

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**  
**Katedra vodních zdrojů**



**Ekohydrologické hodnocení drobného vodního toku a jeho  
povodí**  
**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Michaela Brůhová**  
**Obor studia: Udržitelný rozvoj biosféry**  
**Vedoucí práce: prof. Ing. Svatopluk Matula, CSc.**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Ekohydrologické hodnocení drobného vodního toku a jeho povodí" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2018

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu prof. Ing. Svatopluku Matulovi CSc. za vedení diplomové práce. Pracovníkům Povodí Vltavy – pobočka Plzeň, zejména pak paní Ing. Tajčové za poskytnutí cenných informací ke zpracovávanému tématu. Ing. Václavu Davidovi Ph.D. (ČVUT), RNDr. Janu Koppovi ze ZČU v Plzni, RNDr. Miladě Matouškové Ph.D. (PřF UK) za odborné rady a materiály k tématu.

# Ekohydrologické hodnocení drobného vodního toku a jeho povodí

## Souhrn

Na základě rešerše odborné literatury a databází k tématu byly shrnuty základní charakteristiky Lučního potoka a jeho povodí, včetně popisu vodních nádrží vyskytujících se v tomto povodí. K hodnocení ekomorfologického stavu vodního toku byla zvolena metoda EcoRivHab, která odpovídá hodnocení vodních toků v rámci WFD (Water Frame Directive – Rámcová směrnice o vodách) a jejíž výsledky jsou porovnatelné s výsledky ostatních mezinárodních metod. Luční potok byl na základě terénního průzkumu rozdělen na 22 heterogenních, ale kvalitativně homogenních úseků, které byly zhodnoceny v 31 parametrech. Z výsledných hodnot byly získány ekomorfologické stupně jednotlivých úseků. Na Lučním potoce bylo identifikováno 5 referenčních oblastí, které byly základem pro hodnocení dalších úseků. Luční potok byl dle metody EcoRivHab zhodnocen jako velmi silně antropogenně ovlivněný z 13,6 % (ek.st.V), 4,5% (ek.st. IV), 27,3 % (ek.st. III), 31,8 % (ek.st. II) a 22,7 % (ek.st. I) tvoří úseky v přírodně blízkém stavu bez antropogenního ovlivnění. V rámci povodí Lučního potoka bylo zmapováno 16 vodních nádrží. Z důvodu chybějící ucelené metodiky hodnocení malých vodních nádrží byl jejich stav posouzen na základě litorálního pásma a stavu břehů, a to konkrétně na největších rybnících v povodí Lučního potoka – Dvorský rybník, Nový rybník, Okružinka, rybník u haldy Zbůch a rybníky u Úherců. Z hlediska celkového stavu a funkčnosti byl jejich stav vyhodnocen jako uspokojivý. Přítomnost vodních nádrží na vodním toku neovlivňuje jakost povrchové vody v Lučním potoce, retenční schopnost vodních nádrží při průchodu povodňové vlny je nedostatečná.

**Klíčová slova:** ekohydrologie, EcoRivHab, povodí, revitalizace, Luční potok

# **Ekohydrological assessment of a small stream and its catchment**

## **Summary**

On the basis of scientific literature and databases, there were summarised the baseline characteristics of the Lucni potok and its river basin, including the description of the water reservoirs occurring in this river basin. To evaluate the eco-morphological status of the watercourse, the method EcoRivHab was selected, which corresponds with Water Frame Directive (WFD) water assessment. Results of this method are comparable to those of other international methods. The Lucni potok was divided into 22 heterogeneous but qualitatively homogeneous segments, which were evaluated in 31 parameters. From the resulting values the ecomorphological stages of the individual sections were determined. There were identified five reference areas, which were the basis for the evaluation of other sections. According to the EcoRivHab method, Luční potok was evaluated as very strongly anthropogenically influenced from 13.6% (eco-morphological status V), 4.5% (eco-morphological status IV), 27.3% (eco-morphological status III), 8% (eco-morphological status II) and 22.7% (eco-morphological status I). The status I represents areas in a naturally near state without anthropogenic influence. There were mapped 16 water reservoirs within the Lucni potok basin. Due to the lack of comprehensive methodology for evaluation of small water reservoirs, their status was assessed on the basis of the littoral zone and the state of banks, namely on the largest ponds in the Luční potok basin - Dvorský rybník, Nový rybník, Okružinka, pond at Zbůch heap and ponds at Úherce. In terms of overall status and functionality, their status was judged to be satisfactory. The presence of water reservoirs on the watercourse does not affect the quality of surface water in Luční potok, the retention capacity of the water reservoirs during the flood wave passage is insufficient.

**Keywords:** ekohydrology, EcoRivHab, river basin, revitalization, Lucni potok

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Rešerše.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Ekohydrologie jako věda.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Rámcová směrnice o vodní politice 2000/60/ES.....</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Ekohydrologické metody.....</b>	<b>5</b>
3.3.1	Ekohydrologické hodnotící přístupy v rámci EU.....	6
3.3.1.1	Mapování jakostních struktur dle Otta.....	6
3.3.1.2	Ekologické hodnocení podle Niehoffa.....	6
3.3.1.3	LAWA monitoring jakostních struktur vodních toků v Německu – LAWА - OS, LAWА – FS.....	7
3.3.1.4	Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wedeable Rivers (RBPs) 7	
3.3.1.5	River Habitat Survey (RHS).....	8
3.3.1.6	HABSCORE system.....	11
3.3.1.7	SEQ metoda.....	11
3.3.1.8	Hodnotící přístup na Slovensku.....	11
3.3.2	Ekohydrologické hodnotící přístupy v rámci ČR.....	12
3.3.2.1	HEM 2014.....	12
3.3.2.2	EcoRivHab.....	14
<b>3.4</b>	<b>Porovnatelnost ekohydrologických metod v rámci WFD.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5</b>	<b>Hodnocení stojatých vodních útvarů.....</b>	<b>15</b>
3.5.1	Dělení vodních nádrží.....	17
3.5.2	Historie úprav vodních toků.....	18
3.5.3	Revitalizace vodních toků.....	20
3.5.4	Vývoj revitalizačních úprav.....	21
3.5.5	Revitalizace v intravilánech.....	22
<b>4</b>	<b>Charakteristika zájmové oblasti.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Historie vodního toku a povodí.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>Všeobecná charakteristika.....</b>	<b>25</b>
4.2.1	Luční potok.....	25
4.2.2	Vodní nádrže a rybníky.....	27
<b>4.3</b>	<b>Klimatická charakteristika.....</b>	<b>28</b>
<b>4.4</b>	<b>Pedologická charakteristika.....</b>	<b>30</b>
<b>4.5</b>	<b>Geologická charakteristika.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>Metodika.....</b>	<b>32</b>
<b>5.1</b>	<b>EcoRivHab.....</b>	<b>32</b>

5.2 Průzkum vodních nádrží .....	34
6 Charakteristika vymezených úseků Lučního potoka .....	35
7 Vyhodnocení .....	40
7.1 Lokalizace referenčních úseků.....	40
7.2 Hodnocení kvality habitatu .....	40
7.3 Jakost povrchové vody.....	45
7.4 Navrhované úpravy toku.....	47
7.5 Hodnocení vodních nádrží .....	51
8 Diskuze .....	61
9 Závěr.....	64
10 Bibliografie .....	65
11 Seznam příloh .....	72

# 1 Úvod

V současné době představuje voda jednu z nejohroženějších složek přírody. Během posledních let došlo, pravděpodobně i v souvislosti s klimatickými změnami, k významnému nárůstu epizod sucha. Je proto nutné soustředit se na způsoby, jak účinně zadržovat vodu v krajině, respektive podporovat retenční schopnost krajiny, a to jak extravilánech, tak v intravilánech. V minulosti však byly z důvodů nejen protipovodňových opatření provedeny na říčních sítích takové úpravy, které naopak vodu z krajiny co nejvíce odváděly. Vodní toky byly uměle napřimovány, byly prováděny neúměrné technické zásahy do krajiny, které se v následujících letech projevily jako naprosto nefunkční a které zásadním způsobem narušily přirozenou rovnováhu v krajině. V současné době, v rámci plnění směrnice WFD, Česká republika usiluje o zlepšení stavu vodních toků a prosazuje celkovou integrovanou péči o životní prostředí. Na říční síti jsou prováděny částečné či úplné revitalizační úpravy, které přispívají ke zlepšení stavu vodních toků. Tyto revitalizační zásahy jsou však finančně náročné a jejich realizace je v rámci majetko – právních vztahů problematická. Toky jsou uvolňovány z napřimovaných koryt, snahou je podporovat přirozený rozliv vody do údolních niv. V současnosti existuje řada studií, která se zabývají i významem retence vody v intravilánech. V městské krajině je podporováno zachycení vody, její vsakování a výpar či efektivní hospodářské využití. Nové retenční prvky v městské krajině současně přispívají k posílení rekreační a sociální funkce vody.



## 2 Cíl práce

Cílem diplomové práce je provést jednak rešerši odborné literatury a databází k tématu, dále na základě podkladů kartografických, klimatických, hydrologických, hydrogeologických a vodohospodářských dat a dat o provedených a navrhovaných úpravách toků a revitalizačních opatřeních a dalších relevantních akcích v zájmovém povodí zpracovat základní popis vodního toku a jeho povodí, včetně nádrží. Je provedeno ekomorfologické zhodnocení vodního toku publikovanou metodikou EcoRivHab a nádrží dle relevantních kritérií s přihlédnutím k literární rešerši a ke všem důležitým okolnostem zjištěným při průzkumu nebo z dostupných podkladů. Na základě zhodnocení jsou bez technických detailů rámcově navržena opatření ke zlepšení ekomorfologického stavu toku a povodí včetně nádrží, zejména pokud budou úseky hodnoceny jako silně antropogenně ovlivněné. Výsledky jsou písemně, mapově a fotograficky zdokumentovány a je zhodnocena adekvátnost metody EcoRivHab a kritérií hodnocení nádrží.

## 3 Rešerše

### 3.1 Ekohydrologie jako věda

Rostoucí lidská populace a degradace ekosystémů jsou do jisté míry vyjádřeny poklesem výskytu vodních zdrojů z důvodu jejich nadměrného využívání. Procesy v ekosystémech byly lidským vlivem již ke konci 20. století změněny do té míry, ve které je schopnost ekosystému poskytovat zdroje značně snížena. Jak tedy dosáhneme zvýšení kapacity ekosystému, zejména vodních zdrojů v závislosti na rostoucí hustotě obyvatelstva?

Ekologie jako vědní obor se ve svých počátcích zaměřovala především na popis ekosystémů, studium vztahů mezi organizmy, popisem trofických vztahů apod. Hydrologie se zabývala studiem procesů odehrávajících se především v hydrosféře. Mechanizmy v těchto oborech byly popisovány především na základě matematických zákonitostí a často nebyly uvažovány vzájemné spojitosti a interakční mechanismy. Současná věda pohlíží důkladněji na mezioborová prolínání, ve kterých se odehrávají procesy mající zcela zásadní vliv na jednotlivé obory. Mezinárodní biologický program UNESCO vytvořil pozadí pro kvantifikaci ekologických procesů. Vývoj tohoto přístupu v kombinaci s pochopením regulačních mechanismů na úrovni ekosystému tak rozšířil perspektivu a díky tomu byl umožněn pokrok v prediktivních schopnostech ekologických interakcí. Bylo tak vytvořeno zázemí pro integraci ekologie a hydrologie (Zalewski, 2002). Kromě vzájemných vědních interakcí ekologie a hydrologie je třeba poukázat také na fyzikogeografický pohled, respektive komplexní analýzu povodí. Sledují se fluviálně – morfologické charakteristiky vodního koryta a nivy, odtokové procesy, jakost povrchových vod, uvažuje se též socioekonomická sféra. Interdisciplinární integrovaný přístup byl iniciován Mezinárodním hydrologickým programem UNESCO (IHP - V), který představuje integrovaný přístup k řízení povodí a vodních toků, rozvíjí výzkum v oblasti hydrologických věd a poukazuje také na socioekonomickou sféru, která zdůrazňuje výrazný podíl člověka na devastaci životního prostředí. Mezinárodní hydrologický program poskytl rámec mezioborového úsilí v ekologii a hydrologii v těchto bodech:

- Integrace a kvantifikace biologických a hydrologických procesů v povodí
- Posílení absorpční kapacity ekosystémů
- Využívání vlastností ekosystémů jako nástroje

Ekohydrologie, v současném pojetí, je definována různými autory následovně. Je vědou, která se zabývá studiem funkčních vztahů mezi hydrologií, procesy vodních ekosystémů a jejich biotou (Naiman et al., 2007). Představuje nový pohled umožňující dosažení trvale udržitelného rozvoje vodních zdrojů a posílení přirozené retenční schopnosti v povodí (Zalewski, 2000). Ekohydrologii lze definovat jako integrovanou vědu zaměřenou na účinky hydrologických procesů na procesy biotické a *vice versa* ve vodách a příbřežních ekosystémech (Zalewski, 2002). Ekohydrologické metody jsou komplexní hodnotící metody, které integrují hydrologické, biologické a ekologické přístupy (Bain et al., 2000). Současný pohled je zaměřen především na redukci hrozeb jako jsou bodová znečištění a protipovodňová ochrana, což vede k nadměrnému přetechnizování vodních toků a může vést až k narušení rovnováhy ekosystému (Zalewski et Wagner-Lotkowska, 2004). Ekohydrologické metody jsou komplexní hodnotící metody, které integrují hydrologické, biologické a ekologické přístupy (Bain et al., 2000). Ekohydrologické principy je třeba také chápat ve smyslu hledání nových principů a metod, kam náleží ekohydrologické hodnocení stavu vodních ekosystémů a revitalizační principy (Matoušková, 2003). Říční ekosystémy jsou obvykle hodnoceny následujícími hydromorfologickými vlastnostmi říčního koryta jako je režim toku a propojení podzemních vod, hodnocení kvality vody, charakter příbřežních zón, záplavových oblastí, dopady lidského chování. Tyto parametry definují ekologickou integritu jakéhokoliv vodního ekosystému a hodnocení těchto parametrů je nutné jak z hlediska správního, tak z pohledu ochrany vodních útvarů (Weiß et al., 2007).

### **3.2 Rámcová směrnice o vodní politice 2000/60/ES**

Vodní rámcová směrnice za dne 23. 10. 2000 je právní úprava, která stanovuje rámec pro činnost zemí Evropské unie v oblasti vodní politiky. Vytváří tak provázanou vodní politiku Společenství. Směrnice vznikla na základě požadavku komplexního hodnocení stavu vod, na ně vázaných ekosystémů a na potřebě komplexního systému správy povodí a vodních útvarů. Členské státy EU se zavazují v rámci směrnice usilovat o zlepšení stavu vodních toků a měly by podnikat taková opatření, aby se zamezilo zhoršování stavu vodních toků, tedy celkově prosazovat integrovanou péči o životní prostředí.

Mnoho povodí evropských řek je mezinárodních, a proto bylo třeba nalézt shodný postup pro efektivní implementaci Rámcové směrnice o vodách. Proto byla odsouhlasena tzv. Společná implementační strategie (CIS – common implementation strategy) pro Rámcovou směrnici, která představovala milník pro implementaci vodního práva na úrovni Evropské unie. Rámcová

směrnice je úzce spjata s implementací povodňové směrnice, směrnice enviromentálních standardů kvality (EQS – enviromental quality standards), směrnice o podzemních vodách, směrnice o čištění městských odpadních vod, směrnice o pitné vodě, směrnice o koupacích vodách, nitrátová směrnice, rámcová směrnice o mořské strategii, habitatová a ptačí směrnice. Směrnice doporučuje aplikovat pokyny Evropského výboru pro normalizaci CEN, the European Committee for Standardization a Mezinárodní organizace pro normalizaci ISO, The International Standard Organisation. CEN vypracoval návod pro morfologické hodnocení říčního dna, příbřežní zóny a záplavové oblasti. Evropská norma 14614 pro hydromorfologické hodnocení vodních toků je aplikovatelná v zemích Evropské unie od listopadu 2004 (2005). V České republice byla tato norma implementována jako ČSN EN 14614 „Jakost vod – Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik“. Norma je založena na hodnocení vodních toků dle národních metod, pomocí kterých je určena odchylka od referenčního stavu vodního toku.

Hodnotící metody procházejí průběžným rozvojem, výsledky metod jsou navzájem porovnávány a hodnoceny z hlediska plnění rámce WFD a CEN standardů.

Pro reporting plnění Rámcové směrnice o vodách Evropské komisi byla v roce 2016 vytvořena rozsáhlá reportingová směrnice. Účelem tohoto dokumentu je poskytnout členským státům pokyny, jak by měly být Evropské komisi ohlášeny různé aspekty Rámcové směrnice o vodách (WFD – Water Frame Directive). Je vodítkem pro sestavování zpráv o směrnici o vodě, sdružuje a aktualizuje různé materiály do jediného dokumentu s pokyny, které mohou použít osoby odpovědné za vykazování údajů a informací.

### **3.3 Ekohydrologické metody**

Ekohydrologické metody obsahují mnoho dílčích hodnotících jevů a prvků, které jsou při hodnocení integrovány. Jako první možnost můžeme zvolit slovní popis hodnocených parametrů, jejíž nespornou předností je detailní charakteristika vodních ekosystémů, geografických a socioekonomických charakteristik. Nevýhodou této metody je subjektivita a nemožnost vzájemného srovnávání. Jiný přístup představuje výpočet indexu, kdy k daným charakteristikám přiřazujeme numerické hodnoty a parametry tak generalizujeme. Tato metoda snižuje subjektivitu hodnocení. Výhodu představuje možnost vzájemného srovnávání (Matoušková 2008). Metody procházejí svým vývojem a rozvíjejí se především studiem na modelových povodích. Kapitoly 3.3.1. a 3.3.2 se zabývá blíže významnými ekohydrologickými hodnotícími metodami, které byly aplikovány v ČR a ve světě.

### **3.3.1 Ekohydrologické hodnotící přístupy v rámci EU**

#### **3.3.1.1 Mapování jakostních struktur dle Otta**

Jednou z prvních metodik, která hodnotí komplexní stav jakosti vodních toků, je mapování jakostních struktur vodních toků podle Otta. Byla vytvořena pro hodnocení ekomorfologického stavu malých a středně velkých vodních toků v extravilánech hornatin, pahorkatin a nížin v rámci pracovní skupiny LAWA (Landesamt für Wasserwirtschaft) Rheinland Pfalz pod vedením Otta. Pod termínem jakostní struktury jsou chápány prostorové a substrátové diferenciace koryta vodního toku, dále pak hydraulické, morfologické a hydrobiologické charakteristiky, které úzce souvisí s morfologickými tvary a strukturami koryta vodního toku. Jsou tedy hlavním kritériem pro určování tzv. ekomorfologického stavu. 6 hlavních skupinových parametrů (průběh trasy koryta, hydromorfologické charakteristiky podélného a příčného profilu, úpravy koryta toku, struktury břehů, využití území podél vodního toku) je děleno dále na 27 parametrů, které se dělí na 2 podtřídy – ekologicky hodnotné a nehodnotné. Hodnocený vodní tok je rozdělen dále na homogenní 100 m úseky, na kterých je provedeno ekomorfologické hodnocení. Výsledné hodnotě je přiřazena jedna z celkových sedmi definovaných jakostních tříd. Každý vymezený úsek má své číselné ohodnocení a vymezené hranice na mapě. Metoda je aplikovatelná na povodí drobných vodních toků (Matoušková 2003).

#### **3.3.1.2 Ekologické hodnocení podle Niehoffa**

Metodika se zaměřuje na ekologické hodnocení středně velkých a velkých povodí (Matoušková, 2003). Metoda byla aplikována v rámci hodnocení ekologického stavu na povodí řeky Oker (Niehoff, 1996). Průzkum byl prováděn na několika prostorových jednotkách, respektive zónách: akvatická, břehová, doprovodná, údolní niva, přechodná jednotka. Součástí diferenciace vodního toku je podélný profil. Hodnotící kritéria jsou: odtokový režim a jeho variabilita, stupeň umělého zpevnění koryta toku, jakost vod, geomorfologické struktury, znečištění sedimentů těžkými kovy, retenční potenciál a stav vegetace. Komplexní hodnocení uvedených kritérií probíhá pouze v aquatické a břehové zóně, jejich počet se snižuje se vzrůstající vzdáleností od vodního toku. Vodní tok není hodnocen po celé své délce, analýza je provedena v tzv. prioritních úsecích, jejichž minimální délka je 1000 m. Každý parametr je analyzován v tzv. stupni přírodnosti a hodnotí se též míra antropogenního ovlivnění (Matoušková 2003). Součástí metody je i výše uvedené hodnocení znečištění sedimentů, které

není obvykle součástí ekohydrologického monitoringu z důvodu finanční náročnosti analýzy vzorků. Nicméně analýzy sedimentů přináší cenné informace v rámci plánování krajiny, meliorací, jakož i obnovy krajiny (Matschullat, Niehoff, Pörtge, 1991).

### **3.3.1.3 LAWA monitoring jakostních struktur vodních toků v Německu – LAWA - OS, LAWA – FS**

Metoda LAWA – Overview Survey (OS) vznikla na základě potřeb celoplošného průzkumu hydromorfologických struktur na území Německa. Hodnocení je založeno na fungování říčních ekosystémů s důrazem na hodnocení distančních dat v kombinaci s terénním průzkumem, který slouží k ověřování a testování již získaných dat. Metoda hodnotí ekologický stav vodních toků a říčních niv pomocí 17 parametrů, přičemž se hodnotí 3 zóny, a to říční dno, říční břehy a přilehlé plochy. Hodnotí se úseky homogenní délky 500 m. Hodnotí se dle 5 stupňového systému.

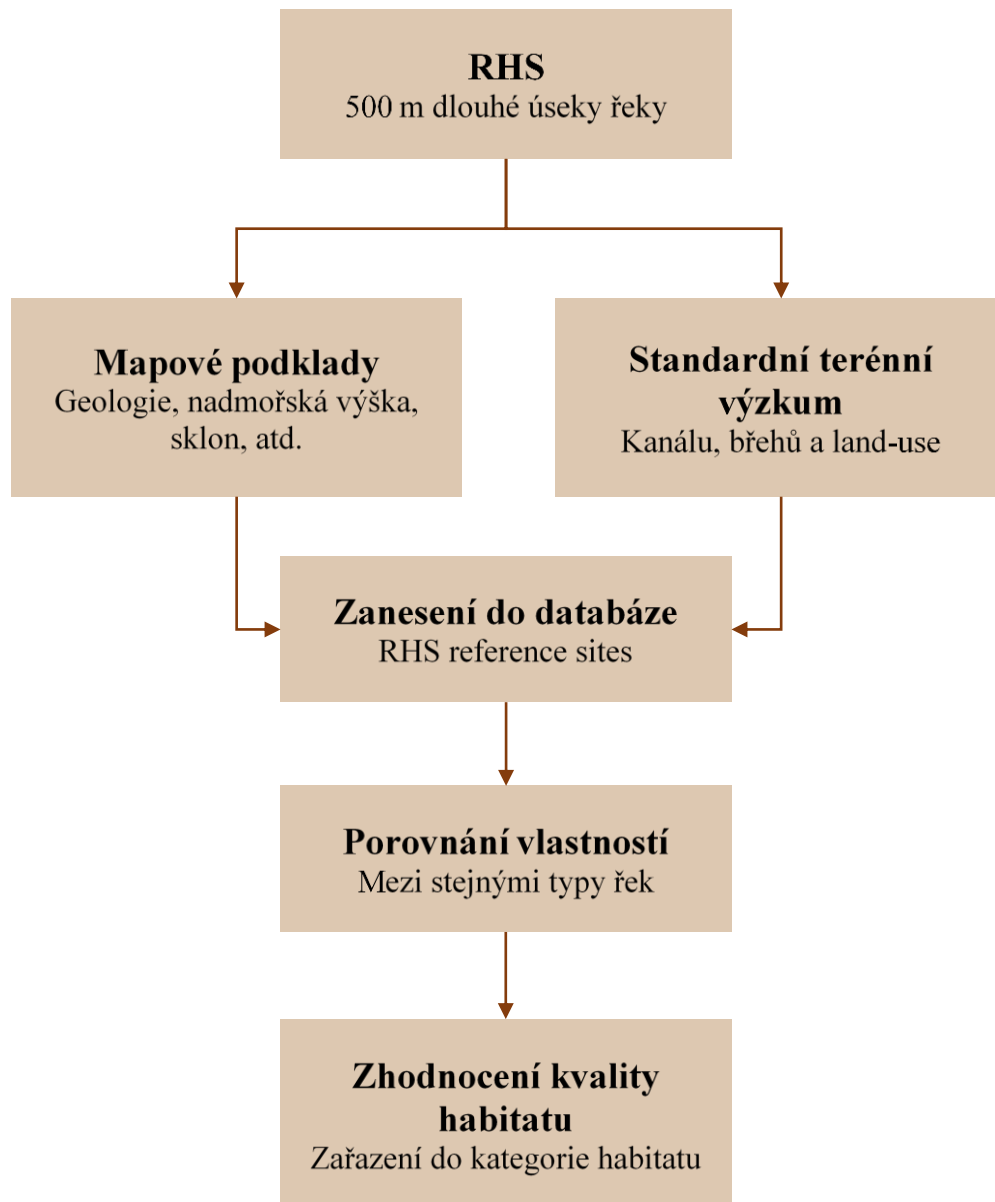
LAWA – Field Survey (FS) je metodou, kde jsou zdrojová data získávána plošným kontinuálním výzkumem v úsecích 50 – 500 m. Vymezení zón je totožné jako v předchozím případě, nicméně je hodnoceno 25 parametrů. Původní 7 stupňový hodnotící systém, byl následně upraven na 5 stupňový systém z důvodu porovnatelnosti výsledků jednotlivých metod dle rámcové směrnice o vodní politice WFD.

