 24 |
| 5.6 Vodní mlýny a jejich vliv na kvalitu vodních toků..... | 24 |
| 5.6 Migrační prostupnost..... | 28 |
| 5.6.1 Druhy migrací..... | 28 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.6.2 | Technické rybí přechody | 29 |
| 5.6.3 | Přírodě blízká řešení rybích přechodů | 31 |
| 5.6.4 | Monitoring rybích přechodů | 33 |
| 5.6.5 | Instituce zabývající se migrační prostupností v ČR..... | 34 |
| 5.7 | Říční dřevo..... | 35 |
| 5.8 | Revitalizace vodních toků..... | 37 |
| 6. | Praktická část – terénní průzkum vodního toku Žehrovka | 38 |
| 7. | Výsledky | 73 |
| 8. | Diskuse..... | 75 |
| 9. | Závěr a přínos práce..... | 76 |
| 10. | Přehled literatury a použitých zdrojů | 76 |
| 10.1 | Knižní zdroje | 76 |
| 10.2 | Internetové zdroje..... | 77 |
| 10.3 | Metodiky..... | 79 |
| 10.4 | Manuály | 79 |
| 11. | Přílohy | 79 |

1. Úvod

Velká část naší krajiny byla pozměněna. Stejně tak byly pozměny i vodní toky (Cílek a kol., 2017). Důvody těchto krajinných změn jsou popsány v této práci v kapitole 5.1.

Negativní zásahy do říční krajiny, které proběhly hlavně v minulosti, si uvědomujeme, a jsou snahy navrátit naši krajinu do přírodě blízkého stavu (Šlezinger, 2010). Obor, který se zabývá studiem říční krajiny a jejímu vývoji v čase, se jmenuje fluviální morfologie (Galia, 2017).

Pro správné hodnocení stavu vodního toku a jeho nivy byla zpracována Metodika Ministerstva Životního prostředí, podle které musí dobrý hydromorfologický stav dosahovat hodnocení alespoň 60 % (MŽP, ©2008). Na vodním toku Žehrovka se vyskytuje 14 úseků, které nedosahují dobrého hydromorfologického stavu.

2. Cíl práce

Tato práce se zabývá hydromorfologickým hodnocením vodního toku Žehrovka nacházejícího se v CHKO Český ráj. V rámci této práce bylo zmapován celý tok dlouhý 26,3km.

Jako metoda mapování byl zvolen terénní průzkum, který bývá u takto malých toků používán jako nejčastější metoda. Na základě provedeného mapování a vyhodnocení stavu vodního toku a jeho nivy lze stanovit vhodná revitalizační opatření pro nápravu poškozených úseků.

Práce se částečně zaměřuje na faktory, které ovlivnily říční krajinu a hydromorfologický stav vodních toků. Jedná se o rybníky, což jsou vodní díla ovlivňující říční krajinu, vodní stavby – vodní mlýny a další stavby ovlivňující migrační prostupnost – jezy, prahy, atd. Dobrému morfologickému stavu napomáhá dřevní hmota, které je rovněž věnována jedna kapitola této práce.

3. Metodika

Pro vyhodnocení stavu vodního toku a jeho nivy bylo v první řadě třeba provést přípravné práce. V softwaru ArcGis verze 10.8.1 byly vytvořeny mapové podklady obsahující potřebné vrstvy jako např. vodní toky, povodí, nádrže, obce a další potřebné vrstvy. Celý tok byl rozdělen na 35 úseků podle toho, jak se měnilo jeho koryto nebo jeho trasa, pokud došlo ke změnám jeho nivy, které měly vliv na hydromorfologický stav toku nebo pokud byl vodní tok narušen nějakou stavbou.

Z jednotlivých úseků byly vytvořeny mapové podklady v souřadnicovém systému S-JTSK. Jako podklad pro terénní mapování bylo použito ortofoto.

Během terénního mapování každého úseku byly pořízeny fotografie (vodohospodářských staveb, přírodních úkazů atd.) a zájmové místo bylo zakresleno do mapy. První úsek byl stanoven od nultého kilometru toku, který se nachází na soutoku Žehrovky s Jizerou v obci Březina u Mnichova Hradiště. Konec toku se nachází v obci Zajakury nedaleko města Sobotky, kde potok pramenní.

Stav každého úseku byl zhodnocen dle Metodiky Ministerstva životního prostředí (MŽP, ©2008). Hodnocení bylo provedeno jak u samotného toku tak i jeho nivy, která má pro kvalitu vodního toku a návrh případných revitalizačních opatření rovněž velký význam. Jako nástroj pro hodnocení byl využit SW Fluvial Morphology (Šindlar, 2018).

3.1 Softwarový nástroj Fluvial Morphology

SW Fluvial Morphology byl vyvinut firmou Šindlar se sídlem v Hradci Králové ve spolupráci s VÚV T.G. Masaryka. Tento SW nástroj je vhodný pro studenty, projektanty vodních toků a niv, neziskové organizace a další. SW slouží k vyhodnocení stavu vodního toku a jeho nivy dle Metodiky Ministerstva životního prostředí a obsahuje všechny parametry předepsané metodikou (Šindlar, 2018).

Každý posuzovaný úsek vodního toku byl do tohoto SW zadán jako projekt a po vyplnění všech parametrů došlo k vyhodnocení celkového stavu toku a nivy.

SW nástroj se nachází na adrese www.fluivialmorphology.cz. Po zaregistrování je možné v SW pracovat, jedná se o freeware verzi.

3.2 Založení projektu ve Fluvial Morphology

Založí se nový projekt-v mém případě např. Žehrovka-1. úsek (Jizera-mosty) a vyplní se základní údaje. Kromě základních údajů je možné ke každému projektu vložit potřebné fotografie.

The screenshot shows the 'Základní údaje' (Basic data) tab of the SW Fluvial Morphology software. The project name is 'Zehrovka - 1. úsek (Jizera - mosty)'. The author is 'Michal Folprecht'. The stationing is from 0 km to 0.6060 km, with a discharge of 0.4790 m³/s. The start and end coordinates (X-WGS 84 and Y-WGS 84) are provided. A graph on the right shows the trend of geomorphological processes in dynamic equilibrium, plotting relative elevation (H) against average annual discharge (Q). The legend includes categories like 'divočení koryt ve šterkovém nebo plošném řečišti - průměrný zdroj splavenin v povodí BR', 'větvení šterkového vinoucího se koryta - GB', 'anastomózní větvení meandrujícího nebo vinoucího se koryta - AB', 'plně vyvinuté meandrování - MD', and 'výsledný GMF typ současného stavu'.

Obrázek 1: Základní údaje v SW Fluvial Morphology (Sindlar, 2018)

Zjištění základních parametrů:

| Parametr | Zdroj |
|----------------------------------|---|
| Staničení od [km] | ArcGis (vrstva kilometrůž) |
| Staničení do [km] | ArcGis (vrstva kilometrůž) |
| Délka úseku | SW počítá automaticky z údajů staničení |
| Průtok Q_a [m ³ /s] | Výpočet na základě zjištění dat ČHMÚ |
| Souřadnice počátku úseku | Mapy.cz |
| Souřadnice konce úseku | Mapy.cz |
| Počáteční kóta [m n.m.] | Turistické mapy |

| | |
|-----------------------|-------------------------|
| Koncová kóta [m n.m.] | Turistické mapy |
| Převýšení | Vypočítá se automaticky |
| Sklon | Vypočítá se automaticky |

Tabulka 1: základní parametry Fluvial Morphology (Šindlar, 2018)

Výpočet průtoku Q_a :

Průtok Q_a byl vypočten jako podíl dlouhodobého průměrného průtoku v závěrovém profilu (ČHMÚ, ©2020) a celkové plochy povodí. Tento podíl byl násoben plochou dílčího povodí. V případě, že do dílčího povodí přitéká další tok, je třeba jeho plochu připočítat, v případě odtoku naopak odečítat.

3.3 Parametry vodního toku

Po vyplnění základních údajů a doplnění fotografií je další záložkou Tok. Zde je třeba vyplnit údaje viz. Obr. 2. V případě, že jsou navrhována i opatření pro zlepšení stavu vodního toku, vyplní se i parametry v kolonkách pro navrhovaný stav. U každého parametru je tlačítko s otazníkem, které slouží jako nápověda, pokud nevíme, jakou hodnotu zadat. Po vyplnění všech hodnot je třeba projekt uložit (Šindlar, 2018).

Firma Šindlar Group nabízí možnost ověření současného a navrhovaného stavu. Pro toto ověření je důležité vyplnit správně základní údaje o daném projektu, aby se v něm ten, kdo bude ověřování provádět, dobře orientoval (Šindlar, 2018).

[Základní údaje](#)
[Fotografie](#)
[Tok](#)
[Niva](#)
[Vyhodnocení](#)

Kopíruj z SS do NS >>

| | Současný stav (SS) | Návrhový stav (NS) | Ověřený současný stav | Ověřený návrhový stav |
|---|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Hydrologický a splaveninový režim | | | | |
| Ukazatel 1.1. Ovlivnění korytovorných průtoků | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 1.2. Ovlivnění průtoků Q330d | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 1.3. Ovlivnění splavinového průtoku | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| 2. Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen | | | | |
| Ukazatel 2.1. Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 2.2. Morfologie trasy | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 2.3. Akumulace plaveného dřeva | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 2.4. Výskyt zachování přirozeného vývoje nivních ramen | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| 3. Morfologie koryta | | | | |
| Ukazatel 3.1. Rozsah (charakter) úpravy | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.2. Příčný řez | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.3. Podélný profil | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.4. Opevnění příčného běhu | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.5. Opevnění pravého běhu | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.6. Opevnění dna | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.7. Akumulace plaveného dřeva | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.8. Aktuální stav opevnění | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| 4. Vliv vzdutí | | | | |
| Ukazatel 4.1. Evidence vzdutých úseků | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 4.2a. Migrační propustnost - Ovlivnění migrační propustnosti úseku | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 4.2b. Migrační propustnost - Průchodnost překážky pro rybí migraci | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 4.2c. Migrační propustnost - Migrační významnost vodního toku | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |

Uložit

Obrázek 2: Parametry pro vodní tok (Šindlar, 2018)

3.4 Parametry nivy

Stejným způsobem, jako se hodnotí tok, hodnotíme i nivu vodního toku. Prostředí SW je podobné.

[Základní údaje](#) | [Fotografie](#) | [Tok](#) | [Niva](#) | [Vyhodnocení](#)

Kopíruj z SS do NS >>

| | Současný stav (SS) | Návrhový stav (NS) | Ověřený současný stav | Ověřený návrhový stav |
|--|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu | | | | |
| Ukazatel 1.1. Niva - levý břeh | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 1.2. Niva - pravý břeh | 4 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| 2. Ekologické vazby toku a nivy | | | | |
| Ukazatel 2.1. Vazba toku a nivy | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 2.2. Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace | 0 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| 3. Vliv okolní krajiny | | | | |
| Ukazatel 3.1. Vliv okolní krajiny - levý břeh | 1 ? | ? ? | ? ? | ? ? |
| Ukazatel 3.2. Vliv okolní krajiny - pravý břeh | 4 ? | ? ? | ? ? | ? ? |

[Uložit](#)

Obrázek 3: Parametry pro nivu (Šindlar, 2018)

3.5 Vyhodnocení ve Fluvial Morphology

Poslední záložkou v SW Fluvial Morphology je vyhodnocení, kde získáme hodnocení vodního toku a jeho nivy. V případě, že by zadán i navrhovaný stav, SW vyhodnotí, zda na základě navržených opatření dojde ke zlepšení stavu. Dle Rámcové směrnice o vodách se kvalita vodních toků hodnotí dle pětibodové stupnice – viz. tabulka č. 2. Pokud vodní tok dosáhne min. 60 %, je hodnocen jako dobrý (Šindlar, 2018).

| Klasifikace hydromorfologického stavu | Značení barvou | Značení Písmeny | Hydromorfologický stav [%] |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Velmi dobrý | Modrá | A | (100 ... 80)% |
| Dobrý | Zelená | B | (80 ... 60)% |
| Střední | Žlutá | C | (60 ... 40)% |
| Poškozený | Oranžová | D | (40 ... 20)% |
| Zničený | Červená | E | (20 ... 0)% |

Tabulka 2: Celkové hodnocení vodního toku a jeho nivy (Šindlar, 2018)

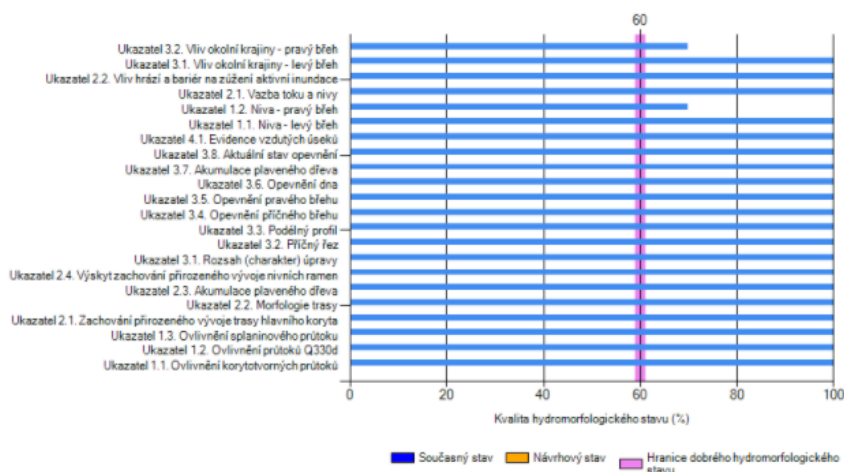
Vyhodnotit Sdílet Ověřit Zpráva

Hodnocení stavu koryta vodního toku

| | Současný stav: | Návrhový stav: |
|--|----------------|----------------|
| 1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim | 100% | |
| 2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy | 100% | |
| 3. kritérium - Morfologie koryta | 100% | |
| 4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační propustnosti vodního toku | 100% | |
| Výsledné vyhodnocení toku | 100% | |

Hodnocení stavu nivy vodního toku

| | Současný stav: | Návrhový stav: |
|--|----------------|----------------|
| 1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu | 90,2% | |
| 2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy | 100% | |
| 3. kritérium - Vliv okolní krajiny | 90,2% | |
| Výsledné vyhodnocení nivy | 93,7% | |



Na posuzované lokalitě vychází hydromorfologický stav následovně:

| | Současný stav | Návrhový stav | Změna HMF stavu |
|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Hydromorfologický stav toku | 100% | | |
| Hydromorfologický stav nivy | 93,7% | | |

Výsledné hodnocení současného stavu dosahuje dobrého hydromorfologického stavu toku a dosahuje dobrého hydromorfologického stavu údolní nivy.
Obrázek 5: Výsledné hodnocení vodního toku a jeho nivy (Šindlar, 2018)

4. Vodní tok Žehrovka

4.1 Charakteristika vodního toku

Vodní tok Žehrovka (1-05-02-024) je levostranný přítok řeky Jizery. Pramení v obci Zajakury nedaleko města Sobotka a v Březině u Mnichova Hradiště se vlévá do řeky Jizery (Křivánek a kol., 2014). Některé zdroje uvádí, že pramen Žehrovky se nachází v Prachovských skalách (AOPK ČR, ©2021a), ovšem v odborné literatuře a v geografických systémech je za pramen považován ten v obci Zajakury (Křivánek a kol., 2014). Terénním výzkumem bylo uvěřeno, že pramen Žehrovky se skutečně nachází v obci Zajakury. Celková délka toku je 26,3m, plocha povodí 95,9km² (ČHMÚ, ©2020).

Mezi hlavní přítoky Žehrovky patří Čírka, která přitéká u obce Hubojedy, Jordánka, protékající významnými rybníky Českého ráje – Krčák, Vidlák a Věžák, Kacanovský potok a Arnoštický potok. Na několika úsecích se tok dělí na Přední Žehrovku.

Potok také protéká soustavou rybníků. Jedná se o rybníky Doly nedaleko obce Mladějov, Nebákov, Podsemínský rybník a největší rybník Žabakor v Březině u Mnichova Hradiště. Rybníkům je v této práci věnována kapitola 5.5.

Významnými krajinnými prvky, které ovlivnily vodní tok Žehrovka a jeho přítoky, byly vodní mlýny. Bylo jich celkem 18. Vodní mlýny jsou dále popsány v kapitole 5.6.

4.2 CHKO Český ráj

Celý vodní tok Žehrovka protéká CHKO Český ráj. Jedná se o první CHKO v České republice založenou v r. 1955. Původní rozloha činila 92 km², v roce 2002 došlo k rozšíření na 181 km². V současné době je CHKO vymezena obcí Frýdštejn a městy Mnichovo Hradiště, Turnov, Sobotka, Jičín a Železný Brod viz. obr.č. 7 (AOPK ČR, ©2021b).



Obrázek 6: Hranice CHKO Český ráj (Mapy.cz, 2021)

Na území Českého ráje se vyskytuje 11 přírodních rezervací o celkové rozloze 1 603,46ha (Český ráj – klenot naší vlasti, 2021a).



Obrázek 7: Podtrosecká údolí (Český ráj – klenot naší vlasti, 2021a)

Český ráj se vyznačuje spoustou lesních společenstev, mokřadními loukami, rašeliništi i slatiništi, litorální vegetací kolem rybníků, přirozenými břehovými porosty, stepní vegetací či mezofilními loukami (AOPK ČR, ©2021a).

4.3 Geologie

Český ráj nepatří mezi geologicky rozmanité území. Je tvořen 12 skalními městy z kvádrových pískovců vzniklých v druhohorách. V třetihorách ovlivnila geologii Českého ráje sopečná činnost. Téměř každý vrch byl původně sopkou – např. Káčov, Mužský, Zebín, Kozákov, Horka, Trosky atd. Z tohoto období se vyskytují nánosy štěrkových písků ležící nad dnem údolí. Ze čtvrtohor pocházejí nánosy říčních sedimentů včetně reliktní spraší, suťových pláštěů a smíšených svahovin, které sem byly navátý v průběhu dob ledových. V současné době dochází k zvětrávání a odnosu. Důvodem je změna teplot, osídlování skalních útvarů rostlinami, houbami a živočichy (Český ráj – klenot naší vlasti, 2021b).

4.4 Geomorfologie

Provincie: Česká vysočina

Subprovincie: Česká tabule

Oblast: Severočeská tabule

Celek: Jičínská pahorkatina

Podcelek: Turnovská pahorkatina

Okrsky: Prachovská pahorkatina, Vyskeřská vrchovina, Příhrazská vrchovina, Turnovská stupňovina, Rovenská brázda, Libuňská brázda, Mnichovohradištská

kotlina, Mladoboleslavská kotlina, Českodubská pahorkatina, Jičínská kotlina, Markvartická pahorkatina (Český ráj – klenot naší vlasti, 2021c).

4.5 Pedologie

V Českém ráji se vyskytuje 5 oblastí tvorby půd. Plochy výskytu kvádrových pískovců a jejich zvětralin na plošinách a terasách. Ty jsou náchylné k plošné erozi. Druhou skupinou jsou drťové a sphašové hlíny, převážně odvápněné. Vznikly zde hnědozemě. Třetí oblastí jsou relikty starých říčních teras s kamenitými hnědými půdami. Čtvrtým případem jsou na plochách svahovin a sutí kvádrových pískovců hnědé půdy podzolované a tzv. svažité půdy. V místech, postižených sesuvy se vyskytují pseudogleje. Pátými jsou plochy v údolích na nivních uloženinách, které vydatně zvlhčuje podzemní voda. Především se tu vyskytují gleje a gleje zrašelinělé či rašelinné, často i překryté. Půdy lesního půdního fondu jsou převážně živinami chudé, málo produktivní, propustné písčité, které převažují nad hlinitějšími půdami na drťových sprašových hlínách (AOPK ČR, ©2021c).

4.6 Klimatické podmínky

Území CHKO Český ráj leží ve dvou klimatických oblastech-chladné a mírně teplé. Chladnou oblast najdeme na Kozákově, je charakterizována létem velmi krátkým až krátkým, mírně chladným, vlhkým až velmi vlhkým, přechodné období je dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima je velmi dlouhá, mírně chladná, vlhká s dlouhým trváním sněhové pokrývky (AOPK ČR, ©2021d).

Největší část území je řazena do mírně teplé oblasti, charakterizované dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Minimální roční srážky byly v r. 1947, a to pouhých 403 mm. Nejvyšší roční srážky byly naměřeny v r. 1941, kdy spadlo 927 mm. Během roku se průměrně vyskytuje 110-140 dnů se srážkovým úhrnem nad 1,0 mm a 20-30 dnů se srážkovým úhrnem nad 10,0 mm. Absolutně nejvyšší měsíční úhrn srážek byl naměřen v červnu 1926, a to 204 mm (roční úhrn 919 mm) (AOPK ČR, ©2021d).

Průměrná roční teplota: 7-8 °C

Průměrný roční úhrn srážek: 550-650 (700) mm

5. Literární rešerše

5.1 Historie úprav vodních toků

V západní a střední Evropě se až na vzácné výjimky nenajde zcela přírodní vodní tok (Šindlar, 2012). Jelikož člověk potřeboval hospodařit, docházelo často k úpravám vodních toků a jejich nivy, produkci znečištění a jiných negativních vlivů ovlivňujících kvalitu vodních toků. Proto je pojem přírodní často používán u toků, které nebyly poškozeny technickými úpravami a nebyl narušen průtokový režim (Cílek a kol., 2017).

Kvalita vodních toků byla velmi ovlivněna rybníkářstvím a mlynářstvím (Šindlar, 2012). Oběma těmito oborům se bude v této práci zabývat detailněji.

Jedním z omylů, kterých jsme se dopouštěli v minulosti, bylo napřimování vodních toků za účelem rychlého odvodu vody z krajiny. Tento negativní zásah měl více důvodů. Jedním z nich byly obavy z povodní a druhým důvodem byla snaha získat více zemědělské půdy (Šlezinger, 2010). Tento jev je možné pozorovat v historických mapách z druhého vojenského mapování z let 1836-1852, který je třeba porovnat se stavem současným (Šindlar, 2012). Rychlé odvedení vody však ohrožuje lokality ležící níže podél toku. Z toho důvodu byly na řadě míst budovány přehradní nádrže. Ty měly a mají přínos z hlediska povodňové ochrany, mají však negativní dopad na krajinný ráz. Napřímený úsek navíc vyžaduje technickou stabilizaci břehů, tzn. budování opěrných zdí, použití prefabrikátů atd. (Šlezinger, 2010).

Negativní dopad na kvalitu vodních toků a vody v nich mělo velkoplošné zemědělství zaváděné v dobách socialismu. Byly odstraňovány důležité prvky jako brázdy, meze, remízky atd. a vlivem chemizace půda ztratila retenční schopnost. Navíc nevhodné zemědělské postupy jako širokořádkové plodiny na svažitéch pozemcích, setí po svahu atd. zapříčinily odtok vody z povrchu, smyv půdy a tím bleskové povodně v níže položených obcích a zanášení vodních toků (Šterba, 2011).

V intravilánech obcí byly často budovány protipovodňové ochrany, některé úseky vodních toků byly zatrubněny, což opět vedlo k likvidaci břehových porostů a návrhu nevhodného opevnění (Šlezinger, 2010).

5.2 Fluviální morfologie

Krajina nás obklopuje tisíce let. Každý ji vnímáme jiným způsobem, ale všichni si uvědomujeme její význam (Fryirs, Brierley, 2013).

Vědní obor, který se zabývá charakteristikou, původem a vývojem říční krajiny, se nazývá fluviální morfologie. Je důležité porozumět fyzickým a mechanickým procesům, dynamickému chování říční krajiny a jejímu vývoji v čase (Fryir, Brierley, 2013). Fluviální morfologie se snaží vystihnout vývoj říčních koryt od jednoduchého příčného profilu až po celou plochu povodí (Galia, 2017).

Tento obor čerpá znalosti z jiných vědních oborů jako hydrologie, hydrobiologie, dendrologie, vodní hospodářství, krajinářství atd. V neposlední řadě jsou často využívány znalosti fyziky (Galia T., 2017).

Fluviální morfologie je relativně mladý obor. Do 1. pol. 20. st. se jednalo spíše o obecnou geomorfologii a hydrologii. V 60. letech 20. st. se tento obor rozvíjel hlavně v Americe a západní Evropě. Za zakladatele tohoto oboru je považována dvojice hydrologů a geografů v USA Luna Bergere Leopold (1915-2006) a Markley Gordon Wolman (1924-2010). Ti v roce 1964 společně s J.P. Millerem vydali knihu *Fluvial processes in geomorphology*. Od 90. let dochází k jejímu rozvoji po celém světě a vznikla celá řada publikací věnující se tomuto oboru. S vývojem výpočetní techniky jsou využívány geografické informační systémy (Galia T., 2017).

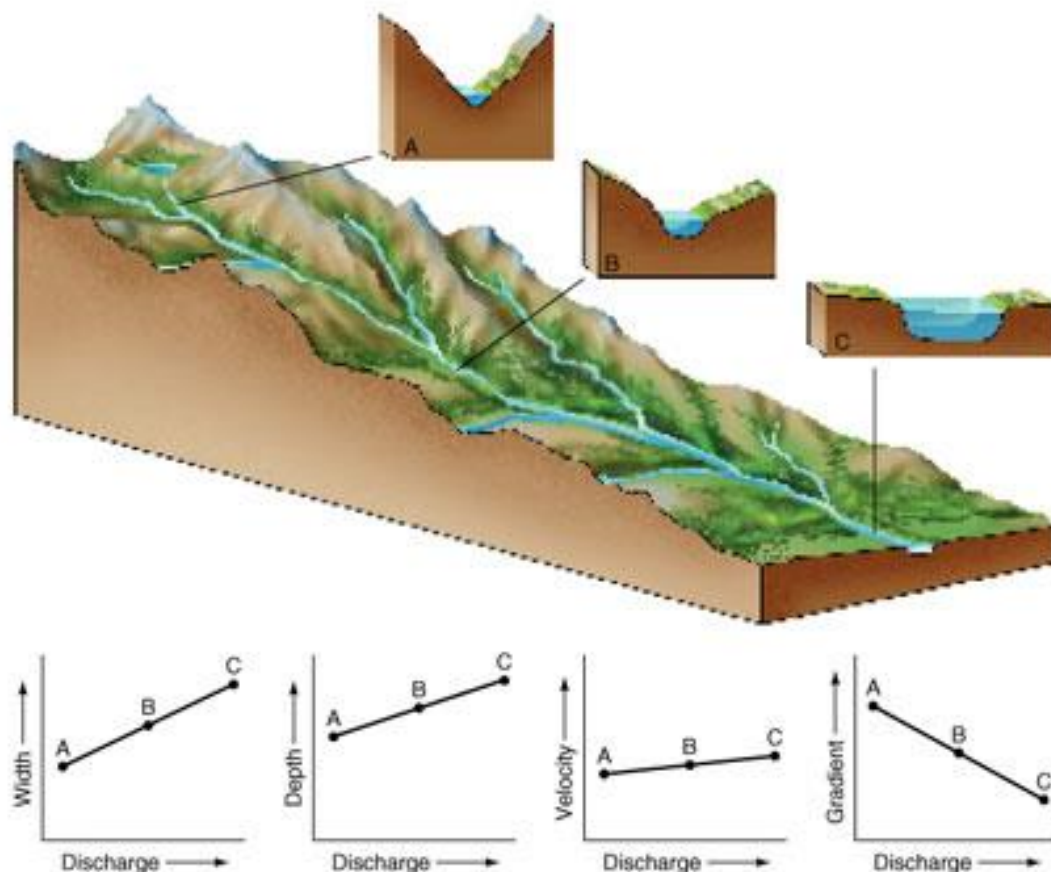
5.3 Říční krajina

Říční krajina není jen samotné koryto vodního toku, ale je to morfologický systém mnoha dílčích jednotek (Štěrbá, 2011). Obecně lze říční krajinu rozdělit na dvě hlavní části-vodní tok a jeho údolní niva. Vodní tok je složen z břehů, dna, sedimentů atd., údolní niva je tvořena terasovými stupni, terasovými plošinami, terasovými lavicemi atd. (Galia, 2017).