### **3.3.1.4 Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers (RBPs)**

Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers (RBPs) (Barbour, 1999) je metodou, která byla vyvinuta pro hodnocení habitatu vodních ekosystémů a představuje celostátní standard pro hodnocení severoamerických vodních toků. Metoda porovnává hodnocení habitatu vodního toku, kvalitu vody a biologické složky s empiricky definovanými referenčními podmínkami, které jsou získány systematickým monitoringem úseků, která reprezentují přírodní stav, resp. minimálně narušený přírodní stav. RBPs hodnocení je jednou z výzkumných technik, které je využíváno pro detekci poškození vodního ekosystému a pro určení závažnosti tohoto poškození. Protokoly hodnotí perifyton, vývoj bentických bezobratlých a posuzují ichtyofaunu. K identifikaci poškození jsou nutná doplňující data jako je biologické a chemické testování vod pro určení zdroje znečištění a k implementaci opatření, která zmírní stav poškození (United States Environmental Protection Agency, 1991c).

### 3.3.1.5 River Habitat Survey (RHS)

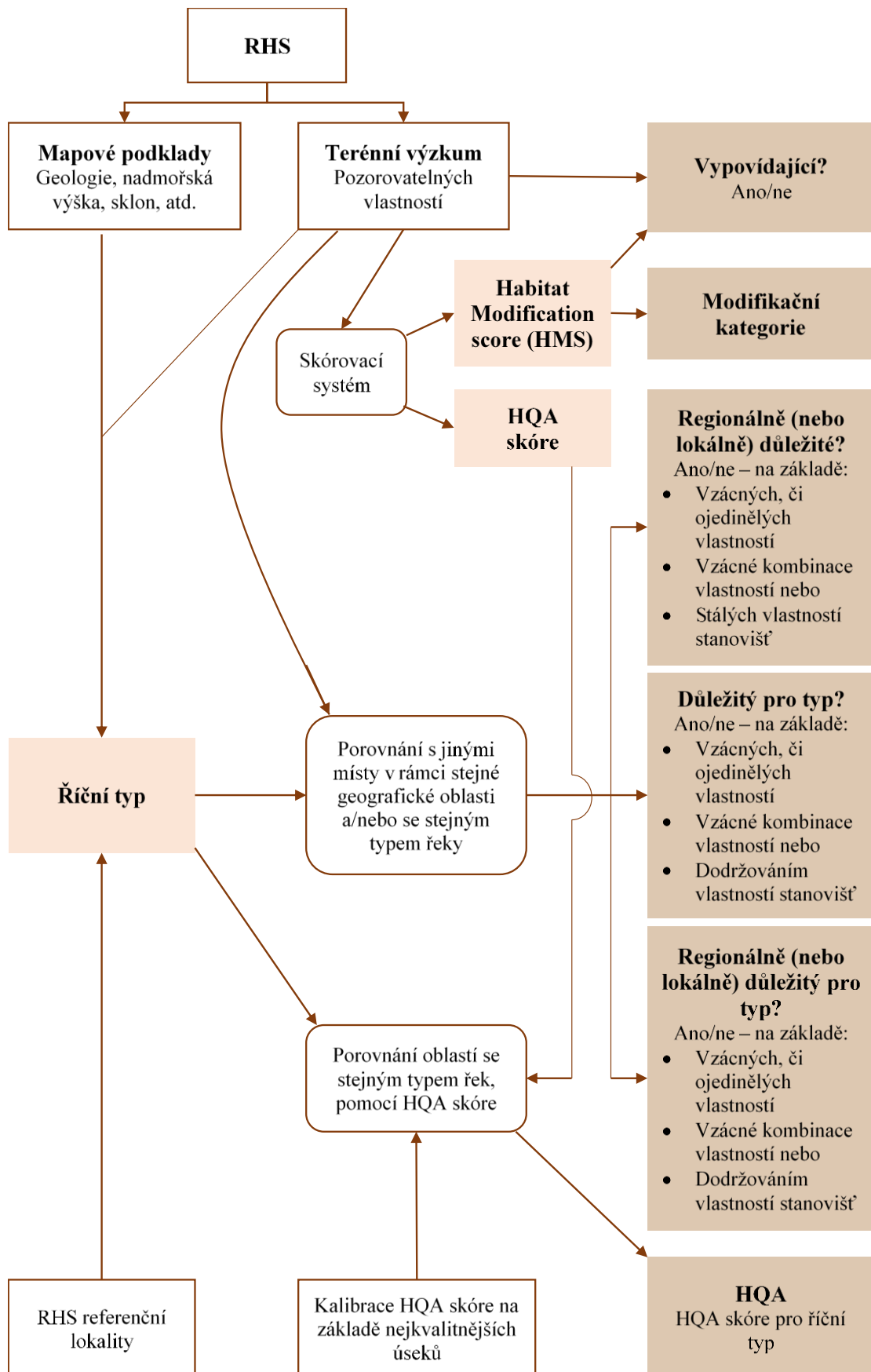
Tato metoda vznikla úpravou dříve existujícího hodnocení „River Corridors Survey“. Je jedním z anglických ekohydrologických hodnotících přístupů. Monitoring ekohydrologického stavu je aplikován na 10 vymezených úsecích o délce 10 m v přibližných 50 m odstupech. Jedná se tedy celkově o úsek cca 500 m. Schéma na obr. 3.3.1.5-1 obecně znázorňuje provedení metodiky. Kromě základních fluviálně – morfologických charakteristik se hodnotí např. charakter proudění, vegetace v korytě vodního toku a v doprovodných vegetačních pásích, využití území do 5 m od břehové čáry, využití území do 50 m od břehové čáry. Vegetace je zaznamenávána bez ohledu na to, zda s jedná o původní či nepůvodní druhy. Monitorována je míra antropogenního zásahu, péče o vodní tok včetně okolí. RHS může provádět pouze vyškolený akreditovaný inspektor. Na základě mapových podkladů a monitoringu v terénu jsou získaná data porovnávána s databází, resp. s ostatními již monitorovanými vodními toky podobného typu (Raven et al., 1998). V případě obdobného říčního typu obou toků se mohou data získaná RHS metodou porovnávat s výstupy, která jsou získána metodou Habitat Quality Assessment scoring system (HQA) a Habitat Modification score (HMS). Současný HQA system je založen na odborném posudku a byl primárně vytvořen pro využití a Anglii a Walesu. Může být použit ke kvantifikaci zlepšení či zhoršení kvality stanovišť. Musí být neustále zdokonalován a rozvíjen, aby zohledňoval regionální rozdíly v rámci Spojeného království a mimo něj (Raven et al., 1998). Habitat Modification score pak hodnotí míru umělých modifikací toku.



Obr. č. 3.3.1.5-1 Schéma dle P. J. Raven at all, (1998)

Propojení mezi metodami RHS, HQA scoring system, HMS scoring system a dalšími hodnotícími metodami znázorňuje následující schéma na obr. č. 3.3.1.5-2.





Obr. č. 3.3.1.5-2 Schéma dle P. J. Raven at all, (1998)

### 3.3.1.6 HABSCORE system

Systém HABSCORE je nástrojem pro hodnocení vodního toku z pohledu ochrany lososovitých vodních toků (NRA (National Rivers Authority), 1995). Ve Spojeném království byly ryby využívány jako indikátor kvality vody a hodnocení bylo prováděno na základě rozdělení do 4 skupin – lososovité, s výskytem dominantních druhů jako je *Leusiscus leuciscus*, s výskytem druhu *Rutilus rutilus*, pásmo bez ryb (Harper et al., 2000). Krom výše uvedeného jsou v HABSCORE systému zahrnuty fyzickogeografické charakteristiky povodí a hodnotí se i stav habitatu, resp. přírodního prostředí. Jedná se o statistický model a jednotlivé úseky tak lze mezi sebou porovnávat. Ačkoliv nese znaky komplexního vyhodnocení, je zaměřen na vodní toky z pohledu výskytu lososovitých ryb (NRA (National Rivers Authority), 1995).

### 3.3.1.7 SEQ metoda

SEQ Physique neboli Système d'Evaluation de la Qualité du Milieu Physique je metoda, která byla vyvinuta pro hodnocení habitatu a kvality vody francouzských řek. Tok se hodnotí po celé své délce. Na základě mapových podkladů se určí hranice monitorovaných jednotek, jejichž velikost se může pohybovat od několika metrů až po několik kilometrů. Velikost jednotek se odvíjí od homogenity hodnocených parametrů, respektive od změn v okolní krajině. Hodnotí se vždy tři zóny-koryto, příbřežní zóna a údolní niva, pomocí 40 parametrů a jsou vážené dle velikosti a jejich vlivu na výsledný ekologický stav (Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 1999; in Raven et al., 2002).

### 3.3.1.8 Hodnotící přístup na Slovensku

Slovenský hodnotící přístup Hydromorphological River Survey and Assessment vychází z německé metodiky LAWA-OS a je upraven pro slovenské přírodní podmínky. Zdrojem dat pro výzkum jsou historické mapy, topografické mapy, letecké snímky, geologické a vodohospodářské mapy, databázové vrstvy GIS a nepochybně terénní výzkum. Délka zkoumaných úseků je závislá na šířce říčního koryta. Malé toky o šířce koryta méně než 10 m se diferencují na jednotky o délce 200 m, středním tokům o šířce koryta 10 – 30 m odpovídají úseky 500 m a pro velké toky o šířce koryta 30 m a výše je to 1 000 m. Každá jednotka se dále dělí na pět dílčích podjednotek. Šířka průzkumu zahrnuje celou oblast říční nivy. Příbřežní zóna vegetace se hodnotí do vzdálenosti 20 m od koryta toku po obou jeho stranách (Lehotský, 2006).

Porovnáním metod LAWA – Field metod, LAWA overview survey method a EcoRivHab se zabývá Weiß, Matouskova, Matschullat (2007).

Tab. č. 3.3.1.8-1 Porovnání metod, zdroj: Environmental Monitoring and Assessment, October 2010, Volume 169, Issue 1–4, pp 309–319

Základní charakteristiky hydromorfolog. hodnotících metod				
Metody	EcoRivHab	RBP	LAWA field survey	LAWA overview survey
Počet parametrů	31	10	25	17
Monitorované zóny	Říční kanál, pobřežní pás, niva	Říční kanál, pobřežní pás	Říční kanál, břehy, pobřežní pás	Říční kanál, břehy, pobřežní pás
Délka úseků	Heterogenní	Heterogenní	Homogenní	Homogenní
Hodnotící body	5	20	7	5
Počet tříd	5	4	7	5
Hydromorfologické zaměření	Ano	Ne	Ano	Ano
Sklonové podmínky	Ano	Ano	Ne	Ne
Kvalita vody	Ano	Ano	Ne	Ne

### 3.3.2 Ekohydrologické hodnotící přístupy v rámci ČR

#### 3.3.2.1 HEM 2014

HEM monitoring (Langhammer, 2007) je hydroekologický monitoring, jehož principem je skórování jednotlivých parametrů na základě vlivu na hydromorfologickou kvalitu toku. Metoda HEM 2014 (Langhammer, 2014) vychází z předcházející verze metodiky hydroekologického monitoringu HEM (Langhammer, 2007), přičemž zachovává zpětnou kompatibilitu hodnocení. Představuje součást systému monitoringu složek ekologického stavu vodních útvarů pro naplnění požadavků Rámcové směrnice o vodní politice ES/2000/60/ES. Základní data jsou získávána z terénního mapování dle metodiky HEM, která jsou zaznamenávána do mapovacích formulářů. Kromě mapování jsou pro hodnocení využívány historické mapy 2. Vojenského mapování z let 1832 – 54. Zdrojem dalších dat je databáze ČHMÚ, zejména pro vyhodnocení variability průtoků.

Monitoring se provádí po celé délce vodního toku, avšak přednostně v úsecích, kde se předpokládá dosažení velmi dobrého stavu, které jsou významné pro celkové hodnocení ekologického stavu. Celkem je hodnoceno 17 ukazatelů, které hodnotí aspekty

hydromorfologické kvality zóny koryta toku, břehu/příbřežní zóny a inundanční zóny. Monitorované ukazatele jsou definovány tak, aby odpovídaly struktuře monitorovaných zón a hydromorfologických složek dle požadavků RSV 2000/60/ES a definic dle evropských standardů ČSN EN 14614 a ČSN EN 15843. Jednotlivé parametry byly tedy zařazeny do tří hydromorfologických složek kvality: hydrologický režim, kontinuita toku a morfologické podmínky. Vazbu mezi monitorovanými parametry HEM, seskupením do říčních zón dle ČSN EN 14614 a kategoriemi hydromorfologických charakteristik, doporučených ČSN EN 15843 zaznamenává následující tabulka (Tab. č. 3.3.2.1-1) (Langhammer, 2014).

Doplňkovou charakteristikou, která má čistě informativní charakter a nezařazujeme ji do hydromorfologického monitoringu je monitoring výskytu invazivních rostlinných druhů. Poskytují čistě informace o vývoji rostlinných společenstev v říční krajině. Vodní toky jsou totiž důležitým aspektem pro šíření nepůvodních rostlinných druhů (Langhammer, 2014).

V rámci aktualizace metodiky HEM bylo také řešeno propojení s metodikou HMWB (MŽP, 2013) a metodikou HEM – S, která slouží k hodnocení v souvislosti s nakládáním se sedimenty (Langhammer, 2014). Její vznik je spojován s činností expertní skupiny Management sedimentů Mezinárodní komise na ochranu Labe (MKOL).

Ve vztahu k povodňovému riziku byla vyvinuta pro hodnocení antropogenní upravenosti vodního toku metoda HEM – F (Langhammer, 2007) jako nástroj pro mapování následků povodně v krajině. Metodika rozvíjí principy mapovací metodiky MUTON, využití autorem pro hodnocení následků povodní v roce 2002 a 2006 (Langhammer et Vilímek, 2006).

Tab. č. 3.3.2.1-1 HEM 2014 Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků, (Langhammer, 2014)

<b>Zóny dle ČSN EN 14614 a hodnocení ukazatele</b>	<b>Kategorie hydromorfologických charakteristik dle EN15843</b>
<b>Koryto</b>	<b>Koryto</b>
1. Upravenost trasy toku (TRA)	1a
2. Variabilita šířky koryta (VSK)	1b
3. Variabilita zahloubení v podélném profilu (VHL)	1b
4. Variabilita hloubek v příčném profilu (VHP)	1b
5. Dnový substrát (DNS)	2a, b
6. Upravenost dna (UDN)	2
7. Mrtvé dřevo v korytě (MDK)	3b
8. Struktury dna (STD)	4
9. Charakter proudění (PRO)	5
10. Ovlivnění hydrologického režimu (OHR)	5a, b, c
11. Podélná průchodnost koryta (PPK)	6
<b>Břehy a příbřežní zóna</b>	<b>Říční břehy/příbřežní zóna</b>
12. Upravenost břehu (UBR)	7
13. Břehová vegetace (BVG)	8
14. Využití příbřežní zóny (VPZ)	8
<b>Údolní niva</b>	<b>Inundační území</b>
15. Využití údolní nivy (VNI)	9
16. Průchodnost inundačního území (PIN)	10a
17. Stabilita břehu a boční migrace koryta (BMK)	10b

### 3.3.2.2 EcoRivHab

Metodika EcoRivHab je níže popsána v metodologii v kapitole 5.1.

Ekohydrologického hodnocení vodních toků jsou podkladem pro případná revitalizační opatření vedoucí k naplnění Rámcové směrnice EU jejímž požadavkem je dosažení „dobrého ekologického stavu“ vodního toku.

## 3.4 Porovnatelnost ekohydrologických metod v rámci WFD

Hodnotící metody procházejí rozvojem, výsledky metod jsou navzájem porovnávány a hodnoceny z hlediska plnění rámce WFD a CEN standardů. Porovnáváním metod LAWA – Field metod, LAWA overview survey method a EcoRivHab se zabývá Weiß, Matouskova, Matschullat (2007).

Porovnání ekohydrologických metod EcoRivHab, LAWA Field, Overview Survey a Rapid Bioassessment Protocol na vodním toku Labe se věnuje Šípek, Matoušková, Dvořák (2010).

### 3.5 Hodnocení stojatých vodních útvarů

V rámci plnění Rámcové směrnice 2000/60ES byla v roce 2014 pro Ministerstvo životního prostředí vypracována Metodika pro hodnocení metodického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero (Borovec, 2014). Metodika je certifikována pod č. j. 1828/ENV/15. Ekologický potenciál těchto umělých vodních útvarů je možné dle metodiky klasifikovat jako „dobrý a lepší“, „střední“, „poškozený“ a „zničený“. Metodika byla vyvíjena celkem na 77 vodních útvarech, konkrétně na silně ovlivněných vodních útvarech a na umělých vodních útvarech. Kategorie silně ovlivněných vodních útvarů (HMWB – Heavily Modified Water Bodies) se dále dělí na nádrže (celkem 55 útvarů) a rybníky (19 útvarů). Umělé vodní útvary (AWB) nejsou členěny a spadají sem pouze hydricky revitalizované důlní a těžební jámy. Metodika je primárně založena na hodnocení stavu fytoplanktonu, makrofyt a ryb. Stanovují se následující hodnoty:

- Multimetrický index fytoplanktonního společenstva
- Multimetrický index společenstva makrofyt
- Multimetrický index rybích společenstev

Hodnocení fyzikálně chemických a hydromorfologických složek v systému hodnocení je pouze podpůrné, nejsou pro ně vyžadovány specifické postupy a je použito pro rozlišení mezi „dobrým“ a „středním“ potenciálem vodního útvaru, v případě, že všechny složky biologické budou v „dobrém“ stavu. Jedná se o průhlednost vody, teplotu, nasycení vody kyslíkem, pH a celkový fosfor.

Při hodnocení je kladen důraz na to, aby se i přes hydromorfologické změny nutně k zachování účelu těchto vodních útvarů, minimalizoval účinek těchto změn a aby maximální ekologický potenciál odpovídal stavu přirozených vodních útvarů při stejných hydromorfologických podmínkách (Duras, 2008). Podobný přístup platí pro hodnocení biologických složek a fyzikálně-chemických složek navázaných na hydromorfologické charakteristiky vodních útvarů.

Opatřilová (2015) zmiňuje problematiku vodních útvarů navazujících na vodní nádrže, kde je vlivem činnosti nádrží změněn hydrologický a teplotní režim a které jsou v současné době

považovány za přirozené, na rozdíl od praxe ostatních členských států. Upozorňuje na chybějící metodický postup pro hodnocení hydromorfologie vodních nádrží a s tím související nedostatečné řešení opatření pro zlepšení hydromorfologického stavu nádrží.

Jak je uvedeno výše, metodika hodnocení kategorie HMWB se týká pouze 19 útvarů stojatých vod (rybníků). Celkově tedy pokrývá pouze malou, téměř zanedbatelnou část z cca 24 000 rybníků s plochou větší než 1 ha. Rybníky se od ostatních vodních útvarů povrchových vod stojatých (kategorie jezero), což jsou u nás výhradně přehradní nádrže, zásadně liší. Vzhledem k odlišným vlastnostem stojatých povrchových vod (kategorie jezero), nelze metodiku HMWB na rybníky aplikovat, jelikož by musely být hodnoceny jako vodní útvary s ekologickým potenciálem zničeným, současně je upozorňováno na problematiku návrhu opatření, kterými by daný vodní útvar dosáhnul dobrého ekologického potenciálu (Duras et Potužák, 2017).

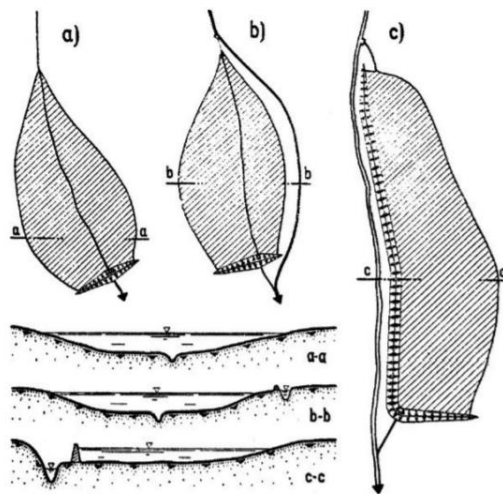
V období 2013 – 2015 bylo průběžně sledována kvalita vodního prostředí vybraných rybníků a malých vodních nádrží v oblasti střední, jižní Moravy a Vysočiny s cílem pozorovat vzájemné ovlivnění jakosti povrchových tekoucích vod a jakosti vod rybníků a malých vodních nádrží při zohlednění jejich hospodářského využití. Bylo zjištěno, že ekosystémy sledovaných nádrží významně redukovaly silné znečištění přinášené přítoky. Pozitivní dopad nádrží byl sledován i v zadržení fosforu a dusíku původem ze znečištěných povrchových vod a naředěním odpadních vod pocházejících z osídlení v povodí, významná byla také redukce mikrobiálního znečištění vody. Výsledky poukazují na důležitost přesného stanovení a primárního účelu požadované funkce rybníků a ostatních malých vodních nádrží (Rozkošný et al., 2016).

Kopp a kol. (2016) poukazuje na problémy s interpretací výsledků hodnocení kvality vody v rybnících z hlediska rychlých změn v chemizmu rybníčních vod. Je třeba počítat s fluktuací řady fyzikálně - chemických vlastností vzhledem k vysoké živinové zátěži většiny našich rybníků, a to nejen během vegetačního období, ale i během dne a noci.

Opatřilová (2017) upozorňuje na obtížnost hodnocení ekologického stavu vodních toků s významným zastoupením rybníků v povodí, resp. na plánování dosažení dobrého stavu těchto vodních toků. Zdůrazňuje, že přítomnost rybníků prokazatelně přispívá k horšímu ekologickému stavu vodního toku.

Ačkoliv má výzkum rybníků v České republice dlouholetou tradici, v současné době není systematickému výzkumu rybníků věnována příliš velká pozornost.