Schéma vývoje říční sítě je popsáno na obrázku č. 8. Vývoj vodních toků lze rozdělit do tří zón. V zóně A nazývané erozní vstupují sedimenty do fluviálního systému. Tato zóna se nachází v horských povodích, kde vodní toky stékají po strmých svazích. Jejich koryta mají tvar písmene V. Tato zóna se vyznačuje úzkým údolím, v některých případech i absencí údolí. Z grafů na obr. 8 lze vyčíst, že se tato zóna vyznačuje malou šířkou koryta, malou hloubkou, malou rychlostí proudění a velkým sklonem (The British geographer, 2021).

V zóně B, tzv. transportní, mají vodní toky menší sklon, širší a hlubší koryto a větší rychlost proudění než v zóně A – viz. obr. 8, údolní niva je širší (The British geographer, 2021). Dochází zde k dočasnému ukládání sedimentů např. ve formě štěrkových lavic a nivních sedimentů. K posouvání tohoto materiálu dochází např. při zvýšení průtoku (Štěrbá, 2011).

Zóna C je v oblastech s nejnižším sklonem. Jedná se o oblast s nejširšími a nejhlubšími koryty toků, s nejvyšší rychlostí proudění. Vodní toky protékají širokým a téměř plochým údolím a nivou. Mohou se dělit do více koryt. Břehy bývají tvořeny sedimenty (The British geographer, 2021).



Obrázek 8: Vývoj říční sítě (The British Geographer, 2021)

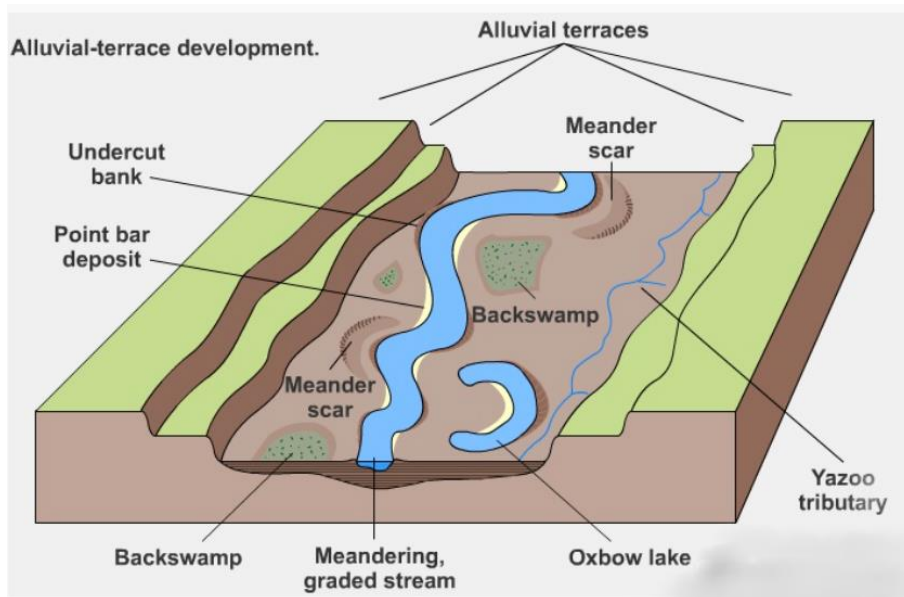
5.3.1 Niva

V kapitole 3.4 jsou popsány parametry, kterými se dle metodiky MŽP hodnotí niva vodního toku.

Niva je neoddelitelnou částí vodního toku. Lze ji definovat jako okolí vodního toku, které je pravidelně zaplavováno. Minimální průtok, kterým je niva zaplavována, je dvouletý průtok (Galia, 2017).

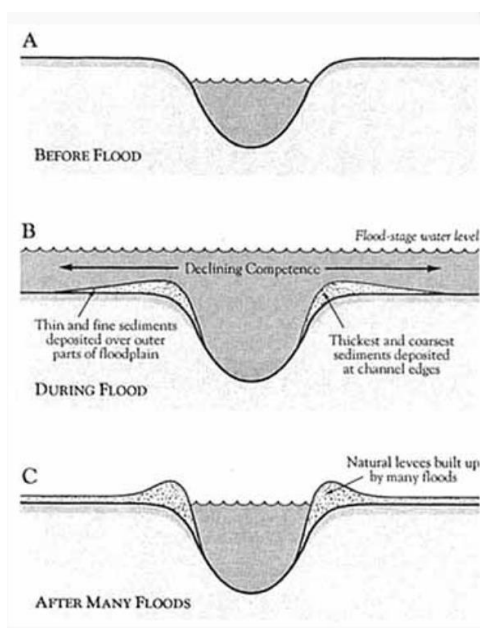
Plní spoustu funkcí. Slouží k ukládání sedimentů a živin, které se v ní během rozlivu vodního toku ukládají. Je také cenným biotopem s vysokou produkcí biomasy a tudíž na ni závisí spousta živočišných a rostlinných druhů. Spousta niv tvoří významné lokality v rámci programu NATURA 2000 (Galia, 2017). Údolní niva se mění v čase. Je utvářena erozní silou koryta vodního toku. Na obr. 9 je vidět, z jakých

prvků se niva skládá. Je patrný vývoj jejich teras, meandrující tok, mokřady atd (The British geographer, 2021).



Obrázek 9: Vývoj údolní nivy (The British geographer, 2021)

Na obr. 10 je znázorněno formování koryta vodního toku a jeho nivy ve 3 fázích. Nejprve je zobrazen stav před zaplavením nivy – na obrázku označeno písmenem A. Poté nastává zaplavování nivy a tím dochází k ukládání sedimentů podél břehů vodního toku – označeno písmenem B. Po několika zaplaveních údolní nivy je možné pozorovat změny koryta vodního a jeho nivy – označeno písmenem C.



Obrázek 10: Formování koryta vodní toku a jeho nivy ve 3 fázích (The British geographer, 2021)

5.4 Živočichové jako geomorfologičtí činitelé

Vodní tok a jeho nivu neovlivňuje pouze erozní působení vody popsané v kapitole 5.3. Za živočicha, který nejvíce ovlivnil geomorfologický stav vodního toku a jeho nivu, lze považovat člověka (Galia, 2017). Ten svými aktivitami, popsanými v kapitole 5.1 výrazně zasáhl do vývoje říční krajiny. Dalšími činiteli jsou např. jednobuněčné organismy (bakterie a řasy), které mají vliv na dynamiku jemných sedimentů. Bezobratlí živočichové vzhledem k jejich hustotě výskytu (až tisíce jedinců na 1 m²) mohou měnit zrnitost sedimentů a tím ovlivnit jejich transport. Losos, aby mohl naklást jikry, potřebuje dno o určité zrnitosti. V tom ho jak bezobratlí, tak i člověk svou činností, mohou ohrozit. Bobr evropský je rovněž živočichem, který mění stav toku i nivu. Jeho hráze mohou změnit trasu vodního toku, mohou napomoci k retenci vody a zpomalení povodňové vlny. Mohou ale také být překážkou pro migraci některých druhů ryb (Galia, 2017).

5.5 Rybníkářství a jeho vliv na kvalitu vodních toků

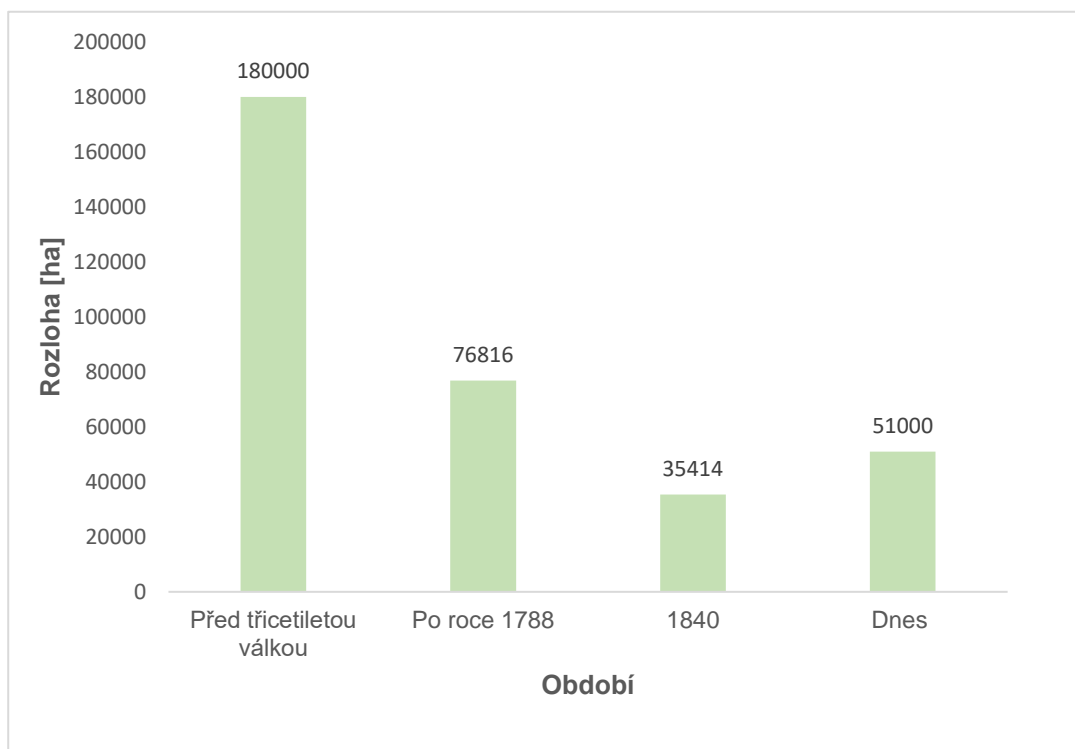
Rybníkářství velmi ovlivnilo českou krajinu. Počátky této činnosti sahají do začátku 12. st., ale největší rozvoj na našem území zaznamenalo v 15. a 16. st. zejména díky rodům Pernštejnů, Rožmberků a Schwarzenbergů. Docházelo k rozvoji nejen rybníků, ale i rybníčních soustav. Nejvýznamnější oblastí bylo východočeské Polabí. Od této doby je ČR považována za rybníkářskou velmoc. V tomto období bylo založeno kolem 25 000 rybníků, jejich odhadovaná výměra činila 180 000 ha. Proto je tato doba nazývána „zlatý věk rybníkářství“ (Křivánek a kol., 2012).

Významnou osobností rybníkářství byl Vilém z Pernštejna, který na Pardubicku založil kolem 400 rybníků. Některé z nich byly rozlohou větší než dnešní Rožmberk. Na Viléma z Pernštejna navázali Rožmberkové, kteří vytvářeli rybníky a rybníční soustavy v jižních Čechách. Nejznámější osobou za vlády Rožmberků byl Josef Štěpánek Netolický. Další významnou osobou byl Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan, který v r. 1584 vybudoval rybník Rožmberk (Křivánek a kol., 2012).

Zlatou éru rybníkářství ukončila třicetiletá válka (1618-1648). Během války došlo k poklesu hospodářské činnosti. Ve 2. pol. 17. st. byla snaha o obnovení rybníkářství, avšak nepodařilo se jeho stav vrátit ke stavu jako před válkou (Křivánek a kol., 2012).

Další pokusy znovu obnovit rybníkářství pokračovaly i v 18. st. Za vlády Marie Terezie (1740-1780) ale bylo upřednostňováno hospodaření na polích. Další úpadek přineslo zrušení nevolnictví. Nastalo rušení dalších rybníků kvůli potřebě zemědělských ploch pro pěstování cukrové řepy, chov ovcí, obilnářství, pícnářství a pastevectví (Křivánek a kol., 2012).

Vývoj rozlohy rybníků v ČR ve vybraných obdobích je znázorněn na grafu č. 1.



Graf 1: Porovnání celkové rozlohy rybníků v ČR ve vybraném období (Křivánek J. a kol., 2012)

Rybníky se dělí podle mnoha kritérií. Např. podle polohy, způsobu napájení, druhu chovaných ryb atd. Pro potřeby této práce stačí dělení podle způsobu napájení na průtočné a obtočné (Křivánek a kol., 2012). Z hlediska hydromorfologie jsou pro vodní tok horší rybníky průtočné, jelikož zhoršují více parametrů vodního toku a jeho nivy (Šindlar, 2012).

5.5.1 Rybníky na vodním toku Žehrovka

Největším a nejvýznamnějším rybníkem na Žehrovce je Žabakor, který byl založen v 16. st. Nachází se v obci Březina u Mnichova Hradiště v přírodní rezervaci Žabakor. Cílem rezervace je ochrana vodních ploch a přilehlých mokřadů. Vyskytuje se zde 183 druhů ptáků. Rozloha rybníka je 45 ha, průměrná hloubka 2,5m. Rybník patří do Mnichovohradištské soustavy, která byla založena během rozvoje rybníkářství v oblasti mezi Mnichovým Hradištěm a Turnovem. Jedná se o rybník obtočný (Křivánek a kol., 2012).

Dalšími významnými rybníky na Žehrovce je soustava průtočných rybníků Pleskotský, Nebákov a Doly. Nachází se v přírodní rezervaci Podtrosecká údolí, kde se vyskytují i další rybníky. Jedná se o průtočné rybníky na vodním toku Jordánka (pravý přítok Žehrovky) Věžák, Krčák a Vidlák.

5.5.2 Vliv rybníků na kvalitu vodních toků

Ve většině literatury se píše o rybnících jako o významných krajinných prvcích. Bohužel jsou to ale i útvary, které negativně ovlivňují hydromorfologický charakter vodních toků (Opatřilová, 2017). Dle Metodiky MŽP rybníky negativně ovlivňují tyto parametry:

Ukazatel 1.1: Ovlivnění korytotvorných průtoků

Na úseku dochází k ovlivnění korytotvorných průtoků výstavbou retenční nádrží.

Ukazatel 1.2: Ovlivnění průtoků Q330d

Průtoky jsou ovlivněny odběrem vody a výstavbou retenčních nádrží

Ukazatel 1.3: Ovlivnění splaveninového režimu

Transport splavenin je ovlivněn stavbami jako jsou hráze, jezy, náhony atd.

Ukazatel 2.1: Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta

Vodní tok byl zakryt nebo zrušen, nebo se nachází ve vzdutí nádrží.

Ukazatel 2.2: Morfologie trasy

Trasa koryta byla během budování vodní nádrže výrazně upravena.

Ukazatel 2.3: Akumulace plaveného dřeva

V úsecích ovlivněných výstavbou rybníků nedochází k akumulaci dřevní hmoty v takovém rozsahu jako ve vodním toku.

Ukazatel 2.4: Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen

Nivní ramena byla výstavbou rybníků narušena

Ukazatel 3.1 Rozsah (charakter) úpravy

Vodní tok byl výrazně změněn – úprava břehů, dna

Ukazatel 4.2 Migrační prostupnost

Vybudování hrází, jezů, náhonů atd. zhoršilo stav migrační prostupnosti vodních toků (Šindlar, 2018).

5.6 Vodní mlýny a jejich vliv na kvalitu vodních toků

Dalšími objekty, které výrazně ovlivnily stav vodních toků, byly vodní mlýny (Šindlar, 2012).

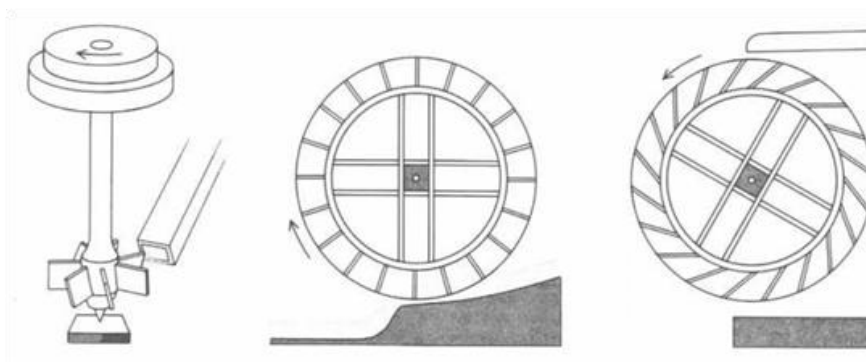
Vodní mlýn je hydrotechnické zařízení využívající energii vody (SiteKid.ru, 2021). První zmínky o těchto vodních dílech sahají až do dob Římské říše. Avšak největšího

rozmachu se dočkali od 15.st. V pol. 20.st. naopak došlo k jejich zániku. Mezi 3 nejdůležitější faktory pro chod mlýna patří voda, kolo a kámen (Bachmann a kol., 1987).

Vodní mlýny byly využívány jako pohon v mnoha odvětvích průmyslu a zemědělství. Používali se k mletí mouky, při výrobě papíru, k pohonu pil, v textilním průmyslu atd (ru.beautiful-houses.net, 2021).

Vodní mlýny dělíme podle druhu vodního kola na horizontální a vertikální. Hlavní výhodou horizontálních mlýnů bylo jejich využití na tocích s malou hloubkou, na obr. 11 vlevo (ru.beautiful-houses.net, 2021).

Podle směru otáčení kola existují 2 druhy vertikálních mlýnu. První typ je s vodním kolem na spodní vodu na obr. 11 uprostřed otáčející se proti směru toku vody – tzv. lopatník. Používal se na velkých tocích a vyznačoval se nižší účinností kolem 30 %. Druhým typem je mlýn s kolem na vrchní vodu otáčející se po směru toku vody – tzv. korečník, na obr. 11 vpravo. Jeho účinnost byla 70-80 % (Egert, 2011).



Obrázek 11: Druhy kol vodních mlýnů (ru.beautiful-houses.net, 2021)

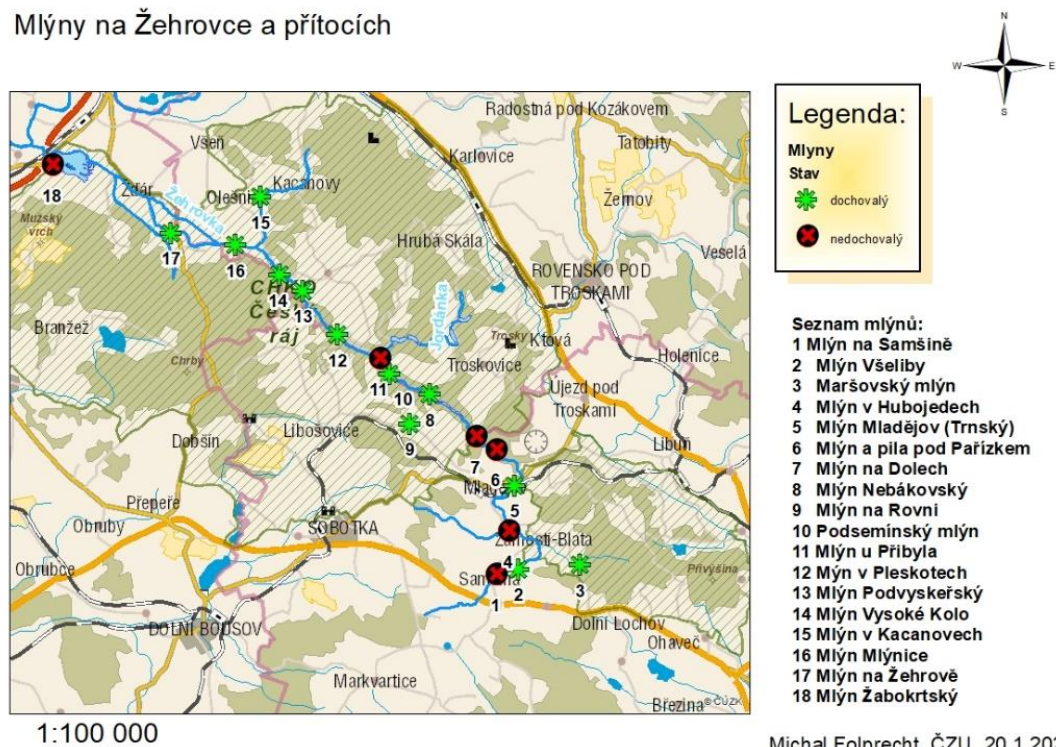
Na velkých tocích se používaly tzv. lodní mlýny. Jednalo se o lodě s mlýnským kolem, které byly lany připevněny ke břehu. Jejich hlavní výhodou byla možnost přesunu v rámci vodního toku. Nebylo třeba budovat náhony a tím nedocházelo k narušení morfologie trasy vodního toku. Další nespornou výhodou při poklesu hladiny vody byla možnost přesunu do vhodnějších míst (Bachmann a kol., 1987).



Obrázek 12: Lodní mlyn (LOW-TECH MAGAZINE, 2021)

Na vodním toku Žehrovka a jeho přítocích se nacházelo celkem 18 mlýnů (vodnimliny.cz, 2021). Jejich poloha je znázorněna na obr. 13.

Mlýny na Žehrovce a přítocích



Obrázek 13: Mlýny na Žehrovce a přítocích znázorněné na mapě (zdroj: Folprecht, 2021)

Z tohoto počtu se 12 mlýnů dochovalo. V současné době slouží jako rekreační objekty nebo jako objekty pro trvalé bydlení (Egert, 2011). Zbývajících 6 mlýnů se

nedochovalo. V listopadu 2020 během psaní této práce shořel mlýn v Hubojedech. Na obr. 14 mlýn před požárem, na obr. 15 po požáru.



Obrázek 14: Mlýn před požárem (vodnimlyny.cz, 2020)

Obrázek 15: Mlýn po požáru (Zdroj: Folprecht, 2020)

Vliv vodních mlýnů na kvalitu vodních toků

Stejně jako rybníky měly i vodní mlýny negativní vliv na hydromorfologický stav vodních toků. Budování jejich náhonů mělo vliv na spoustu ukazatelů v Metodice MŽP (Šindlar, 2012).

Dle metodiky MŽP vodní mlýny ovlivňují tyto parametry:

Ukazatel 1.1: Ovlivnění korytotvorných průtoků

Na úseku dochází k ovlivnění korytotvorných průtoků náhony

Ukazatel 1.2: Ovlivnění průtoků Q330d

Na úseku dochází k ovlivnění průtoků náhony

Ukazatel 1.3: Ovlivnění splaveninového režimu

Na úseku jsou objekty, které ovlivňují splaveninový režim

Ukazatel 2.2: Morfologie trasy

Budováním náhonů docházelo ke změnám trasy koryta

Ukazatel 4.2: Migrační prostupnost

Na úseku se vyskytují objekty, které ovlivňují průchodnost daného úseku. V případě vodních mlýnů náhony.

5.6 Migrační prostupnost

Pod pojmem migrace se rozumí pravidelné přesuny větší části populace mezi dvěma odlišnými typy prostředí (Jurajda, 2017). Existuje několik druhů migrací (Slavík a kol., 2012).

Migrační prostupností ve vztahu k vodním dílům se zabývá zákon 254/2001 Sb. o vodách. V §15, odstavci 6 je uvedeno: *Při povolování vodních děl, jejich změn, změn jejich využívání a jejich odstranění musí být zohledněna ochrana vodních a na vodu vázaných ekosystémů. Tato vodní díla nesmějí vytvářet bariéry pohybu ryb a vodních živočichů v obou směrech vodního toku* (Just a kol., 2003).

5.6.1 Druhy migrací

Migrace dělíme podle jejich účelu do několika druhů. Prvním důvodem může být potřeba změny prostředí za účelem reprodukce, tzv. diadromní migrace. Tento druh se dále dělí na katadromní a anadromní. Katadromní migrace je přesun druhu do mořského prostředí za účelem rozmnožení. Poté se druh vrací zpět do sladkých vod. Anadromní migrace je přesný opak. Potamodromní migrace se odehrává v rámci daného vodního toku. Důvodem může být například přesun pstruha říčního v zimním období do úseků s nižší nadmořskou výškou, kde vyhledává vhodný úkryt. Tento příklad se také nazývá úkrytová migrace (Slavík a kol., 2012).

Kompenzační migrace je dalším druhem migrace. Vyskytuje se hlavně v horských a podhorských oblastech. Příkladem může být vyplavení ryb v důsledku přívalových srážek do nižších úseků vodního toku a po návratu toku do původního stavu se ryby mohou vrátit zpět (Just a kol., 2003).

Narušení migrační prostupnosti je často způsobeno budováním vodních děl jako jsou prahy, jezy, hráze, náhony vodních mlýnů a vodní elektrárny (Šlezinger, 2010). Za nepropustné překážky se považují takové, které mohou ryby překonat pouze skokem (Slavík a kol., 2012).

Migrační prostupností se nejdříve začala zabývat Severní Amerika a Evropa, kde byl největší rozmach průmyslu a zemědělství a tím došlo na spoustě toků k narušení migrační prostupnosti. Proto od 1. pol. 19. st. začala vznikat první technická řešení pro zlepšení migrace (Larinier, Marmulla, 2001).

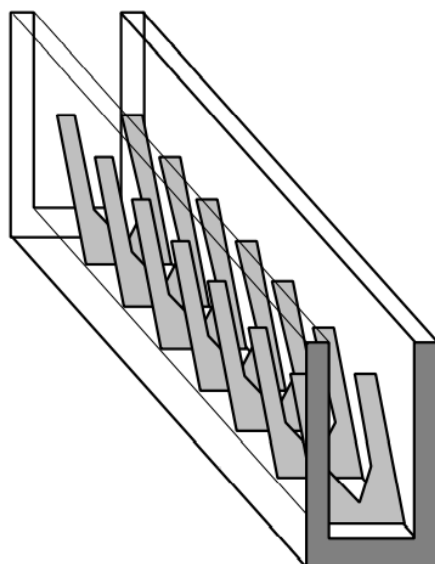
Při návrhu vhodného řešení je nutné znát daný vodní tok a vědět, pro jaké druhy je dané řešení navrhováno (Derek a kol., 2018).

Rybí přechody dělíme dle jejich konstrukce na technické (bazénový, Denilův, lamelový, šterbinový, plavební komory a rybí výtahy), přírodě blízké (balvanité prahy,

balvanité skluzy, zdrsňelé rybí rampy, obtokové kanály Bypass a tůňové rybí přechody) a kombinované, které jsou kombinací předchozích (Slavík a kol., 2012).

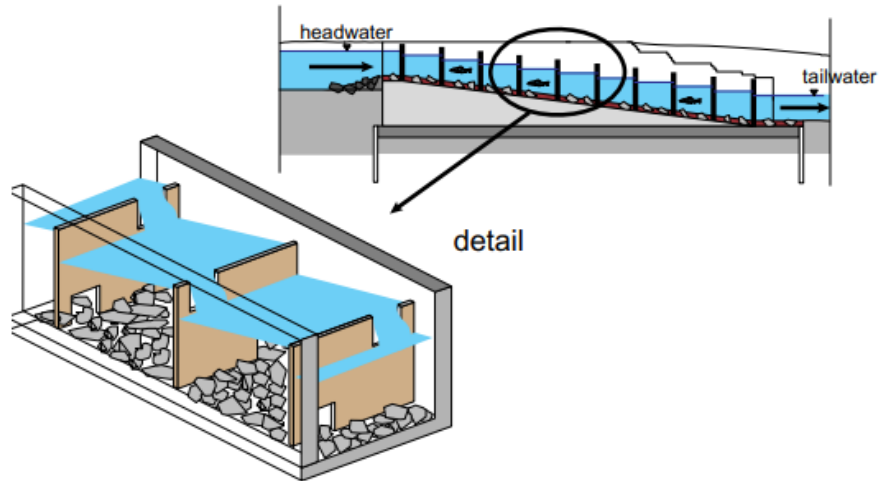
5.6.2 Technické rybí přechody

Rybí přechody Denil na obr. 16 byly velice rozšířené ve Francii v letech 1909-1938. Jejich vynálezcem byl p. Denil z Belgie a právě v Belgii, Francii a Švýcarsku byl tento typ nejrozšířenější. Hlavní nevýhodou těchto přechodů je to, že jsou nevhodné pro malé ryby menší než 20 cm (Jungwirth a kol., 1998), naopak výhodou je použití tam, kde není mnoho prostoru pro jiné řešení. Přechod se skládá z lineárního kanálu a přepážek pod úhlem proti směru toku. Tyto přepážky tlumí značné množství energie a umožňují migraci v úsecích vodních toků se strmým sklonem (Food and Agriculture Organization of the United Nations, ©2021).