### 3.5.1 Dělení vodních nádrží



Obr. č. 3.5.1-1 Rozdělení nádrží dle způsobu přívodu vody, (Vrána et Beran, 2013)

- a) průtočné
- b) obtokové
- c) boční

Vodní nádrže jsou dle způsobu vzniku děleny na:

- zahloubené
- hrázové
- údolní
- kombinované

Dle způsobu zásobování vodou se nádrže dělí na:

- pramenné
- dešťové
- potoční
- odpadní

U pramenných nádrží je hlavním zdrojem vody vyvěrající podzemní voda, která je významně provzdušněná a je vhodná k chovu ryb. Dešťové nádrže jsou typické svým rozkolísaným vodním stavem, zásobení vodou je závislé na dešťových a sněhových srážkách. Říční nádrže zásobené vodou přímo z vodního toku jsou děleny na průtočné, obtokové a boční (Obr. č. 3.5.1-1). Do obtokových a bočních nádrží je voda přiváděna náhonem, mají tedy regulovatelný průtok (Jůva et al., 1980). Dle účelu (dle ČSN 75 2410) lze vodní nádrže dělit na:

- zásobní
- ochranné
- rybochovné



- upravující vlastnosti vody
- hospodářské
- speciální účelové
- asanační
- rekreační
- na ochranu flory a fauny
- krajínotvorné

Z hlediska umístění nádrží lze rozlišovat nádrže návesní, polní, luční, lesní. Návesní nádrže plní funkci protipožární, zásobní, ochrannou a rybochovnou. Polní nádrže mají funkci ochrannou, závlahovou a hospodářskou. Luční nádrže jsou důležité z hlediska retenční a protierozní funkce. Mezi lesní nádrže se řadí klauzy, tzv. splavovací nádrže, které mají v současnosti zejména retenční funkci a mohou sloužit také jako napajedla (Jůva et al., 1980).

### **3.5.2 Historie úprav vodních toků**

S prvními pokusy o úpravu toků se setkáváme již ve středověku v podobě splavování řek. Koryta toků byla upravována ve smyslu odstraňování překážejících kamenů či skal. V průběhu 18. století byly zaznamenány úpravy na menších vodních tocích. Můžeme zmínit např. výstavbu kanálů pro plavení dřeva v oblasti Šumavy a Pootaví. V 19. století nastupuje doba rozvoje železniční dopravy a rozvoje sídelní struktury. Byla zde snaha využít energetický potenciál vodních toků. Vodní tok se tak stal plnohodnotnou součástí sídel (Konvička, 2002). Nejvýznamnější úpravy vodních toků byly u nás zaznamenány v druhé polovině 19. století. Základním kamenem těchto úprav bylo vydání tzv. Melioračního zákona z roku 1884, který řešil poskytování státních a zemských podpor na regulační a meliorační práce vodním družstvům, obcím a okresům. Úpravy toků zřejmě urychlila i „zemská“ povodeň z roku 1890 (Augustin, 1892). Jako ochrana před dalšími povodněmi byly budovány ochranné hráze (Just, 2005). Na Slovensku byl platný vodní zákon z roku 1885. V roce 1918 byly tyto zákony převzaty československým státem a z větší části platily až do roku 1955. K velkoplošným úpravám a regulacím došlo především v období 1919 – 1935 v souvislosti s pozemkovou úpravou (Langhammer, 2007). Meandrující toky byly přeměňovány na přímá koryta. Ve městech bylo hlavním cílem rychlé odvedení vody a zkapacitnění sítě vodních toků, což mělo za následek zahlubování koryt a celkovou ekologickou degradaci (Konvička, 2002). S výše zmíněnou pozemkovou úpravou souvisely i úpravy pro účel zlepšení podmínek v zemědělství

a získání obdělávatelné půdy. Drobné vodní toky byly nahrazovány kanály, byla budována přímá koryta, aby se docílilo rychlého odvodu vody z krajiny. 50. léta byla obdobím mechanizace zemědělské výroby a kolektivizace. V průběhu tohoto období došlo k plošné redukci drobných vodních toků, a to odvodňováním a meliorací zemědělských ploch. Drobné toky byly opevňovány betonovými prefabrikáty z důvodu snazšího vyklízení usazenin, což nebylo žádoucí, jelikož zde nehrozilo vymílání koryta (Just, 2005). V 70. letech došlo k významnému zásahu do vodního režimu krajiny. Byly budovány rozsáhlé odvodňovací systémy zemědělských pozemků, probíhala výstavba vodních přehrad za cílem zvýšení hospodářských výnosů. Tyto zásadní zásahy do krajiny a vodního režimu s sebou přinesly i řadu negativních dopadů na ekosystém. Byly zničeny hodnotné nivy řek, které přišly o svůj přírodní ráz a oslabila se tak jejich krajinná funkce. V ČR je však cca 25 – 27 % zemědělské půdy odvodněné a přesto s výbornými hospodářskými výnosy. Katastrofální povodně v 90. letech přispěly velmi významně k rozvoji protipovodňových opatření, které jsou zásadní s ohledem na bezpečný rozvoj osídlení a hospodářských aktivit v krajině (Langhammer, 2008). Extrémní povodeň zasáhla v červenci 1997 oblast severní Moravy a Slezska, řádově však přesáhla kapacitu stávajících opatření a zanechala v povodí rozsáhlé škody (Langhammer, 2008). V průběhu následujících let vznikla řada studií, která řešila protipovodňovou ochranu na tomto území. Modelovým příkladem komplexní ochrany území před povodněmi je horní tok řeky Opavy, kde dochází opakovaně k povodním různé intenzity. Po mnohaleté odborné a politické diskusi zde byla přijata koncepce opatření na zajištění ochrany před povodněmi. Tato komplexní opatření by měla kombinovat technické prvky protipovodňové ochrany s prvky posilujícími přirozenou retenční a transformační schopnost krajiny (Langhammer et Rettichová, 2011). Přelom představoval rok 2006, kdy vláda ČR rozhodla o způsobu řešení protipovodňové ochrany a za účasti meziresortní expertní komise byly vybrány nejvhodnější varianty řešení, o kterých bylo následně rozhodováno na politické úrovni. Využitím přirozeného potenciálu krajiny pro retenci a protipovodňovou ochranu se zabývá (Langhammer et Rettichová, 2011). Jako přírodně blízká protipovodňová opatření jsou v současné době chápána typová opatření, která řeší řadu aspektů přírodně blízkých úprav a revitalizace koryt toků, údolní nivy i změny využití ploch v rámci celku povodí (Just, 2005, Langhammer, 2011). Cílem jednotlivých opatření je odstranění negativních dopadů antropogenních změn koryt toků a zásahů v krajině na odtokový proces a vodní ekosystémy (Langhammer et Rettichová, 2011).

### 3.5.3 Revitalizace vodních toků

Pojem revitalizace vznikl z latinských slov *re-* (znovu) a *vitalis* (životný, životaschopný) a znamená oživení, obnovení. Revitalizací vodního toku rozumíme proces, při kterém dochází k obnovení přirozeného přírodního stavu vodního toku, který byl narušen antropogenní činností, a to technickou nebo samovolnou úpravou koryta vodního toku a přilehlé nivy. Cílem revitalizace je posun lokality či systému do stavu blízkého stavu přirozenému, ne však jeho dosažení (Dostál, 2008). Revitalizací by měly být iniciovány procesy přirozeného vývoje koryta a jeho bezprostředního okolí. Revitalizací je nastartován proces postupné stabilizace říčního ekosystému (Šlezinger, 2010).

Just (2003, 2005) uvádí několik typů procesů, kterými lze docílit obnovy přirozeného „přírodního“ stavu vodního toku:

- Dlouhodobá samovolná renaturace – přirozený proces, při kterém dochází k postupnému rozpadu technických prvků v korytě, příčných objektů a opevnění a jejich postupné zanášení splaveninami, narůstání vegetace. Jedná se o časově náročný proces, avšak bez vynaložení finančních nákladů.
- Renaturace povodněmi – dochází k rozpadu opevnění a rozvolnění příčného i podélného profilu.
- Postupné renaturace korekční údržbou – umístěním rozčleňujících překážek do vodního toku dojde k rozvolnění proudění, rozvoj fluviálních forem.
- Technická revitalizace, při níž dochází k cílené antropogenní obnově přirozeného stavu vodního toku a nivy. Jedná se o záměrná stavebně – technická opatření. Technickými úpravami by mělo být při revitalizaci dosaženo obnovy přírodě blízkého charakteru koryta vodního toku i přilehlé nivy, spolu s obnovou tůní, mokřadů a slepých ramen, dále by měla být prováděna opatření pro podporu vsakování vody a obnovována prameniště (Just, 2003).

Samovolnou a povodňovou renaturaci je nutné co nejvíce chránit, využívat a pouze v nezbytné míře korigovat jejich nepříznivé aspekty (Just, 2005).

Šlezinger (2010) pak zmiňuje tzv. částečnou a úplnou revitalizaci vodního toku. Při částečné revitalizaci lze provádět dílčí úpravy pouze v říčním korytě, po břehovou hranu. Realizuje se nejčastěji odstraněním nevhodných objektů a opevnění a realizací vhodného vegetačního doprovodu (Kučec et al., 2009). Při absenci vegetačního doprovodu vodního toku lze vhodnou

druhovou skladbou porostů zvýšit ekologickou hodnotu říčního ekosystému. K částečným revitalizacím zařazujeme i jiné zásahy jako např. odstranění migračních bariér, zlepšení jakosti vody v toku apod. Revitalizace úplná pak představuje revitalizaci říčního ekosystému včetně přiléhajících pozemků. Řadíme sem obnovu a zprůtočnění slepých ramen, zajištění kvalitní vody v toku, rekonstrukce vegetačního doprovodu apod. Tento typ revitalizací je třeba uvažovat v souvislosti s dalšími krajinářskými opatřeními (ÚSES, KPÚ, apod.) (Šlezinger, 2010). Revitalizace nepředstavují jasně definované postupy, jak lze dosáhnout zlepšení ekologického stavu vodního toku. Je možné uměle vytvořit přírodně blízký stav a ponechat jej samovolnému vývoji (Matoušková, 2003).

#### **3.5.4 Vývoj revitalizačních úprav**

První realizace revitalizačních akcí byly zahájeny v roce 1992 a je možno je dělit do 3 vývojových fází, nelze je však časově omezit (Vrána, 2004).

První generace revitalizačních akcí byla založena na zachování původního koryta, jak z hlediska trasy, průtočného profilu, tak z pohledu příbřežní vegetace. Revitalizace v tomto případě znamenala vkládání kamenných a dřevěných prahů, přehrážek a tůň do původního profilu koryta. Hlavní myšlenkou bylo snížení průtočné rychlosti ve zdržích nad vzdouvacími objekty a možnost ukládání sedimentů. Ve skutečnosti však toto nevedlo k účinné modifikaci koryta. Revitalizace byla doplňována liniovou výsadbou břehové vegetace většinou na břehovou hranu.

Druhá generace revitalizací spočívala v návrhu nové trasy toku. Volil se obloukovitý či meandrovitý tvar, čímž se dosáhlo prodloužení délky vodního toku, snížení podélného sklonu dna a snížení průtočných rychlostí. Nové koryto bylo méně kapacitní. Při zvýšených průtocích však nedocházelo k poškození koryta z důvodu brzkého vybřežení vody.

Přechodem mezi revitalizačními úpravami první a druhé generace je tzv. optické rozvlnění trasy. Typická je velká hloubka dna koryta pod úrovní terénu, koryto je velkokapacitní.

Třetí generace revitalizačních akcí je realizována volbou nové trasy koryta s menším zahloubením a výrazně menším průtočným profilem. Při větších průtocích voda protéká celou údolní nivou. Části původního koryta mohou být zachovány, nicméně mohou být propojeny s vodou z nového koryta pouze zdola, tzn. vytvářejí tůně. V rámci údolních niv je možné budovat boční tůně. V rámci úprav koryta je možné zachovat slepá ramena či vytvářet tůně nebo mokřadní plochy. Optimální je napojení doprovodné vegetace na stávající vegetaci v povodí.

Rozkošný at al. (2007) uvádí nejčastější technické revitalizace menších vodních toků v České republice:

- celková revitalizace koryta toku a přilehlé nivy včetně obnovy břehové a doprovodné vegetace
- odstranění opevnění dna a svahů koryta, změkčení koryta, obnova břehového a doprovodného vegetačního porostu, ponechání původní trasy regulovaného koryta
- odstranění příčných prahů a stupňů znemožňujících migraci vodních organismů
- drobné zásahy v korytě vodního toku – vložení zdršňujících prvků s cílem zvýšení morfologické členitosti koryta

S nivami je pak spojena revitalizace v podobě tůní, mokřadů či malých vodních nádrží.

### **3.5.5 Revitalizace v intravilánech**

Ve městské krajině převládají především technické úpravy toků, které jsou důležité zejména v otázce protipovodňové ochrany. V městské zástavbě jsou u nás jednoznačně preferována tvrdá technická řešení. Walsh a kol. (2005) popisuje tzv. „syndrom urbanizovaného toku“, kterým poukazuje na celkovou degradaci říčních toků, které protékají urbanizovanými oblastmi, ať jsou to morfologické změny koryta nebo celkové zhoršení funkce a struktur vodního prostředí. Městská krajina má nízkou retenční schopnost, díky které narůstá přímý odtok a zvyšuje se nejen povodňové riziko, ale i riziko splachu znečištění do recipientu.

V současné době je velice aktuální téma řešení ekohydrologického managementu ve městech. Rozvíjejí se zde přístupy, které byly dříve typické spíše pro neurbanizované části (Kopp, 2016). Moderní přístupy aplikují revitalizace vodních toků, průlehy či suché poldry se v modifikované formě do specifických podmínek v městské krajině (Kazemi et al., 2011). Voda ve městech tak plní i funkci estetickou, ekologickou a sociální.

## 4 Charakteristika zájmové oblasti

### 4.1 Historie vodního toku a povodí



Obr. č. 4.1-1 Historická mapa Lučního potoka, vlastní zpracování

Pohled na povodí z historického hlediska je důležitým aspektem pro ekohydrologické hodnocení. V období pravěku byla Plzeňská kotlina díky přítomnosti vodních toků, oblastí přirozeného osídlení v západních Čechách. Počátky osídlení jsou spojeny s vypalováním a kácením lesů a obděláváním půdy v těchto oblastech (Lipský, 1998). Historie povodí Lučního potoka je poměrně významně spjata s rybníkářstvím. První zmínky byly nalezeny v Listině Kladrubské z roku 1115 (Šálek, 1996). V období středověku měl rozhodující význam klášter premonstrátů v Chotěšově založený ve 13. století, jehož existence měla významný vliv na rozvoj rybníkářství. Rybníční soustava na Lučním potoce patřila tedy k jedné z nejstarších rybníčních soustav na našem území a sloužila především k chovu a produkci ryb (Hataj, 1926). Rybníky byly v této oblasti po celá staletí udržovány. V povodí Lučního potoka se nacházelo celkem 16 rybníků, které sloužily nejen k produkci ryb, ale i jako zdroj pitné vody. Mezi největší z nich patřil Janovský rybník (Janow Teich, rybník Janov), Nový rybník (Neu Teich) nacházející se mezi Úherci a Líněmi, rybník Sulkov (Sulkow Teich), který se rozprostíral ve východní části katastrálního území Líní, v oblasti dnešního Sulkova, a rybník Lažický (Radschiner Teich), který se rozkládal na území od Valchy až ke Starému Sulkovu (Svobodová, 2000).

Z hlediska využití krajiny, kterou Luční potok protéká, je nutné zmínit naleziště černouhelných slojí v 19. století, které zásadním způsobem ovlivnili podobu oblasti, kterou vodní tok protéká. Těžba černého uhlí zde probíhala od 19. století až do 20. let 20. století. Zásahy do vodního toku a jeho okolí byly devastující, jelikož Luční potok z větší části protékal oblastí, kde k těžbě docházelo. Mapa na Obr. č. 4.1-1 dokládá podobu Lučního potoka a nádrží v období před počínající těžbou černého uhlí. Mapa dokládá existenci rybníků, které však byly záměrně likvidovány a vypouštěny z důvodu těžby černého uhlí. V důsledku intenzivní těžby došlo k významnému úbytku vodních ploch v této oblasti, k částečnému úbytku lesů a poddolování

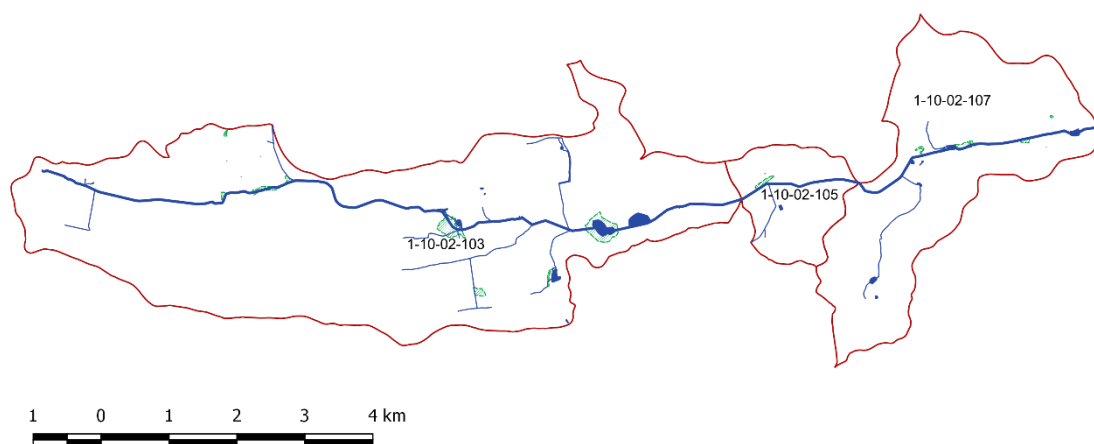
území. Vypouštěním důlních vod do Lučního potoka byla významně narušována kvalita zdejších povrchových i podzemních vod. Významnými změnami krajiny prošla oblast Sulkova. Jednou z nejvýznamnějších změn bylo vypuštění Sulkovského rybníka, který se zde nacházel do roku 1868. Od roku 1872 zde fungoval Sulkovský důl, který byl provozován Západočeským horním a hutním spolkem. S hloubkou 252 m byl tehdejší nejhlubším dolem v regionu západních Čech (Svobodová, 2000). Vyváželo se do sousedního Rakouska a Německa (Kroc, 1975). S rozvojem těžby zde došlo také k nárůstu počtu obyvatel a vzniku hornických osad. Zdejší doly zaměstnávaly 1700 horníků, z toho 600 Sulkovský důl a 1100 důl Pomocný, který byl vyhlouben v oblasti Nového Sulkova v roce 1879. Hloubka Pomocného dolu dosahovala hloubky 485 m (Svobodová, 2000). Samotný důl Pomocný dokázal ročně vytěžít až 200 000 tun uhlí (Kroc, 1975). Počátkem 20. století došlo k zastavení těžby černého uhlí a oblast se postupně vyliďňovala. Kroc (1975) zmiňuje zatopení Pomocného dolu v roce 1920 rozvodněným Lučním potokem, důl již pak nebyl obnoven. Počátkem 20. století došlo k zastavení těžby černého uhlí.

Těžba černého uhlí se zdála být nejvýznamnějším důvodem úbytku vodních ploch v této oblasti, nicméně je třeba zmínit, že nebyla jediným důvodem. Historické prameny dokládají, že jedním z hygienických opatření bylo i vypouštění rybníků z důvodu případného šíření cholery (Hataj, 1926). Nepředpokládá se však, že by se tento důvod zásadně podílel na úbytku vodních ploch. V období kolem roku 1920 bylo území Starého Sulkova využíváno jako skládka Škodových závodů. Na skládku byly ukládány odpady různého typu. Na skládku byl ukládán zejména elektrárenský popílek, dále neutralizační kaly, struska, škvára, karbidové kaly, ocelárenské písky apod. V úpatí skládky vznikla splavováním popílku laguna, která byla v roce 1988 odčerpána. Dnes se na tomto území nachází rybník Hráz. V devadesátých letech byla skládka uspořádána a pokryta půdou, zalesněna a částečně vysazena borovicemi. V rámci rizika kontaminace podzemních vod je tato oblast průběžně monitorována, jelikož hydrogeologické průzkumy ukazují, že proud podzemní vody částečně prochází pod tělem bývalé skládky (Charvát, 1990). Byla prokázána značná ekologická nebezpečnost ukládaných odpadů. Velké riziko představovaly neutralizační kaly, které obsahovaly vysoké koncentrace toxických kovů Cd, Pb, Cu, Ni, Zn a Sn (Charvát, 1989). Postkomunistická éra se nesla v duchu rekonstrukce obydlení, vzniku nových průmyslových zón, díky investičním záměrům německých společností v této oblasti. Velký dopad na toto území představovalo vybudování dálničního obchvatu na západním okraji, který byl uveden do provozu v roce 2003 (Kopp, 2005). V roce 2010 byla na místě bývalé skládky vybudována 12. největší solární elektrárna v České republice. Celkový výkon elektrárny je 10 MW. Panely pokrývají plochu 51,5 ha v řadách od východu k západu.

Kopp (2015) poukazuje na oblast Sulkova jako typický příklad vývoje oblasti pod vlivem sociálně – ekonomických zájmů, jejichž změny jsou obvykle nepředvídatelné.

## 4.2 Všeobecná charakteristika

### 4.2.1 Luční potok



Obr. č. 4.2.1-1 Povodí Lučního potoka, zdroj: vlastní zpracování v programu QGIS 3.0.0

Luční potok, jehož číslo hydrologické pořadí je 1-10-02-1030-0-00, je tok I. řádu dle Strahlerova klasifikačního systému a tokem V. řádu dle klasifikačního systému, který používáme k charakteristice toků v našich podmínkách. Největší zdrojnicí povodí je pravostranný přítok Zálužského potoka, který ústí do Lučního potoka pod obcí Líně. Povodí Zálužského potoka (ČHP 1-10-02-1040-0-00) má plochu 27,83 km<sup>2</sup>. Největším přítokem je uměle vybudovaný převod vody z Vejprnického potoka, označovaný jako umělá „bifurkace“. Vejprnický potok ústí do Lučního potoka cca na 12,610 ř. km u osady Větrná jáma. Převáděcí kanál je dlouhý 900 m a začíná u rozdělovacího objektu na Vejprnickém potoce v ř. km 15,574. Z ostatních menších přítoků můžeme zmínit levostranný přítok Sulkovského potoka, ostatní přítoky jsou velmi krátké a bezejmenné. Povodí Lučního potoka je velmi málo výškově členité (Příloha č. 7). Nejvyšším bodem je povodí je Železný vrch (443 m.n.m). Délka Lučního potoka je 16,855 km a v celé své délce směřuje k východu a protéká údolím s pozvolnými svahy. Průměrný sklon dna toku je 3,6 ‰. Na mapě na Obr. č. 4.2.1-1 lze pozorovat, že Luční potok v horní části toku sleduje rozvodnici na severním okraji povodí, pokračuje do střední části plochy povodí. Podélný profil potoka není zatím doložen, nelze tedy doložit sklon jednotlivých úseků vodního toku.



Správce Lučního potoka a Vejprnického potoka je Povodí Vltavy – závod Berounka. Převáděcí zařízení má, dle vodoprávního povolení vydaného Okresním úřadem ve Stříbře, ve správě obec Úherce. Vlastnické vztahy ke kanálu a k rozdělovacímu objektu jsou nevyjasněné. Vlček (1984) uvádí místo pramene Lučního potoka v Přehýšově. Pramení zde v nadmořské výšce 369 m n.m. Na sporné určení pramene a povodí vodního toku upozorňuje Kopp (2004). Nesrovnalosti v umístění pramene a převodní kanál převádějící vodu z Vejprnického potoka do potoka Lučního neboli umělá „bifurkace“ komplikují určení povodí Lučního potoka a s tím související hydrologické a hydrografické charakteristiky (Kopp, 2004). Povodí Lučního potoka k ústí do Radbuzy v nádrži České údolí je podle vodohospodářských map 69,8 km<sup>2</sup> a nachází se jihozápadně od Plzně. Revizi hydrologického povodí Lučního potoka provedl v rámci zpracování disertační práce Kopp (2004) pomocí digitálního modelu reliéfu (DMR) v prostředí GIS s využitím hydrologické analýzy a plochu povodí uvádí 69,0 km<sup>2</sup>. Luční potok ústí do vodní nádrže České údolí a dále do řeky Radbuzy na 9,0 ř.km. Parametry Radbuzy na soutoku se Mží opravňují (délka toku, plocha povodí, průtok) k tvrzení, že Radbuza je hlavní zdrojnicí řeky Berounky (Kopp, 2004).

Jelikož se Luční potok nenachází v pozorovaných profilech ČHMÚ, není zde instalován vodočet či limnigraf, hodnoty průtoků lze získat pouze analogickým dopočtem na základě dlouhodobých měření pozorovaných profilů, fyzicko-geografických charakteristik a dalších odvozených parametrů. Hydrologické údaje nejsou parametry neměnné, mění se v souvislosti se změnami v povodí, mimo jiné např. výstavbou nádrží, změnami v zalesnění, v způsobu hospodaření atd.