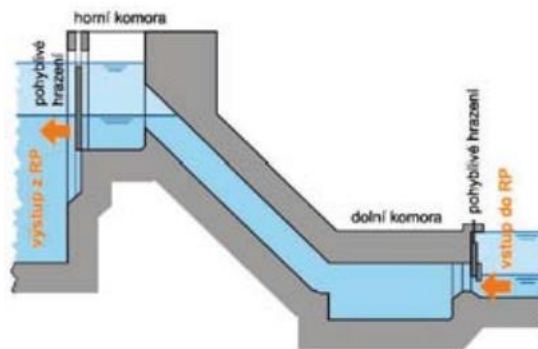
Obrázek 16: Schématické znázornění rybího přechodu Denill (Food and Agriculture Organization of the United Nations, ©2021)

Ještě rozšířenějším typem byl rybí přechod Pool neboli bazénový přechod viz. obr. 17. Je vhodný jak pro malé průtoky $0,1\text{m}^3/\text{s}$ tak i pro větší průtoky kolem $2\text{ m}^3/\text{s}$ (Jungwirth a kol., 1998). Princip tohoto typu přechodu spočívá v rozdělení úseku vodního toku na jednotlivé stupňovité bazény pomocí příčných stěn, které tlumí velké průtoky. Ryby mohou proplovat otvory v příčných stěnách mezi jednotlivými bazény (Food and Agriculture Organization of the United Nations, ©2021).



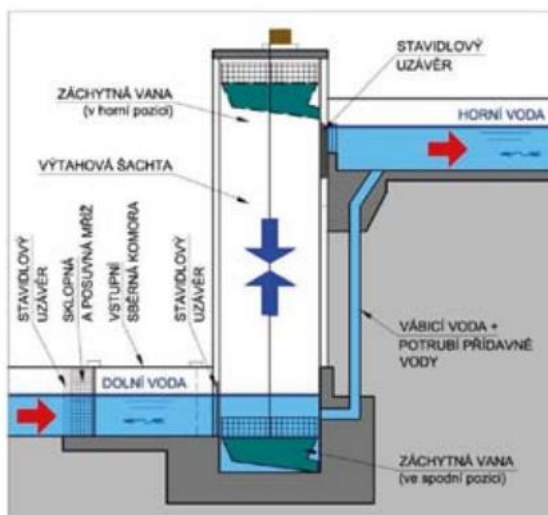
Obrázek 17: Bazénový rybí přechod ((Food and Agriculture Organization of the United Nations, ©2021)

Rybí komora funguje na podobném principu jako plavební komora pro lodě. Oproti lodní komoře je třeba zajistit dostatečný setrvalý proud v dolní vodě a snížit rychlost plnění. Schéma rybí komory je na obr. 18.



Obrázek 18: Rybí komora (Slavík O. a kol., 2012)

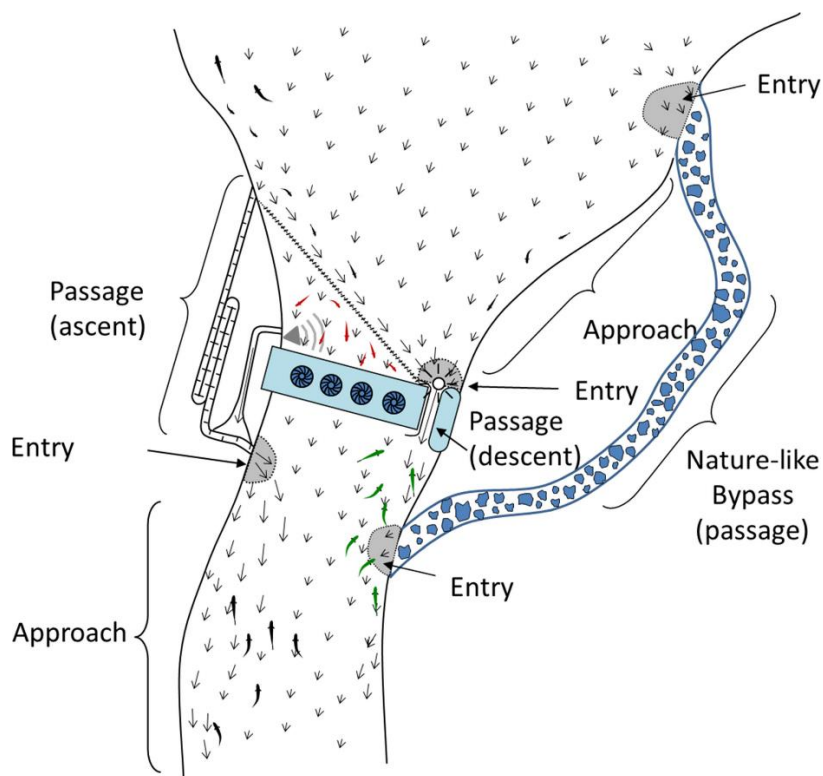
Rybí výtah je alternativou rybí komory. Jedná se o mechanické zařízení skládající z pohyblivé vany na vodících lištách. Do této vany jsou ryby přiváděny proudem vody a přepravovány přes překážku – viz. obr. 19 (Slavík a kol., 2012).



Obrázek 19: Rybí výtah (Slavík O. a kol., 2012)

5.6.3 Přírodě blízká řešení rybích přechodů

Jako přírodě blízké řešení se používá obtokový kanál Bypass na obr. 20. Toto řešení spočívá ve vybudování koryta kolem překážky, kudy mohou ryby proplouvat v obou směrech. Vzhledem k tomu, že se musí provést zásah do okolních pozemků, ne vždy je k tomuto řešení nakloněn majitel pozemku sousedícího s tokem. V takovém případě je preferované některé z technických řešení (Jungwirth a kol., 1998).



Obrázek 20: Obtokový kanál Bypass (Willey online library, 2017)

Dalšími druhy přírodě blízkých rybích přechodů jsou balvanité prahy ob. 21, balvanité skluzy obr. 22, zdrsňelé rybí rampy obr. 23 a tůňové rybí přechody obr. 24 (Just a kol., 2003).



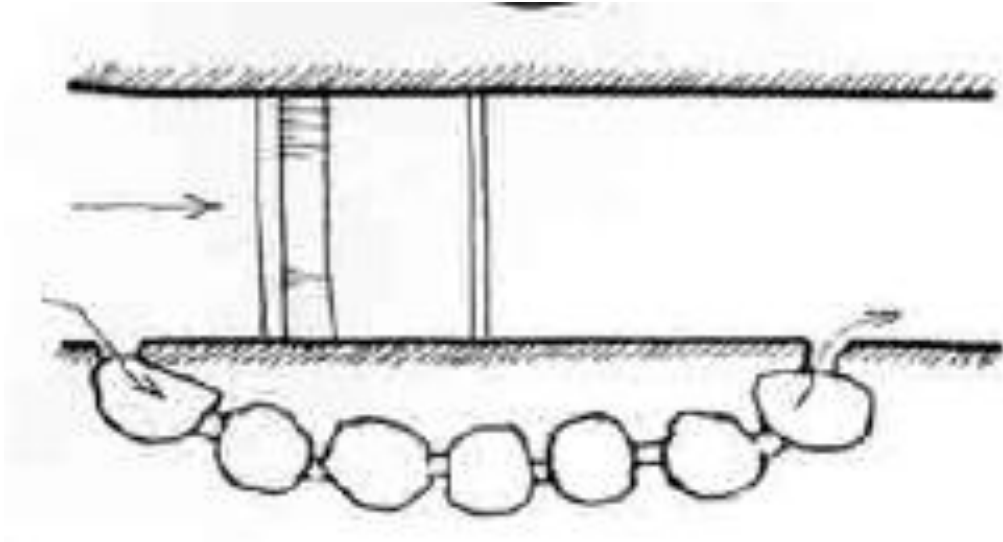
Obrázek 21: Balvanitý práh (Zachraňme lipana, 2021)



Obrázek 22: Balvanitý skluz - rovnánina (INGPRO, 2021)



Obrázek 23: Rybí rampa (AOPK ČR, ©2021e)



Obrázek 24: Tůňový rybí přechod (Just a kol., 2003)

5.6.4 Monitoring rybích přechodů

Po samotné realizaci řešení pro zlepšení migrační postupnosti je třeba ověřit jeho přínos. V minulosti bylo vynaloženo mnoho úsilí a finančních prostředků do řešení, která se ukázala jako nefunkční. V ČR lze jako příklad uvést řeky Ohře, Berounku, Lužnici a Vltavu (Slavík a kol., 2012).

Rybí přechod by měl být dostupný celoročně. Pro sledování funkčnosti je nejvhodnější období reprodukce, jelikož jsou migrace u většiny druhů intenzivní (Slavík a kol., 2012).

Mezi metody sledování se používají např. značení ryb pomocí pasivních značek, kdy se ryby odchyť před překážkou, označí se a opět odloví za překážkou. Dále se používají telemetrické metody a bioskenery (Slavík a kol., 2012).

Mezi dnes již zakázané metody patří omračování ryb elektrickým proudem v rybím přechodu. Zkušenosti ukázali, že přibližně 4 % ryb omráčených elektrickým proudem zahynuly v důsledku utrpeného šoku (Slavík a kol., 2012).

5.6.5 Instituce zabývající se migrační prostupností v ČR

V ČR se problematikou migrační prostupnosti zabývá Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR). V rámci této organizace byla zřízena tzv. Komise pro rybí přechody a vytvořena databáze rybích přechodů. Úkolem této skupiny je snižování dopadů fragmentace říční sítě a zprůchodňování migračních bariér. Na obr. 25 zobrazen výsledek z databáze na řece Jizeře 0-86,1km (AOPK ČR, ©2021f).

Databáze kromě jednotlivých migračních překážek a realizovaných přechodů sleduje výskyt druhů ryb a mihulovců – viz obr. 26.

Název vodního toku:

Jizera (ř. km: 0 - 86,1)

Kód toku: 10100009

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Mapováno: | ano |
| Délka úseku: | 86,1 km |
| Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR: | nadregionální úsek vodního toku |

ZOBRAZIT NA MAPĚ

f t G+ p b



Migrační bariéry

| Migrační bariéra | Říční kilometr | Migrační prostupnost | MVE |
|------------------|----------------|----------------------|-----------------------|
| jez | 4,79 | ne | bez MVE |
| jez | 14,89 | ne | příjezová - levý břeh |
| jez | 18,66 | ano - samovolně | bez MVE |
| jez | 19,7 | ne | příjezová - levý břeh |
| jez | 22,65 | ne | derivační - levý břeh |

Obrázek 25: Databáze migračních bariér (AOPK ČR, ©2021g)

■ Výskyt ryb a mihulců dle ND OP

| Český název druhu | Latinský název druhu | Kategorie ochrany (Zákon 114/92 Sb.) | Směrnice o stanovištích | Červený seznam | Invazivnost | Rok posledního záznamu |
|----------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------|------------------------|
| hrouzek obecný | Gobio gobio | -- | -- | -- | -- | 2014 |
| jelec proudník | Leuciscus leuciscus | -- | -- | -- | -- | 2011 |
| jelec tloušť | Squalius cephalus | -- | -- | -- | -- | 2014 |
| ježdík obecný | Gymnocephalus cernua | -- | -- | -- | -- | 2014 |
| lipan podhorní | Thymallus thymallus | -- | HD V | Zranitelný (VU) | -- | 2007 |
| mihule potoční | Lampetra planeri | Kriticky ohrožený | HD II | Zranitelný (VU) | -- | 2014 |
| mřenka mramorovaná | Barbatula barbatula | -- | -- | -- | -- | 2014 |
| okoun říční | Perca fluviatilis | -- | -- | -- | -- | 2014 |
| ostroretka stěhovavá | Chondrostoma nasus | -- | -- | Zranitelný (VU) | -- | 2014 |
| parma obecná | Barbus barbus | -- | HD V | Téměř ohrožený (NT) | -- | 2014 |
| plotice obecná | Rutilus rutilus | -- | -- | -- | -- | 2011 |
| pstruh obecný | Salmo trutta | -- | -- | -- | -- | 2014 |
| stěvíle potoční | Phoxinus phoxinus | Ohrožený | -- | Zranitelný (VU) | -- | 2014 |
| vranka obecná | Cottus gobio | Ohrožený | HD II | Téměř ohrožený (NT) | -- | 2014 |
| úhoř říční | Anguilla anguilla | -- | -- | Vyhynulý ve volné přírodě (EW) | -- | 2014 |
| štika obecná | Esox lucius | -- | -- | -- | -- | 2007 |

Obrázek 26: Výskyt ryb a mihulců na řece Jizeře –86 km (AOPK ČR, ©2021g)

5.7 Říční dřevo

Ve vodních tocích se vyskytuje dřevní hmota v několika formách. Může to být živé dřevo, např. stromy podél toku, které pomáhají ke stabilizaci břehů, ale také se může vyskytovat jako tzv. mrtvé dřevo viz. obr. 28. V tomto případě se jedná o spadlé stromy nebo větve stromů. Kromě pojmu říční dřevo lze použít názvy splávy a dřevní hmota (Máčka, Krejčí, 2011).



Obrázek 27: Mrtvé dřevo v úseku Nebákov-Doly (zdroj: Folprecht, 2020)

V minulosti byl výskyt dřevní hmoty ve vodních tocích považován za nežádoucí. Hlavními důvody byly obavy z narušení protipovodňové ochrany a bezpečnosti vodních staveb (Máčka, Krejčí, 2011).

Rozvoj této problematiky byl zaznamenán v posledních 25 letech. Jako první byl význam mrtvého dřeva zkoumán na Aljašce v USA (Gurnel A.M. a kol., 2002) dále v západní Evropě a v Japonsku. V ČR začal být význam dřeva více sledován od přijetí Rámcové směrnice o vodách v r. 2000 (Máčka, Krejčí, 2011).

Z hlediska fluviální morfologie sledujeme tyto vlastnosti:

1. Ovlivnění hydrologického průtoku
2. Vliv hydrologického toku na přenos rozpuštěných látek, sedimentů a organických materiálů v rámci vodního toku a jeho nivy
3. Usazování sedimentů vyvolané akumulací naplaveného dřeva

Dle Metodiky Ministerstva životního prostředí sledujeme výskyt mrtvého dřeva pomocí ukazatele 2.3 Akumulace plaveného dřeva. Tento parametr hodnotíme dle stupnice 1, 2, 3, 5, 10, kde hodnota 1 značí nejlepší stav – přírodě blízký s pravidelně se vyskytující dřevní hmotou, hodnota 10 znamená, že se ve vodním toku dřevní hmota nevyskytuje (např. v intravilánu obce, kde je betonové koryto a v okolí se nevyskytuje žádné živé dřevo, které by bylo potenciálním zdrojem dřevní hmoty ve vodním toku) (MŽP, ©2008).

5.8 Revitalizace vodních toků

Úkolem revitalizačních úprav je odstranit negativní dopady na vodní tok a jeho nivu a obnovit tok do přírodě blízkého stavu. Základem pro správné navržení revitalizačních opatření je zpracování důkladné projektové dokumentace, tj. podrobné mapování vodního toku, zjištění, jaké jsou ve vodním toku nebo v jeho blízkosti stavby atd. (Šlezinger, 2010).

Pro návrhy revitalizací může existovat několik důvodů. Např. napravení nevhodných úprav v minulosti, zlepšení kvality vody, odstranění následků ekologických havárií, snížení m-denních průtoků, protipovodňová ochrana, přemnožení mikroorganismů, nevhodné objekty na vodním toku, nevhodný vegetační doprovod.

Návrh revitalizačních opatření je často limitován mnoha faktory:

- Majetkové poměry v okolí vodního toku
- Územně plánovací dokumentace
- Liniové stavby v blízkosti vodního toku v extravilánu nebo intravilánu
- Protipovodňová opatření
- Finanční možnosti

Z výše uvedených důvodů je mnohdy třeba hledat kompromisní řešení. Např. pro některá vhodná řešení nemusí být nakloněn majitel nemovitosti v blízkosti toku a proto je třeba hledat jiné řešení (Šlezinger, 2010).

Revitalizace lze rozdělit na dva druhy. Revitalizace částečná, kterou lze provést např. na malém úseku toku nebo pouze na jednom jeho břehu. Nebo na revitalizaci úplnou, která se týká vodního toku po celé jeho délce (Šlezinger, 2010).

Při návrhu revitalizací se musíme soustředit stejně jako při hydromorfologickém hodnocení na 2 oblasti – samotné koryto toku a jeho niva. U koryta je snaha navrátit mu jeho původní podélný profil. Ten byl kvůli obavám z povodní a kvůli zisku více půdy pro hospodaření napřímen. Pokud se toku navrátí jeho meandry, podaří se zadržet více vody. Pokud mu umožníme rozlív do nivy v oblastech, kde je to možné, podaří se v krajině zadržet více vody a může to ochránit i níže položené oblasti od povodní. U koryta vodního toku se sledují tyto parametry – kapacita koryta, stabilita koryta, podélný a příčný profil (Just a kol. 2013).

6. Praktická část – terénní průzkum vodního toku Žehrovka

Úsek č. 1 (staničení 0-0,606km)

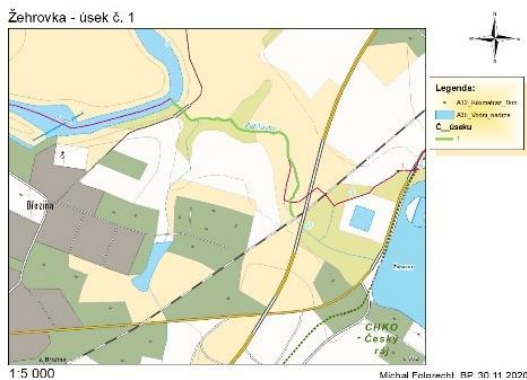
První úsek začíná u soutoku Žehrovky s řekou Jizerou v obci Březina u Mnichova Hradiště. Konec tvoří dálniční most silnice D10 Praha-Liberec a železniční most pro železnici směr Mladá Boleslav-Turnov. Délka úseku činí 606 m, dlouhodobý průtok je 0,514 m³/s. V tomto úseku rovněž slouží Žehrovka jako recipient pro ČOV v obci Březina.

Na úseku se nachází několik propustků, které nijak neovlivňují tvar koryta a splaveninový režim. Nenachází se zde ani žádné stavby, které by ovlivňovaly migrační prostupnost. Vodní tok je v přírodě blízkém stavu. Trasa toku nebyla výrazně upravena, koryto má po celé úseku vegetativní opevnění a proto se na úseku sporadicky vyskytuje mrtvé dřevo. Okolí vodního toku je tvořeno porosty a je zde značný výskyt mokřadů.

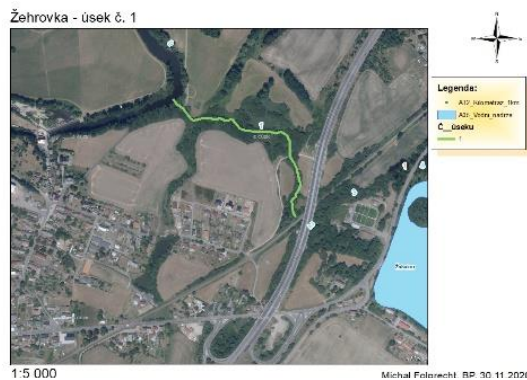
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 77,0 %

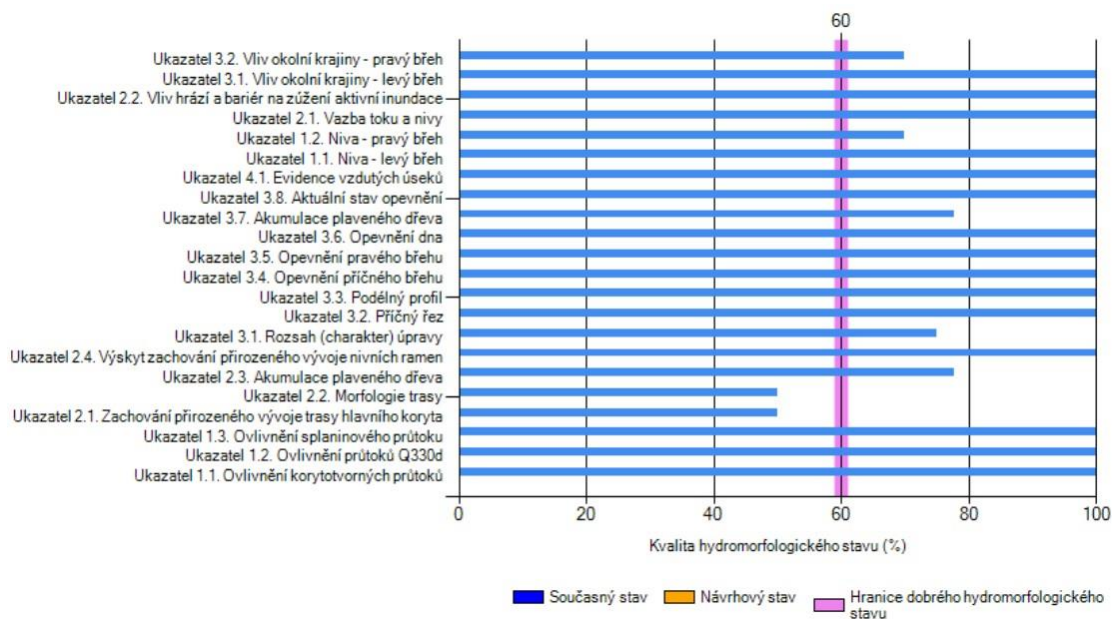
Hodnocení nivy: 97,0 %



Obrázek 28: Úsek 1 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 29: Úsek 1 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 2: Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů úseku č. 1 (zdroj: Folprecht, 2020)

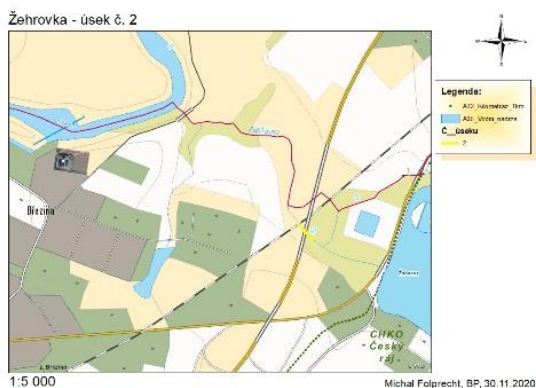
Úsek č.2 (staničení 0,606-0, 672 km)

Tento úsek měří 66 m. Nachází se ve stejném povodí jako předchozí úsek, proto má i stejný dlouhodobý průtok. Nachází se rovněž v obci Březina u Mnichova Hradiště. V tomto případě bylo koryto toku výrazně ovlivněno stavbou dálničního a železničního mostu. Velkou část úseku tvoří betonové koryto s prahem na začátku úseku, který brání migrační prostupnosti. Kolem toku je jen minimum vegetace.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 52,2 %

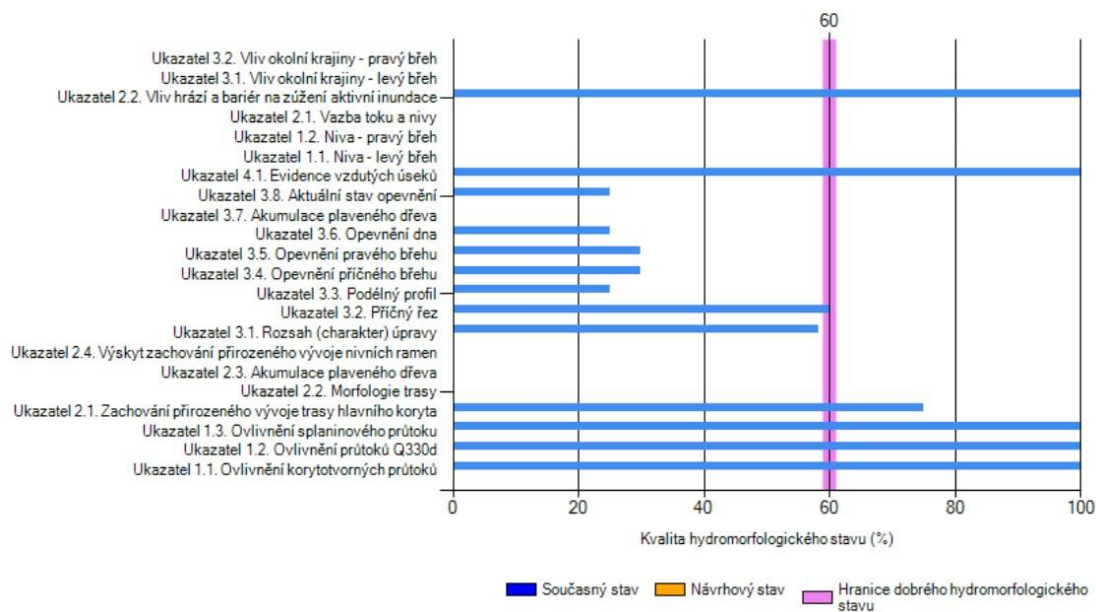
Hodnocení nivy: 13,3 %



Obrázek 30: Úsek č. 2 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 31: Úsek č. 2 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 3: Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů úseku č. 2 (zdroj: Folprecht, 2020)

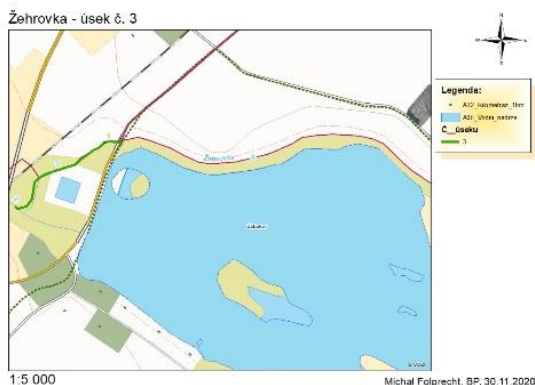
Úsek č. 3 (staničení 0,672-1,254 km)

Úsek pokračuje od mostů řešených v přechozím úseku směrem k Rybníku Žabakor a je ukončen silnicí 610 spojující Mnichovo Hradiště a Turnov. Na začátku úseku je levostranný přítok ze Žabakoru, dále pak opět levostranný přítok z místních sádek. Na opačném břehu Žabakoru se nacházel Žabakorský mlýn, který se nedochoval. Celková délka úseku činí 582,1 m, dlouhodobý průtok je 0,514 m³/s. Kromě silničního mostu na konci úseku není úsek zatížen žádnými stavbami. Výskyt dřevní hmoty je sporadický, migrační prostupnost je na daném úseku neomezena. Okolí vodního toku je tvořeno sádkami po levém břehu, na pravém břehu se vyskytuje trvalý travní porost.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 76,6 %

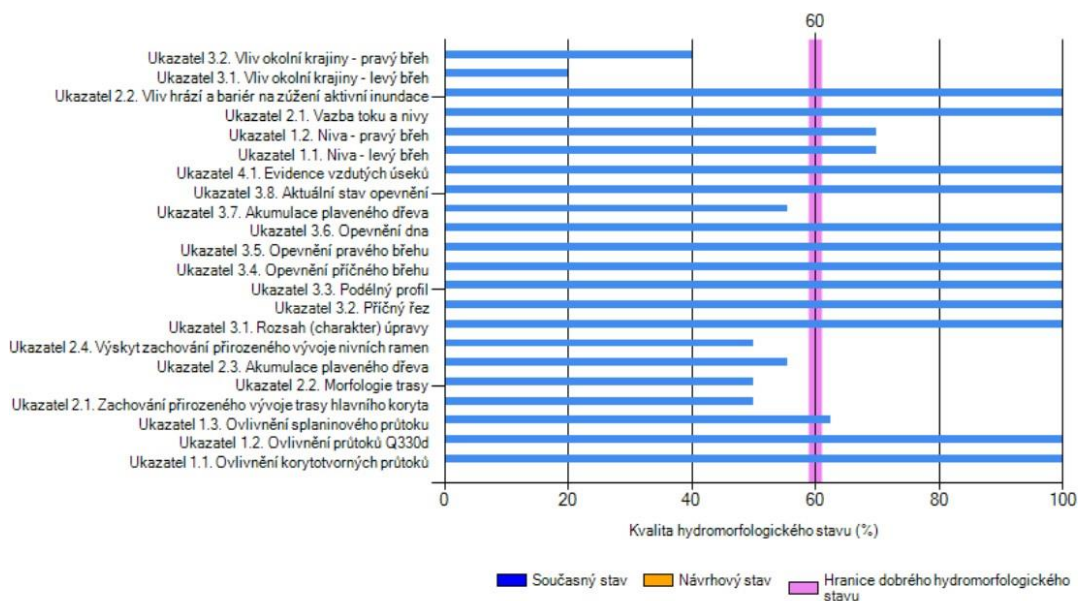
Hodnocení nivy: 72,9 %



Obrázek 32: Úsek č. 3 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 33: Úsek č. 3 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 4: Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů úseku č. 3 (zdroj: Folprecht, 2020)

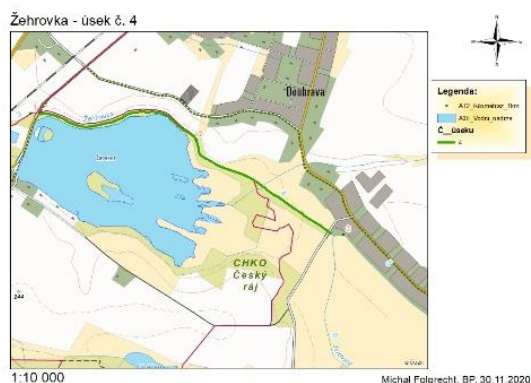
Úsek č. 4 (staničení 1,254- 3,134 km)

Pokračuje od silnice 610 k obci Žďár. Je dlouhý 1 880 m a dlouhodobý průtok v tomto úseku činí 0,514m³/s. Na začátku úseku se nachází hráz, která ovlivňuje migrační prostupnost a splaveninový režim. Na levém břehu se vyskytuje obtočný rybník Žabakor, do kterého přitéká voda z Žehrovky, do úseku č. 2 je naopak přiveden přítok z Žabakoru. Oba břehy jsou po celé délce úseku oklopeny stromořadím, což se příznivě projevuje na častém výskytu dřevní hmoty ve vodním toku. Na pravém břehu se nachází orná půda a trvalý travní porost. V tomto úseku přitéká levostranný přítok Arnoštický potok (v některých podkladech se objevuje název Jalovice).