Z hlediska ústí je třeba zmínit antropogenní zásahy, které měly významný vliv na polohu ústí Lučního potoka. Jedná se o budování železniční trasy Plzeň – Klatovy a dále vzduť vodní nádrže České údolí (1973).

## 4.2.2 Vodní nádrže a rybníky



Obr. č. 4.2.2-1 Rybník v obci Přehýšov

Na Lučním potoce a jeho pravostranném přítoku se nachází několik vodních nádrží. Nádrže a rybníky v povodí Lučního a Zálužského potoka se podílejí na zadržení vody v krajině, i když jejich objemy zadržené vody nejsou tak velké jako byly

v minulosti. Podíl rybníků na transformaci povodňových průtoků a zpomalení povrchového odtoku je vzhledem k jejich malé ploše téměř zanedbatelný. Luční potok pramení v obci Přehýšov v rybníku na návsi. Dle historických podkladů se zde tento rybník nacházel i v období 19. století a měl přibližně stejnou velikost. Rybník je na návsi propojen zatrubněním do požární nádrže ve střední části obce. Tato nádrž nemá hráz převyšující okolní terén, nehrozí zde tedy nebezpečí protržení. Z ekologického hlediska nejvýznamnější nádrží nacházející se na Lučním potoce je Nový rybník nacházející se ve stejnojmenné přírodní rezervaci.

Přírodní rezervace „Nový rybník“ byla zřízena nařízením Plzeňského kraje v roce 2006. V současnosti je ve vlastnictví Agentury ochrany a přírody krajiny (AOPK). Celková plocha zvlášť chráněného území (ZCHÚ) je 12,8418 ha, celková výměra ochranného pásma je 6,0882 ha. Nový rybník se nachází v mělké nivě Lučního potoka, převažují zde mokřadní biotopy. Do Nového rybníka přitéká Luční potok ze západní strany. Koryto potoka zde bylo v minulosti uměle napříměno. Na východním okraji nádrže se nachází betonový propustek, který udržuje úroveň hladiny vody v nádrži, odtud pak odtéká Luční potok směrem k východu. Středem vodní plochy vede umělé koryto Lučního potoka, hloubka zde dosahuje až 2 m. Voda v nádrži obsahuje velké množství rozpuštěných minerálních látek jejichž hlavními zdroji jsou ptačí výkaly a erozní smyvy z okolních polí (Šabková, 2010). Přírodní rezervace představuje přírodní mokřadní ekosystém nadregionálního významu v podobě hnízdiště a migračního stanoviště pestré škály ptactva včetně mnohých vzácných druhů. Ze silně ohrožených druhů to jsou např. Čírka modrá (*Anas querquedula*), Chrástal vodní (*Rallus aquaticus*), Konipas luční (*Motacilla flava*), Potápka černokrká (*Podiceps nigricolis*), Rákosník velký (*Acrocephalus arundinaceus*), Slavík modráček střeoevropský (*Luscinia svecica cyaneola*). Do nádrže nebyly nasazeny

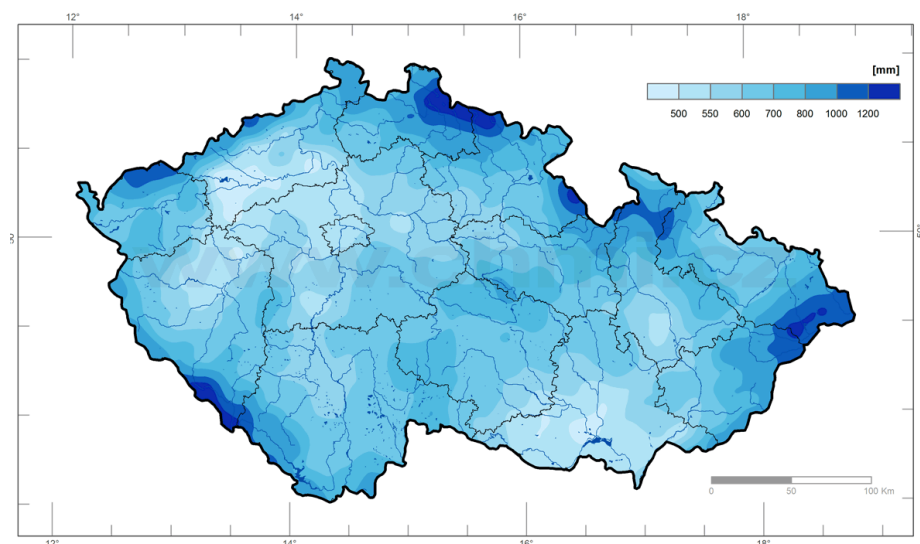
žádné druhy ryb, což podpořilo bohatý rozvoj bentosu a dalších skupin bezobratlých živočichů. Za vodní nádrží Nový rybník Luční potok zásobuje vodou silně obhospodařovaný rybník „Okružinka“ (U Křížků). Rybník se nachází v katastrálním území Líně, zaujímá plochu 4,331 ha a slouží primárně k chovu a lovu ryb. Rybník je velmi mělký, v průměru kolem 1 m. Rybník je napájen dlouhým podzemním potrubím z odběrného objektu na 8,00 ř. km.

Luční potok ústí přes vyrovnávací nádrž do vodní nádrže České údolí. Vodní dílo České údolí vznikalo v letech 1969 – 1972. Hráz je sypaná, zemní, s návodním betonovým těsnícím štítem. Má obloukový půdorys. Do roku 2004 vedla po hrázi státní silnice z Plzně na Klatovy. Nyní je silnice vedena po mostě vysoko nad hrází. V oblasti je vyhlášena rekreační oblast České Údolí a provozuje se zde sportovní rybolov. Luční potok ústí do Radbuzy zleva v nádrži České údolí v Plzni v 311 m.n.m.

Kromě vodních nádrží vyskytujících se přímo na Lučním potoce se v povodí vyskytuje řada bočních nádrží a několik nádrží na přítoku Zálužského potoka jejichž stav bude podrobně popsán v kapitole 7.5.

### **4.3 Klimatická charakteristika**

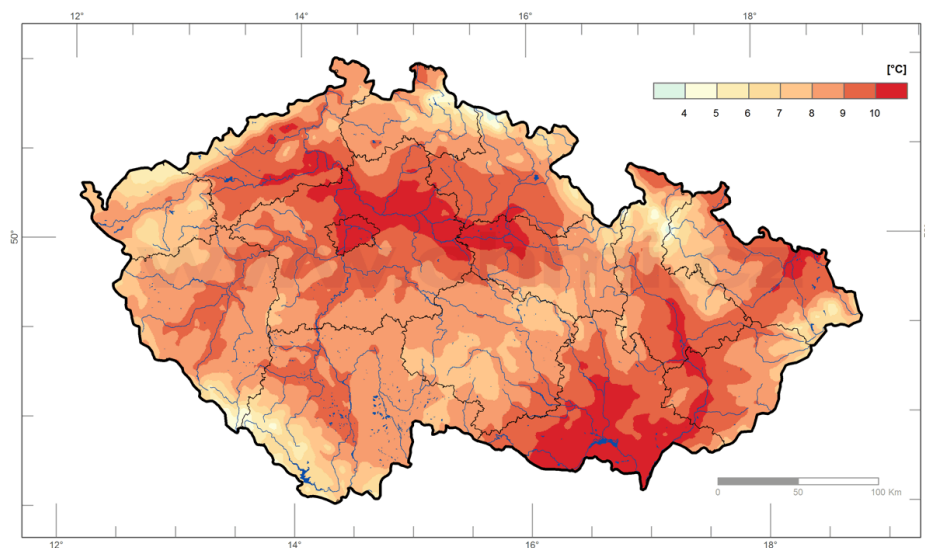
Klimatické podmínky určují a charakterizují vodní režim ve sledovaném území. Kromě odtokových poměrů území klimatické charakteristiky podmiňují výskyt a složení druhové vegetace. Odtokové poměry závisí především na množství spadlých srážek, zejména na množství, druhu, plošném a časovém rozložení, na výparu. Vzhledem k malé rozloze a povodí Lučního potoka a nízké výškové členitosti reliéfu můžeme předpokládat nízkou diferenciaci klimatických podmínek v rámci povodí, topografie území má vliv především na rozptylové podmínky ve sledovaném území (Kopp, 2004). V povodí převládá JZ a Z směr proudění větru (Kopp, 2004). Klasifikace dle Quitta (1975) charakterizuje povodí Lučního potoka jako nejsušší oblast mírně teplé oblasti. Obr. č. 4.3-1 zobrazuje roční úhrn srážek z let 1981 – 2010.



Obr. č. 4.3-1 Průměrný roční úhrn srážek 1981–2000, zdroj: ČHMÚ

Z mapy na Obr. č. 4.3-1 je patrné, že zájmové území se nachází v oblasti s ročním úhrnem srážek blízké hodnotě 500 mm/rok. Kopp (2004) uvádí základní dlouhodobé průměrné charakteristiky odtoku pro povodí Lučního potoka za období 1931 – 1980 následovně: průměrný průtok je 150 l/s dle dat ČHMÚ, průměrný specifický odtok Lučního potoka je 2,15 l/s/km<sup>2</sup>, tedy velmi nízký, což obecně přispívá k zhoršování životních podmínek ve vodních tocích, zhoršování kvality vody a vodohospodářské bilance. Odtokový koeficient, který je charakterizován jako poměr průměrné roční výšky srážek  $H_s$  a průměrné výšky odtoku  $H_0$  je 0,14 neboli 14 %, je ovlivněn reliéfem povodí a hydrogeologickými poměry v povodí.

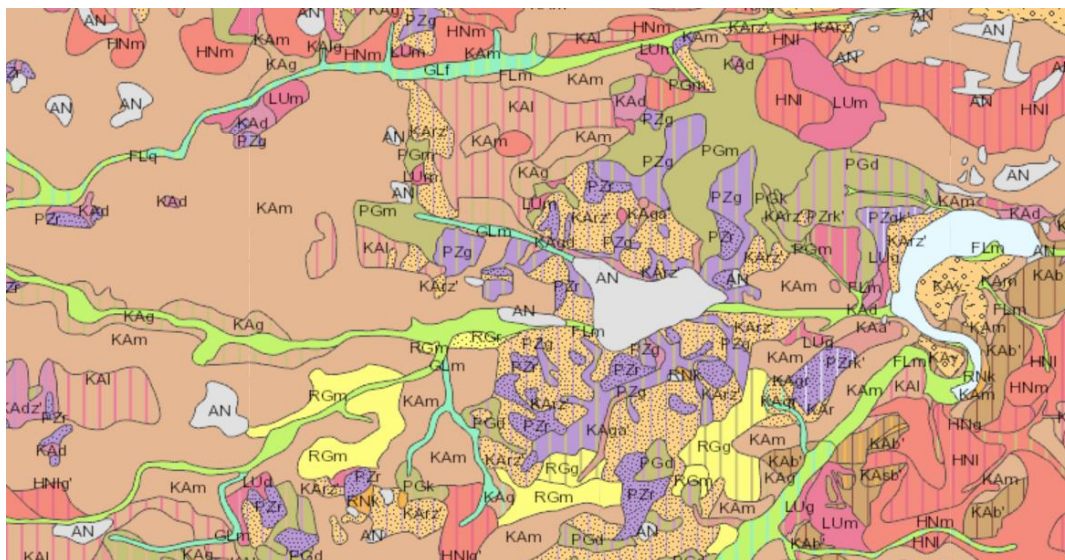
Klimatické charakteristiky Lučního potoka lze doložit daty z nejbližší bývalé klimatické stanice Líně, nicméně ta svou činnost ukončila v roce 1997. Dostupná časová řada je z let 1961 – 1990 a uvádí průměrnou roční srážku 525 mm. Kopp (2014) uvádí průměrnou roční srážku dle výpočtů ČHMÚ z let 1932 – 1980 v celém povodí Lučního potoka 493 mm.



Obr. č. 4.3-2 Průměrná roční teplota z roku 2016, zdroj: ČHMÚ

Mapa na Obr. č. 4.3-2 zobrazuje průměrnou roční teplotu v roce 2016 v zájmové oblasti, která se pohybovala v rozmezí 7 – 9 °C. Dlouhodobý teplotní průměr dle dat ČHMÚ za období 1961 – 1990 ve stanici Líně činil 7,9 °C.

#### 4.4 Pedologická charakteristika



Obr. č. 4.4-1 Půdní mapa Zdroj: Česká geologická služba, historie geologického mapování ČR, měřítko 1: 50 000

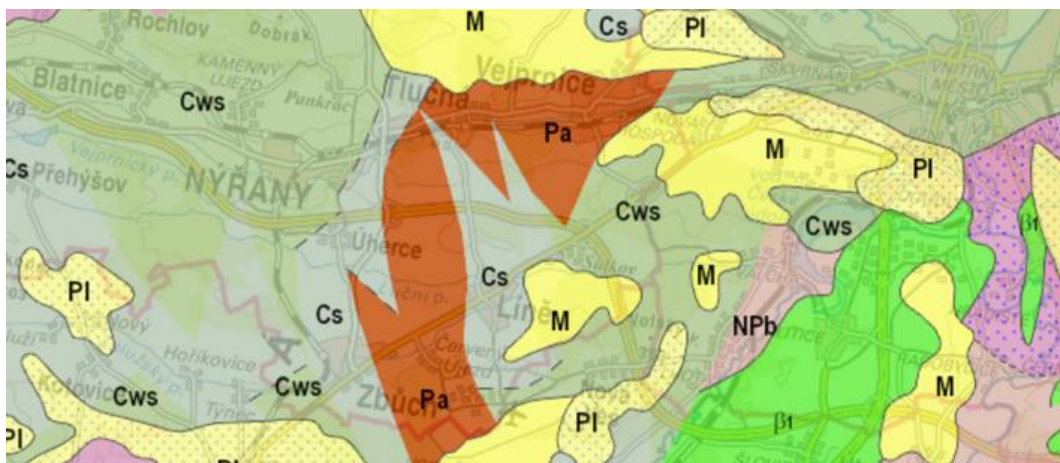
V povodí Lučního potoka převažují středně těžké až těžké půdy s vysokým obsahem jílu. Převládají kambizemě. Těžké pseudoglejové kambizemě jsou zejména mezi Úhercemi a

Zbůchem. V západní části povodí se nachází hnědozemě až hnědozemě luvizemní. V povodí můžeme nalézt v omezeném rozsahu také gleje, popř. fluvizemě glejové.

Převládajícím druhem jsou půdy hlinito – písčité, písčito – hlinité a hlinité. Obsah jílových částic se pohybuje 10 – 45 %.

Povodí Lučního potoka tvoří především zemědělsky obhospodařované pozemky, louky a lesy.

#### 4.5 Geologická charakteristika



Obr. č. 4.5-1 Zdroj: Česká geologická služba, historie geologického mapování ČR, měřítko 1: 500 000

Povodí Lučního potoka leží v tektonicky a geologicky podmíněné oblasti starohorních a prvohorních struktur České vysočiny. Je tvořeno převážně karbonem plzeňské pánve. Ve stratigrafii karbonu plzeňské pánve jsou rozeznávány čtyři souvrství: kladenské, týnecké, slánské a línské (Pešek, 1968). V kladenském souvrství, které se nachází v severní části povodí Lučního potoka (mezi Přehýšovem a Nýrany, dále pak od hranice Sulkov na východ po okraj pánve), převládají arkóзовé pískovce s proplásky jílovců, prachovců a černého uhlí. Týnecké souvrství je rozšířeno především ve střední části povodí Zálužského potoka v prostoru Týnce u Zbůchu a odtud dále směrem k Přehýšovu. Slánské souvrství nalezneme v horní části Zálužského potoka, kde převažují pelity tvořící vrstvy jílovců a prachovců o mocnosti 100 m. Línské souvrství v oblasti Úherce – Zbůch-Líně, tvoří arkózy, pískovce, prachovce a jílovce. V některých částech povodí Lučního potoka jsou sedimentární horniny plzeňské pánve překryty mladoterciárními uloženinami. (Mergl, 2000) považuje přítomnost sedimentů za uloženiny průtočných jezer a toků směřujících v neogénu ze západních Čech do sedimentačního prostoru podkrušnohorských pánví.

## 5 Metodika

### 5.1 EcoRivHab

EcoRivHab neboli „Ekohydromorfologické hodnocení kvality habitatu vodních toků“ je metodou, která vznikla v rámci řešení projektu GAČR „Hodnocení ekohydrologického stavu vodních toků v kontextu Rámcové směrnice ochrany vod 2000/60/EC“. Vychází z metody ekomorfologického monitoringu drobných vodních toků jako podkladu pro revitalizační opatření (Matoušková, 2003). Je vhodnou metodou pro hodnocení v intravilánech a extravilánech. Vodní ekosystém je zde chápán v širším pojetí, tzn. jako vzájemně propojené zóny, kde nejvyšší jednotkou je povodí, dále jsou vymezeny zóny koryta vodního toku, údolní nivy a doprovodných vegetačních pásů. Hodnocení je založeno na aditivním přístupu, tzn. každá ekomorfologická zóna má stejnou váhu pro hodnocení. Výsledná hodnota ekomorfologického stavu je vypočtena jako aritmetický průměr a na základě tohoto výsledku zařazena do příslušné ekomorfologické kategorie.

Vlastnímu terénnímu průzkumu předchází maximální využití dostupných mapových podkladů, jako jsou:

- Staré mapové podklady (mapy Vojenského mapování, Stablního katastru)
- Topografické mapy 1:10000
- Základní vodohospodářské mapy 1:50000
- Digitální mapové podklady ZABAGED 1:10000, DMÚ 1:25000
- Letecké / satelitní snímky (GEODIS)
- Hydrologický informační systém (HEIS)
- Správci povodí

Terénní průzkum se provádí od pramene k ústí vodního toku a je prováděn v délkově heterogenních, avšak kvalitativně homogenních úsecích. Matoušková (2004) uvádí rozdělení na homogenní či heterogenní úseky v závislosti na velikosti povodí. V případě drobných vodních toků s plochou povodí do 100 km<sup>2</sup> je vhodné zvolit úseky konstantní délky. Optimální délka úseků je 100 m nebo 200 m. V případě ploch >100 km<sup>2</sup> a < 500 km<sup>2</sup> je vhodné úseky volit v různých délkách se zřetelem na homogenitu jednotlivých úseků. Úseky se volí v délce 500 – 1 000 m. Hodnocení je založeno na určení „potenciálně přírodního stavu“ neboli referenčního stavu, který je definován jako takový stav vodního toku, který byl přirozeně

formován v zájmovém území, bez signifikantních antropogenních vlivů v tomto území. Referenční stav slouží jako tzv. srovnávací prvek. Hlavním cílem je tedy identifikace úseků s přírodním či přírodně blízkým habitem, které splňují tzv. dobrý ekologický stav a nalezení úseků silně antropogenně ovlivněných. Jednotlivé úseky jsou vždy hodnoceny v zóně koryta vodního toku, v doprovodném vegetačním pásu a zóně údolní nivy. Každý úsek nese specifické označení skládající se z kombinace písmen a čísel, čímž se zabrání možnému překrývání. Hodnotí se celkem 31 parametrů, které jsou uvedeny v pracovním formuláři (Příloha č. 1). Na základě výpočtu aritmetických průměrů jsou jednotlivým úsekům vodního toku přiděleny jakostní třídy neboli ekomorfologické stupně I – V (Matoušková, 2008):

- I – přírodní nebo přírodně blízký úsek bez antropogenního ovlivnění
- II – mírně antropogenně pozměněný úsek, převládají přírodně blízké struktury
- III – středně antropogenně ovlivněný úsek
- IV – silně antropogenně ovlivněný úsek
- V – velmi antropogenně ovlivněný úsek

Kartografické zobrazení:

I – zelená barva

II – tmavě modrá

III – žlutá barva

IV – oranžová barva

V – červená barva

Pro terénní průzkum je vhodné jarní a letní období. K hodnocení hydromorfologických struktur dna vodního toku je vhodné období nízkého průtoku.

Výsledky terénního ekohydrologického hodnocení jsou pak interpretovány liniově či plošně. Liniové hodnocení je založeno již na výše zmíněném aditivním přístupu vyhodnocení zón koryta vodního toku, doprovodném vegetačním pásu a údolní nivy. Výsledky jsou následně aplikovány do grafického podoby a tabulkové geodatabáze.

Plošné hodnocení znázorňuje plochy ohrožené či náchylné k antropogenním vlivům. Jedná se o zpracování jednotlivých vrstev v GIS prostředí. Hodnotí se upravenost říční sítě, erozní ohrožení ZPF, ekologický potenciál ZPF a struktura krajinného pokryvu. Výstupem je mapa ekohydrologicky ohrožených oblastí (Matoušková, 2008).



Ekohydromorfologický monitoring je vhodné doplnit hydrochemickými a hydrobiologickými ukazateli jakosti povrchové vody. Sledování jakosti vody ve vodních tocích a vyhodnocování naměřených údajů provádí státní podnik Povodí Vltavy. Vzorke vody pro sledování stavu jakosti povrchových vod jsou odebírány na profilech provozního monitoringu správce povodí. Pro hodnocení jakosti vody se používá se používá ČSN 75 7221 „Jakost vody – klasifikace jakosti povrchových vod“ z roku 1998. Podle jakosti se povrchové vody zařazují do těchto tříd:

- I. znečištěná voda
- II. mírně znečištěná voda
- III. znečištěná voda
- IV. silně znečištěná voda
- V. velmi silně znečištěná voda

Vybranými ukazateli v rámci klasifikace jsou: biochemická spotřeba kyslíku, index saprobity bentosu, chemická spotřeba kyslíku dichromanem, amoniakální dusík, dusičnanový dusík a celkový fosfor. V rámci vyhodnocení Lučního potoka jsou uvedeny i tyto hodnoty.

## **5.2 Průzkum vodních nádrží**

Na základě průzkumu historických map II. vojenského mapování z období 19. století a současných leteckých snímků byla sestavena mapa s rozsahem existujících a zrušených rybníků na vodním toku.

Na základě terénního průzkumu byly zmapovány a fotograficky zdokumentovány vodní nádrže nacházející se na Lučním potoce a v jeho povodí, včetně nádrží na pravostranném přítoku Zálužského potoka. Byl sestaven přehled vodních nádrží se základními geografickými a technickými parametry. Popisy byly doplněny mapovými podklady, které dokreslují intenzitu hospodaření v okolí nádrží a transport splavenin a erozního fosforu v povodí nádrží. Na základě terénního průzkumu byl stanoven stav břehů nádrží a litorálních porostů, kde bylo zohledněno zejména jejich množství a jejich kondice. V rámci zlepšení stavu vodních nádrží byly navrženy drobné revitalizační úpravy.

## 6 Charakteristika vymezených úseků Lučního potoka

Luční potok byl vymezen do 22 délkově heterogenních avšak kvalitativně homogenních úseků po celé délce vodního toku. Vymezení úseku zobrazuje Obr. č. 7.2-1.

### LUC001

Úsek se nachází v intravilánu obce Přehýšov. Část mezi rybníkem na návsi a požární nádrží je kompletně zatrubněna.

### LUC002

Úsek vede od požární nádrže na konec vsi Přehýšov. První část úseku od nádrže je zatrubněná. Před silnicí byl terén upraven, v současnosti je zde zatravněný průleh, který vede k mostku. Potok prochází pod silnicí vybudovaným mostkem. Zatravněný průleh pokračuje pár metrů za mostek, následně je tok opět zatrubněn. Zatrubnění pokračuje takto až nakonec vesnice. V oblasti zatrubnění je na půdním povrchu vytvořen žlab z betonových prvků, který je přerušen silnicí a vjezdy do jednotlivých obytných stavení.

### LUC003

Úsek začíná na konci obce Přehýšov, zároveň s koncem zatrubnění předchozího úseku, a končí počínajícím lesem. Z obou stran je úsek obklopen polem, po pravé straně toku vede polní cesta. Tok prochází zahluobeným korytem, které je viditelně napříměno. Cca po 160 m je k toku přiveden záchytný příkop ze svahu nad jižním okrajem obce Přehýšov. U záchytného příkopu byly sníženy sklony svahu a přidány zatravněné pásy jako opatření proti splachu ornice. Pravá strana toku je po celé délce úseku pásově zatravněna. Na levé straně navazuje pole přímo na svah k potoku.