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 62,8 %

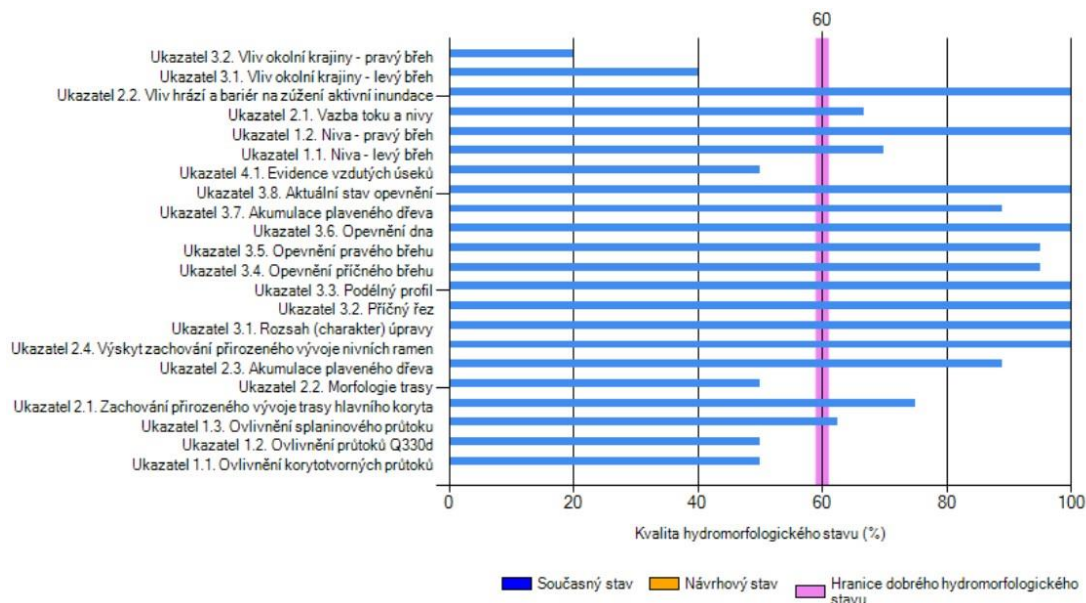
Hodnocení nivy: 72,1 %



Obrázek 34: Úsek č. 4 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 35: Úsek č. 4 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 5: Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů úseku č. 4 (zdroj: Folprecht, 2020)

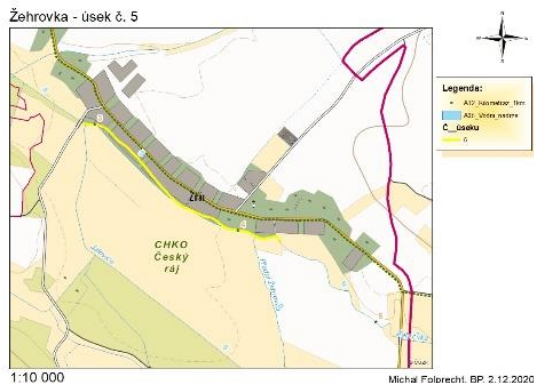
Úsek č. 5 (staničení 2,935- 4,253 km)

Tento úsek pokračuje od soutoku s Arnoštickým potokem na konec obce Žďár. Celý úsek dlouhý 1318 m protéká intravilánem obce. Dlouhodobý průtok v tomto úseku činí 0,445 m³/s. Na začátku úseku se vyskytuje hráz, která narušuje migrační prostupnost do dalšího úseku, jinak se na daném úseku vyskytuje pouze několik menších propustků a lávek, které neovlivňují splaveninový režim. V tomto úseku přitéká zpět do Žehrovky levostranný přítok Přední Žehrovka, který z Žehrovky odtéká v 7. úseku.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 41,4 %

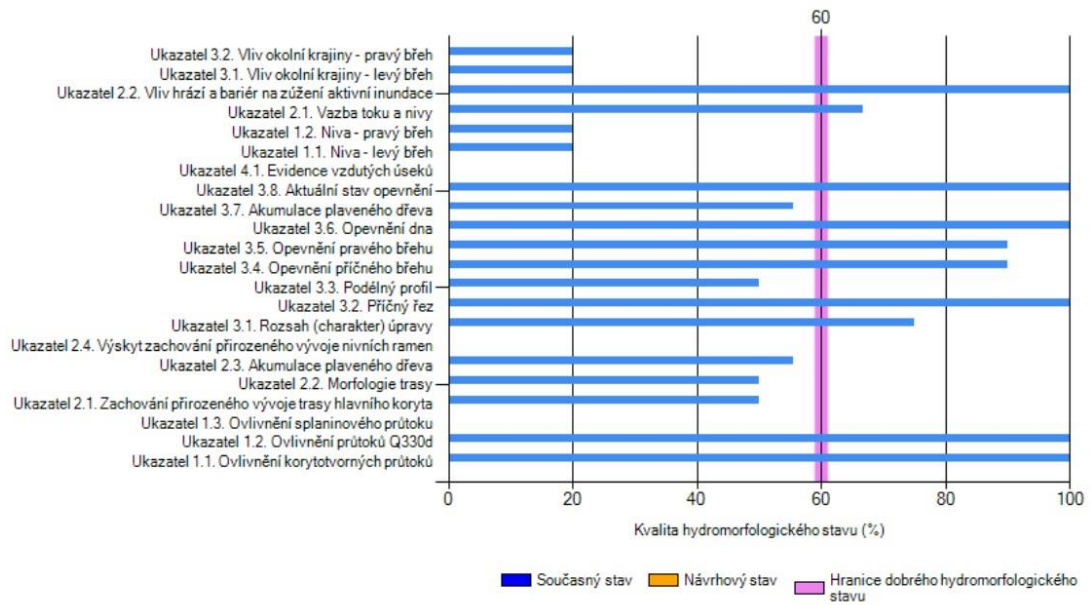
Hodnocení nivy: 38,3 %



Obrázek 37: Úsek 5 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 36: Úsek 5 (Zdroj: Folprecht 2020)



Graf 6: Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů úseku č. 5 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 6 (staničení 4,253- 5,187 km)

Od obce Žďár začíná úsek č. 6, který je ukončen mostem přes silnici Žďár – Žehrov. Dlouhodobý průtok je 0,445 m³/s. Okolí celého úseku je z obou stran tvořeno ornou půdou a trvalými travními porosty, oba břehy jsou po celé délce úseku obklopeny stromy a tím zajištěn častý výskyt dřevní hmoty ve vodním toku. Daný úsek je migračně prostupný.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 76,8 %

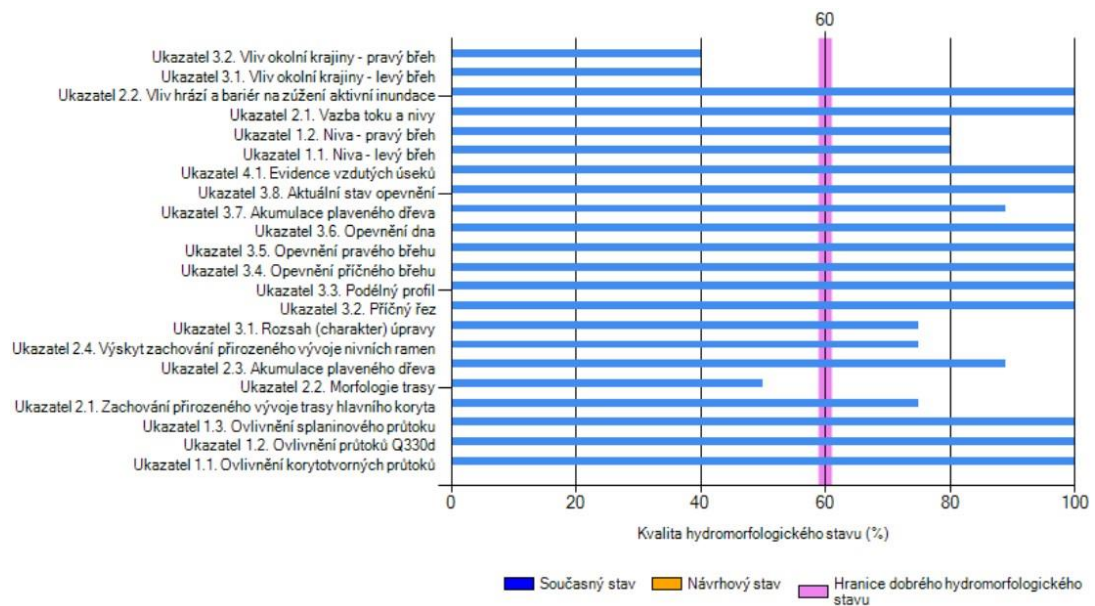
Hodnocení nivy: 86,9 %



Obrázek 38: Úsek č. 6 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 39: Úsek č. 6 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 7: Vyhodnocení jednotlivých ukazatelů úseku č. 6 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 7 (staničení 5,187- 8,553 km)

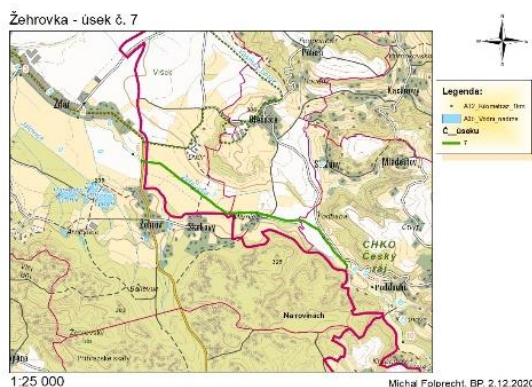
Daný úsek se nachází mezi silnicí Žďár – Žehrov a Mlýnem Vysoké Kolo nedaleko obce Vyskeř. Část úseku protéká přírodní rezervací Podtrosecká údolí. Jedná se o nejdelší úsek dlouhý 3366 m. V tomto úseku z Žehrovky dvakrát odtéká Přední Žehrovka, která byla v obci Olešnice náhonem pro dochovaný mlýn Mlýnice. Dlouhodobý průtok na tomto úseku je 0,445 m³/s.

Na začátku úseku je most, který po celé své délce zužuje vodní tok a práh, který na začátku úseku narušuje migrační prostupnost.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 69,7 %

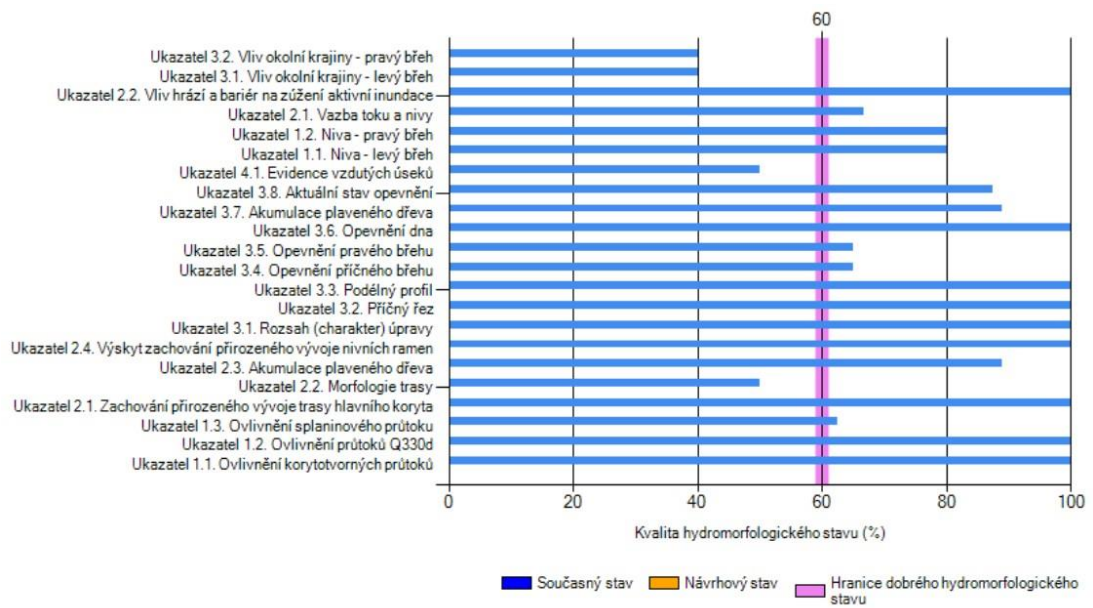
Hodnocení nivy: 73,1 %



Obrázek 40: Úsek č. 7 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 41: Úsek 7 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 8: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 7 (zdroj: Folprecht, 2020)

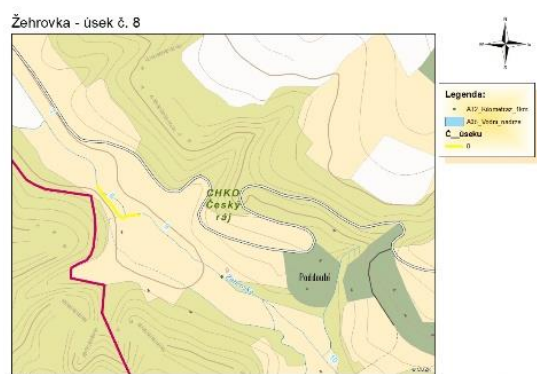
Úsek č. 8 (staničení 8,553-8,717 km)

Úsek měří 164 m. Nachází se v katastrálním území obce Vyskeř. Dlouhodobý průtok činí 0,399 m³/s. V tomto místě byl vodní tok v minulosti ovlivněn vybudováním mlýnu Vysoké Kolo, ke kterému byl přiveden náhon z Žehrovky. Celý úsek se nachází na soukromém pozemku č.p. 12 v k.ú. Vyskeř-Poddoubí.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 59,9 %

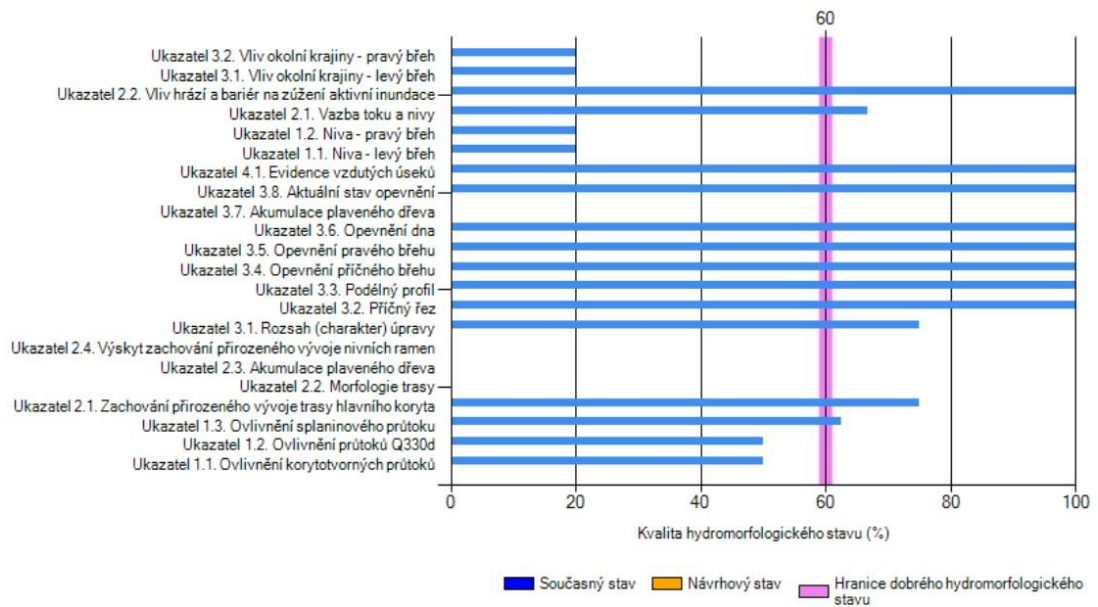
Hodnocení nivy: 37,7 %



Obrázek 43: Úsek č. 8 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 42: Úsek č. 8 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 9: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 8 (zdroj: Folprecht, 2020)

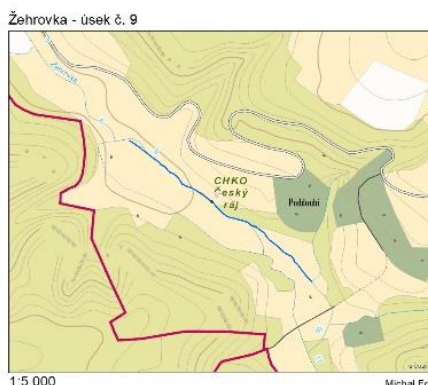
Úsek č. 9 (staničení 8,717-9,360 km)

Tento 643 m dlouhý úsek se nachází mezi mlýnem Vysoké Kolo a Podvyskeřským mlýnem. Dlouhodobý průtok je 0,399 m³/s. Oba břehy jsou obklopeny stromy a proto se ve vodním toku sporadicky vyskytuje dřevní hmota. Dále jsou okolní pozemky tvořeny trvalými travními porosty. V tomto úseku se nevyskytují žádné objekty ovlivňující migrační prostupnost.

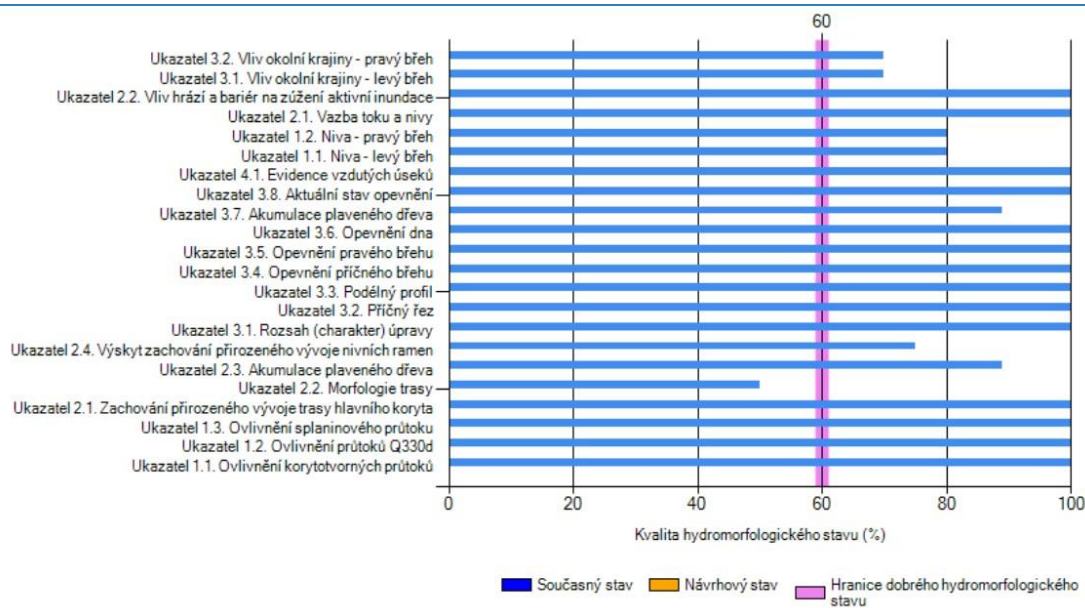
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 83,2 %

Hodnocení nivy: 91,4 %



Obrázek 44: Úsek č. 9 (zdroj: Folprecht, 2020) Obrázek 45: Úsek č. 9 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 10: Hodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 9 (zdroj: Folprecht, 2020)

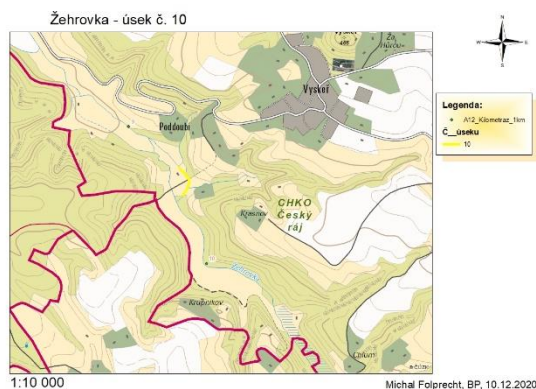
Úsek č. 10 (staničení 9,360-9,546 km)

Úsek je dlouhý 186 m, dlouhodobý průtok je 0,399 m³/s. Vyskytuje se zde Podvyskeřský mlýn, jehož náhon výrazně ovlivnil trasu vodního toku, migrační prostupnost a splaveninový režim. V tomto úseku se Žehrovka opět dělí na Přední Žehrovku a v 9. úseku se opět do Žehrovky vlévá.

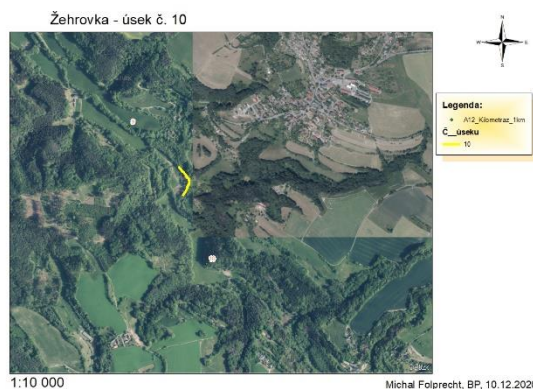
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 43,0 %

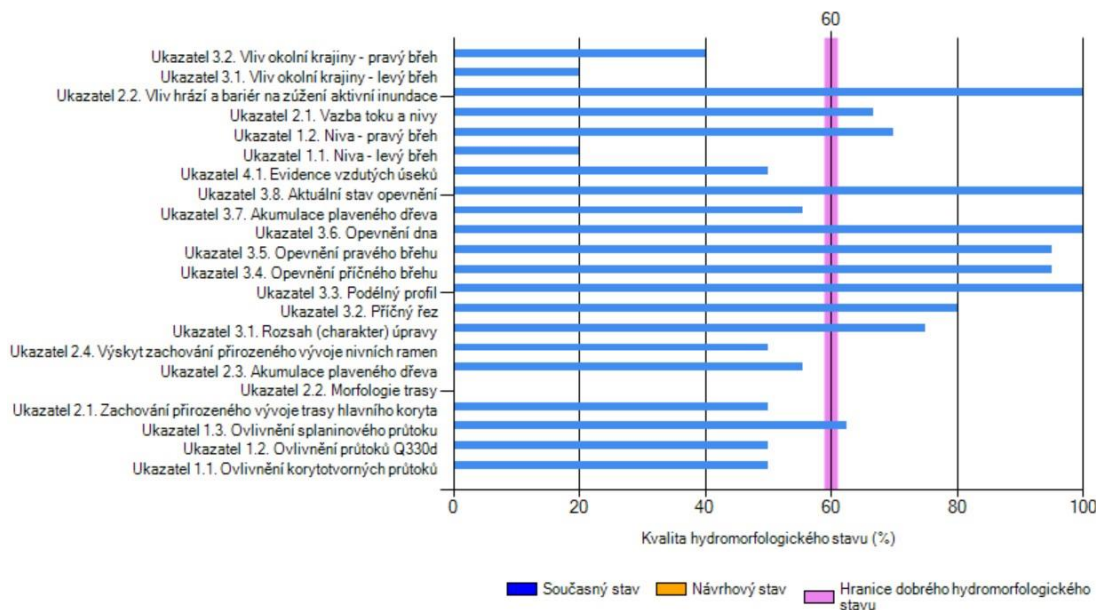
Hodnocení nivy: 56,3 %



Obrázek 47: Úsek č. 10 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 46: Úsek 10 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 11: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 10 (zdroj: Folprecht, 2020)

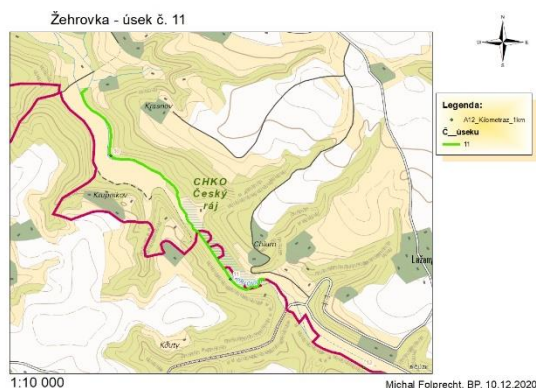
Úsek č. 11 (staničení 9,546-11,243 km)

Tento úsek se nachází mezi mlýny Podvyskeřský a Pleskotský. Jeho délka je 1697 m, dlouhodobý průtok činí 0,399 m³/s. Celý úsek se nachází v PR Podtrosecká údolí a je po celé délce obklopen trvalými travními porosty a pozemky určenými k plnění funkcí lesa. Z tohoto důvodu jsou v úseky vytvářeny významné struktury dřevní hmoty. Na začátku úseku se nachází uměle vybudovaný rybníček, který není zanesený v mapových podkladech.