### LUC004

Levá část úseku je luční podmáčený biotop, pravá část je zalesněná. Tento úsek není výrazně ovlivněn lidskou činností. Pravý zalesněný břeh má strmý svah, levá strana napojující se na louky má přirozenou možnost rozlivu.

### LUC005

Tato část vodního toku je prvním referenčním úsekem. Tok prochází lesem smíšeného typu. Jedná se o úsek, který je lidskou činností neovlivněn. Příčný profil koryta je velmi mělký a nezahluobený. Vegetační pásy mají podél celého úseku přirozenou skladbu lužních lesů. Tok zde přirozeně meandruje.

#### LUC006

Levá strana toku je obklopena jehličnatým lesem, pravá strana je doprovázena podmáčeným lučním biotopem, který v druhé polovině úseku přechází v mokřady. Mokřady zasahují až k chatové osadě Větrná Jáma.

#### LUC007

Úsek vedoucí chatovou osadou Větrná Jáma byl kompletně upraven. Koryto bylo mírně zahlobeno. Příčný profil koryta byl značně rozšířen a zatravněn pro maximální odvod povrchové vody z okolních lesních pozemků. V úseku Větrná jáma se nachází pásmo hygienické ochrany I. stupně (úpravna vody pro osadu).

#### LUC008

Kratší úsek za osadou Větrná Jáma k přítoku přeložky z Vejprnického potoka. Po pravé straně břehu je souvislý lesní porost, po levé straně se nachází podmáčený luční biotop se stromovými solitery. Úsek má relativně přírodní charakter a volně se rozlévá na podmáčenou louku.

#### LUC009

Úsek začíná připojením uměle vytvořené přeložky z Vejprnického potoka a končí na hranici lesa. Přeložka ústí do Lučního potoka zleva u osady Větrná Jáma na ř.km 12,610, má délku cca 900 m a označuje se též jako „umělá bifurkace“. Přeložka slouží k převádění vody Vejprnického potoka. Vybudování této umělé přeložky je datováno v druhé polovině 19. století, byla vybudována z důvodu převedení velkých vod z Vejprnického do Lučního potoka. Úsek je z obou stran obklopen lesním porostem, koryto potoka je v této části zahlobeno a rozšířeno. Díky přítoku Vejprnického potoka z umělé přeložky se objem vody v korytě viditelně zvětšuje. Z důvodu absence měřících zařízení na Lučním potoce není možné upřesnit navýšení průtoku v tomto místě.

#### LUC010

Úsek je vymezen hranicí lesa předchozího úseku a železniční tratí Plzeň – Domažlice. Po pravé straně je potok obklopen z cca 50 % lesy a 50 % tvoří louky. Po levé straně tohoto úseku se nacházejí pouze louky. Dle historických podkladů se na tomto území nacházel rybník Janov (Janovský rybník). Janovský rybník byl z důvodu těžby černého uhlí v 19. století vypuštěn a následkem těžby černého uhlí došlo k narušení vodonosných vrstev. I přes výrazné antropogenní ovlivnění se tok jeví jako blížící se přírodnímu stavu. Koryto je mírně zahlobené a vymezené zatravněnými břehy. Vzhledem k rovinatému terénu lze očekávat vylití potoka v období velkých vod a následné retenci vody v této oblasti.

#### LUC011

Úsek pokračuje od železniční tratě ke dvěma bezejmenným rybníkům. Koryto potoka je silně zahloubeno, břehy jsou zatravněné, s částečným keřovým patrem a v určitých úsecích se stromovým patrem. Z obou stran je tok obklopen poli. V koncové části úseku se nachází uměle vytvořený jez, který představuje migrační překážku.

#### LUC012

Menší rybník je využíván pro chov ryb, větší rybník slouží jako požární nádrž, k rekreaci a sportovnímu rybolovu. Větev vodního toku obchází oba rybníky a je obklopena z obou stran podmáčenými loukami a částečně stromovým patrem.

#### LUC013

Úsek vede od bezejmenných rybníků, na jih od obce Úherce až k ústí přírodní rezervace Nový rybník. Podstatná část tohoto úseku je obklopena poli a v menší míře loukami. Na jeho počátku se nachází druhý z jezů. Za obcí Úherce se nachází na levém břehu průmyslová zóna s přílehlou ČOV. V části za průmyslovou zónou je koryto viditelně napřímáno. Před ústím do přírodní rezervace Nový rybník si však zachovává relativně přírodně blízký charakter. Přírodní rezervace se nachází na území bývalého výrazně většího Nového rybníka. V současné době zaujímá plochu 12,2 ha a je tvořena převážně mokřadní vegetací a vodní plochou. Rezervace představuje hnízdní a migrační stanoviště vodních ptáků a mokřadního ekosystému nadregionálního významu a je ve správě AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. V přírodní rezervaci žije několik druhů chráněných obojživelníků, pestré spektrum měkkýšů a vzácného druhů hmyzů.

#### LUC014

Úsek vede od přírodní rezervace Nový rybník k silnici Na Vypichu. Na levém břehu se nachází rybník Okružinka, jehož vlastníkem je Český rybářský svaz. Koryto potoka má v tomto úseku lichoběžníkový profil, svahy koryta jsou porostlé travinami. Přítomnost stromového patra je pouze na pravém břehu potoka.

Břehy rybníka Okružinka jsou situovány výrazně výše oproti terénu pravého břehu potoka. V případě zvýšených průtoků v průběhu povodní mohou okolní vody protékat bez rizika vtoku do rybníka. Zbývající úsek potoka je obklopen z větší části loukami, pouze na konci úseku na levém břehu se nachází několik obytných stavení.

#### LUC015

Úsek je vymezen silnicí Na Vypichu a končí pravostranným přítokem Zálužského potoka za ČOV obce Líně. Na pravém břehu úseku se nachází obytná zástavba, levý břeh je po celé délce úseku obklopen loukami, v případě povodní je možné vyhlížení potoka do těchto luk. V první

třetině úseku nacházejícího se v zastavěné části je tok výrazně zahlouben, druhá třetina úseku je výrazně napřímena, na pravém břehu s občasným výskytem topolu. Od silnice Plzeň – Líně je podél levého břehu potoka vedena souběžně asfaltová cyklostezka. Těsně před přítokem Zálužského potoka je vedeno vyústění z ČOV

#### LUC016

Úsek vedoucí od soutoku se Zálužským potokem k odklonění potoka pod průmyslovou zónou Sulkov. Asfaltová cyklostezka zde pokračuje po celé délce úseku. Koryto je výrazně rozšířeno a napřímeno, příčný profil koryta je obdélníkový. Částečné stromové patro se nachází pouze po levém břehu toku. Louky přítomné po pravé straně toku umožňují vylití toku v případně povodní.

#### LUC017

Úsek vede okolo průmyslové zóny Sulkov až k hranici lesa. Na levém břehu v přímém sousedství s průmyslovou zónou. Naopak pravý břeh je obklopen loukami, s možností rozlivu v případě povodní. Koryto se v tomto úseku vrací k relativně přírodnímu stavu.

#### LUC018

Tuto oblast můžeme označit za další referenční úsek. Vodní tok protéká v tomto úseku lesem. Koryto je velmi mělké, nezahloubené s přirozenou možností rozlivu. Díky přítomnosti akumulačních útvarů je proudění toku v tomto úseku diverzifikováno.

#### LUC019

Úsek je vymezen dálnicí D5 Plzeň – Rozvadov a končí v oblasti za solární elektrárnou. Celý úsek toku je velice silně antropogenně ovlivněn ať už stavbou dálnice, či přítomností bývalé skládky, která se nacházela v místě současné solární elektrárny. Koryto toku je silně zahloubeno a rozšířeno. Levý břeh potoka, obcházející solární elektrárnu, má strmý zatravněný svah s keřovým patrem, pravý břeh je v celém úseku zalesněný. V části mezi dálnicí a solární elektrárnou se k Lučnímu potoku připojuje levostranný přítok Sulkovského potoka.

#### LUC020

Úsek vedoucí od solární elektrárny k začátku městské části Plzeň Valcha. Jedná se o referenční úsek velice blízký přírodnímu stavu. Nachází se v oblasti bývalého rybníka Radschiner Teich. Koryto je mělké s široce vytvořenou údolní nivou. Část úseku přirozeně meandruje v podmáčených lukách, zbytek úseku prochází zalesněnou oblastí.

#### LUC021

Úsek prochází intravilánem Plzeň – Valcha. Levý břeh je po celé své délce v kontaktu s okolní zástavbou v uměle zahloubeném a mírně rozšířeném korytě. Na pravý břeh navazují takřka po

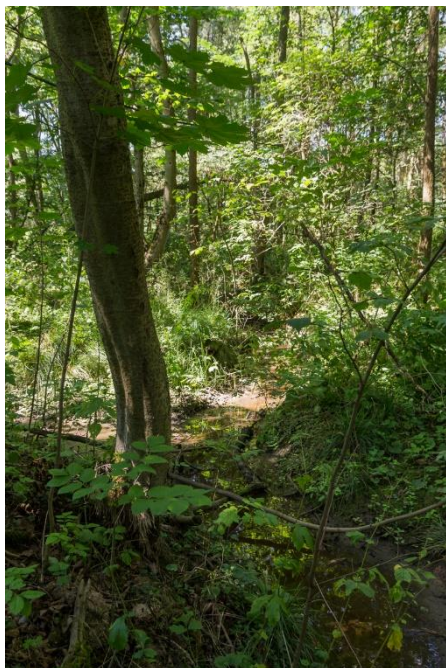
celém úseku podmáčené louky s částečným stromovým patrem. Tento úsek končí zaústěním do vyrovnávací nádrže před vodní nádrží České údolí.

LUC022

Úsek je ze 100 % zatrubněný, jelikož prochází pod úrovní komunikace a železniční tratí a spojuje vyrovnávací nádrž a vodní nádrž České údolí.

## 7 Vyhodnocení

### 7.1 Lokalizace referenčních úseků



Obr. č. 7.1-1 Referenční úsek  
LUC005 Lučního potoka

V rámci terénního výzkumu bylo identifikováno na Lučním potoce 5 referenčních úseků LUC05, LUC06, LUC08, LUC018 a LUC020. Z hydromorfologického hlediska a z hlediska příbřežní zóny se jedná o úseky přírodně blízkého charakteru. Úsek LUC05 se nachází v ř.km 13,923 - 14,152. Koryto není zpevněno, tok má v těchto úsecích nepravidelný příčný profil, variabilní šířku a hloubku. Úsek je obklopen přirozenou druhovou vegetací, převážně listnatými lesy. Projevují se zde přirozené erozní a akumulací procesy. Lze také pozorovat vyšší diverzitu substrátu. Referenční úseky byly definovány v horní a následně zejména v dolní části Lučního potoka. Ve střední části, a to jak v intravilánu či extravilánu, byla identifikace referenčního úseku problematická z hlediska provedených úprav koryta v rámci protipovodňových opatření a přítomnosti obytné zástavby. Jako další referenční lokalita byl zvolen úsek LUC006 (ř. km 13,202 - 13,923), který také splňuje definici referenčního stavu. Doprovodnou vegetací jsou z části lesní úseky a z části podmáčené louky, které přecházejí v mokřady. Úsek LUC008 nacházející se na ř.km 12,945 - 13,110 je velmi krátký úsek, odpovídající přírodnímu charakteru. Nachází se mezi osadou Větrná jáma a přeložkou Vejprnického potoka. Jedná se o oblast, kde se potok přirozeně rozlévá do přilehlých luk, z části prochází lesním porostem. V dolní části toku odpovídají přírodnímu charakteru zmíněné úseky LUC018 a LUC020. V obou úsecích je koryto mělké s přirozenou možností rozlivu, doprovodnou vegetaci tvoří z části lesní porosty, z části tok meandruje v podmáčených lukách.

### 7.2 Hodnocení kvality habitatu

Na základě hodnocení Lučního potoka v zónách koryta, vegetačních pásů a údolní nivy lze jeho ekomorfologický stav hodnotit jako ne zcela uspokojivý. I přes několik referenčních úseků bylo

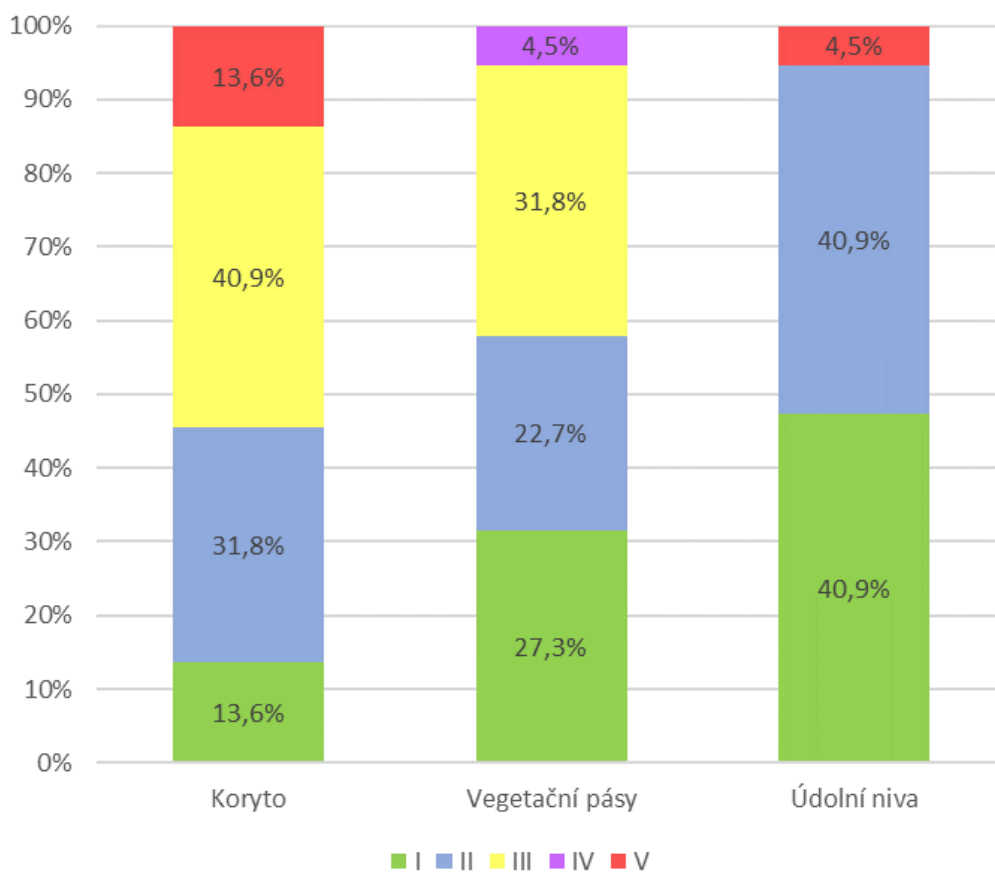
v mapovaném území identifikováno několik velmi silně antropogenně ovlivněných úseků (V.ES), které zaujímají 13,6 % z celkového počtu úseků vodního toku. Jedná se o úsek LUC001, v pramenné části Lučního potoka, tedy v intravilánu obce Přehýšov, kde je tok zatrubněn po celé své délce. Druhý zatrubněný úsek je LUC002 vedoucí od požární nádrže na konec vesnice. Původní koryto Lučního potoka vedlo jižní částí vesnice. V hodnoceném úseku LUC002 byly nad zatrubněním provedeny úpravy terénu v rámci protipovodňových opatření. Úsek LUC022 je zatrubněný úsek mezi vyrovnávací nádrží a vodní nádrží České údolí. Z důvodu zatrubnění nebyly tyto úseky hodnoceny v zóně vegetačních pásů a údolní nivy. Znepokojivý stav (IV.ES) je zastoupen podílem 4,5 % z celkového počtu úseků toku a je tvořen jediným úsekem LUC007, vedoucím chatovou osadou Větrná jáma. Kanál, kterým vodní tok protéká, je vytvořen uměle, má podobu zatravněného průlehu a je do něj odváděna voda z okolních pozemků v období intenzivních dešťů. Luční potok zde téměř vysychá, vegetace je omezena pouze na travní porost. Středně antropogenně ovlivněné úseky mají procentuální zastoupení 27,3 %. Do této kategorie se řadí úsek LUC003. Vodní tok protéká v této části převážně zemědělskou krajinou. Pozemky jsou využívány jako orná půda. Původní přirozené koryto vodního toku zde mělo zákrutový průběh, čímž se zásadně liší od současného napřímeného toku. Do této kategorie spadají také úseky LUC011, LUC013, LUC014, LUC015 a LUC016. LUC011 je z obou stran obklopen ornou půdou a na jeho konci se nachází jeden ze dvou uměle vytvořených jezů. Podobnou charakteristiku má úsek LUC013, jenž je taktéž obklopen převážně ornou půdou a na jeho počátku se nachází druhý z jezů. Ústí do přírodní rezervace Nový rybník. Horších hodnot dosáhly úseky v hodnocení zóny koryta a vegetačních pásů. Jsou viditelně antropogenně ovlivněny. Ačkoliv úsek LUC014 vede od přírodní rezervace Nový rybník, je tok v této části také hodnocen jako středně antropogenně ovlivněný. Tok zde prochází kolem uměle vytvořeného rybníka Okružinka a je v těchto úsecích uměle napřímen. Doprovodná vegetace v podobě stromového patra je pouze pravostranná. V úseku LUC015 je koryto potoka přímé a rozšířené, stejné hodnocení ve všech třech zónách hodnocení má i úsek LUC016. Kategorie mírně antropogenně ovlivněných úseků (II. ES) představuje 31,8 % z celkového počtu úseků vodního toku. V úsecích převládají přírodně blízké struktury. Úsek LUC004 volně navazuje na předchozí úsek v polích, ale prochází již lesem. Koryto potoka zde má relativně přirozený charakter, je mělké, s variabilní šířkou, doprovodným vegetačním pásem je lesní porost po pravé straně a po levé straně má přirozenou možnost rozlivu do luk. Úsek LUC009 vedoucí od umělé bifurkace Vejprnické potoka odpovídá stejnému ekomorfologickému stupni, nicméně hodnocení je horší v zóně koryta, které je zde vyhloubeno a rozšířeno a je viditelně uměle napřímené. Celkové hodnocení však zlepšuje vegetační



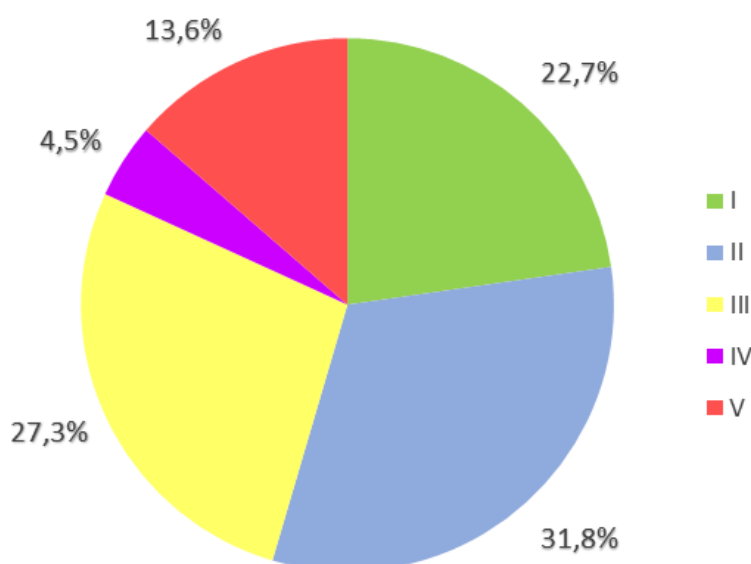
doprovod, který tvoří listnaté lesy z obou stran břehů a možnost rozlivu do údolní nivy. LUC010 je úsek procházející oblastí bývalého Janovského rybníka, který byl v minulosti vypuštěn. Úsek je nyní blízky přírodnímu stavu. Je typickým příkladem toho, jak se krajina přirozeně vyrovnává s antropogenně ovlivněnou oblastí. Po ukončení těžby černého uhlí v této oblasti došlo k obnově původního režimu podzemních vod, což má pozitivní dopad na vodnost toků a samovolnou obnovu původních bažinatých lokalit. V relativně přírodně blízkém stavu se nachází také úsek LUC012, větev obcházející dva bezejmenné rybníky, zde je velmi dobře hodnocena údolní niva, tok obklopují podmáčené louky. Říční úseky LUC017 a LUC019 procházejí krajinou silně ovlivněnou člověkem. Ať je to průmyslová zóna Sulkov v případě úseku LUC017, tak solární elektrárna v případě úseku LUC019. Druhý ze zmíněných úseků je vymezen dálnicí D5 a solární elektrárnou. Přestože má koryto změněný charakter, zóna doprovodné vegetace a údolní nivy dokazuje, že i tento úsek se postupně vyvíjí a přeměňuje směrem k přírodně blízkému stavu.

Tab. č. 7.2-1 Celkové vyhodnocení ekomorfoložických stupňů

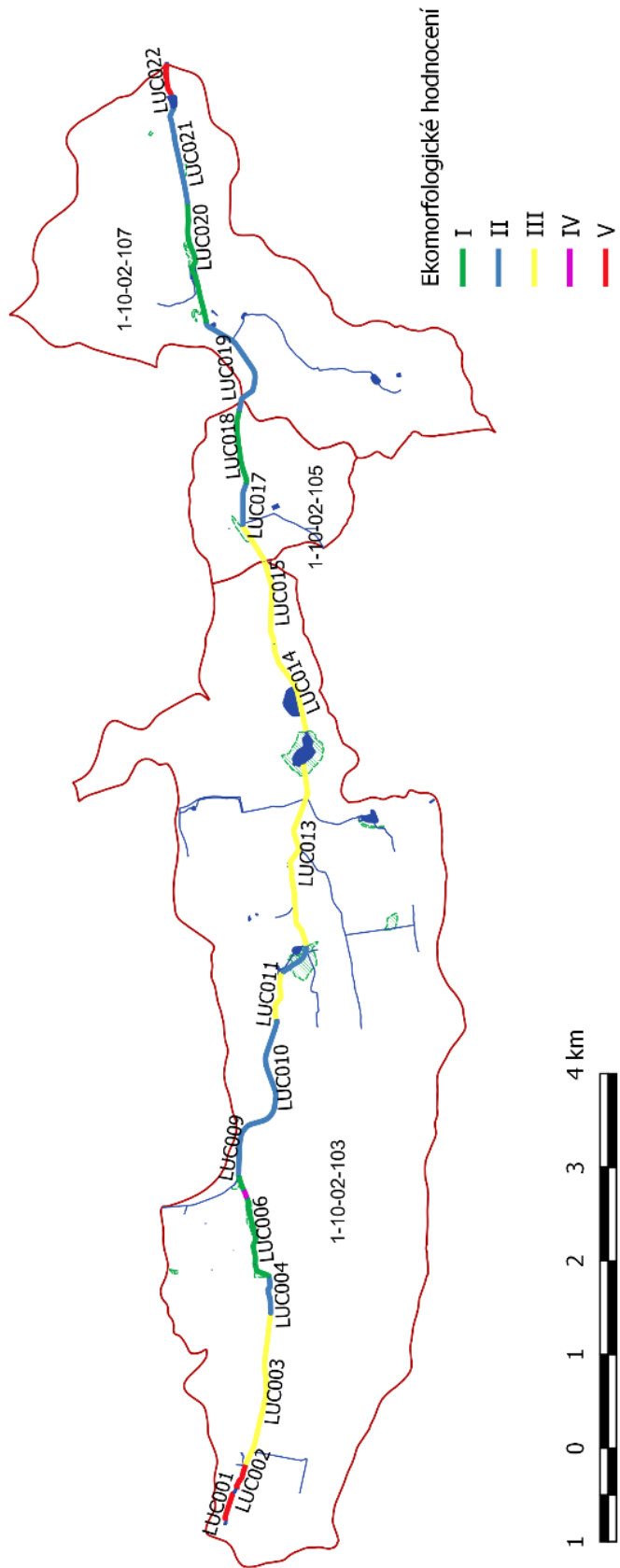
Poř. úseku	Koryto	Vegetační pásy	Údolní niva	Průměr	Ekom. stupeň
LUC001	5			5,00	V
LUC002	5			5,00	V
LUC003	3	4	2	3,00	III
LUC004	2	2	1	1,67	II
LUC005	1	1	1	1,00	I
LUC006	2	1	1	1,33	I
LUC007	3	3	5	3,67	IV
LUC008	2	1	1	1,33	I
LUC009	3	1	2	2,00	II
LUC010	2	2	1	1,67	II
LUC011	3	3	2	2,67	III
LUC012	2	2	1	1,67	II
LUC013	3	3	2	2,67	III
LUC014	3	3	2	2,67	III
LUC015	3	3	2	2,67	III
LUC016	3	3	2	2,67	III
LUC017	2	3	1	2,00	II
LUC018	1	1	1	1,00	I
LUC019	3	2	2	2,33	II
LUC020	1	1	1	1,00	I
LUC021	2	2	2	2,00	II
LUC022	5			5,00	V



Graf. č. 7.2-1 Celkové poměrové vyhodnocení ekomorfoložických stupňů v jednotlivých zónách



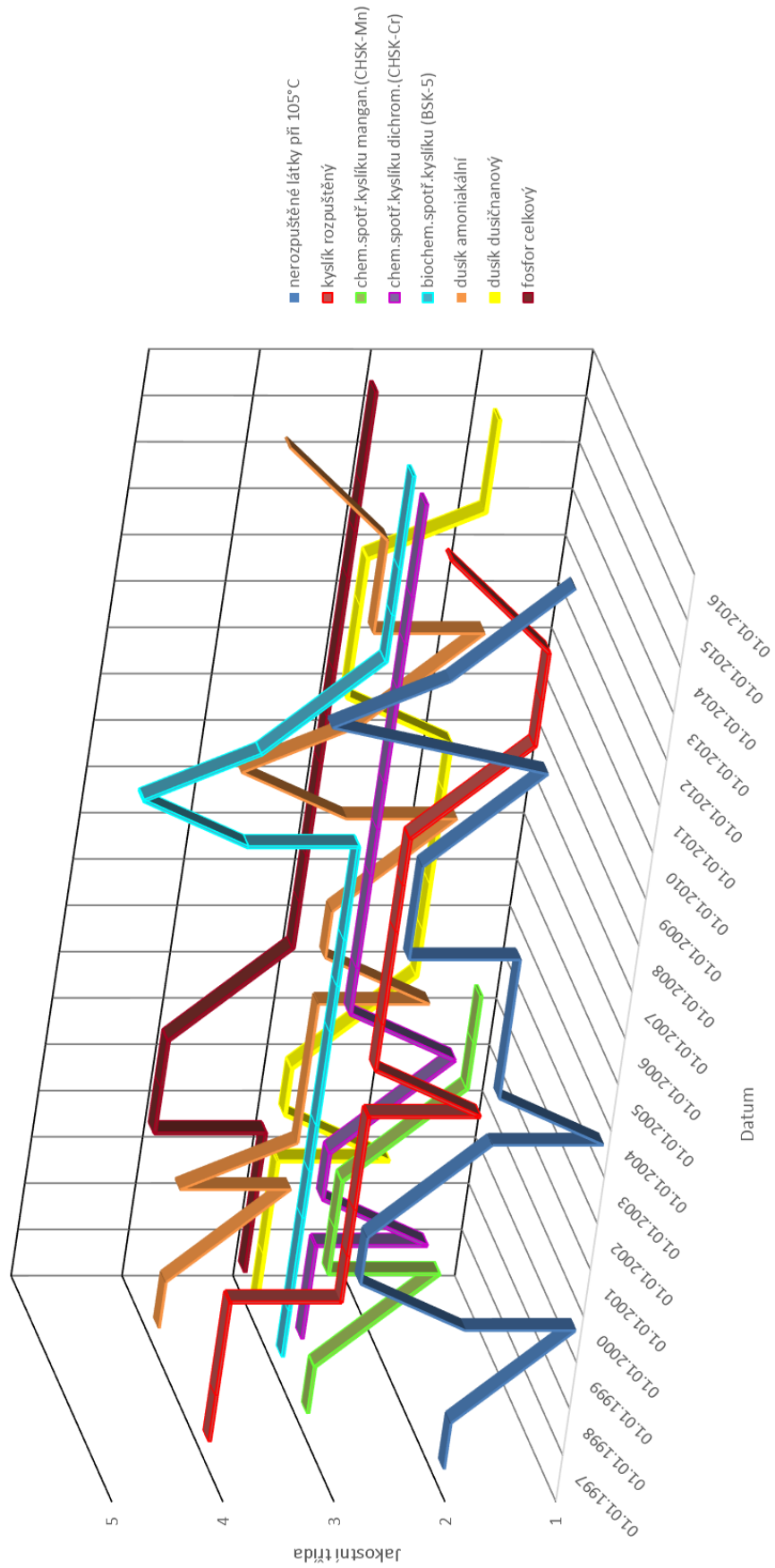
Graf. č. 7.2-2 Celkové poměrové vyhodnocení ekomorfoložických stupňů na Lučním potoce



Obr. č. 7.2-1 Celkové vyhodnocení ekomorfológických stupňů, zdroj: vlastní zpracování v programu QGIS 3.0.0

### 7.3 Jakost povrchové vody

Metodu EcoRivHab vhodně doplňuje hodnocení jakosti povrchové vody, které by mělo být prováděno v úsecích, kde dochází k výrazným odchylkám jakosti vody od přirozeného stavu. Klade se tedy důraz na odhalení zdrojů znečištění, ať už bodových či rozptýlených. Statisticky zpracovaná data vztahující se k Lučnickému potoce byla poskytnuta státním podnikem Povodí Vltavy a byla zpracována dle ČSN 75 7221 orientačním srovnáním s jednotlivými jakostními třídami. Hodnocení bylo provedeno v profilu Plzeň – Valcha, ř. km 0,3. Profil se nachází mezi vodní nádrží České údolí a městskou částí Plzeň - Valcha. Následující Graf. č. 7.3-1 zobrazuje vývoj jakosti vody ve dvouletích v následujících hydrochemických parametrech: nerozpuštěný kyslík, rozpuštěný kyslík, chemická spotřeba kyslíku (CHSK – Mn, CHSK – Cr), biologická spotřeba kyslíku (BSK – 5), dusík amoniakální, dusík dusičnanový a celkový fosfor. Hydrobiologické poměry nebyly zhodnoceny.



Graf. č. 7.3-1 Jakost povrchové vody, vlastní zpracování dle hodnot Povodí Vltavy

Z grafu č. 7.3-1 je patrné, že v průběhu let 1997 – 2016 dosáhl vodní tok v některých parametrech silně znečištěné jakostní třídy a v parametru BSK5 tuto hranici dokonce překročil. V období od roku 2014 lze pozorovat relativní ustálení hladin parametrů okolo jakostní třídy III, která odpovídá znečištěným vodám. Velký vliv na kvalitu vody má zejména antropogenní činnost v kontaktním území řešené vodoteče. Zemědělské pozemky obklopující koryto vodního toku jsou významným plošným zdrojem znečištění povrchových vod. Dochází zde ke splachu živin z okolních pozemků a zanášení koryta půdními částicemi. Jako zdroj znečištění Lučního potoka lze považovat také oblast bývalé skládky Sulkov (současná solární elektrárna). Skládky byla sice rekultivována, nicméně riziko odtékajících srážkových vod trvá. V roce 2000 byla v Líních vybudována ČOV. Jedná se o mechanicko – biologickou čistírnu s kontinuálním provozem. Spuštěním této ČOV došlo k mírnému zlepšení kvality povrchové vody v Lučním potoce.

#### **7.4 Navrhované úpravy toku**

Na Lučním potoce, zejména v oblasti intravilánu obcí ležících na vodním toku, došlo v návaznosti na komplexní koncepci povodňové ochrany obcí k stavebním a organizačním opatřením. Úpravy by měly zlepšovat současnou situaci, tak aby byly minimalizovány materiálové škody a zajištěna bezpečnost obyvatel při příchodu povodně. Opatření jsou však limitována z hlediska financí a majetkoprávních vztahů.

Na základě analýzy Lučního potoka v rámci monitoringu metodou EcoRivHab bylo identifikováno několik lokalit s ekomorfologickým stupněm IV (silně antropogenně ovlivněný úsek) a V (velmi silně antropogenně ovlivněný úsek). Na základě zhodnocení těchto úseků byly navrženy následující úpravy, které by měly silně antropogenně ovlivněné úseky přiblížit přirozenému stavu vodního toku.

Jako velmi silně antropogenně ovlivněným úsekem (ekomorfologický stupeň V) byl zhodnocen úsek LUC001, LUC002 a LUC022.

##### **LUC001**

Úsek je v celé své délce zatrubněn a slouží k převodu vody z rybníka do požární nádrže uprostřed návsi Přehýšova. V případě povodňové situace je průtok tohoto zatrubnění nedostatečný a dojde k rozlivu vody z rybníka do okolí. Požární nádrž nemá hráz převyšující okolní terén, takže nehrozí nebezpečí protržení. Historické mapy dokládají, že Luční potok protékal celou obcí po povrchu terénu, a to konkrétně jižní částí návsi. V případě povodňové

situace se povrchové vedení toku jeví jako daleko příznivější díky větší kapacitě koryta a možnosti odvodu povrchové vody. Z finančního a majetkoprávního hlediska se navrácení toku do původního stavu jeví jako neproveditelné.

#### LUC002



Obr. č. 7.4-1 Zatrubněný úsek  
v obci Přehýšov

Úsek nacházející se po celé své délce v intravilánu obce Přehýšov. V obci je vybudován systém odvodňovacích příkopů a potrubí, které jsou zaústěny do požární nádrže ve středu obce. Z nádrže vyúsťuje ocelovým potrubím. Úsek je v celé délce v obci zatrubněn, jak je vidět na Obr. č. 7.4-1. V obcích se často setkáváme se snahou zatrubnit potoky v obci, Přehýšov není výjimkou. Je však nutné mít na paměti, že kanalizační potrubí má pouze omezenou kapacitu. V případě přívalu extravilánových vod, které převyšují kapacitu potrubí, dojde k vylití vody mimo potrubí do okolního terénu. V případě zatrubněného úseku v Přehýšově byl v terénu nad zatrubněním vytvořen zatravněný průleh, jako „zmírňující“ opatření v případě velké vody. Zatravněné koryto plní tedy drenážní funkci a oddaluje tak případný rozliv vody do zástavby v případě povodňové situace. Průleh byl vybudován až k silnici na návsi, pod silnicí pokračuje nově vybudovaným upraveným vtokem. Za silnicí je zatravněný průleh ukončen. Podél zástavby rodinných domů není průleh vybudován. Voda je zde odváděna po povrchu terénu pouze vydlážděným betonovým žlabem, který je přerušován vjezdovými cestami na jednotlivé soukromé pozemky. V části podél obytné zástavby není tedy odtok vody vyřešen. V rámci protipovodňového opatření by bylo vhodné zatravněný průleh prodloužit od nádrže až na konec vesnice, resp. k počátku úseku LUC003, tedy do koryta vodního toku. V rámci revitalizačních opatření by bylo vhodné se zamyslet nad odstraněním zatrubnění v části na obr. na návsi obce Přehýšov a vyvedení vody na povrch terénu. Přírodně blízkým způsobem by bylo možné řešit alespoň dno koryta, které by tvořilo ekologickou základnu pro přirozený vývoj koryta. Vysazením vhodné vegetace v této části by došlo i ke zlepšení estetické podoby současné návsi.



Obr. č. 7.4-2 Ústí Lučního potoka do v.n. České údolí

Obr. č. 7.4.-2 zobrazuje poslední úsek, který byl vyhodnocen v ekomorfoloickém monitoringu jako velmi silně antropogenně ovlivněný. Úsek je kompletně zatrubněn a propojuje vyrovnávací nádrž s vodní nádrží České údolí. Zatrubnění vede pod silnicí spojující městské části Plzeň – Valcha a Plzeň – Litice, současně prochází pod železniční tratí Plzeň – Klatovy. Vzhledem k stávajícím komunikacím se jeví zatrubnění jako vhodné řešení.

#### LUC007

Úsek vedoucí chatovou osadou Větrná jáma, která se nachází nad soutokem Lučního potoka s převodním korytem z Vejprnického potoka. Dle hodnocení odpovídá tok ekomorfoloickému stupni IV. V úseku se nachází úpravna vody pro tuto osadu. V minulosti se řešil problém zejména v období dešťů, kdy v oblasti úpravny vody docházelo k přítoku vod z okolních lesních pozemků. Proto bylo v tomto úseku provedeno opatření v podobě zatravněného odvodňovacího příkopu do Lučního potoka, který tento problém vyřešil. V letním období v této části potok takřka vysychá, což lze přisuzovat dvěma aspektům. V prvním případě zde chybí doprovodná vegetace ve formě keřového a stromového patra, koryto tak není přirozeně chráněno před slunečním svitem. V druhém případě může docházet k odčerpávání spodních



vod vlivem vybudovaných studničních vrtů v osadě. V rámci revitalizačních úprav by bylo vhodné úsek osázet dřevinami vhodnými pro tuto lokalitu, které by tok chránily nejen před vysycháním, ale zároveň by vytvářeli přirozené prostředí pro obnovu říčního biotopu. Umístěním balvanů z okolí na dno koryta by se docílilo diverzifikace proudění toku a vytvoření přirozených překážek.

LUC003, LUC011, LUC013, LUC014, LUC015, LUC016

Úseky byly zhodnoceny ekomorfoloogickým stupněm číslo III, což odpovídá středně antropogenně ovlivněným úsekům. Úseky se nacházejí mimo intravilán obcí a vzniká zde prostor k revitalizačním opatřením, které by přibližovali celkový ekomorfoloogický stav k příznivému, resp. přírodně blízkému stavu.

V úseku LUC003 je tok uměle napřímen, v korytě tak dochází k nepřirozenému lineárnímu proudění vody. Na základě historických podkladů bylo zjištěno, že úsek byl v minulosti mokřadním biotopem, tedy územím s vysokou retenční schopností. Vzhledem k zlepšení ekologického stavu tohoto úseku by bylo žádoucí tok co nejvíce přiblížit původnímu stavu následujícími komplexními opatřeními. V první řadě by se jednalo o rozvolnění koryta do podoby meandrů v celé délce úseku, čímž by se zpomalil odtok a zvýšila se retenční schopnost oblasti. Na tuto úpravu by navazovalo rozšíření travních pásů primárně na levém břehu, kde v současné době úplně chybí a kde je pole obděláváno až k hranici svahu koryta. Vysazením doprovodné vegetace v podobě stromového a keřového patra převážně na pravé (jižní) straně břehu.

Koryto Lučního potoka v úseku LUC014 a LUC015 má identickou povahu. Jedná se o uměle napřímený tok. Tato část toku byla rozdělena na dva dílčí z důvodu rozdílné povahy pozemků, které je obklopují. Oba úseky procházejí více či méně intravilánem. Úsek LUC014 vede od přírodní rezervace Nový Rybník, kolem rybníka Okružinka, obytná stavení se nachází pouze na konci úseku, nicméně lze předpokládat budoucí růst této zástavby. O revitalizačních úpravách toku lze uvažovat v oblasti od přírodní rezervace k rybníku Okružinka a podél něj. Nejzásadnější úpravou by bylo rozvolnění napřímeného koryta a vyhloubení postranních tůň na pravém břehu. Tůně by tak představovaly nové útočiště pro vodní živočichy. V ideálním případě by plnily funkci odpočinkových zón pro pěší. Vybudování tůň a rozvolnění koryta tak podpoří přirozenou retenci vody v krajině. Úpravy tohoto typu jsou však opět závislé na majetkoprávních vztazích.

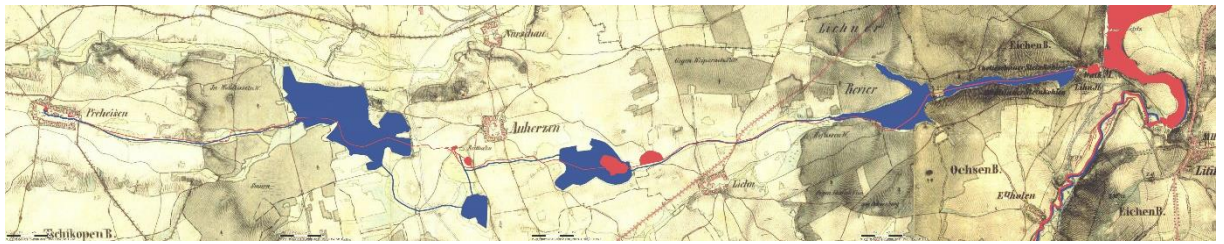
Úsek LUC015 sousedí po pravé straně se zahrádkářskou kolonií a fotbalovým hřištěm, na tomto břehu není prostor pro významnější úpravu koryta. Levý břeh však navazuje na louku, která je

vhodná k rozlivu. Lze tedy uvažovat o rozvolnění břehu v tomto směru. Přestože by se měly revitalizační úpravy realizovat vždy oboustranně, nelze tomuto požadavku vyhovět z důvodu existence obytné zástavby na pravé straně toku. Mezi fotbalovým hřištěm a stávajícím tokem byly vysázena řada topolů pro zmírnění poryvů větru na fotbalovou plochu. Topoly však nejsou vhodnou dřevinou pro vysazování v blízkosti vodních toků. Bylo by vhodné je nahradit přirozenějším druhem pro toto prostředí, např. vysazením olše, popřípadě vrbami. Odklonem toku do sousedících luk se tak podpoří přirozený vývoj retence a biodiverzita v krajině.

Poslední středně antropogenně ovlivněnou částí toku je úsek LUC016. Jedná se o úsek, kde se k Lučnímu potoku připojuje potok Zálužský, úsek končí u průmyslové zóny pod Sulkovem. V místě přítoku se nachází ČOV, která je situována na vyvýšeném zemním pásu, přibližně 2 m nad úrovní terénu. Podél levého břehu vede vyvýšená cyklostezka, která představuje překážku pro přirozený rozliv do luk. Na pravém břehu v části za ČOV má potok možnost přirozeného rozlivu. Koryto je zde silně napříměno, rozšířeno a zahloubeno. V důsledku rozšíření koryta, velmi mírného sklonu v podélném profilu zde tok zpomaluje. Kvůli chybějící vegetaci v JV části se vodní tok rychle přehřívá a zároveň zde chybí přirozené úkryty pro živočichy. Jedním z nutných opatření je tedy výsadba vhodných dřevin jako doprovodné vegetace. Velice vhodné by byly i úpravy v rámci koryta, a to konkrétně úprava příčného profilu, respektive jeho rozšiřování a zužování. Variabilita příčného profilu by tak zabraňovala nepřirozenému lineárnímu proudění toku v tomto úseku. V rámci diverzifikace proudění by bylo vhodné umístění balvanů či drobných překážek na dno koryta.

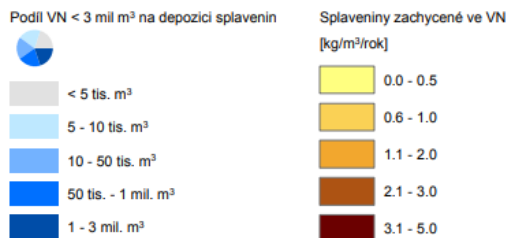
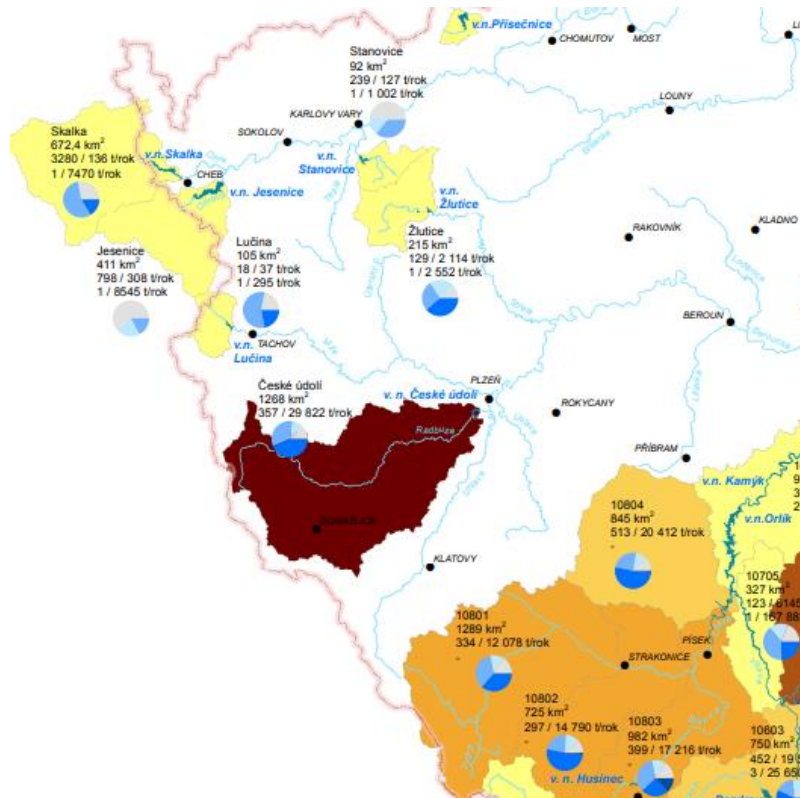
## **7.5 Hodnocení vodních nádrží**

V rámci mapování vodních nádrží na Lučním potoce a v jeho povodí byly prozkoumány historické mapy přibližného výskytu dnes již neexistujících rybníků a byly porovnány se současným stavem. Mapa na Obr. č. 7.5-1 blíže specifikuje historické změny, kterými krajina prošla. Vodní nádrž Nový rybník, nacházející se dnes ve stejnojmenné přírodní rezervaci, se jako jediný dochoval do současnosti, nicméně jeho plocha se několikanásobně zmenšila (z původních 120,59 ha) a v současnosti se zde nachází vodní plocha cca 5 ha. Rybníky Janow, Sulkow a Radchiner Teich dnes již neexistují. Na plochách zaniklých rybníků hraje poměrně významnou roli vyhodnocení půdní poměrů, které pak lze využít v rámci řešení protipovodňové problematiky. Je vhodné se zamyslet nad využitím těchto ploch, popř. nad změnou jejich využití.



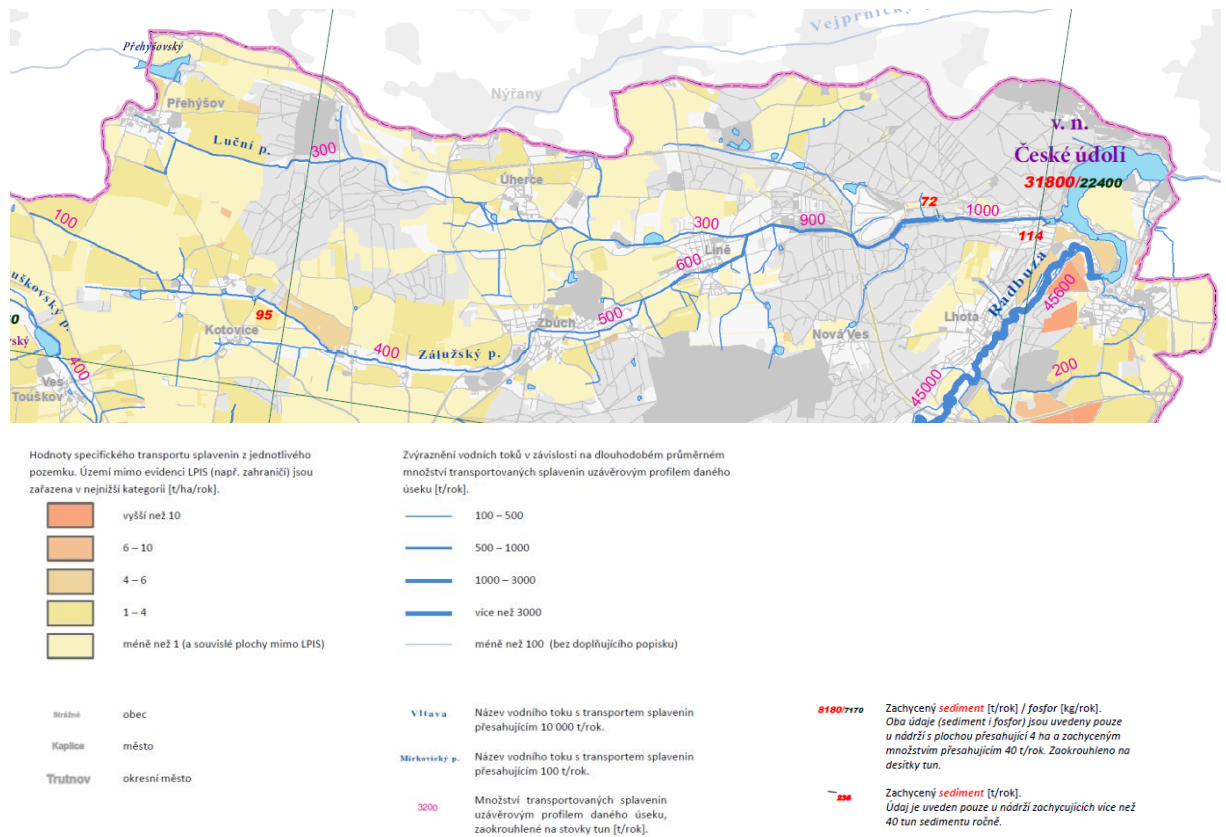
Obr. č. 7.5-1 Porovnání historického výskytu rybníků (modrá barva) se současným stavem (červená barva), vlastní zpracování

Mapa na Obr. č. 7.5-2 zachycuje povodí vodní nádrže české údolí a ukazuje na rychlost zanášení vodních nádrží v povodí. Umožňuje tak porovnání smyvu pro zatížení nádrží sedimentem.