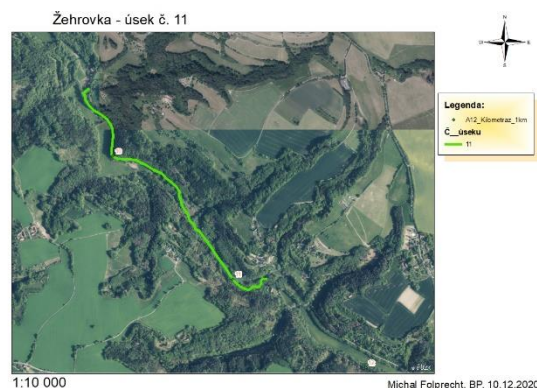
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 75,5 %

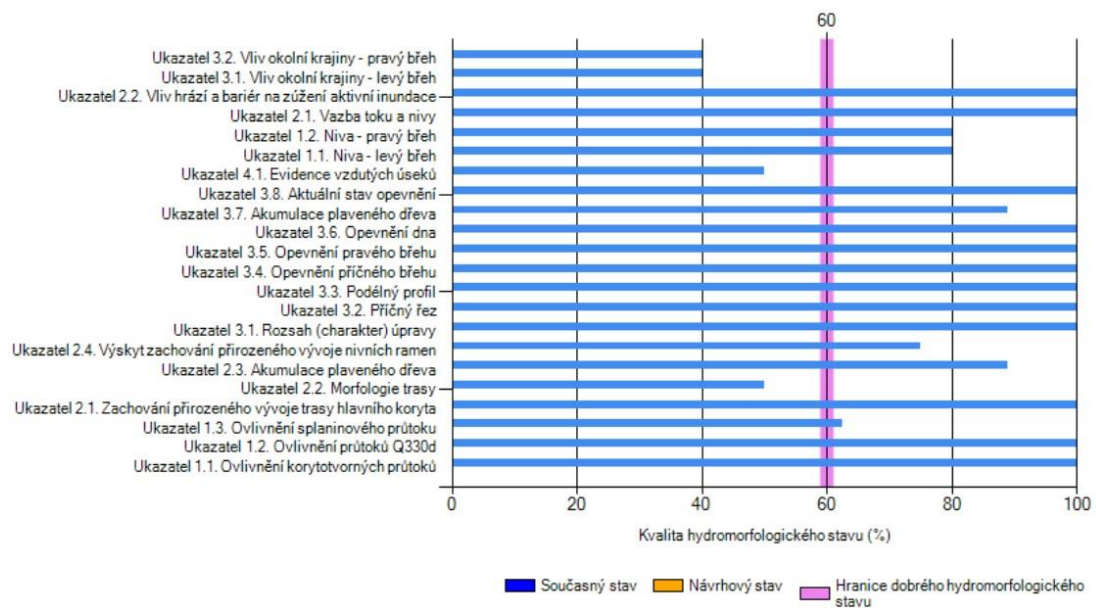
Hodnocení nivy: 86,9 %



Obrázek 49: Úsek 11 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 48: Úsek 11 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 12: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 11 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 12 (staničení 11,243-11,451 km)

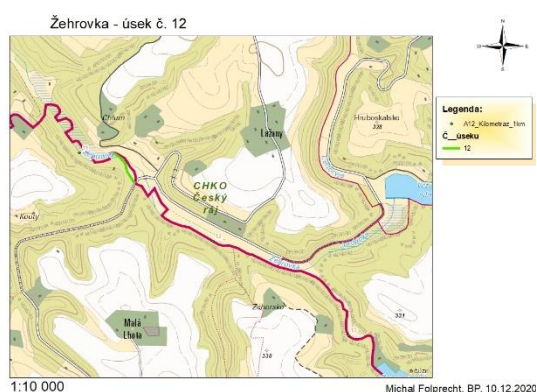
Na 12. úseku dlouhém 201 m se nachází další dochovaný mlýn – Pleskotský. Celý úsek se nachází na č.p. 31 v k.ú. Libošovice – Dobšice.

Břehy jsou na konci úseku, kde se nachází silniční most, zpevněný lomovým kamenem s biologickou stabilizací. Okolní pozemky jsou tvořeny travnatými porosty a lesními porosty, čímž je zajištěno vytváření zajímavých struktur dřevní hmoty.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

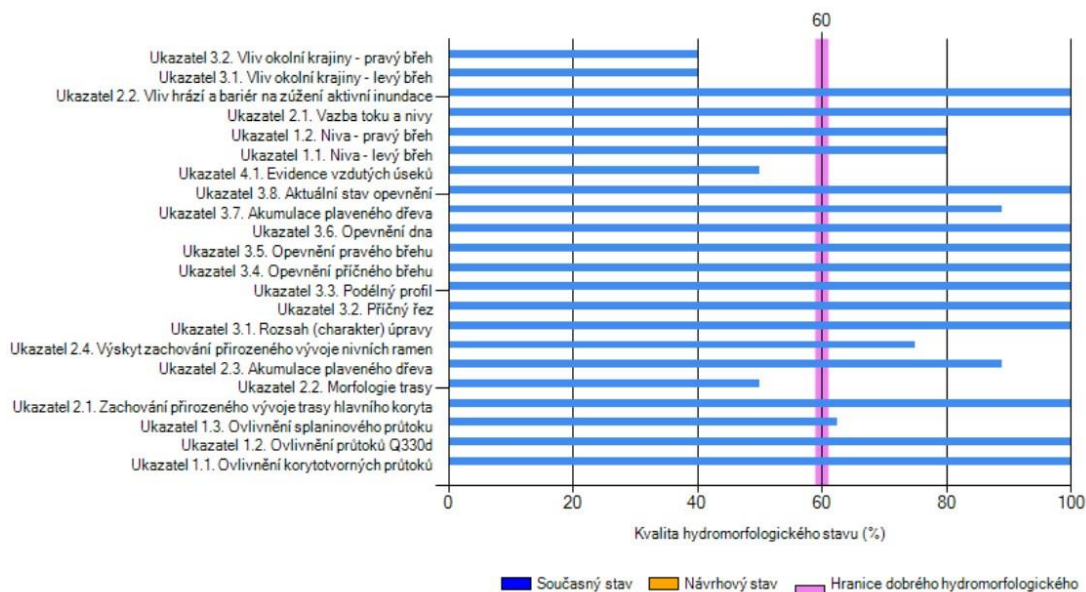
Hodnocení stavu vodního toku: 62,9 %

Hodnocení nivy: 38,3 %



Obrázek 51: Úsek č. 12 (Zdroj: Folprecht, 2020)

Obrázek 50: Úsek č. 12 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 13: Hodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 12 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 13 (staničení 11,451-13,184 km)

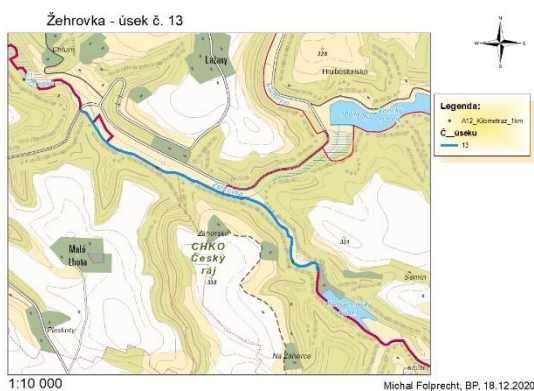
Úsek se nachází mezi Pleskoty a Podsemínským mlýnem v přírodní rezervaci Údolí Žehrovky. Měří 1734 m. Do úseku cca na 12,5km přitéká pravostranný přítok Jordánka. Dlouhodobý průtok je 0,399 m³/s.

Úsek ovlivněn žádnými stavbami, okolí toku tvoří skalní útvary, trvalé travní porosty a pozemky určené k plnění funkcí lesa. V toku se vyskytuje dřevní hmota, ale nevytváří významné struktury.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 86,2 %

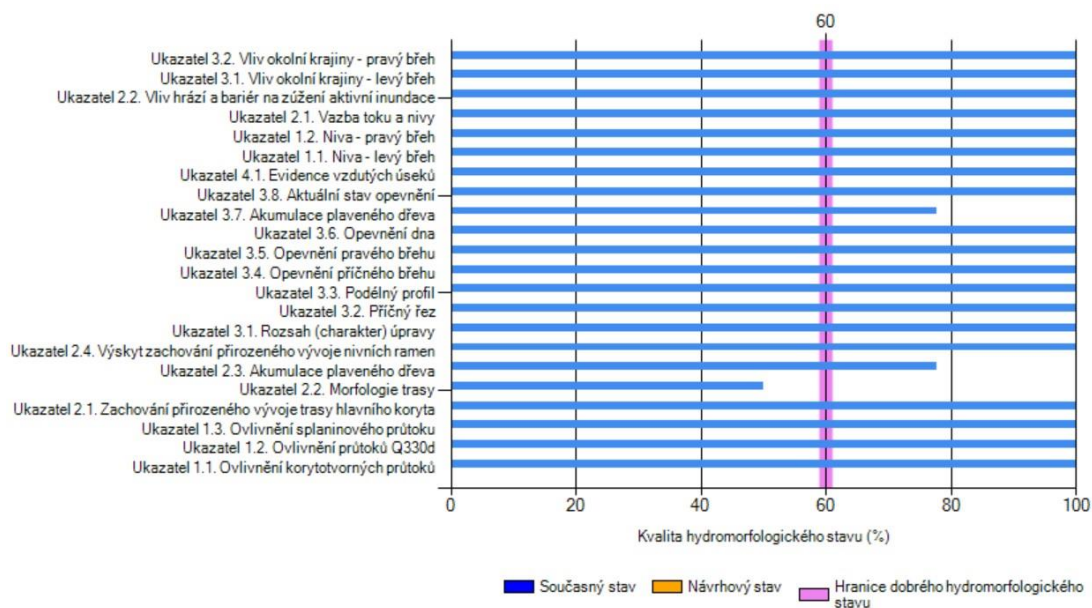
Hodnocení nivy: 100 %



Obrázek 53: Úsek č. 13 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 52: Úsek č. 13 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 14: Hodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 13 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 14 (staničení 13,184- 13,305 km)

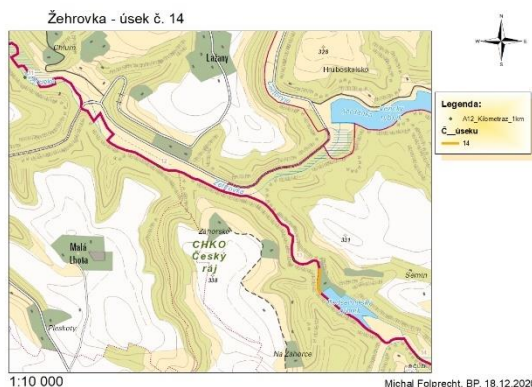
Nachází se u Podsemínského mlýna, úsek je zakončen Podsemínským rybníkem. Měří pouze 121 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s. Úsek je poznamenán antropogenní činností člověka. V minulosti zde proběhla výstavba vodního mlýnu a rybníku, což se negativně projevilo na hydromorfologickém stavu tohoto úseku. Byl zde vybudován náhon k mlýnu, který ovlivnil splaveninový režim a od hráze rybníka je narušena migrační prostupnost. Částečně je koryto opevněno z lomového kamene.

Okolí toku je tvořeno mlýnem na pravém břehu a lesními porosty v kombinaci se skalními útvary na levém břehu.

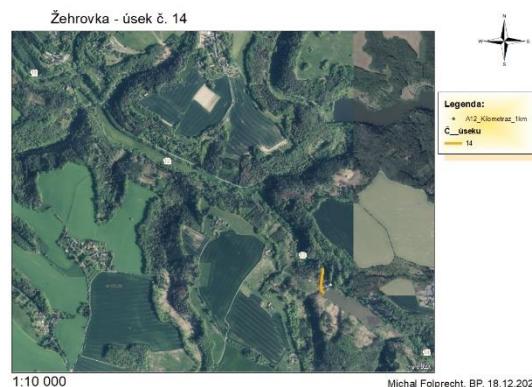
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 20,3 %

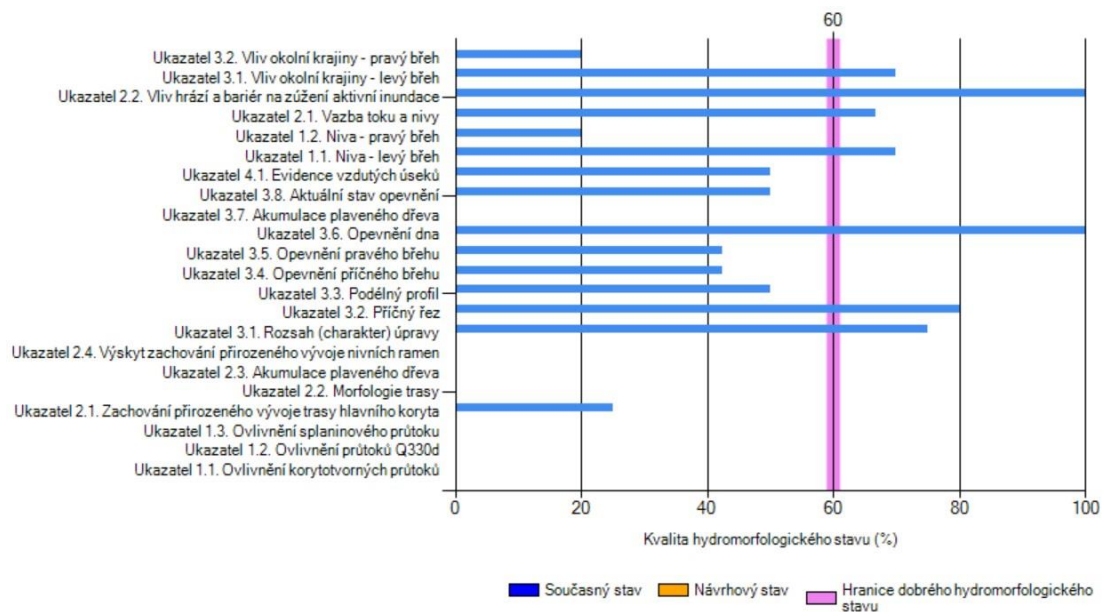
Hodnocení nivy: 55,9 %



Obrázek 55: Úsek č. 14 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 54: Úsek č. 14 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 15: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 14 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 15 (staničení 13,305-13,906 km)

Na tomto úseku dlouhém 601 m se nachází Podsemínský rybník – 1. průtočný rybník na Žehrovce. Dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s. Úsek leží v PR Podtrosecká údolí.

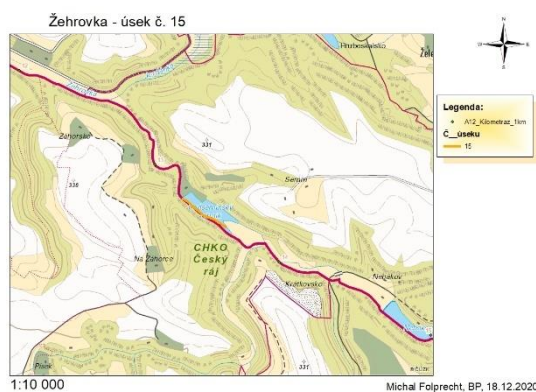
Rybník negativně ovlivňuje splavinový režim, korytotvorný průtok a průtok Q_{330d}. Migrační prostupnost je ovlivněna hrází rybníka.

Okolní rybníku je tvořeno pozemky určenými k plnění funkcí lesa.

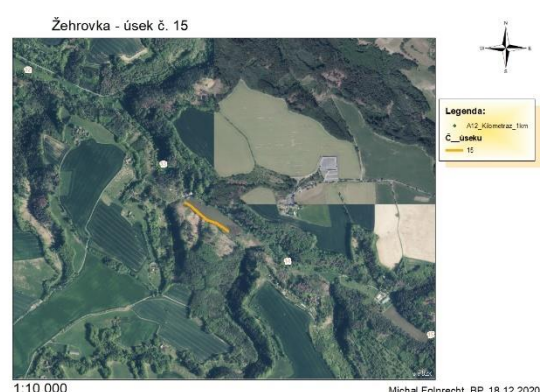
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 21,0 %

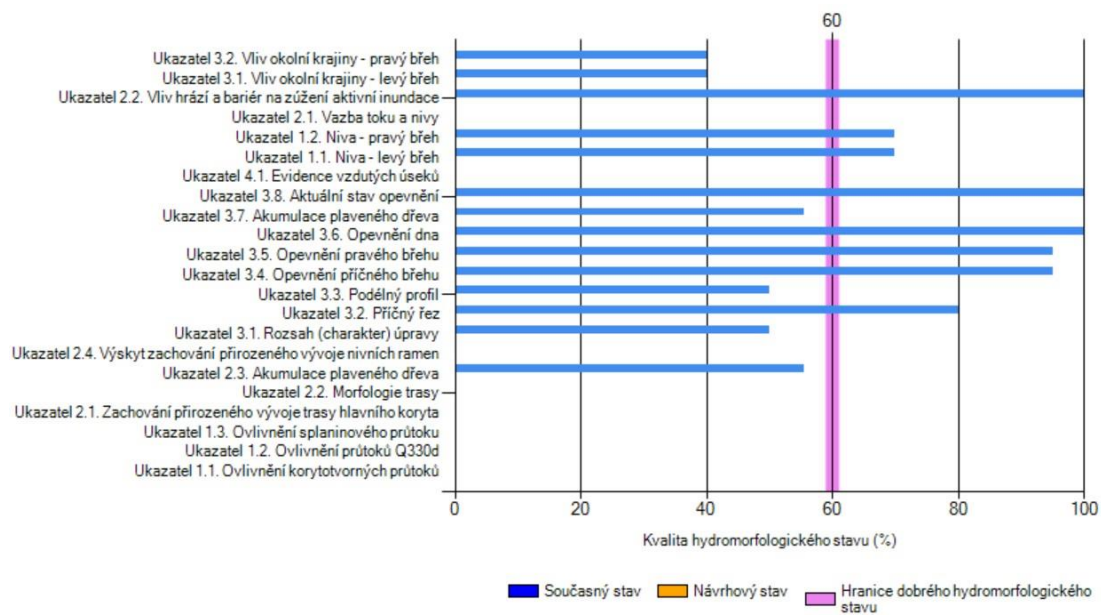
Hodnocení nivy: 61,7 %



Obrázek 56: Úsek č. 15 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 57: Úsek č. 15 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 16: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 15 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 16 (staničení 13,906-14,630 km)

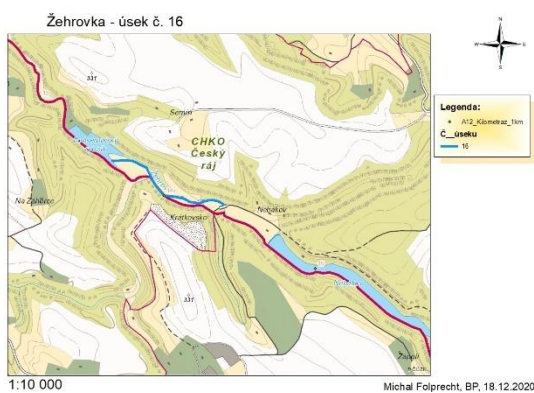
Tento úsek je mezi 2 průtočnými rybníky – Podsemínský rybník a Nebákov. Úsek leží v PR Podtrosecká údolí. Je dlouhý 724 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s. Úsek je zakončen silnicí mezi obcí roveň a rekreační střediskem Nebákov.

Koryto toku je přirozené, bez opevnění. Nejsou zde žádné migrační překážky, dřevní hmota ve vodním toku vytváří významné struktury.

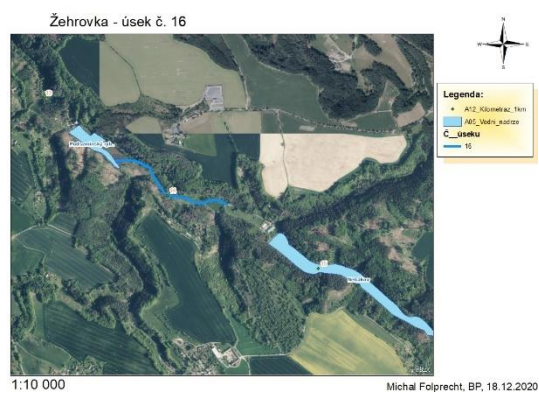
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 87,0 %

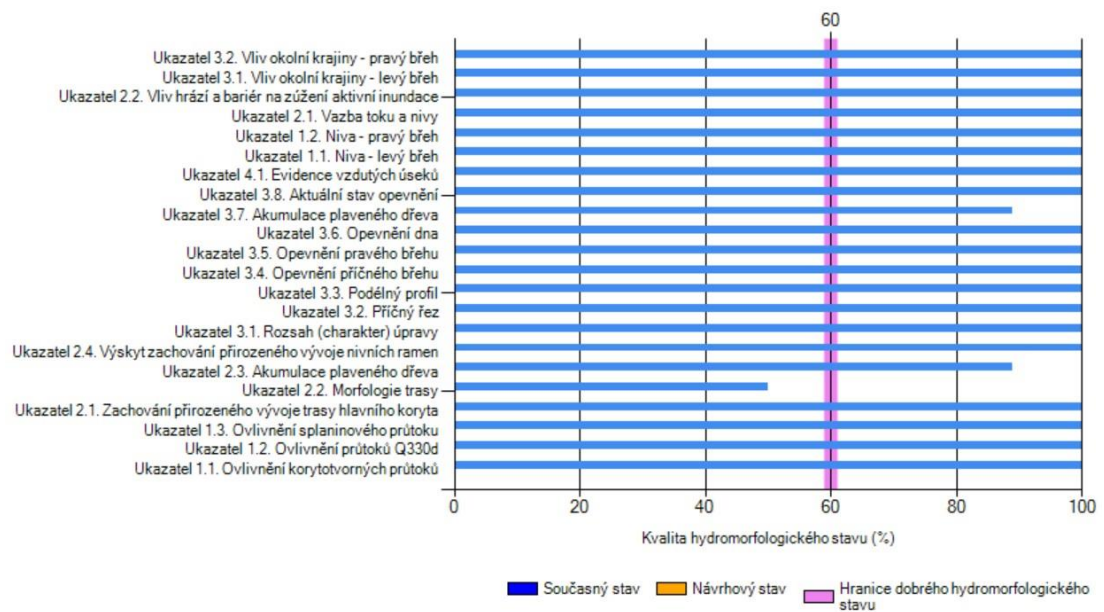
Hodnocení nivy: 100,0 %



Obrázek 58: Úsek č. 16 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 59: Úsek č. 16 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 17: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 16 (zdroj: Folprecht, 2020)

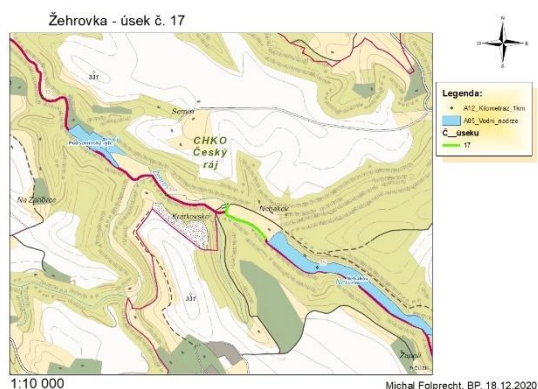
Úsek č. 17 (staničení 14,630-14,948 km)

Úsek začíná silnicí k rekreačnímu středisku Nebákov a je zakončen u rekreačního střediska. Levý břeh je tvořen skalními útvary a lesními porosty, pravý břeh je tvořen trvalým travním porostem a rekreačními objekty Nebákov. Úsek leží v přírodní rezervaci Podtrosecká údolí. Délka úseku je 318 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s. Migrační prostupnost není narušena, koryto je přírodní bez opevnění.

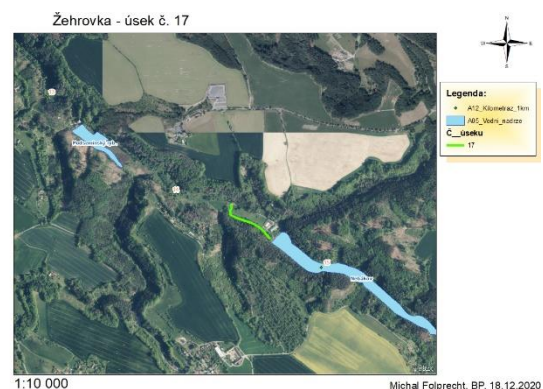
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 69,9 %

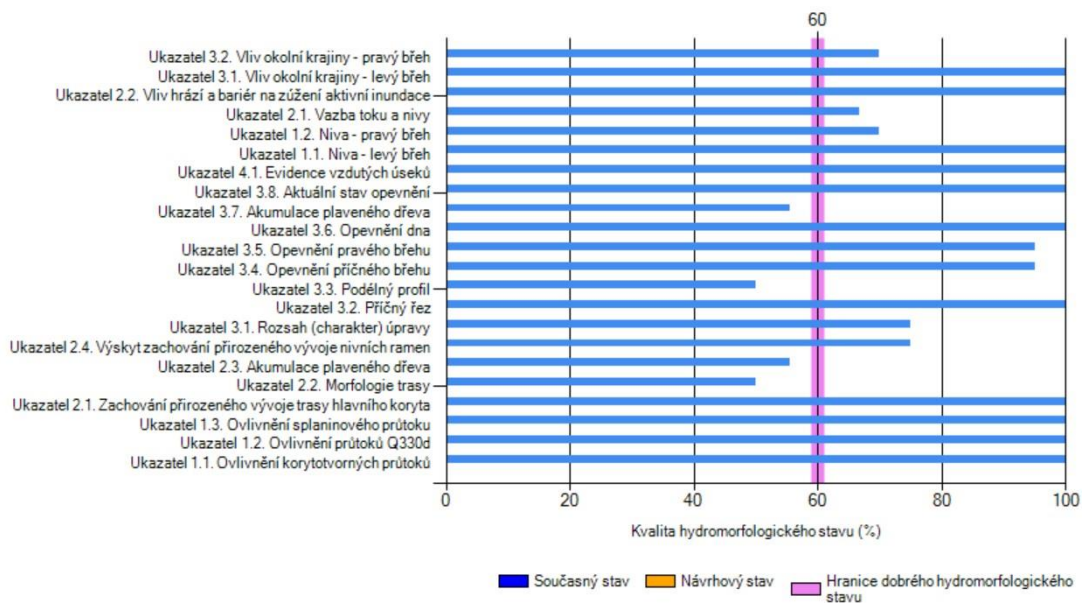
Hodnocení nivy: 79,9 %



Obrázek 60: Úsek č. 17 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 61: Úsek č. 17 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 18: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 17 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 18 (staničení 14,948-16,024 km)

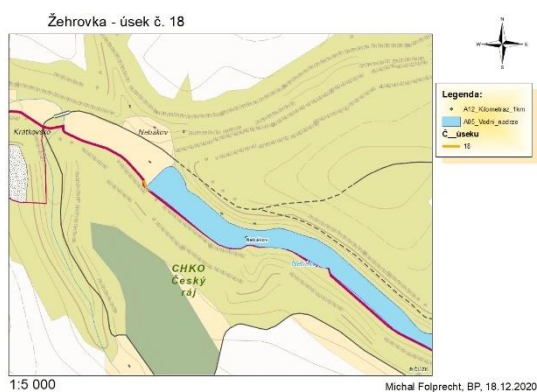
Nachází se u Nebákovského mlýna, jehož výstavbou a výstavbou rybníku Nebákov byl velmi ovlivněn. Jeho délka je 1076 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s. Úsek leží v PR Podtrosecká údolí.

Stejně jako u přechozího rybníku i zde jsou narušeny ukazatele jako splaveninový režim, korytotvorné průtoky, migrační prostupnost.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 23,8 %

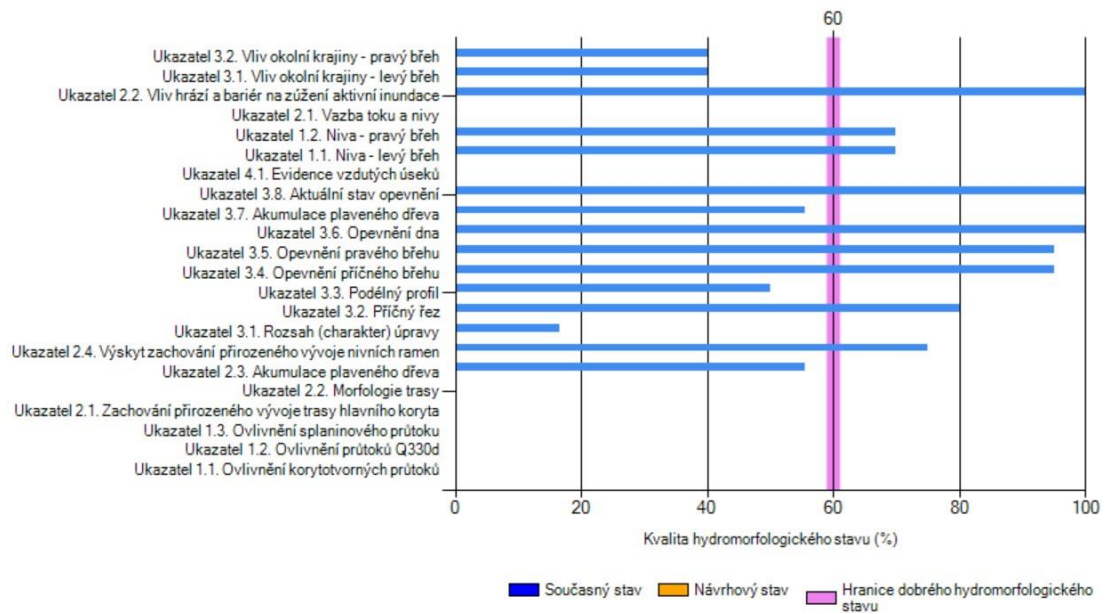
Hodnocení nivy: 61,7 %



Obrázek 62: Úsek č. 18 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 63: Úsek č. 18 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 19: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 18 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 19 (staničení 16,024-16,858 km)

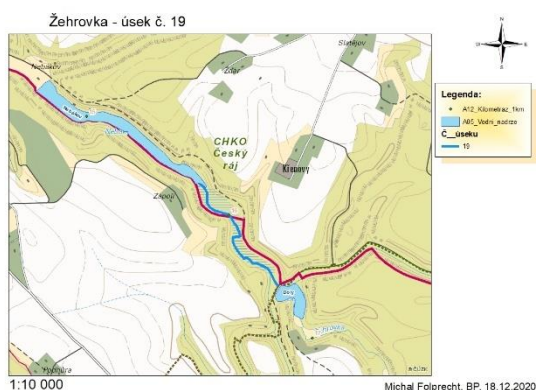
Směrem od Nebákovu k rybníku dolů pokračuje 19. úsek. Je dlouhý 834 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s. Úsek se nachází v PR Podtrosecká údolí.

Okolí vodního toku je tvořeno lesy z obou stran toku, je zde velký výskyt mokřadů. Ve vodním toku se ve velké míře vyskytuje dřevní hmota, která vytváří významné struktury pro vodní živočichy. Koryto toku je po celé délce úseku přírodní.

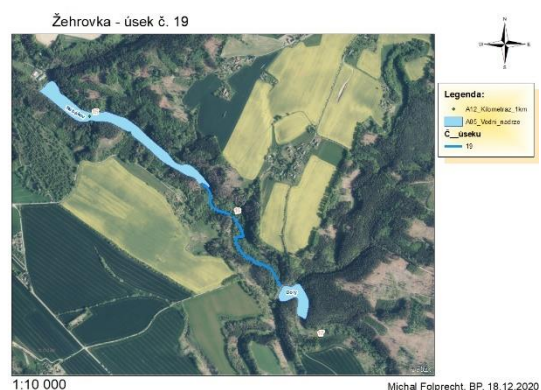
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 83,7 %

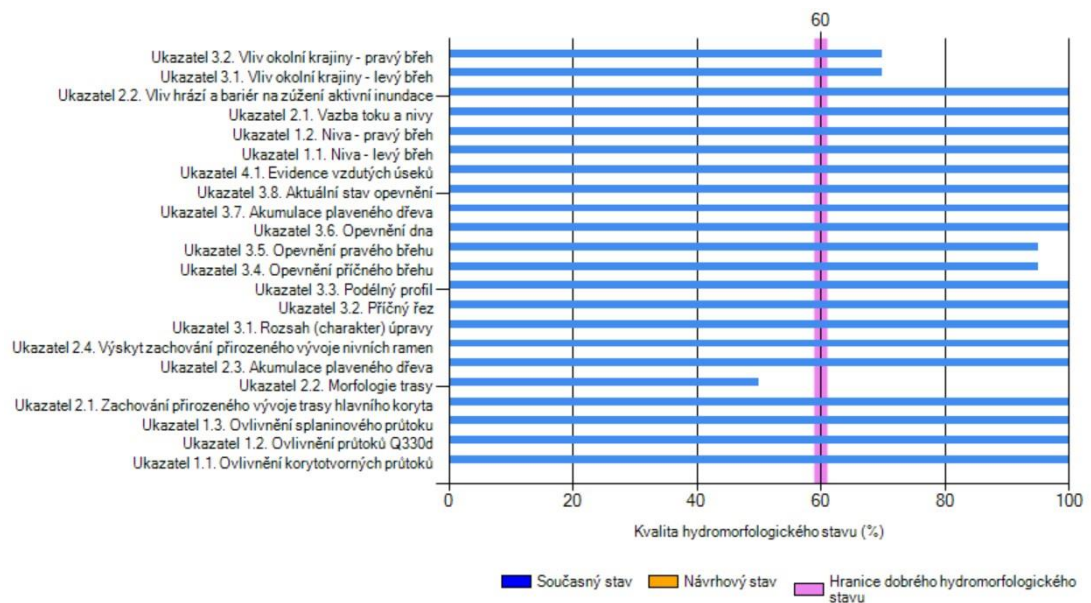
Hodnocení nivy: 97,1 %



Obrázek 65: Úsek č. 19 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 64: Úsek č. 19 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 20: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 19 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 20 (staničení 16,858-17,114 km)

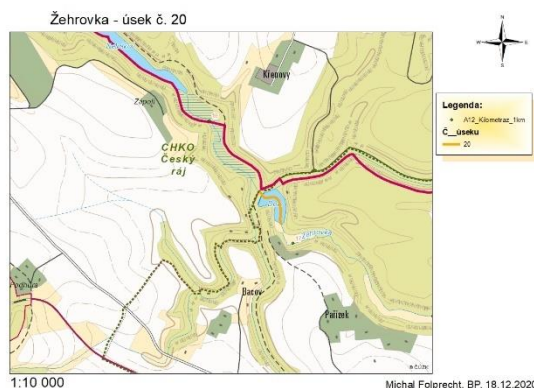
Úsek se nachází v průtočném rybníku Doly 2 km od obce Mladějov. Délka úseku je 255 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s.

Hydromorfologický stav je jako u ostatních úseků protékajících průtočnými rybníky značně ovlivněn. Na začátku úseku se nachází most s jezem ovlivňující migrační prostupnost. Na začátku úseku se rovněž nacházel vodní mlýn, který zanikl kolem roku 1870. Celý rybník je z obou břehů lemován lesními porosty.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 22,6 %

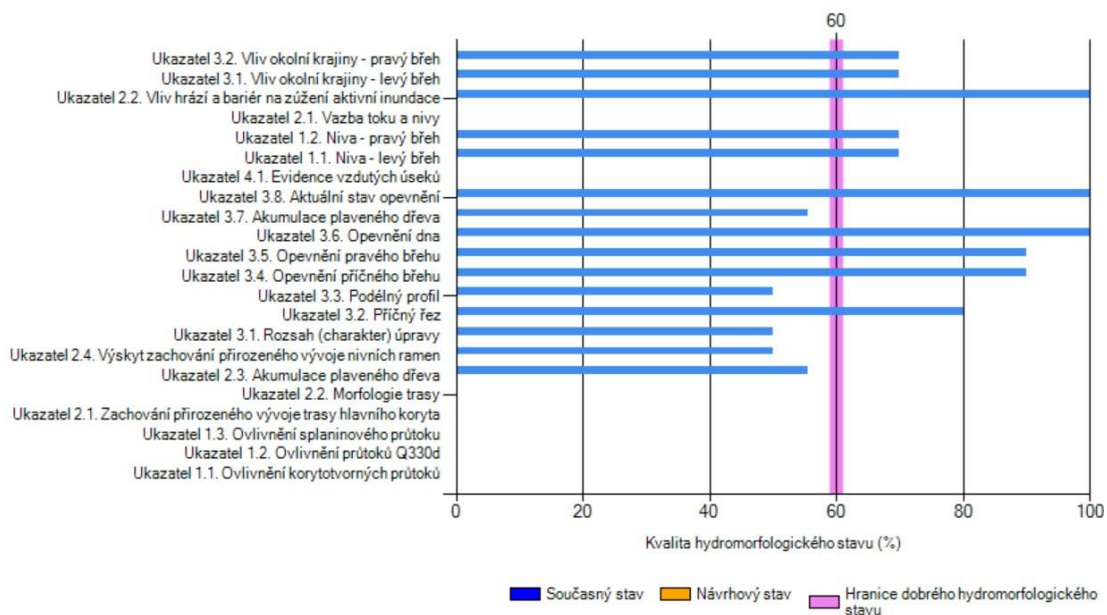
Hodnocení nivy: 66,3 %



Obrázek 67: Úsek č. 20 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 66: Úsek č. 20 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 21: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 20 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 21 (staničení 17,114-18,820km)

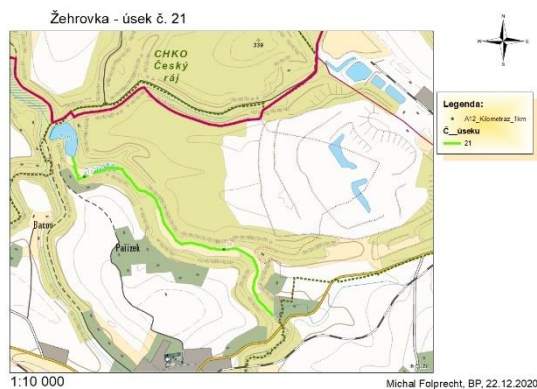
Od rybníku Doly pokračuje úsek 21 k osadě Rokle patřící pod k.ú. Mladějov. Úsek je dlouhý 1706 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s. Na cca 17,3 km staničení se nacházel mlýn a pila pod Pařízkem. Z tohoto objektu je pouze pozůstatek stop po náhonu, nacházejícího se na levém břehu Žehrovky.

Jedná se o zpřírodnělou historickou úpravu, koryto a opevnění břehů je přírodní, okolí toku je tvořeno lesy.

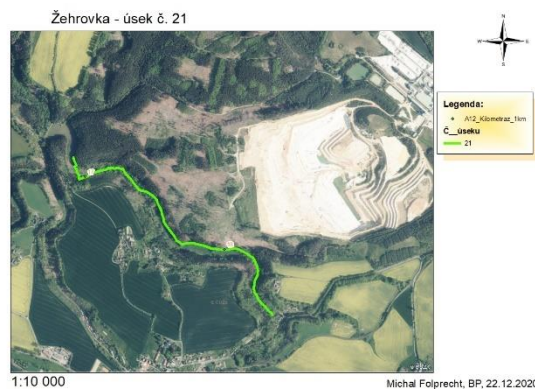
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 77,0 %

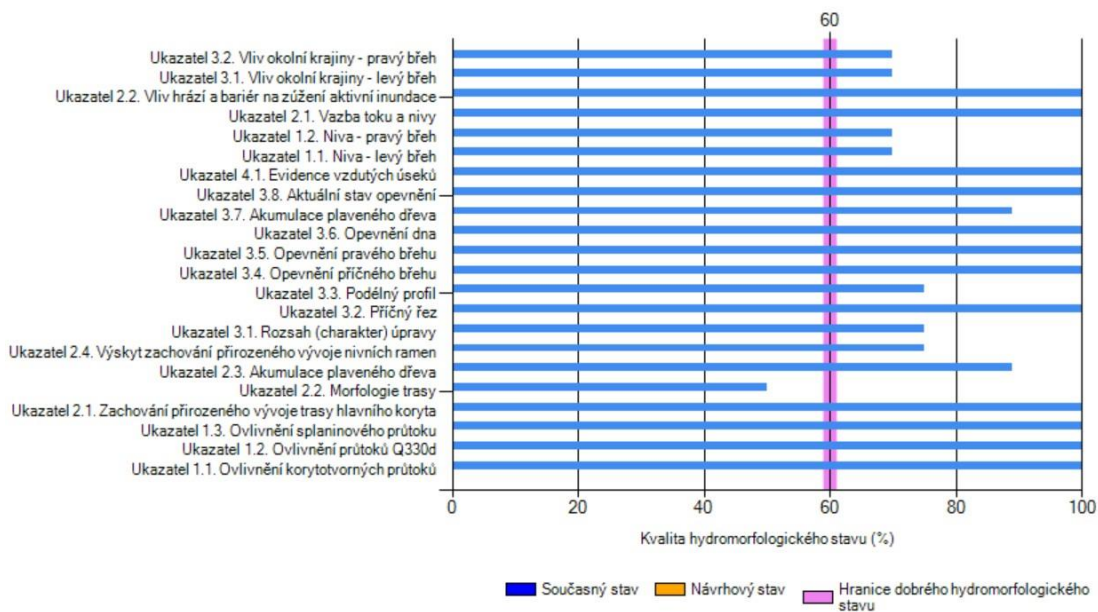
Hodnocení nivy: 87,3 %



Obrázek 69: Úsek č. 21 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 68: Úsek č. 21 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 22: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 21 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 22 (staničení 18,820-18,896 km)

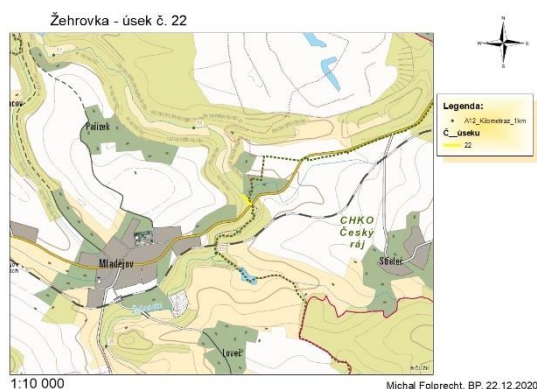
Úsek se nachází v osadě Rokle v k.ú. Mladějov. Celá jeho délka 76 m protéká soukromým pozemkem č. p. 2. Doluhodobý průtok je 0,153 m³/s.

Jedná se o zpřírodnělou historickou úpravu toku se sporadickým výskytem dřevní hmoty. Koryto je lichoběžníkové a zahloubené. Z obou stran toku se vyskytuje zástavba.

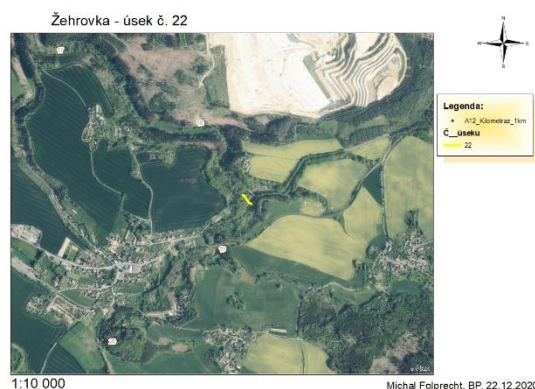
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 56,7 %

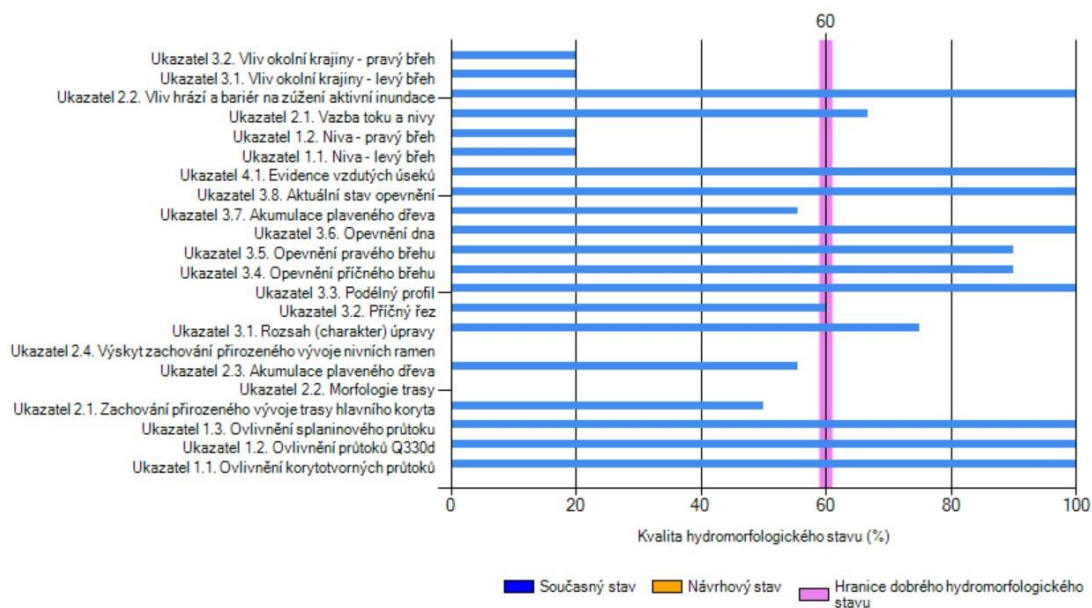
Hodnocení nivy: 38,3 %



Obrázek 70: Úsek č. 22 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 71: Úsek č. 22 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 23: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 22 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 23 (staničení 18,896-19,242 km)

Od rokle pokračuje úsek 23 směrem k osadě Trní patřící do k.ú. Mladějov. Úsek je zakončen železničním mostem pro železnici Mladá Boleslav-Stará Paka. Délka úseku je 345 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s.

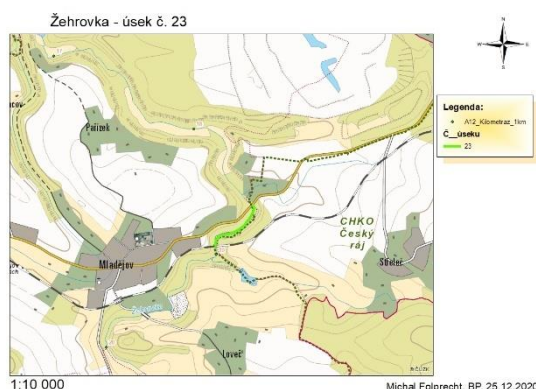
Migrační prostupnost není žádnými objekty narušena, koryto je přírodní kromě železničního mostu, kde je krátká část betonového koryta.

Okolí toku je tvořeno lesními porosty, v úseku je častý výskyt dřevní hmoty vytvářející zajímavé dřevní struktury.

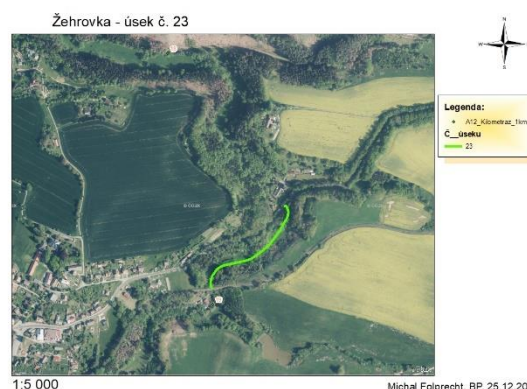
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 79,7 %

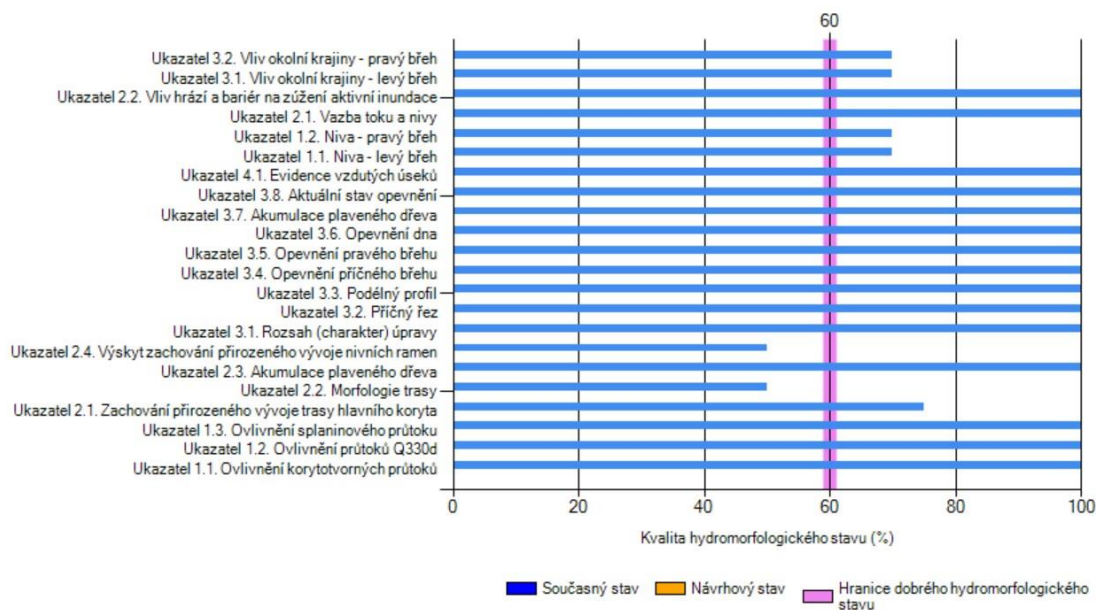
Hodnocení nivy: 87,3 %



Obrázek 72: Úsek č. 23 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 73: Úsek č. 23 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 24: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 23 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 24 (staničení 19,242-19,647 km)

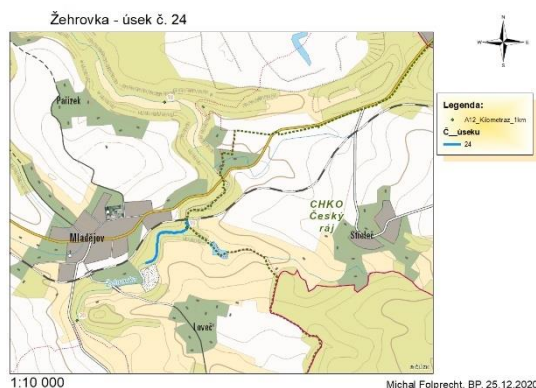
Úsek protéká osadou Trnín a končí propustkem u kempu Zelené údolí. Délka úseku činí 406 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s. Na začátku úseku se nachází dnes již nefunkční, ale dochovaný Trnský mlýn, který slouží jako objekt pro trvalé bydlení.

Koryto je přírodní, bez opevnění. Migrační propustnost na daném úseku je neomezená, dřevní hmota vytváří zajímavé struktury. Okolí toku je tvořeno lesními porosty po obou březích.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 85,2 %

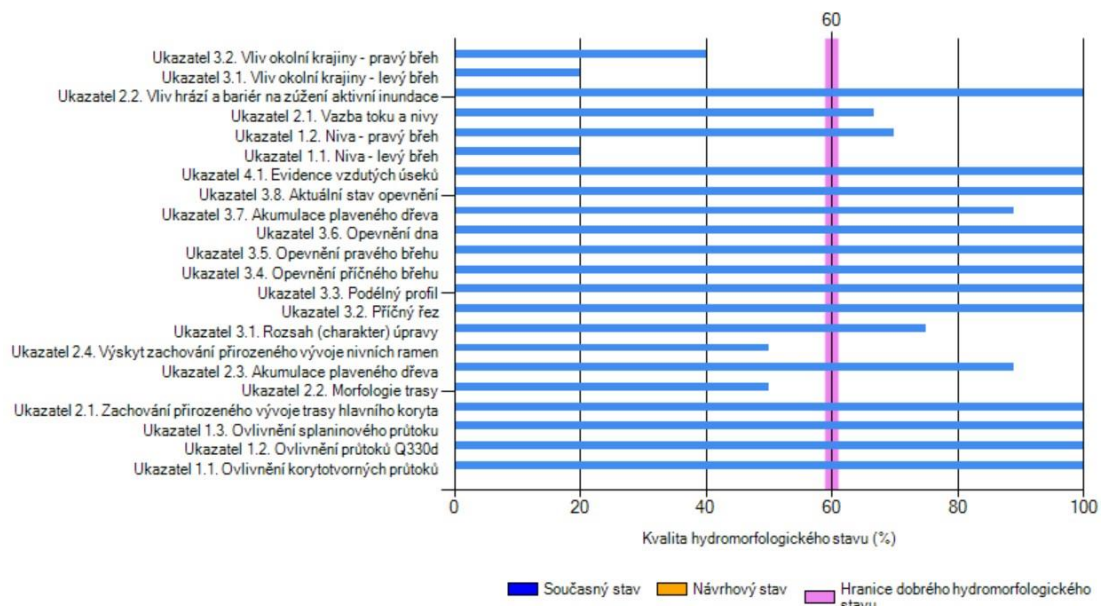
Hodnocení nivy: 50,7 %



Obrázek 75: Úsek č. 24 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 74: Úsek č. 24 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 25: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 24 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 25 (staničení 19,647-19,957 km)

Úsek se nachází v kempu Zelené údolí. Délka úseku je 310 m, dlouhodobý průtok 0,153 m³/s.

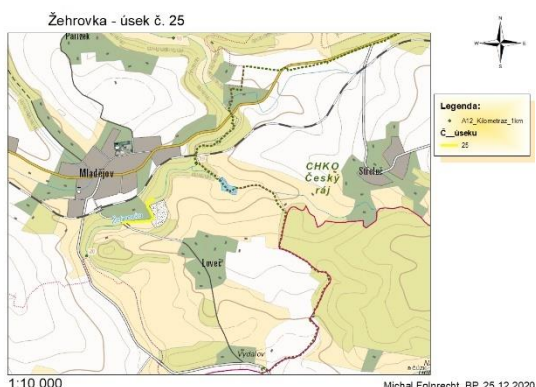
Koryto toku bylo výrazně upraveno, jeho velká část je betonová, opěrné zdi jsou částečně betonové, částečně kamenné.

Na levém břehu se rozprostírá les, pravý břeh je tvořen kempem.

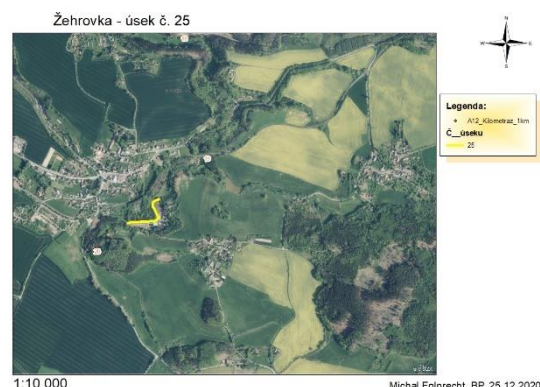
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 36,1 %

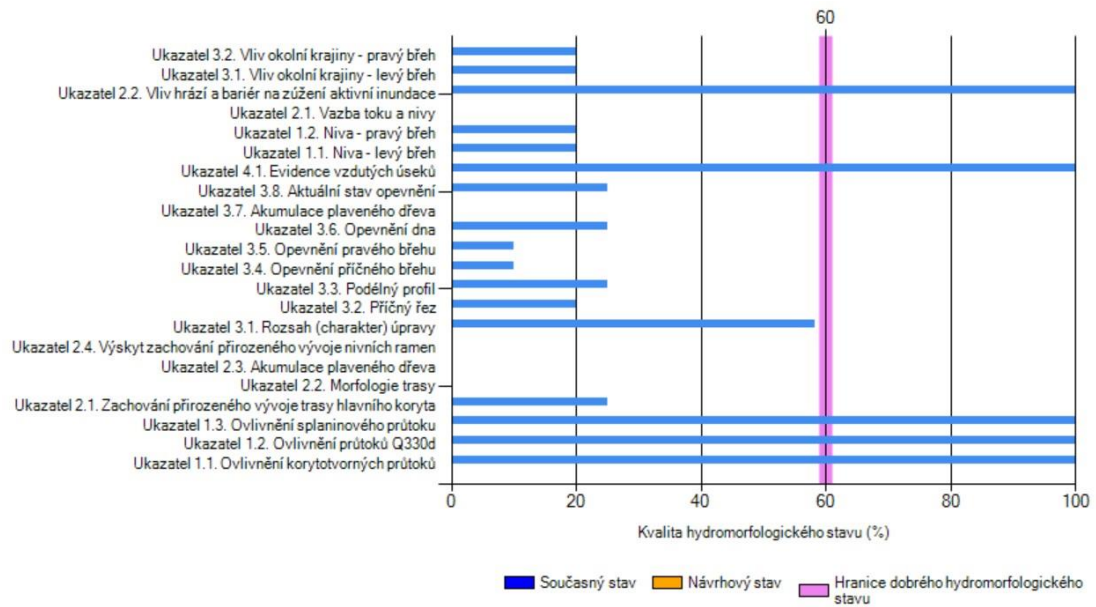
Hodnocení nivy: 31,0 %



Obrázek 76: Úsek č. 25 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 77: Úsek č. 25 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 26: Hodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 25 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 26 (staničení 19,957-20,451 km)

Úsek se nachází v osadě Hrádek v k.ú. obce Mladějov. Je dlouhý 494 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s.