Obr. č. 7.5-2 Splaveniny v povodí v. n. České údolí, zdroj: Atlas transportu splavenin a eroziního fosforu na území České republiky (Krása a kol., 2014)

Z mapy na Obr. č. 7.5-3 je patrné, že splaveniny zachycené ve vodních nádržích v povodí v.n. České údolí představují 3,1 – 5,0 kg/m<sup>3</sup>/rok, přičemž malé vodní nádrže s objemem do 5 tis. m<sup>3</sup> se na depozici těchto splavenin v povodí podílejí jen minimálně. Pokud se zaměříme detailněji na povodí Lučního potoka, mapa (Obr. č. 7.5-3) zaznamenává transport splavenin z jednotlivých pozemků v povodí Lučního potoka a poskytuje informaci o rychlosti zanášení nádrží v řešeném povodí.



Obr. č. 7.5-3 Splaveniny v povodí Lučního potoka, zdroj: Atlas transportu splavenin a erozního fosforu na území České republiky (Krása a kol., 2014)

Od pramene Lučního potoka směrem k obci Líně je specifický transport splavenin z okolních převážně zemědělských pozemků relativně nízký (1 – 4 t/ha/rok). Pokud se jedná o dlouhodobé průměrné množství transportovaných splavenin vodním tokem, jeho množství se směrem k vodní nádrži České údolí zvyšuje, hlavně v souvislosti s průchodem vodního toku intravilánem. Z hlediska významného zachycení sedimentu (více než 40 t sedimentu/1 rok) stojí za zmínku bezejmenná nádrž nacházející se před vyrovnávací nádrží (72 t sedimentu/1 rok), vyrovnávací nádrž Českého údolí (114 t sedimentu/1 rok) a v. n. České údolí, kde bylo zachyceno 31800 t sedimentu/1 rok a 22400 kg fosforu/1 rok.

Přehled vodních nádrží nacházejících se na Lučním potoce a jeho povodí zaznamenává tabulka Tab. č. 7.5-1. Na toku se nachází jak průtočné typy nádrží, tak boční nádrže. V rámci terénního průzkumu byl zhodnocen technický stav břehů a litorální pásma vodních nádrží.

Tab. č. 7.5-1 Přehled v. n. v povodí Lučního potoka, zdroj: vlastní zpracování

<b>Vodní nádrže - Luční potok</b>	<b>Plocha (ha)</b>	<b>Obvod (m)</b>	<b>GPS souřadnice</b>
Přehýšov-rybník	0,169	151,968	49.7030639N, 13.1245497E
Přehýšov-požární nádrž	0,146	165,983	49.7021097N, 13.1293294E
Přehýšov-rybník JZD	0,079	120,201	49.7014783N, 13.1347153E
Úherce-bezejmený rybník-menší	0,031	227,546	49.6979808N, 13.2065503E
Úherce-bezejmený rybník-větší	0,849	341,377	49.6962806N, 13.2092808E
Zbůch-halda	1,826	586,560	49.6891494N, 13.2288447E
PR-Nový rybník	4,909	959,021	49.6955944N, 13.2385058E
Okružinka	4,331	856,147	49.6966936N, 13.2459250E
Nová ves-rybník	0,893	352,085	49.6887122N, 13.2937864E
Plzeň-Valcha-vyrovnávací nádrž	1,325	457,208	49.7081533N, 13.3350281E
<b>Vodní nádrže - Zálužský potok</b>	<b>Plocha (ha)</b>	<b>Obvod (m)</b>	<b>GPS souřadnice</b>
Dvorský rybník	2,025	561,297	49.6769403N, 13.1309006E
Malý rybník	0,366	165,983	49.6794422N, 13.1511781E
U Hoříkovic	0,479	268,898	49.6790928N, 13.1583617E
Volský rybník	1,644	477,425	49.6833264N, 13.2781083E
Líňský rybník	0,403	235,864	49.6866828N, 13.2753328E
U Líní	0,594	304,587	49.6894219N, 13.2742011E
			průtočné nádrže
			boční nádrže
			nádrže na přítoku

K největším rybníkům nacházejícím se v povodí Lučního potoka patří Nový rybník, rybník Okružinka a Dvorský rybník nacházející se na pravostranném přítoku Zálužského potoka.

## Nový rybník



Obr. č. 7.5-4 Nový rybník - letecký snímek, zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Nový rybník je vodní plocha o rozloze 4,909 ha, nachází se v přírodní rezervaci Nový rybník Obr. č. 7.5-4. Jak bylo již uvedeno, přírodní rezervace je významným mokřadním ekosystémem nadregionálního významu v podobě hnízdiště a migračního stanoviště pestré škály ptactva včetně mnohých vzácných druhů. Jedná se o mělkou vodní plochu, která má bohatě vyvinutou pobřežní zónu, kterou tvoří společenstva rákosin a různé druhy ostric. Nacházejí se zde těžké málo provzdušněné půdy s úrodnou organickou vrstvou. V okrajových částech nalezneme vlhká luční společenstva. Velice významná je i členitost břehů. Jedná se o vodní nádrž průtočnou. Ekologicky nejcennější je zde právě zóna litorálního pásma, tedy mělká část nádrže při březích a navazující přírodně blízké břehy. Na vytvořené litorální pásmo je vázána reprodukce obojživelníků, hnízdění mnoha i velmi silně ohrožených druhů ptáků apod. Za přijatelné se pokládá, pokud zóna litorálního pásma zabírá 15 – 20 % z celkové plochy nádrže. Cílem péče PR Nový rybník je zachování poměru mokřadních společenstev s vysokou vegetací k výměře vodní plochy a zachování hydrobiologických parametrů vody. Zároveň je nutné zamezit eutrofizaci vody vlivem využívání zemědělsky využívaných pozemků v okolí. Problém představuje koryto Lučního potoka u jeho vtoku do nádrže, kde dochází k zanášení pískovými

sedimenty. Tyto sedimenty byly v minulosti několikrát odtěženy. Na základě výše zjištěných informací lze konstatovat, že Nový rybník splňuje ve všech ohledech svoji funkci a je důležitým prvkem krajiny, který přispívá k druhové biodiverzitě.

### Rybník Okružinka



Obr. č. 7.5-5 Okružinka - letecký snímek, zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Rybník Okružinka na Obr. č. 7.5-5 představuje boční nádrž Lučního potoka. Jedná se o rybník rozkládající se na ploše 4,331 ha. Jedná se o silně obhospodařovaný rybník, který je primárně určen k chovu ryb a rybolovu. Litorální pásmo zde není vytvořeno. Rybník je po celém obvodu obklopen stromovou a keřovou vegetací, což pravděpodobně příliš nepřispívá ke vzniku litorálního pásma. Vysazená vegetace je navíc vysazena povětšinou přímo v březích rybníka. Z hlediska revitalizačních úprav by bylo žádoucí vegetaci vysadit spíše dále od břehů, aby tvořila přirozenou ochranu bariéru před nepříznivými vlivy okolí. Z hlediska protierozních opatření by bylo vhodné vybudování širokých zatravněných pásů či průlehů, oddělujících zemědělsky využívané pozemky v okolí. Rybník se vyznačuje velice nízkou členitostí břehů, což nijak výrazně nepřispívá ke vzniku přirozených úkrytů pro živočichy ani k celkové biodiverzitě příbřežní zóny. Rybník Okružinka je situován nad okolním terénem, což zamezuje splachu dešťových vod z okolních pozemků, nicméně vyvýšené břehy mohou představovat

migrační překážku pro živočichy. Tedy snížení sklonu břehů by tuto překážku částečně vyřešilo.

#### Dvorský rybník



Obr. č. 7.5-6 Dvorský rybník - letecký snímek, zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Dvorský rybník (Obr. č. 7.5-6) je v pořadí mapovaných vodních nádrží třetím největším. Nachází se na pravostranném přítoku Zálužského potoka. Rybník byl v letech 2000 – 2002 revitalizován. V současné době je kvalitně zarybněn a je zde možnost sportovního rybolovu. Ostrůvek umístěný v rybníku poskytuje chráněný prostor zejména pro ptactvo. V příbřežních zónách byla vhodně vysázena stromová vegetace, která vhodně odděluje vodní plochy od zemědělských ploch v okolí a poskytuje vhodný úkryt pro živočichy. Existující zatravněné pásy byly zvoleny jako vhodné protierozní opatření. Dvorský rybník je příkladem vhodně provedené revitalizace, která přispívá i k estetické a sociální funkci krajiny.



Rybníky u Úherců – „menší“ a „větší“ (Obr. č. 7.5-7)



Obr. č. 7.5-7 Rybníky u Úherců - letecký snímek, zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Menší rybník je napájen odkloněným ramenem Lučního potoka, které se následně vrací zpět do říčního koryta. V jižní části rybníka se nachází sypaná hráz. Větší rybník je zarybněný a funguje jako veřejné koupaliště. Z koryta potoka je vedeno betonové zatrubnění, které pravděpodobně zásobuje vodou „Větší rybník“, který nemá výpusť. Z důvodu stabilizace byly břehy obloženy po celém obvodu kameny. Na J a JZ části vystupuje nad terén sypaná hráz, která odděluje rybník od níže položených pozemků. Vzhledem k funkčnímu zaměření a využití obou rybníků se nepředpokládají revitalizační zásahy do budoucna.

## Zbůch – halda



Obr. č. 7.5-8 Zbůch - halda - letecký snímek, zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

Tato vodní nádrž (Obr. č. 7.5-8) se nachází na úpatí haldy u Zbůchu, která vznikla po těžbě černého uhlí v nedalekých dolech. Ze západní části má vodní nádrž bohatě vyvinuté litorální pásmo, které zaujímá přibližně 30 – 40 % vodní plochy. Břehy mají po celé délce nádrže pozvolný sklon. Ve východní části je nádrž lemována variabilní šířkou stromové vegetace, která vodní nádrž odděluje od části haldy. Díky přítomnosti bohatého litorální pásma je nádrž vhodným stanovištěm pro vodní ptactvo. Přestože se nádrž nachází v oblasti, která byla v minulosti průmyslově využívána, zachovává si přírodně blízký stav.

Ostatní vodní nádrže na Lučním potoce jsou menšího rázu (vodní plocha do 1 ha). Nádrže se nacházejí v intravilánu obce Přehýšov a Plzeň – Valcha. Primárně plní funkci zásobárny vody. Díky své ploše a objemu tyto nádrže neplní významnou roli z hlediska protipovodňových

opatření. Jak bylo uvedeno výše, z hlediska specifického množství splavenin nelze usuzovat o výrazném zanášení vodních nádrží v povodí.

## 8 Diskuze

Ekomorfologický monitoring metodou EcoRivHab je vhodnou metodou pro hodnocení drobného vodního toku, v tomto případě Lučního potoka. Metoda je založena na ekomorfologickém hodnocení zóny koryta vodního toku, zóny doprovodných vegetačních pásů a údolní nivy. Určitou nadstavbu pak představuje hodnocení zóny povodí a jakost povrchové vody. Z hlediska vlastního terénního výzkumu je však nutné poznamenat, že ekomorfologický monitoring je záležitostí subjektivní, respektive se odvíjí od zkušeností hodnotitele. Jako velice důležité shledávám podrobné studium distančních podkladů a historických úprav toku před samotným terénním průzkumem. V rámci terénního průzkumu je třeba vodní tok projít několikrát, zejména v různých ročních obdobích, a to v létě a v zimě. Doporučuji hodnocení zóny koryta zejména v zimě, kdy je krajina bez vegetačního pokryvu a posouzení vlastností koryta a příbřežní zóny je daleko přesnější. Velice důležitá je podrobná fotodokumentace vodního toku, která je nezbytná jak pro samotné hodnocení, tak pro zpětnou kontrolu hodnocených parametrů v jednotlivých zónách. I přes podrobnou fotodokumentaci a terénní výzkum bylo však nutné hodnocení některých úseků opakovat a u některých pozměnit, a to na základě zkušeností získaných v průběhu hodnocení. Nevýhodu spatřuji v určitém zobecnění výsledného hodnocení i přes relativně podrobné hodnocení jednotlivých parametrů. Můžeme se tedy v rámci hodnocení setkat s říčními úseky, které mohou být v celkovém hodnocení ekomorfologického stavu shodné, nicméně v hodnocení dílčích zón se mohou výrazně lišit.

Na základě ekomorfologického monitoringu EcoRivHab byl Luční potok zhodnocen z 13,6 % jako velmi silně antropogenně ovlivněný, 4,5 % tvoří silně antropogenně ovlivněné úseky, 27,3 % středně antropogenně ovlivněné úseky, 31,8 % mírně antropogenně ovlivněné a 22,7 % přírodně blízké úseky. I přes horší hodnocení některých úseků byly však v rámci vodního toku nalezeny oblasti, které lze označit jako referenční, tedy blízké přírodnímu stavu. Hodnocení bylo doplněno o monitoring zóny povodí, které přináší cenné komplexní informace týkající se řešeného území. Povodí Lučního potoka je typické malou variabilitou nadmořských výšek (Příloha č. 7), což se promítá do sklonitostních poměrů v dané oblasti (Příloha č. 5). Klasifikace sklonů vychází ze zásad geomorfologického mapování (Demek, 1972). Přibližně jedna třetina rozlohy povodí má plochý reliéf, můžeme jej tedy považovat za rovinu. Rovinný charakter povodí předurčuje povrchové akumulace vody v době srážek, což se během terénního výzkumu několikrát potvrdilo. V těchto rovinných oblastech se nachází zejména nivy. Kopp (2014) uvádí, že povrchové akumulace v povodí Lučního potoka mají souvislost i s poklesem reliéfu v poddolovaném území v okolí Zbůchu a Sulkova. Oblasti s plochým reliéfem představují

vhodné podmínky pro nejen zemědělské využití krajiny. Z podstatné části má povodí mírný sklon, kterým pozvolna navazuje na roviny a které jsou taktéž zemědělsky využívány. Pravděpodobně právě z důvodu hospodářského využívání pozemků byla vodoteč v těchto úsecích regulována. Svahy se v povodí vyskytují sporadicky, např. v podobě antropogenních akumulačních útvarů, jako je halda u Zbůchu nebo fotovoltaická elektrárna na bývalé skládce u Sulkova. Mírný podélný sklon Lučního potoka snižuje i intenzitu erozně – akumulačních projevů. Velice významné antropogenní zásahy jsou viditelné v příčném profilu koryta. Jde zejména o napřímení a zahloubení vodního toku. Jedná se o technické zásahy, které byly prováděny úsekově, tzn. regulované části se střídají s oblastmi, které jsou blízké přírodnímu stavu. Toto lze velice dobře pozorovat např. v místě, kde se Luční potok vlévá do přírodní rezervace Nový rybník. Regulované vodoteče nacházíme zejména v zemědělsky využívaných oblastech, ale také v intravilánech obcí. Přírodně blízké úseky se nacházejí především v zalesněných územích, kde má vodní tok možnost se rozlévat do niv.

V rámci realizace protipovodňových opatření byly provedeny úpravy v horní části toku procházející obcí Přehýšov. V této části je vodní tok zatrubněn a opatření bylo realizováno vytvořením zatravněného průlehu, který by v případě povodně odvedl vodu, kterou nepojme zatrubněný úsek. Opatření však nebyla zrealizována v celém úseku obce Přehýšov. V oblasti zástavby rodinných domů nebylo opatření dořešeno. Realizace opatření v této části obce je pravděpodobně problematická z pohledu majetko – právních vztahů, nicméně se domnívám, že alespoň částečná revitalizace v tomto úseku je nutná. Na základě ekomorfologického monitoringu byly identifikovány i další oblasti, které považuji za vhodné alespoň k částečné revitalizaci. Jedná se zejména o úseky v extravilánu, kde je koryto vodního toku uměle napřímeno i přesto, že má možnost přirozeného rozlivu do okolních niv. Právě umělé napřímení vodního koryta má velice negativní vliv na odtok vody z krajiny a zásadním způsobem zvyšuje riziko povodní. Vhodnými revitalizačními zásahy můžeme zvýšit retenční schopnost povodí a zajistit tak pozvolný vývoj krajiny, který povede k přírodně blízkému stavu. Výsledkem revitalizace by měl být hydrosystém obdobný takovému, jaký by v daných přírodních podmínkách vytvořila sama příroda (Matoušková, 2008). Je však nutné mít na paměti, že se jedná o dlouholetý proces.

Vodní nádrže a rybníky byly v diplomové práci hodnoceny zvlášť. I přesto, že rybníky mají v Čechách velkou historii a jsou přirozenou součástí kulturní krajiny, neexistuje jednotný přístup k jejich hodnocení. Povodí Lučního potoka má z hlediska rybníků bohatou historii. V minulosti zde zanikaly rybníky z důvodu těžby černého uhlí – rybník Janow, Sulkow. Některé se dochovaly do současnosti – např. Nový rybník. Z dostupných údajů a terénního

průzkumu byl sestaven přehled vodních nádrží vyskytujících se v povodí a byl posouzen jejich stav zejména z hlediska litorálního pásma, vegetace a upravenosti břehů. Dle mého názoru je důležité k opatřením zlepšující stav vodních nádrží přistupovat z hlediska jejich primární funkce, a to velice střídavě. Za zdařilou považuji revitalizaci Dvorského rybníka, který se nachází na Zálužském potoce, pravostranném přítoku Lučního potoka. Řada rybníků se vyskytuje přímo na Lučním potoce. Zde vyvstává otázka ovlivnění kvality povrchové vody z hlediska jejich přítomnosti na vodním toku. Od pramene Lučního potoka směrem k obci Líně je specifický transport splavenin z okolních převážně zemědělských pozemků relativně nízký. Lze tedy tvrdit, že nádrže vyskytující se na řešeném vodním toku netrpí rychlým zanášením splavenin. Kvalita povrchové vody Lučního potoka je dle ČSN 75 7221 hodnocena jako znečištěná. Vliv nádrží na kvalitu vody v Lučním potoce považuji však za minimální, už vzhledem k nízkému množství splavenin z okolních pozemků do nádrží. Z hlediska kvality povrchové vody je tedy nutné se spíše zaměřit na bodové či plošné zdroje znečištění, v případě Lučního potoka doporučuji se zaměřit na oblast solární elektrárny, resp. bývalé skládky Sulkov, která může stále díky srážkovým odtokům představovat pro kvalitu vody v Lučním potoce riziko.

Z hlediska nedostatečných retenčních prostorů nádrží nelze počítat se schopností transformace povodňových vln. Z vodohospodářského hlediska představují zásobu vody v povodí, významně ovlivňují hladinu podzemní vody a půdní vláhu.

## 9 Závěr

Provedení ekomorfologického monitoringu metodou EcoRivHab a zařazení jednotlivých úseků vodního toku do příslušných ekomorfologických stupňů se potvrdilo jako vyhovující podklad pro plánování revitalizačních opatření. Luční potok byl ohodnocen následovně:

13,6 % (st.V) – velmi silně antropogenně ovlivněné úseky

4,5 % (st. IV) – silně antropogenně ovlivněné úseky

27,3 % (st.III) – středně antropogenně ovlivněné úseky

31,8 % (st.II) – mírně antropogenně ovlivněné úseky

22,7 % (st.I) – stav přírodně blízký bez antropogenního ovlivnění

Negativní vliv vodních nádrží na Luční potok, z hlediska jakosti povrchové vody, nebyl prokázán. Na základě chybějící hodnotící metodiky nelze menší vodní nádrže nacházející se v povodí Lučního potoka zhodnotit jednotným a uceleným systémem. Z hlediska hodnocení litorálního pásma a stavu břehů, však lze považovat v těchto aspektech stav nádrží jako uspokojivý.

## 10 Bibliografie

Augustin, F. 1892. O příčinách a průběhu zářijové povodně v Čechách r. 1890. Časopis pro pěstování matematiky a fyziky [online]. 21 (1). 11-31. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <[https://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/121511/CasPestMatFys\\_021-1892-1\\_2.pdf](https://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/121511/CasPestMatFys_021-1892-1_2.pdf)>

Bain, M., Harig, A., Loucks, D., Goforth, R., Mills, K. 2000. Aquatic ecosystem protection and restoration: advances in methods for assessment and evaluation. Environmental Science & Policy [online]. 3 (1). 89-98. [cit. 2018-01-07]. DOI: 10.1016/S1462-9011(00)00029-0. ISSN: 14629011. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1462901100000290>>

Borovec, J. 2014. Metodika pro hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých vodních útvarů – kategorie jezero. České Budějovice. Dostupné také z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled\\_akceptovanych\\_metodik\\_vod/\\$FILE/OOV-Metodika\\_hodnoceni\\_%20ekologicky%20potencial\\_%20kategorie\\_jezero-20140301.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_vod/$FILE/OOV-Metodika_hodnoceni_%20ekologicky%20potencial_%20kategorie_jezero-20140301.pdf)>

ČSN EN 14614. 2005. Jakost vod: Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik řek. 1. vydání. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Praha.

Dostál, T. 2008. Zásady revitalizace drobných vodotečí: Principles of revitalization of small streams. 1. vydání. České vysoké učení technické. V Praze. ISBN: 978-80-01-04033-1.

Duras, J. 2008. Ekologický potenciál vodních nádrží a jeho vztah k vodárenské praxi. Sborník konference Pitná voda 2008. 1 (1). 41-46.

Duras, J., Potužák, J. 2017. Jak na rybníky?: Fishponds – challenging ecosystems. Rybníky 2017. 1 (1). 57-62.

Harper, D., Kemp, J., Vogel, B., Newson, M. 2000. Towards the assessment of 'ecological integrity' in running waters of the United Kingdom. Hydrobiologia. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 2000 (422423). 133–142.

Hataj, V. 1926. Rybníky na bývalém panství chotěšovském. Plzeňsko: List pro vlastivědu západních čech. 1926 (5). 84-87.



Charvát, T. (ed.). 1989. Sulkov – závěrečné vyhodnocení hydrogeologického průzkumu. Vodní zdroje. Praha.

Charvát, T. (ed.). 1990. Sulkov – výsledky režimních odběrů vzorků podzemní vody za období červenec 1989 až červen 1990. Vodní zdroje. Praha.

Just, T. 2003. Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky. 1. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. ISBN: 80-86064-72-7.

Just, T. 2005. Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. 1. vydání. Český svaz ochránců přírody. Praha. ISBN: 80-239-6351-1.

Jůva, A., Hrabal, K., Pustějovský, R. 1980. Malé vodní nádrže. 1. vydání. Praha.

Kazemi, F., Beecham, S., Gibbs, J. 2011. Streetscape biodiversity and the role of bioretention swales in an Australian urban environment. *Landscape and Urban Planning* [online]. 101 (2). 139-148. [cit. 2018-03-18]. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2011.02.006. ISSN: 01692046. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169204611000648>>

Konvička, M. 2002. Město a povodeň: strategie rozvoje měst po povodních. 1. vyd. ERA. Brno. ISBN: 80-86517-38-1.

Kopp, J. 2005. Případová studie ekohydrologického vlivu dálnice D5 na povodí Lučního potoka. *Miscellanea Geographica Universitatis Bohemiae Occidentalis* 11. 149-157 s. Plzeň.