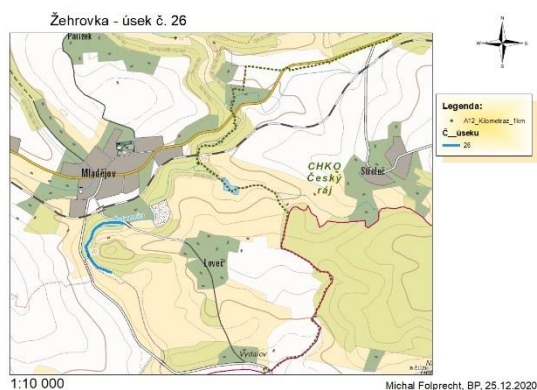
Jedná se o přírodní koryto bez opevnění a bez narušení migrační prostupnosti. Místy se ve vodním toku vyskytuje dřevní hmota, ale nevytváří významné dřevní struktury.

Úsek se po celé délce nachází v pozemku pro plnění funkcí lesa.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 82,4 %

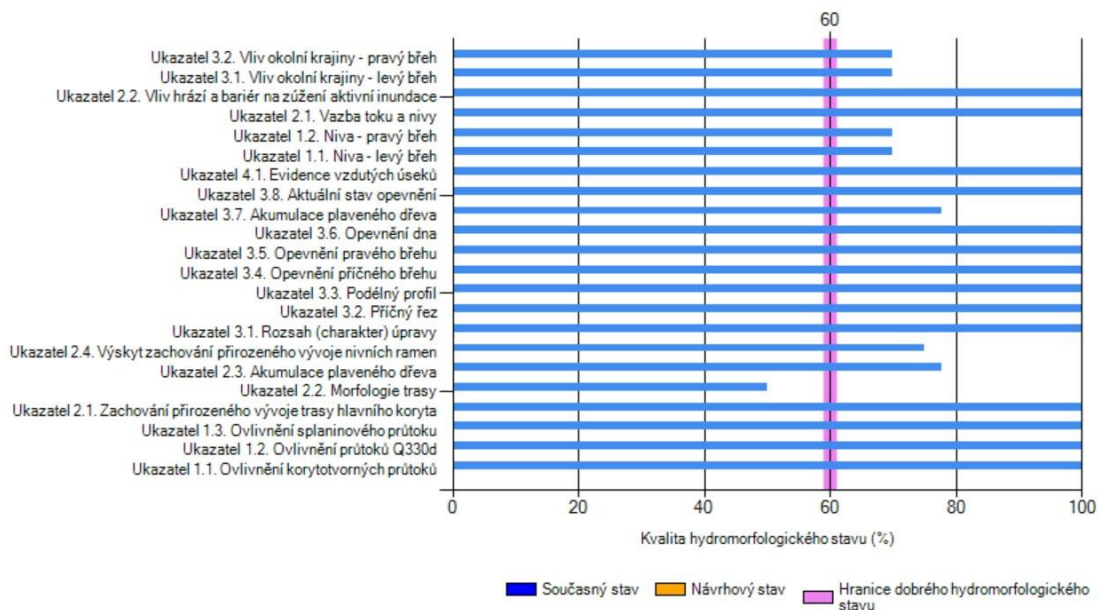
Hodnocení nivy: 87,3 %



Obrázek 79: Úsek č. 26 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 78: Úsek č. 26 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 27: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 26 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 27 (staničení 20,451-21,982 km)

Úsek začíná na konci lesa u osady Hrádek a je zakončen propustkem v obci Zámostí-Blata. Délka úseku je 1531 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s.

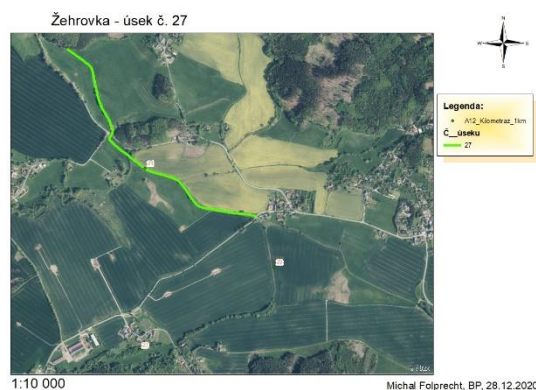
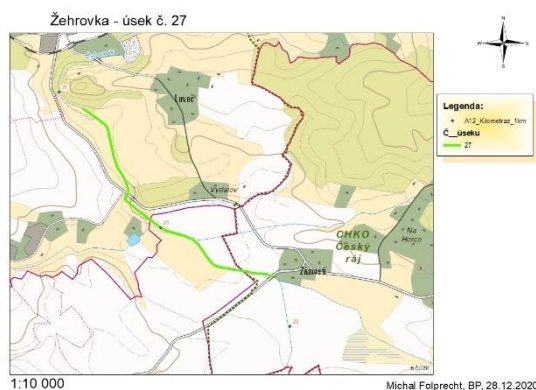
Na cca 20,8 km staničení přitéká do Žehrovky levostranný přítok Čírka, na kterém se nacházel mlýn v Hubojedech, který v listopadu během mapování vodního toku Žehrovka shořel. Na úseku se nachází propustek na začátku úseku, ve kterém je tok asi 5 m zatrubněn, dále se zde nachází silniční most pro silnici 2. tř. Mladějov – Jičín, který nijak neomezuje migrační prostupnost a splaveninový režim. Celý tok je obklopen trvalými travními porosty a ornou půdou, břehy jsou částečně lemovány stromy. Výskyt dřeva ve vodním toku je sporadický.

Koryto toku je téměř po celém úseku přírodní, ale místy se vyskytuje zpevnění lomovým kamenem. Migrační prostupnost na tomto úseku není narušena.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

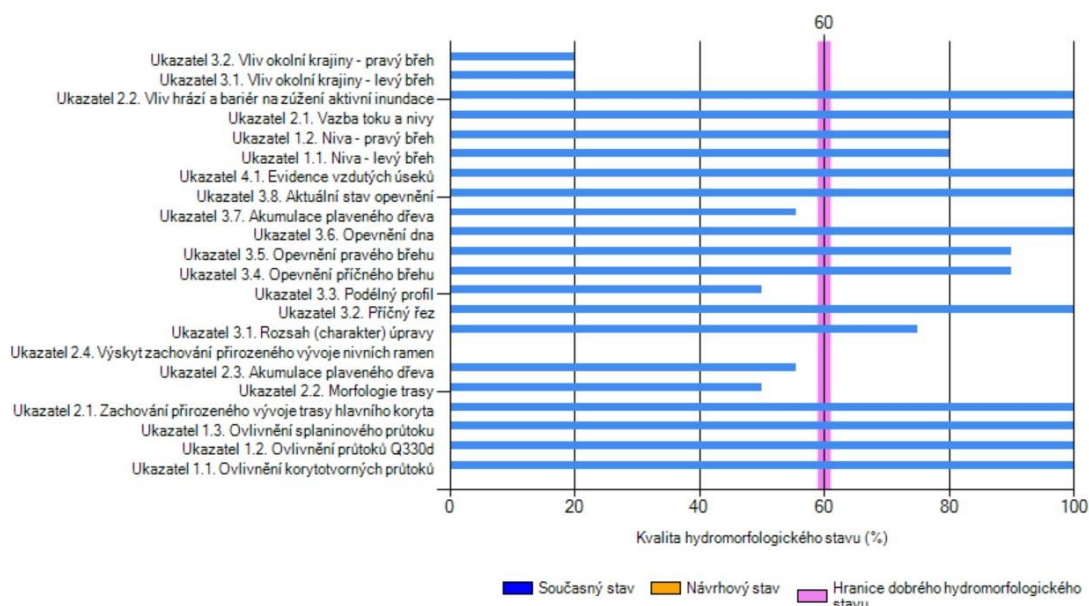
Hodnocení stavu vodního toku: 65,4 %

Hodnocení nivy: 83,3 %



Obrázek 80: Úsek č. 27 (zdroj: Folprecht, 2020)

Obrázek 81: Úsek č. 27 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 28: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 27 (zdroj: Folprecht, 2020)

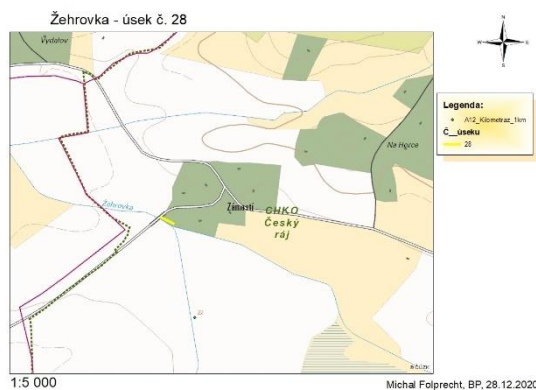
Úsek č. 28 (staničení 21,982-22,025 km)

Tento 43 m dlouhý úsek se nachází v obci Zámostí-Blata. Jedná se o velmi hydromorfologicky ovlivněný úsek. Koryto je opevněno betonovými tvárnicemi po celé délce úseku. Připojuje se zde pravostranný přítok Žehrovky pramenící v Prachovských skalách. Právě tento přítok je často považován za Žehrovku. Levý břeh je tvořen ornou půdou, pravý zastavěnou oblastí v obci Zámostí-Blata.

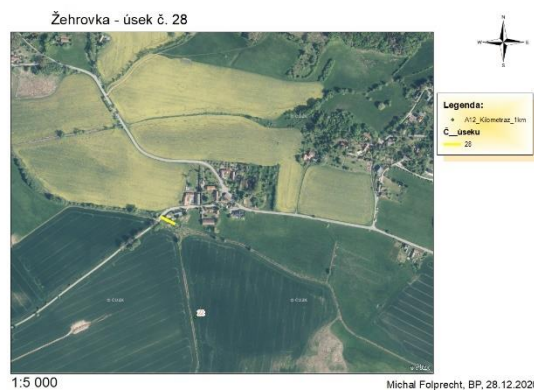
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 37,2 %

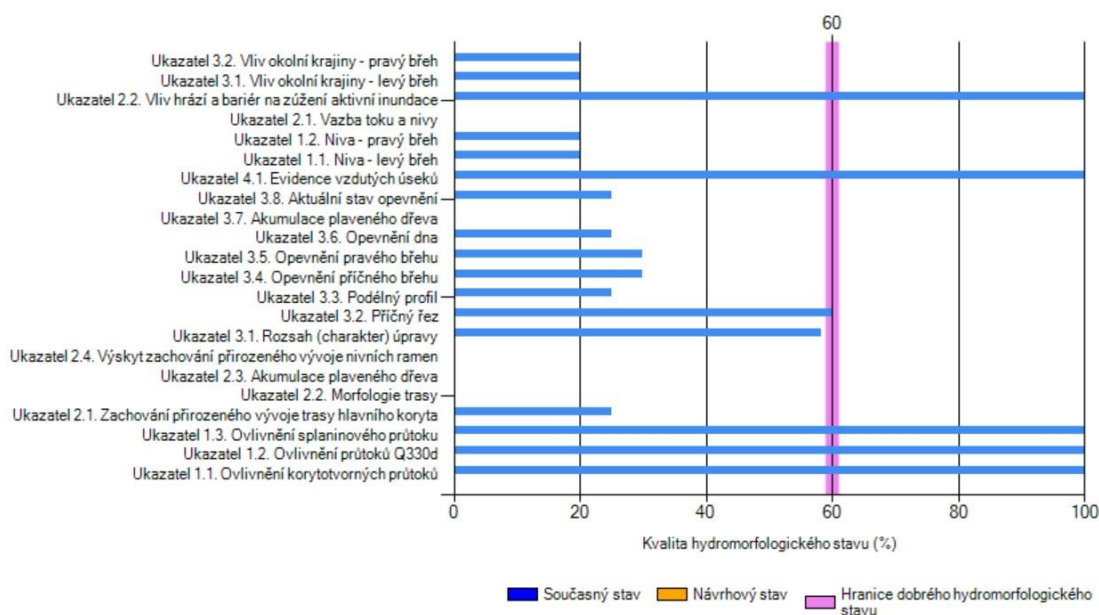
Hodnocení nivy: 31,0 %



Obrázek 82: Úsek č. 28 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 83: Úsek č. 28 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 29: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 28 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 29 (staničení 22,025-23,086 km)

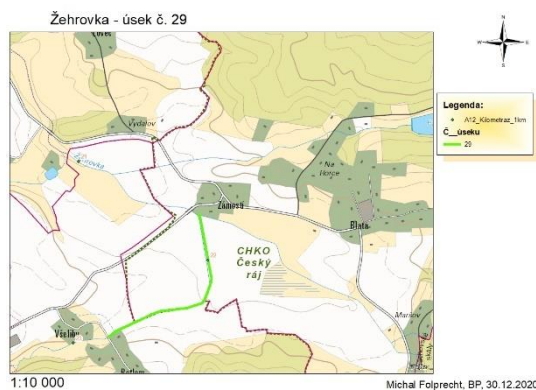
Od obce Zámostí-Blata do Všelib pokračuje 29. úsek dlouhý 1061 m. Dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s. Koryto toku je přírodní s pomístní biologickou stabilizací břehů a se stabilizací lomovými kameny. V daném úseku se pravidelně vyskytuje dřevní hmota a vytváří významné dřevní struktury.

Okolí toku je tvořeno ornou půdou a lesními porosty po celé délce toku.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

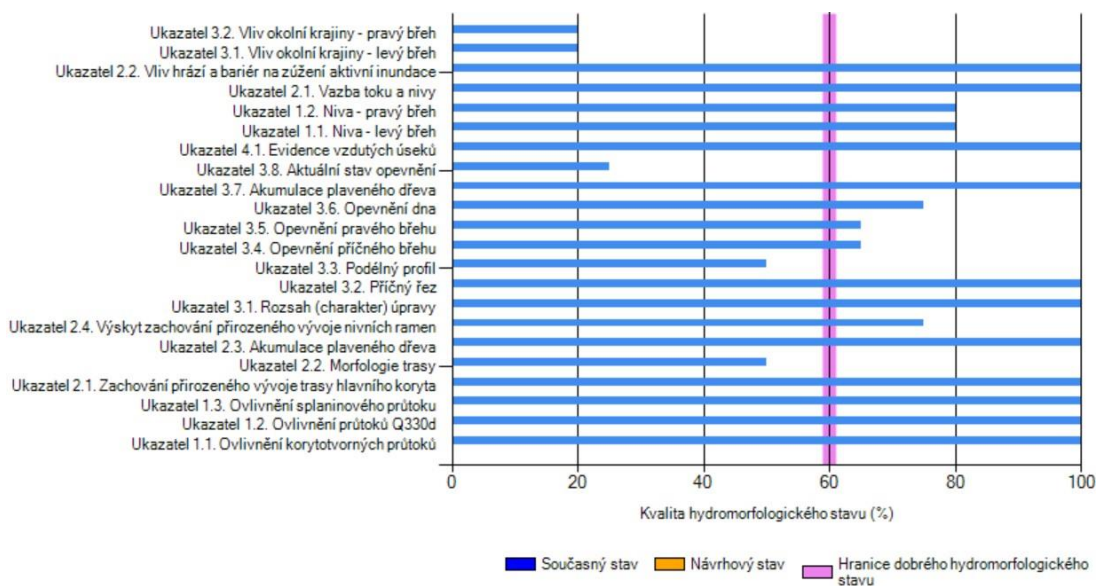
Hodnocení stavu vodního toku: 69,5 %

Hodnocení nivy: 83,3 %



Obrázek 84: Úsek č. 29 (zdroj: Folprecht, 2020)

Obrázek 85: Úsek č. 29 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 30: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 29 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 30 (staničení 23,086-24,057 km)

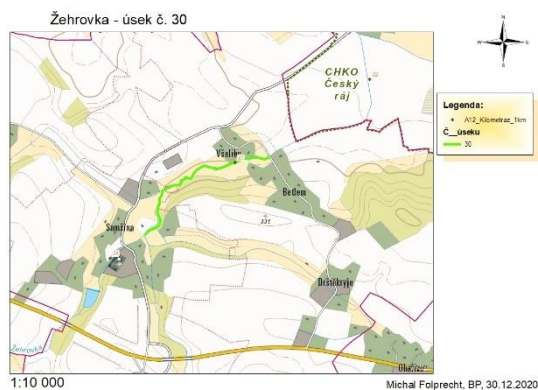
Úsek začíná propustkem v obci Všeliby a končí v Samšíně mimo zastavěné území. Délka úseku je 970 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s.

Koryto toku je přírodní s pomístní biologickou stabilizací břehů. Na úseku se nachází jeden propustek ovlivňující migrační prostupnost. Okolí toku je tvořeno lesními porosty a trvalými travními porosty.

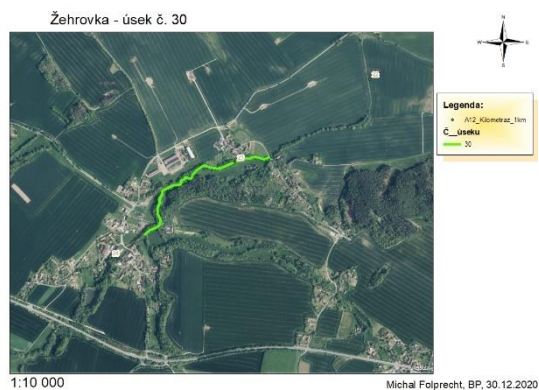
Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 65,7 %

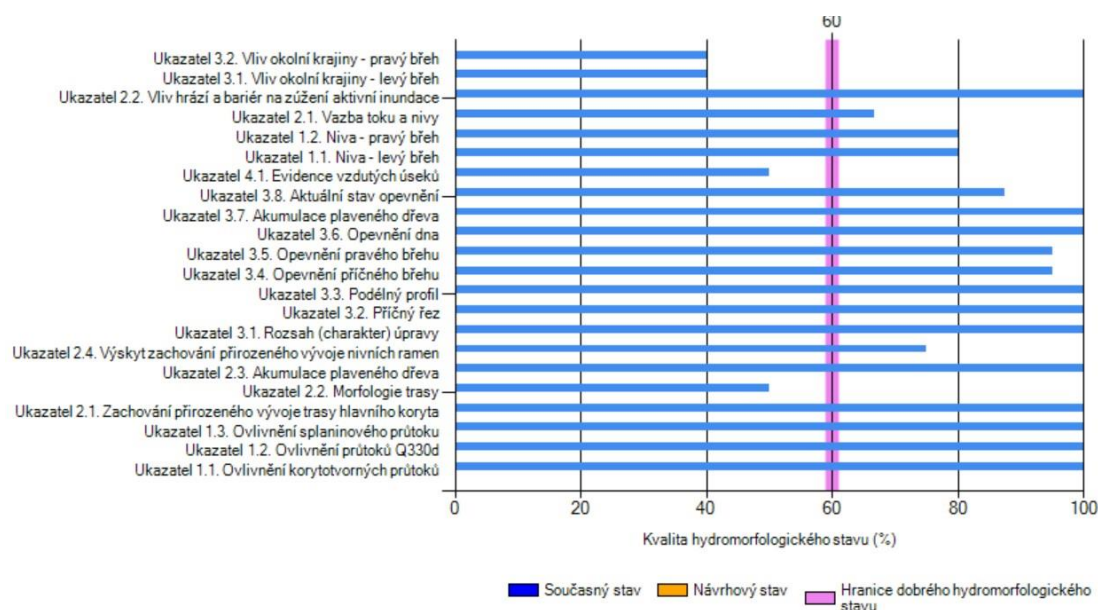
Hodnocení nivy: 53,6 %



Obrázek 86: Úsek č. 30 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 87: Úsek č. 30 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 31: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 30 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 31 (staničení 24,057-24,420 km)

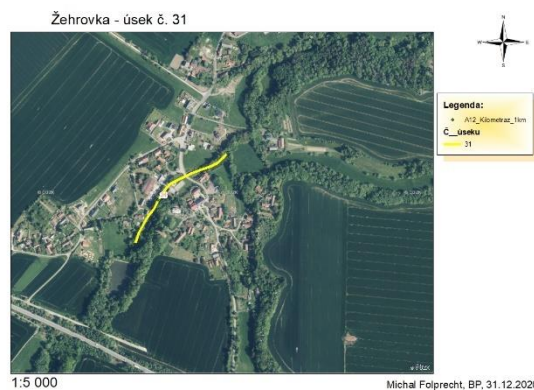
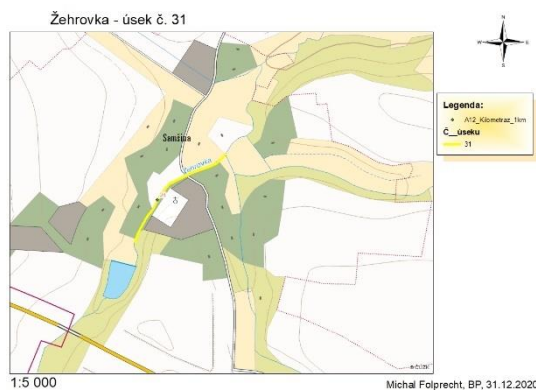
Úsek protéká intravilánem obce Samšina. Měří 364 m a dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s.

Koryto má tvar jednoduchého lichoběžníku, břehy jsou částečně stabilizovány lomovým kamenem. Okolí toku je tvořeno trvalým travním porostem a zástavbou obce Samšina. Na úseku nejsou migrační překážky.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

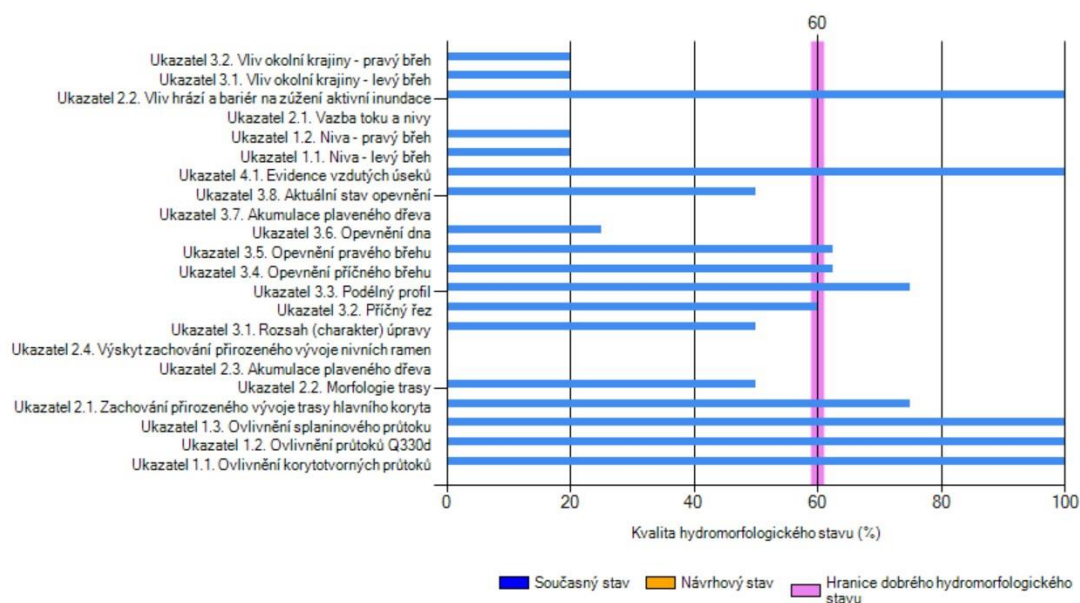
Hodnocení stavu vodního toku: 48,3 %

Hodnocení nivy: 31,0 %



Obrázek 89: Úsek č. 31 (zdroj: Folprecht, 2020)

Obrázek 88: Úsek č. 31 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 32: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 31 (zdroj: Folprecht, 2020)

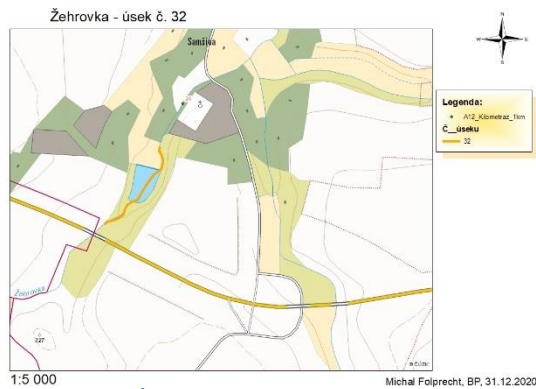
Úsek č. 32 (staničení 24,420-24,713 km)

Úsek č. 32 v obci Samšina je dlouhý 292 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s. Na úseku se vyskytuje balvanitý skluz pro zlepšení migrační prostupnosti úseku. Vyskytuje se zde malý průtočný rybník. Koryto od začátku úseku k průtočnému rybníku je lichoběžníkového tvaru, kombinace betonového koryta a koryta z lomového kamene. Na konci rybníku je koryto přírodní, okolí toku tvoří lesní porosty. Úsek je zakončen mostem silnice 1. tř. Mladá Boleslav-Jičín.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 24,0 %

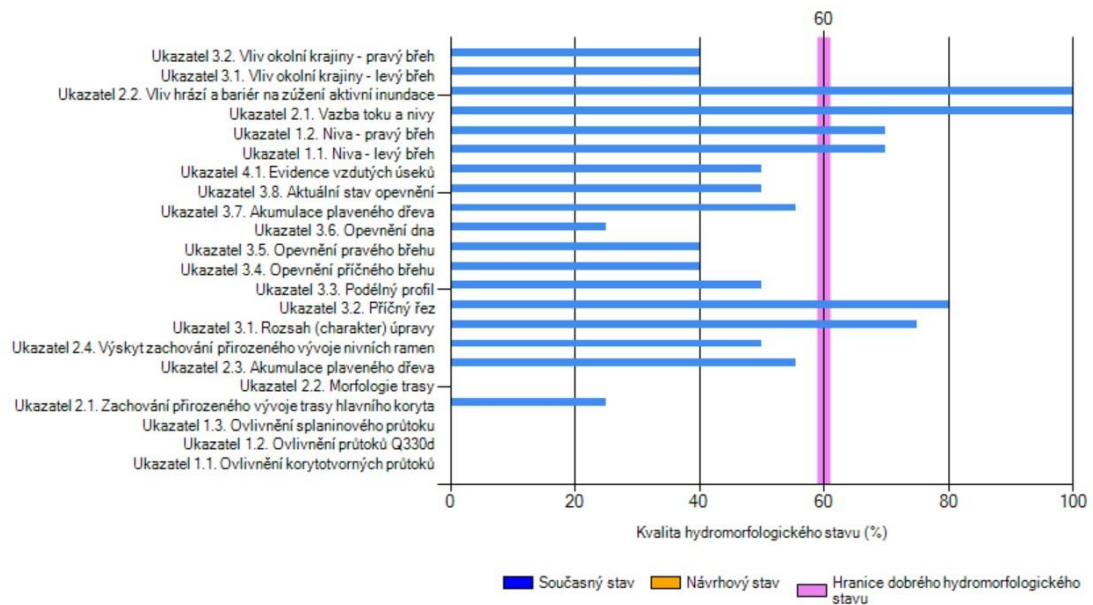
Hodnocení nivy: 82,7 %



Obrázek 90: Úsek č. 32 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 91: Úsek č. 32 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 33: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 32 (zdroj: Folprecht, 2020)

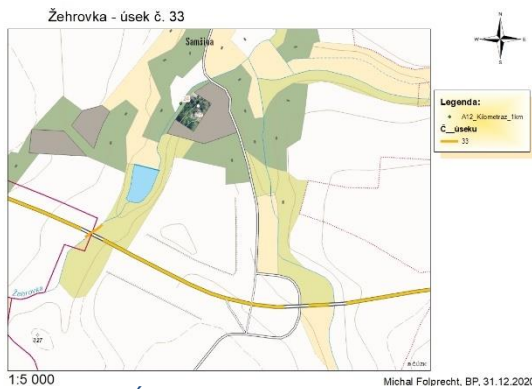
Úsek č. 33 (staničení 24,713-24,770 km)

Úsek měří 58 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s. Úsek se nachází přes silnici 1. tř. a proto je celý zatrubněn. Migrační prostupnost úseku není narušena.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 38,2 %

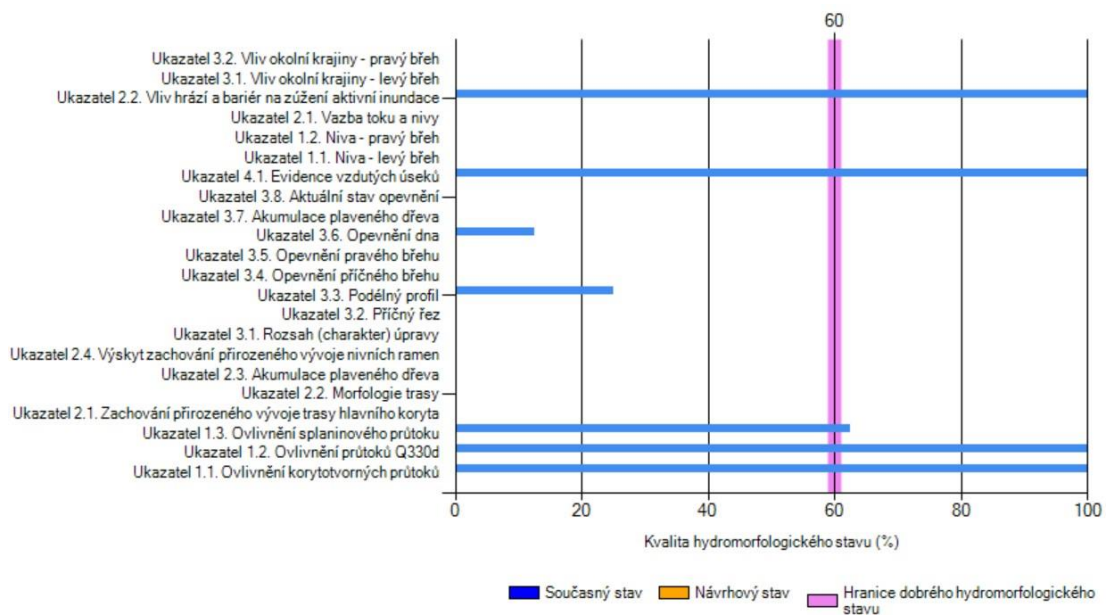
Hodnocení nivy: 14,0 %



Obrázek 92: Úsek č. 33 (zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 93: Úsek č. 33 (zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 34: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 33 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 34 (staničení 24,770-26,372 km)

Předposlední úsek se nachází mezi silnicí 1. tř. a obcí Zajakury. Měří 1602 m, dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s.

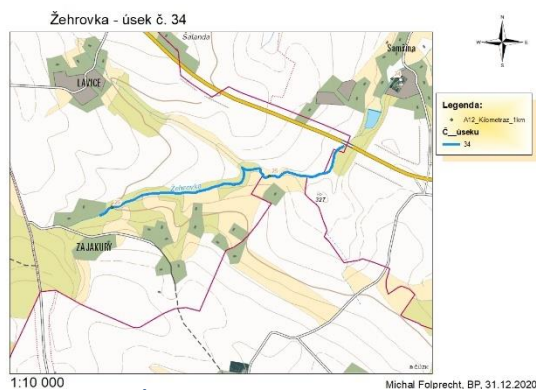
Celý úsek protéká mezi ornou půdou a trvalými travními porosty, po celé délce je lemován lesními porosty.

Koryto toku je přírodní, bez opevnění. Dřevní hmota se vyskytuje ve velké míře a vytváří významné dřevní struktury. Na daném úseku se nevyskytují žádné objekty narušující migrační prostupnost.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 82,3 %

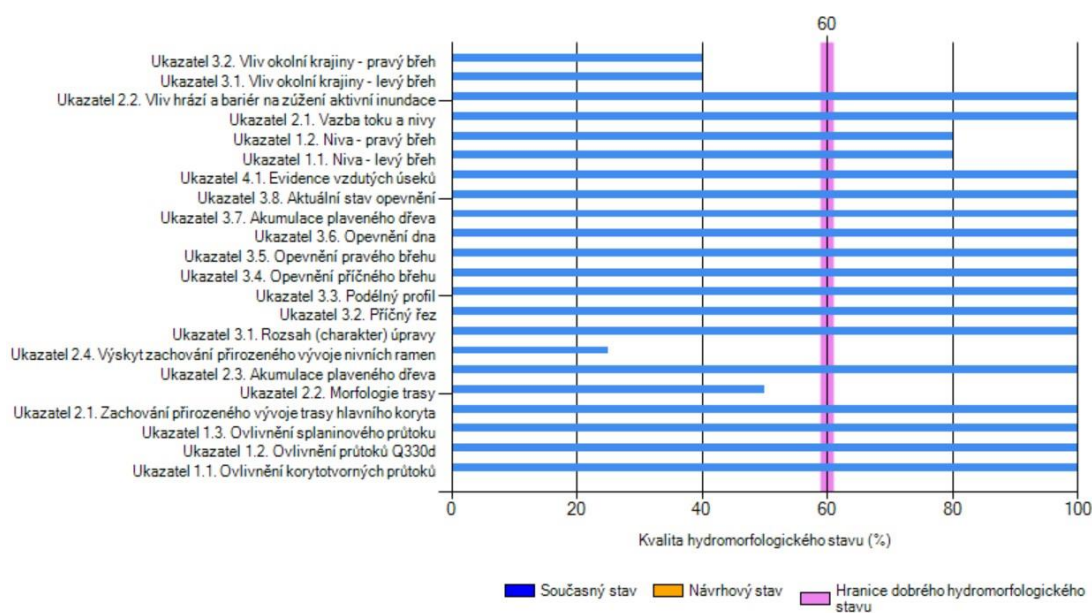
Hodnocení nivy: 86,9 %



Obrázek 94: Úsek č. 34 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 95: Úsek 34 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 35: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 34 (zdroj: Folprecht, 2020)

Úsek č. 35 (staničení 26,372-26,56577 km)

Posledním úsek se nachází v obci Zajakury nedaleko města Sobotky. Měří 194 m a jeho dlouhodobý průtok je 0,153 m³/s.

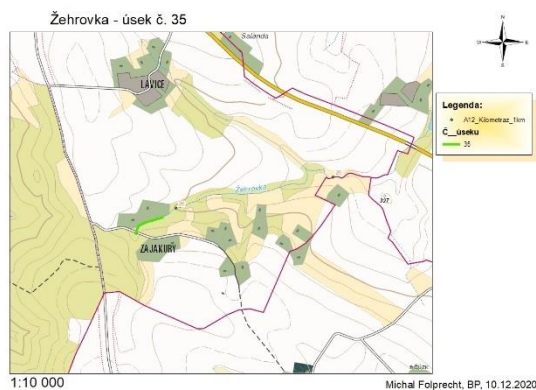
Koryto toku je přírodní, bez opevnění. Dřevní hmota se vyskytuje ve vodním toku sporadicky.

Na daném úseku se nevyskytují žádné objekty, migrační prostupnost je nenarušená.

Hodnocení úseku dle Metodiky MŽP:

Hodnocení stavu vodního toku: 61,6 %

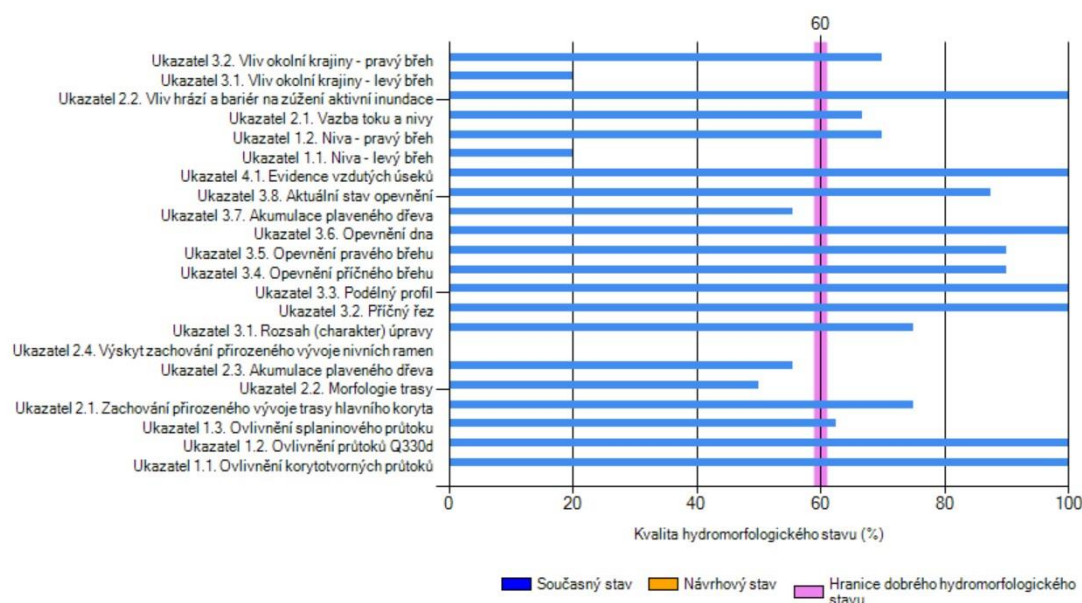
Hodnocení nivy: 55,9 %



Obrázek 97: Úsek č. 35 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Obrázek 96: Úsek č. 35 (Zdroj: Folprecht, 2020)



Graf 36: Vyhodnocení jednotlivých parametrů úseku č. 35 (zdroj: Folprecht, 2020)

7. Výsledky

Z celkového počtu 35 úseků jich 14 nedosahuje hranice dobrého hydromorfologického stavu. Jedná se o úseky č. 2, 5, 8, 10, 14, 15, 18, 20, 22, 25, 28, 31, 32, 33, viz. grafy č. 37 a 38. Z grafu je patrné, že většina úseků, které nedosahují alespoň 60% hodnocení, jsou krátké úseky v řádu desítek metrů. Toto tvrzení se týká úseků č. 2, 8, 10, 14, 20, 22, 25, 28, 31, 32, 33. Jedná se o místa, která byla ovlivněná antropogenní činností člověka – budování náhonů vodních mlýnů, zatrubnění toku nebo výstavba objektů, které ovlivnily splavinový režim a migrační prostupnost. Úsek č. 5, který také nedosahuje dobrého morfologického stavu, tedy alespoň 60 %, prochází intravilánem obce Žďár. Na úsecích 15, 18, 20 a 32 se nachází průtočné rybníky.

Žehrovka - celkové hodnocení toku



Legenda:

Stav_tok

- dobrý
- poškozený
- střední
- velmi dobrý

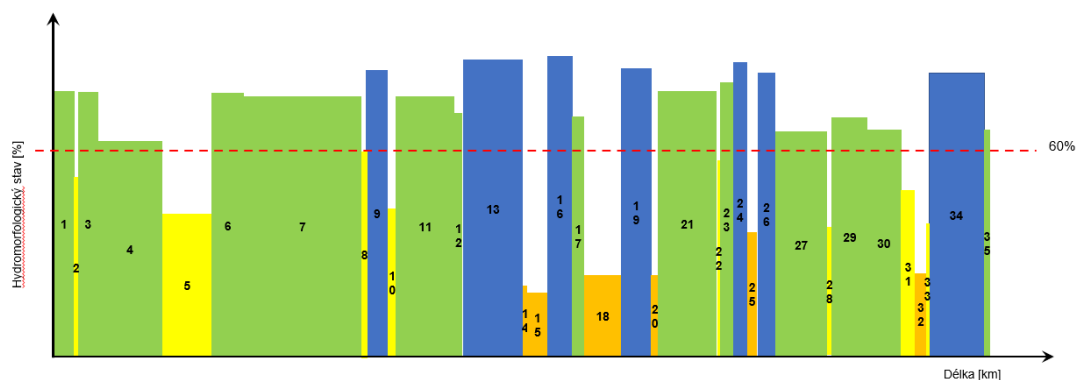
1:100 000

Michal Folprecht, BP, 12.3.2021

Obrázek 98: Vyhodnocení hydromorfologického stavu jednotlivých úseků vodního toku Žehrovka (zdroj: Folprecht, 2021)

Hodnocení jednotlivých úseků vodního toku

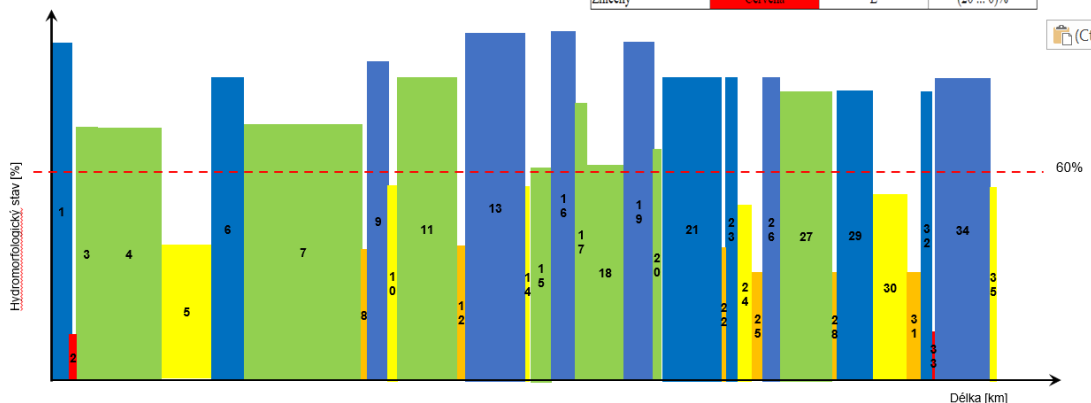
| Klasifikace hydromorfologického stavu | Značení barvou | Značení písmeny | Hydromorfologický stav [%] |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Velmi dobrý | Modrá | A | (100 ... 80)% |
| Dobrý | Zelená | B | (80 ... 60)% |
| Střední | Žltá | C | (60 ... 40)% |
| Poškozený | Oranžová | D | (40 ... 20)% |
| Zničený | Červená | E | (20 ... 0)% |



Graf č. 37: Vyhodnocení hydromorfologického stavu jednotlivých úseků vodního toku Žehrovka (zdroj: Folprecht, 2021)

Hodnocení nivy jednotlivých úseků

| Klasifikace hydromorfologického stavu | Značení barvou | Značení Písmeny | Hydromorfologický stav [%] |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------------|
| Velmi dobrý | Modrá | A | (100 ... 80)% |
| Dobý | Zelená | B | (80 ... 60)% |
| Střední | Žlutá | C | (60 ... 40)% |
| Poškozený | Oranžová | D | (40 ... 20)% |
| Zničený | Červená | E | (20 ... 0)% |



Graf 38: Vyhodnocení stavu nivy jednotlivých úseků vodního toku Žehrovka (zdroj: Folprecht, 2021)

8. Diskuse

Z výsledků je patrné, že ačkoli celý vodní tok protéká chráněnou krajinou oblastí, i na takovém vodním toku najdeme upravené a poškozené úseky. To potvrzuje tvrzení, že žijeme v krajině ovlivněné lidskou činností (Cílek a kol., 2017). Důvody ovlivnění vodních toků a jejich krajiny jsou popsány v kapitole 5.1 historie úprav vodních toků.

V intravilánech obcí často docházelo k napřimování toků (Šlezinger, 2010). Na 5. úseku Žehrovky došlo k napřimování toku v intravilánu obce Žďár. Na tomto úseku se nevyskytuje žádné dřevo. To bývá v intravilánech obcí často odstraňováno kvůli obavám, aby nedocházelo k jeho usazování ve vodním toku a nezpůsobovalo záplavy (Máčka, 2011).

Dřevo ve vodních tocích má velký význam z důvodů popsaných v kapitole 5.9. Dobře hodnocené úseky v této práci se vyznačují výskytem dřevní hmoty. Úseky č. 4, 6, 11, 12, 16, 19, 23, 24, 29 a 34 obsahují velké množství mrtvého dřeva.

Na některých vodních tocích se vyskytují rybníky. V případě vodního toku Žehrovka je řeč o obtočném rybníku Žabakor na 4. úseku a dále o průtočných rybnících Podsemínský, Nebákov, Doly a malý rybník v obci Samšina. Výsledky ukazují, že průtočné rybníky více zhoršují hydromorfologický stav vodního toku než rybníky obtočné. Ty sice ovlivňují korytotvorné průtoky, ale na rozdíl od průtočných nezhoršují migrační propustnost.

Na hydromorfologický stav vodních toků měl vliv rozvoj mlynářství (Šindlar, 2012). Na Žehrovce se nachází několik úseků, kde je možné vidět upravené koryto vodního toku kvůli vybudování náhonu k vodnímu mlýnu. Příkladem takto upravených koryt je mlýn Mlýnice na úseku č. 7, mlýn Vysoké Kolo na úseku č. 8, dále Podvyskeřský mlýn na úseku č. 10, Podsemínský mlýn na úseku č. 14, Nebákovský mlýn na úseku č. 18. U všech těchto úseků je vidět zhoršení parametrů popsaných v kapitole 5.7.

Na Žehrovce se vyskytuje několik úseků, kde je narušená migrační prostupnost. Ve všech těchto případech to bylo způsobeno budováním technických objektů a rybníků. U některých vodních toků se řešení hledá komplikovaně, protože se poškozené úseky často nacházejí na pozemcích soukromých vlastníků. Toto ale není případ vodního toku Žehrovka, který zastavěnými územími protéká minimálně. Proto by bylo možné navrhnout některé z přírodě blízkých řešení jako např. obtokový kanál nebo budování balvanitých skluzů. Pokud se podaří zlepšit stav migrační prostupnosti na významnějších tocích jako je např. Vltava, Berounka a další, mohla by být databáze migračních bariér AOPK ČR rozšířena o malé vodní toky jako je Žehrovka.

9. Závěr a přínos práce

V této práci byl zmapován vodní tok v celé své délce 26,3 km. Celkově lze říct, že vodní tok je v dobrém hydromorfologickém stavu.

Rozdělením na jednotlivé úseky a jejím vyhodnocením v SW Fluvial morphology byl získán přehled o úsecích, které mají potenciál pro zlepšení stávajícího stavu. Toto hodnocení by se mohlo stát podkladem pro zpracování diplomové práce zaměřené na návrh konkrétních revitalizačních opatření na vodním toku Žehrovka.

10. Přehled literatury a použitých zdrojů

10.1 Knižní zdroje

1. Bachmann Ch., Kitamura K., 1987, Wassermühlen der Schweiz, Basel, 173 s, ISBN 978-3-0348-6055-0.
2. Cílek V. Just. T, Sůvová Z, a kol., 2017: Voda a krajina – kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině, Praha, 198 s, ISBN 978-80-7363-837-5
3. Derek I., Ocvirk E., Gilja G., Bujak D., 2018: Analysis of Hydraulic Flow Conditions in Vertical Slot Fish Passes. Water Management 10th Eastern European Young Water Professionals Conference IWA YWP, 7/2018: 37-38.
4. Egert J., 2011: Historie mlýnů na Žehrovce – život a příroda kolem nich, Turnov, 141 s, ISBN 978-80-87141-14-4.

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.
6. Galia T., 2017: Fluviální geomorfologie, Ostrava, 186 s.
7. Gurnell A. M., Piégay H., Swanson F. J., Gregory V., 2002: Large wood and fluvial processes. *Freshwater Biology* 47, 601-619.
8. Jungwirth M., Schmutz S., Weiss S., 1998, Fish Migration and Fish Bypasses, Cambridge, 145 s, ISBN 0-85338-253-7.
9. Jurajda P., 2017: Rybí přechody – významný revitalizační prvek nebo jen fenomén doby? *Vodní hospodářství* 4/2017: 25-31.
10. Just T., Šámal V., Dušek M., Fischer D., Karlík P., Pykal J., 2003: Revitalizace vodního prostředí, Vamberk, 144 s, ISBN 80-86064-72-7.
11. Křivánek J., Němec J., Kopp J., 2012: Rybníky v ČR, Praha, 303 s, ISBN 978-80-903482-9-5.
12. Křivánek J., Němec J., Kopp J., Kyzlík P., 2014: Drobné vodní toky v ČR, Praha, 295 s, ISBN 978-80-905159-0-1.
13. Máčka Z., Krejčí L., 2011: Říční dřevo ve vodních tocích ČR, Brno, 107 s, ISBN 978-80-2105624-4.
14. Opatřilová L., 2017: Jak dobře naplánovat zmírňující opatření na vodních nádržích. *Vodohospodářská konference – vodní nádrže* 10/2017: 37-39
15. Slavík O., Vančura Z., 2012: Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování. Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP. 186 s.
16. Šlezinger M., 2010: Revitalizace toků – příspěvek k problematice úprav vodních toků, Brno, 255 s, ISBN 978-80-214-3942-9.
17. Šindlar M., 2012: Geomorfologické procesy vývoje vodních toků, část I. – Typologie korytotvorných procesů, Hradec Králové, 148 s, ISBN 978-80-254-2445-2.

10.2 Internetové zdroje

18. AOPK ČR, ©2021a: CHKO Český ráj - vodopis (online) [cit 2021.01.02], dostupné z <<https://ceskyraj.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/vodopis/>>.
19. AOPK ČR, ©2021b: CHKO Český ráj – charakteristika oblasti (online) [cit 2021.01.02], dostupné z <<https://ceskyraj.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>>.
20. AOPK ČR, ©2021c: CHKO – Český ráj – pedologie (online) [cit 2021.01.03], dostupné z <<https://ceskyraj.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/pudni-pomery/>>.

21. AOPK ČR, ©2021d: CHKO – Český ráj – klimatické poměry (online) [cit 2021.01.03], dostupné z <<https://ceskyraj.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/klimaticke-pomery/>>.
22. AOPK ČR, ©2021e: Migrace ryb a rybí přechody (online) [cit 2021.01.06], dostupné z <<http://vodnitoky.ochranaprirody.cz/migrace-ryb-a-rybi-prechody-rybi-prechody-a-jine-migracne-propustne-objekty/>>.
23. AOPK ČR, ©2021f: EHP-34 Fragmentace říční sítě (online) [cit 2021.01.08], dostupné z <<https://www.ochranaprirody.cz/druhova-ochrana/ehp-fondy/ehp-34-fragmentace-ricni-site/>>.
24. AOPK ČR, ©2021g: Databáze rybních přechodů (online) [cit 2021.03.08], dostupné z <<http://vodnitoky.ochranaprirody.cz/tok/11413>>.
25. Český ráj, 2021: Rybník Žabakor (online) [cit 2021.02.02], dostupné z <<https://www.cesky-raj.info/dr-cs/669-rybnik-zabakor.html>>.
26. Český ráj – klenot naší vlasti, 2021a: CHKO Český ráj (online) [cit 2021.01.02], dostupné z <<http://cesky-raj-klenot-nasi-vlasti.webnode.cz/chko-cesky-raj/>>.
27. Český ráj – klenot naší vlasti, 2021b: CHKO Český ráj - geologie (online) [cit 2021.01.02], dostupné z <<http://cesky-raj-klenot-nasi-vlasti.webnode.cz/geologie-ceskeho-raje/>>.
28. Český ráj – klenot naší vlasti, 2021b: CHKO Český ráj - geologie (online) [cit 2021.01.02], dostupné z <<http://cesky-raj-klenot-nasi-vlasti.webnode.cz/geomorfologie-cesky-raj/>>.
29. ČHMÚ, ©2020: Dlouhodobé průměrné průtoky v profilech vodních útvarů (online) [cit 2021.11.06], dostupné z <<https://chmi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4c9d11fbb8e347e483ec2bc792df09da>>.
30. Food and Agriculture Organization of the United Nations, ©2021: Technical fish passes (online) [cit 2021.01.20], dostupné z <<http://www.fao.org/3/y4454e/y4454e02.pdf>>.
31. INGPRO, 2021: Balvanitý skluz – rovnanina (online) [cit. 2021.01.05], dostupné z <<http://www.ingpro.eu/vodohospodarske-stavby/balvanity-skluz-rovnanina>>.
32. Larinier M., Marmulla G., 2001: Fish Passes: Types, principles and geographical distribution a overview (online) [cit 2021.01.21], dostupné z <<http://www.mekonginfo.org/assets/midocs/0003290-biota-fish-passes-types-principles-and-geographical-distribution-an-overview.pdf>>.
33. LOW-TECH Magazine, 2021: Boat mills: water powered, floating factories (online) [cit. 30.1.2021], dostupné z <<https://www.lowtechmagazine.com/2010/11/boat-mills-bridge-mills-and-hanging-mills.html>>.

34. Mapy.cz, 2021: Hranice CHKO Český ráj (online) [cit 2021.01.02], dostupné z <https://mapy.cz/turisticka?x=15.1810690&y=50.5618383&z=10&source=area&iid=19>.
35. ru.beautiful-houses.net, 2021: Водная мельница – принцип работы, устройство, история, фото (online) [cit. 2021.02.10], dostupné z <https://ru.beautiful-houses.net/2010/08/vodjanye-melnicy-foto.html>.
36. The British Geographer, 2021: Changing river profiles. [cit. 2020.12.30], dostupné z <http://thebritishgeographer.weebly.com/river-landforms.html#>.
37. SiteKid.ru – Онлайн энциклопедия, 2021: Водная мельница. История техники и изобретений [cit. 2021.02.10], dostupné z https://sitekid.ru/izobreteniya_i_tehnika/vodyanaya_melnica.html.
38. Štěrba O., 2011: Proč právě říční krajina (online) [cit. 2021.01.05], dostupné z https://obojzivelnici.wbs.cz/ricni_krajina.pdf.
39. U.S. National Park Service, ©2021: River Systems and Fluvial Landforms (online) [cit. 2021.01.12], dostupné z <https://www.nps.gov/subjects/geology/fluvial-landforms.htm>.
40. Willey online library, 2017: The future of fish passage science, engineering, and practice (online) [cit. 2021.02.28] dostupné z <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/faf.12258>.
41. Zachraňme lipana – spolek pro záchranu lipana a pstruha potočního, 2021 (online) [cit. 2021.01.06], dostupné z <https://www.zachranme-lipana.cz/balvanity-prah-20>.

10.3 Metodiky

42. MŽP, ©2008: Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodně blízkých opatření. Věstník MŽP XVII/11, 11/2008: 1-64.

10.4 Manuály

43. Šindlar M., 2018: Softwarový nástroj pro hodnocení hydromorfologie vodních ekosystémů a navrhovaných opatření ve vazbě na biologické složky, Šindlar Group, Hradec Králové, 74 s.

11. Přílohy

Příloha č. 1: Hydromorfologický stav vodního toku Žehrovka-ortofoto

Příloha č. 2: Hydromorfologický stav vodního toku Žehrovka-základní mapa ČR

Příloha č. 3: Fotodokumentace vodního toku Žehrovka