Kopp, J. 2004. Ekohydrologické hodnocení povodí v příměstské krajině: Případová studie Lučního potoka. Disertační práce. Plzeň. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce Doc. RNDr. Bohumír Janský, CSc.

Kopp, J. 2016. Aktuální trendy ekohydrologického managementu měst: Případová studie Plzně [online]. Plzeň. 6 (). [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: <<https://www.dfek.zcu.cz/tvp/doc/akt/SI-2016-clanek-7.pdf>>

Kroc, F. 1975. Havířské generace: Kronika o havířích pro havíře. 1. vydání. Zbůch. 288 s.

Kupec, P., Schneider, J., Šlezinger, M. 2009. Revitalizace v krajině. 1. vyd. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. V Brně. ISBN: 978-80-7375-356-6.

Langhammer, J. (ed.). 2007. Změny v krajině a povodňové riziko: sborník příspěvků ze semináře Povodně a změny v krajině : PřF UK, Praha, 5.6.2007. 1. vydání. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha. ISBN: 978-80-86561-87-5.

Langhammer, J. 2008. HEM Hydroekologický monitoring: Metodika pro monitoring hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků [online]. Odborná publikace. Praha. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z:

<[https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/publications/pdf/hem/HEM\\_metodika\\_hodnoceni.pdf](https://web.natur.cuni.cz/~langhamr/publications/pdf/hem/HEM_metodika_hodnoceni.pdf)>.

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie.

Langhammer, J. 2014. HEM 2014: Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků [online]. Odborná publikace. Praha. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z:

<[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled\\_akceptovanych\\_metodik\\_tekoucich\\_v\\_od/\\$FILE/OOV-HEM%20\\_2014\\_Metodika\\_monitoringu-15092015.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_v_od/$FILE/OOV-HEM%20_2014_Metodika_monitoringu-15092015.pdf)>. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta.

Langhammer, J., Rettichová, Z. 2011. Využití přirozeného potenciálu krajiny pro retenci a protipovodňovou ochranu území [online]. Odborná publikace. Praha. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: <[www.projektkacina.estranky.cz/file/178/priloha\\_2.pdf](http://www.projektkacina.estranky.cz/file/178/priloha_2.pdf)>. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta.

Langhammer, J., Vilímek, V. 2006. Present approaches to evaluation of anthropogenous changes in landscape as a factor of flood risk. Geografie - Sborník České geografické společnosti [online]. 111 (3). 233-246. [cit. 2018-01-07]. Dostupné z: [http://geography.cz/sbornik/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Langhammer\\_Vilimek\\_2006\\_3\\_1.pdf](http://geography.cz/sbornik/wp-content/uploads/downloads/2017/08/Langhammer_Vilimek_2006_3_1.pdf)

Lehotský, M. 2006. Assessment of the principles and techniques used to monitor hydromorphological characteristics in Europe including The Slovak Republik. SHMÚ. Dostupné také z:

[http://www.shmu.sk/File/implementacia\\_rsv/twinning/a3\\_European\\_methods.pdf](http://www.shmu.sk/File/implementacia_rsv/twinning/a3_European_methods.pdf)

Lipský, Z. 1998. Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Vyd. 1. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha.

Matoušková, M. 2003. Ekohydrologický monitoring jako podklad pro revitalizaci vodních toků: Modelová studie povodí Rakovnického potoka. Disertační práce. Praha. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie. Vedoucí práce Doc. RNDr. Bohumír Janský, CSc.

Matoušková, M. (ed.). 2008. Ekohydrologický monitoring vodních toků: v kontextu evropské Rámcové směrnice o vodní politice 2000/60/ES. Vyd. 1. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta. Praha. ISBN: 978-80-86561-54-7.

Mergl, M. 2000. Vycházky za geologickými zajímavostmi Plzně a okolí. 1. vyd. KOURA publishing. Mariánské Lázně. ISBN: 80-902527-1-0.

Naiman, R., Bunn, S., Hiwasaki, L., McClain, M., Vorosmarty, C., Zalewski, M. 2007. The Science of Flow-Ecology Relationships: Clarifying Key Terms and Concepts. Seattle, USA.

NRA (National Rivers Authority), . 1995. A Guide to HABSCORE Field Survey Methods and the Completion of Standard Forms. Bristol.

Opatřilová, L. 2015. Vodní nádrže jako silně ovlivněné vodní útvary aneb co po nás Evropa vlastně chce? [online]. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Brno. [cit. 2018-02-15]. Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/publication/287198750\\_Vodni\\_nadrze\\_jako\\_silne\\_ovlivnene\\_vodni\\_utvary\\_aneb\\_co\\_po\\_nas\\_Evropa\\_vlastne\\_chce\\_Water\\_reservoirs\\_as\\_heavily\\_modified\\_water\\_bodies\\_or\\_what\\_Europe\\_really\\_wants](https://www.researchgate.net/publication/287198750_Vodni_nadrze_jako_silne_ovlivnene_vodni_utvary_aneb_co_po_nas_Evropa_vlastne_chce_Water_reservoirs_as_heavily_modified_water_bodies_or_what_Europe_really_wants)

Opatřilová, L. 2017. Ekologický stav malých toků v povodí horní Vltavy a problematika přítomnosti rybníků v jejich povodích [online]. Povodí Vltavy. Praha. [cit. 2018-01-25].

Dostupné z:

[https://www.researchgate.net/publication/317714682\\_ekologicky\\_stav\\_malych\\_toku\\_v\\_povo\\_di\\_horni\\_vltavy\\_a\\_problematika\\_pritomnosti\\_rybniku\\_v\\_jejich\\_povodich\\_ecological\\_status\\_of\\_small\\_streams\\_in\\_the\\_upper\\_vltava\\_river\\_basin\\_and\\_problems\\_of\\_the\\_presence\\_o](https://www.researchgate.net/publication/317714682_ekologicky_stav_malych_toku_v_povo_di_horni_vltavy_a_problematika_pritomnosti_rybniku_v_jejich_povodich_ecological_status_of_small_streams_in_the_upper_vltava_river_basin_and_problems_of_the_presence_o)

Pešek, J. 1968. Geologická stavba a vývoj sedimentů plzeňské černouhelné pánve: Sborník – Příroda západních Čech, č. 2. 1. vydání. Plzeň.

Raven, P., Holmes, N., Dawson, F., Everard, M. 1998. Quality assessment using River Habitat Survey data. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 8 (4). 477–499. ISSN: 1052-7613.

Rozkošný, M., Kalinová, M. (ed.). 2007. Sborník prací VÚV T.G.M. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka. Praha. 1 (1). ISBN: 978-80-85900-76-7.

Rozkošný, M., Adámek, Z., Hudcová, H., Sedláček, P., Pavelková, R., David, V., Dzuráková, M. 2016. Assessment of the relationship between water quality and functions of small water reservoirs. Brno. Dostupné také z: <[https://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2016/02/vtei-1\\_2016\\_Assessment\\_of\\_the\\_relationship.pdf](https://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2016/02/vtei-1_2016_Assessment_of_the_relationship.pdf)>

Svobodová, H. (ed.). 2000. O minulosti Líní v roce 2000: Čtení z kronik a vzpomínek pamětníků. 1. vydání. Plzeň. 131 s.

Šabková, V. 2010. Biodiverzita sinic a řas vodních nádrží na Plzeňsku. Bakalářská práce. Plzeň. Západočeská univerzita v Plzni.

Šálek, J. 1996. Malé vodní nádrže v životním prostředí. 1. vydání. VŠB-Technická univerzita. Ostrava. Phare. ISBN: 80-7078-370-2.

Šlezinger, M. 2010. Stabilizace říčních ekosystémů. Vyd. 1. Akademické nakladatelství CERM. Brno. ISBN: 80-7204-403-6.

United States Environmental Protection Agency, . 1991c. Technical Support Document For Water Quality-based Toxic Control. Washington. Dostupné také z: <https://www3.epa.gov/npdes/pubs/owm0264.pdf>

Vlček, V. et al (ed.). 1984. Vodní toky a nádrže. Academia. Praha. 315 s. Zeměpisný lexikon ČSR.

Vrána, K. (ed.). 2004. Revitalizace malých vodních toků - součást péče o krajinu. 1. vydání. Pro Ministerstvo životního prostředí vydal Consult. Praha. ISBN: 80-902132-9-4.

Walsh, C. J., Roy, A. H., Feminella, J. W., Cottingham, P. D., Groffman, P. M., Morgan II, R. P. 2005. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure. Chicago. Dostupné z:

[ftp://ftp.ci.austin.tx.us/WPDRHHM/Waller\\_Design\\_Competition/Ecology\\_and\\_Infrastructure/Restoration\\_riparianzones/walsh%20et%20al\\_urban%20stream%20syndrome\\_2005.pdf](ftp://ftp.ci.austin.tx.us/WPDRHHM/Waller_Design_Competition/Ecology_and_Infrastructure/Restoration_riparianzones/walsh%20et%20al_urban%20stream%20syndrome_2005.pdf)

Weiß, A., Matouskova, M., Matschullat, J. 2007. Hydromorphological assessment within the EU-Water Framework Directive—trans-boundary cooperation and application to different water basins. *Hydrobiologia* [online]. 603 (1). 53-72. [cit. 2018-01-07]. DOI: 10.1007/s10750-007-9247-2. ISSN: 0018-8158. Dostupné z: <<http://link.springer.com/10.1007/s10750-007-9247-2>>

Zalewski, M., Wagner-Lotkowska, I. 2004. Integrated Watershed Management: Ecohydrology & Phytotechnology Manual. Łódž.

Zalewski, M. 2000. Ecohydrology — the scientific background to use ecosystem properties as management tools toward sustainability of water resources. *Ecological Engineering* [online]. 16 (1). 1-8. [cit. 2018-01-07]. DOI: 10.1016/S0925-8574(00)00071-9. ISSN: 09258574. Dostupné z: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925857400000719>>

Zalewski, M. 2002. Ecohydrology—the use of ecological and hydrological processes for sustainable management of water resources / Ecohydrologie—la prise en compte de processus écologiques et hydrologiques pour la gestion durable des ressources en eau. *Hydrological Sciences Journal* [online]. 47 (5). 823-832. [cit. 2018-01-07]. DOI:

10.1080/02626660209492986.

ISSN:

0262-6667.

Dostupné

z:

<<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02626660209492986>>

# 11 Seznam příloh

## Příloha č. 1 - Formulář ekomorfologického hodnocení jakosti vodních toků (zdroj: M. Matoušková, na základě e-mailové komunikace)

**D KORYTO VODNÍHO TOKU**

**1. Morfologie a příběh trasy vodního toku**

**1.1 typ údobí vodního toku**

Typ	Označení
soutěska	S
kanon	K
erozní typu V	V
neokovité	N
úvalovité	U
úvalovitě s široce vytvořenou údolní nivou	UN

*Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter*

**1.2 stupeň zakřivení**

typ	hodnocení N, Ú, UN
nezakřivený MF	př. odpovídá danému úseku vodního toku
zakřivený, rozvětvený ZV (divočáci)	1
zakřivený, nezvětvený ZN	má méně poznamenaných
má méně zvlněný MZ	3
přímý PR	známý, neodpovídá danému úseku
	5

**1.3 charakter a tvar koryta**

Přírodní (přírodní) blízký	body	Umělý	body
pravdělný	2	miskový	3
nepravdělný	1	lichoběžníkový	4
		obdélníkový	5
		kruhový	5

**1.4 zablouhnutí koryta toku**

Typ	hodnocení
vělná síň > 150 cm	5
vlně 80-150 cm	4
vlně 30-80 cm	3
malé < 10-30 cm	1
žádné < 10 cm	0

**1.5 přítomnost mřížin, nánosů sedimentů, akumulací tvarů**

stupeň výskytu N, Ú, UN	hodnocení
typický	1
sřídání	3
žádný	5

**1.2 stupeň zakřivení**

typ	hodnocení
nezakřivený MF	př. odpovídá danému úseku vodního toku
zakřivený, rozvětvený ZV (divočáci)	1
zakřivený, nezvětvený ZN	má méně poznamenaných
má méně zvlněný MZ	3
přímý PR	známý, neodpovídá danému úseku
	5

**2) Podélný profil koryta vodního toku**

**2.1 typ stavebních úprav (přítomnost umělých stupňů)**

Typ úpravy	hodnocení
žádná	0
nízký stupeň < 10 cm, jez s přirozeným obtočením	1
drsný (kamenitý) skluh se sklonem 1:10 až 1:30	1
stupňovitý jez < 30 cm	2
hladký skluh sklon 1:10 až 1:30	3
nízký stupeň (jez), výška 10 až 30 cm	3
jez s přechodem pro ryby	3
vyšší stupeň (jez) výška 30-100 cm bez rybího přechodu	4
velmi vysoký stupeň (jez) výška > 100 cm bez rybího přechodu	5

**2.2 zatrubnění (délka úseku)**

délka úseku v %	hodnocení
0-5	1
5-25	3
> 25	5

**2.3 přirozené mezostruktury podélného profilu (př. stupeň, brody, peřeje, duny at. struktury)**

stupeň výskytu u N, Ú, UN	bodové hodnocení
typický	1
sřídání	3
žádný	5

**2.4 charakter proudění**

charakter proudění	hodnocení
vysoce diversifikované proudění	1
sřídání diversifikované proudění	3
málo diversifikované proudění	5

**2.6 charakter odtoku**

Odtok	charakteristika	hodnocení
neznamenný	režim odtoku odpovídá danému typu vodního toku	1
poznamenný	režim odtoku neodpovídá př. danému typu vodního toku, provedené technické úpravy (například toky, zpevnění břehů, vzdutí, výpusťi odp. vod. atd.) má méně poznamenný průběh charakter odtoku	3
zcela znamenný	charakter odtoku neodpovídá přirozenému odtoku, došlo zde k výstavbě umělých nádrží, k nářím, zavlažov. zařízení atd., pomocí nichž je regulován odtok, zcela zásadně se mění velikost a charakter přirozeného odtoku v průběhu roku	5

**1.1 typ údobí vodního toku**

Typ	Označení
soutěska	S
kanon	K
erozní typu V	V
neokovité	N
úvalovité	U
úvalovitě s široce vytvořenou údolní nivou	UN

**1.2 stupeň zakřivení**

typ	hodnocení
nezakřivený MF	př. odpovídá danému úseku vodního toku
zakřivený, rozvětvený ZV (divočáci)	1
zakřivený, nezvětvený ZN	má méně poznamenaných
má méně zvlněný MZ	3
přímý PR	známý, neodpovídá danému úseku
	5

**1.3 charakter a tvar koryta**

Přírodní (přírodní) blízký	body	Umělý	body
pravdělný	2	miskový	3
nepravdělný	1	lichoběžníkový	4
		obdélníkový	5
		kruhový	5

**1.4 zablouhnutí koryta toku**

Typ	hodnocení
vělná síň > 150 cm	5
vlně 80-150 cm	4
vlně 30-80 cm	3
malé < 10-30 cm	1
žádné < 10 cm	0

**1.5 přítomnost mřížin, nánosů sedimentů, akumulací tvarů**

stupeň výskytu N, Ú, UN	hodnocení
typický	1
sřídání	3
žádný	5

**2) Podélný profil koryta vodního toku**

**2.1 typ stavebních úprav (přítomnost umělých stupňů)**

Typ úpravy	hodnocení
žádná	0
nízký stupeň < 10 cm, jez s přirozeným obtočením	1
drsný (kamenitý) skluh se sklonem 1:10 až 1:30	1
stupňovitý jez < 30 cm	2
hladký skluh sklon 1:10 až 1:30	3
nízký stupeň (jez), výška 10 až 30 cm	3
jez s přechodem pro ryby	3
vyšší stupeň (jez) výška 30-100 cm bez rybího přechodu	4
velmi vysoký stupeň (jez) výška > 100 cm bez rybího přechodu	5

**2.2 zatrubnění (délka úseku)**

délka úseku v %	hodnocení
0-5	1
5-25	3
> 25	5

**2.3 přirozené mezostruktury podélného profilu (př. stupeň, brody, peřeje, duny at. struktury)**

stupeň výskytu u N, Ú, UN	bodové hodnocení
typický	1
sřídání	3
žádný	5

**2.4 charakter proudění**

charakter proudění	hodnocení
vysoce diversifikované proudění	1
sřídání diversifikované proudění	3
málo diversifikované proudění	5

**2.6 charakter odtoku**

Odtok	charakteristika	hodnocení
neznamenný	režim odtoku odpovídá danému typu vodního toku	1
poznamenný	režim odtoku neodpovídá př. danému typu vodního toku, provedené technické úpravy (například toky, zpevnění břehů, vzdutí, výpusťi odp. vod. atd.) má méně poznamenný průběh charakter odtoku	3
zcela znamenný	charakter odtoku neodpovídá přirozenému odtoku, došlo zde k výstavbě umělých nádrží, k nářím, zavlažov. zařízení atd., pomocí nichž je regulován odtok, zcela zásadně se mění velikost a charakter přirozeného odtoku v průběhu roku	5

**1.1 typ údobí vodního toku**

Typ	Označení
soutěska	S
kanon	K
erozní typu V	V
neokovité	N
úvalovité	U
úvalovitě s široce vytvořenou údolní nivou	UN

**1.2 stupeň zakřivení**

typ	hodnocení
nezakřivený MF	př. odpovídá danému úseku vodního toku
zakřivený, rozvětvený ZV (divočáci)	1
zakřivený, nezvětvený ZN	má méně poznamenaných
má méně zvlněný MZ	3
přímý PR	známý, neodpovídá danému úseku
	5

**1.3 charakter a tvar koryta**

Přírodní (přírodní) blízký	body	Umělý	body
pravdělný	2	miskový	3
nepravdělný	1	lichoběžníkový	4
		obdélníkový	5
		kruhový	5

**1.4 zablouhnutí koryta toku**

Typ	hodnocení
vělná síň > 150 cm	5
vlně 80-150 cm	4
vlně 30-80 cm	3
malé < 10-30 cm	1
žádné < 10 cm	0

**1.5 přítomnost mřížin, nánosů sedimentů, akumulací tvarů**

stupeň výskytu N, Ú, UN	hodnocení
typický	1
sřídání	3
žádný	5

**2) Podélný profil koryta vodního toku**

**2.1 typ stavebních úprav (přítomnost umělých stupňů)**

Typ úpravy	hodnocení
žádná	0
nízký stupeň < 10 cm, jez s přirozeným obtočením	1
drsný (kamenitý) skluh se sklonem 1:10 až 1:30	1
stupňovitý jez < 30 cm	2
hladký skluh sklon 1:10 až 1:30	3
nízký stupeň (jez), výška 10 až 30 cm	3
jez s přechodem pro ryby	3
vyšší stupeň (jez) výška 30-100 cm bez rybího přechodu	4
velmi vysoký stupeň (jez) výška > 100 cm bez rybího přechodu	5

**2.2 zatrubnění (délka úseku)**

délka úseku v %	hodnocení
0-5	1
5-25	3
> 25	5

**2.3 přirozené mezostruktury podélného profilu (př. stupeň, brody, peřeje, duny at. struktury)**

stupeň výskytu u N, Ú, UN	bodové hodnocení
typický	1
sřídání	3
žádný	5

**2.4 charakter proudění**

charakter proudění	hodnocení
vysoce diversifikované proudění	1
sřídání diversifikované proudění	3
málo diversifikované proudění	5

**2.6 charakter odtoku**

Odtok	charakteristika	hodnocení
neznamenný	režim odtoku odpovídá danému typu vodního toku	1
poznamenný	režim odtoku neodpovídá př. danému typu vodního toku, provedené technické úpravy (například toky, zpevnění břehů, vzdutí, výpusťi odp. vod. atd.) má méně poznamenný průběh charakter odtoku	3
zcela znamenný	charakter odtoku neodpovídá přirozenému odtoku, došlo zde k výstavbě umělých nádrží, k nářím, zavlažov. zařízení atd., pomocí nichž je regulován odtok, zcela zásadně se mění velikost a charakter přirozeného odtoku v průběhu roku	5

**Celkové hodnocení oddílu 1**

skupina	hodnota
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
celkem	
arit. průměr	

**Celkové hodnocení oddílu 2**

skupina	hodnota
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
celkem	
arit. průměr	

3) Příčný profil

3.1 typ profilu ☐

příčný profil	hodnocení
přírodní, ploché, blízký v rovnováze, stabilní	1
erozní profil, se stabilními nástrahami	2
erozní profil, nestabilní	3
umělý profil, se zpevněnými břehy, zahloubený	4
umělý profil, velice silně zahloubený, zpevněné břehy	5

3.3 boční eroze ☐

velikost eroze u N, U, ÚN	hluboký profil	středně hluboký profil	shlukový profil	hodnocení
silná	3	2	3	3
střední	4	3	2	2
slabá	5	4	1	1

3.2 střední hloubka profilu ☐

označení profilu	hloubka
shlukový	< 25 cm
středně hluboký	25-75 cm
hluboký	> 75 cm

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter

3.5 technické úpravy příčného profilu ☐

úprava koryta	hodnocení
není uměle zúženo/rozsířeno ve 95-100% úseku	1
zúženo/rozsířeno < 25% úseku	2
zúženo/rozsířeno < 50% úseku	3
zúženo/rozsířeno < 75% úseku	4
zúženo/rozsířeno > 75% úseku	5

Pozn. vztaženo na prim. síťku koryta vodního toku

3.4 variabilita šířek koryta ☐

skupina variabilit V, N, U, ÚN	hodnocení
vyšší kv = 1,5	1
střední kv = 1,2-1,5	3
nižší kv < 1,2	5

Celkové hodnocení oddílů 3

skupina	hodnota
3.1	
3.3	
3.4	
3.5	
celkem	
arit. průměr	

4) Struktury dna

4.1 typ substrátu dna \*

Typ	% podíl
jílovitý	
pisčovitý	
štetkovitý	
kamenitý (kamenný, valouny)	
balvanitý (bloky, balvany)	
skalní	
bez pokryvu	
aj.	

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter

4.2 úpravy dna ☐

typ úpravy	> 50% hodnocení úseku	10-50% hodnocení úseku
žádá úprava	0	0
vložené volné kamenné	2	1
zpevnění dřevem	2	1
zpevnění kamenitým pobozem	3	2
vegetační tvárnice	4	3
beton. desky překryté přírodním	4	3
substrátem		
betonové desky bez překrytí	5	4
jiný typ úpravy		

4.4 přitomnost mikrohabitátů (mikrostruktury substrátu dna, akumulace detritu, mrtvé dřevo, aj.) ☐

stupně výskytu u N, U, ÚN	hodnocení
vyšoký	1
střední	3
žádný	5

Celkové hodnocení oddílů 4

skupina	hodnota
4.2	
4.3	
4.4	
celkem	
arit. průměr	

5) Břehové struktury

5.1 vegetace břehů ☐

dominantní druh porostu	levý břeh	pravý břeh
žádá z divodů přírodních poměrů	0	0
mokršadi vegetace, potén. přirozené kerové a stromové patro	1	1
potén. přirozené byliny, trávy s jedním potén. prir. vegetačním patrem (stromové/kerové), měkké dřeviny	1	1
potén. přirozené byliny, trávy bez přitomnosti kerového patra a stromového patra, měkké dřeviny	2	2
potén. nepřirozené stromové/kerové patro	3	3
zatravnění, nuderální vegetace	3	3
žádá z divodů boční eroze	4	4
žádá z divodů úprav koryta	5	5

5.2 technické úpravy břehů ☐

charakter úpravy	levý břeh > 50 %	10-50 %	pravý břeh > 50 %	10-50 %
žádá	0	0	0	0
zpevnění přírodním kamenem, jedna řada podél vodního toku, potén. přirozené pro danou lokalitu	2	1	2	1
zatravnění, vrbové plůtky	2	1	2	1
opevnění kulatinou	3	2	3	2
hřat oštrkové válce	3	2	3	2
kámen, potén. nepřirozený pro danou lokalitu	4	3	4	3
vegetační tvárnice	4	3	4	3
kamenná dlažba	5	4	5	4
betonová dlažba	5	4	5	4
kamenné/betonové zdvo	5	4	5	4



5.3 pohyblivost břehů ↑ ●

charakter pohyblivosti	hodnocení
velmi pohyblivé břehy s velkými nátržemi	5
pohyblivé břehy s nátržemi v části břehového svahu	4
mírně pohyblivé břehy s drobnými nátržemi v patách svahu	3
nepohyblivé břehy se stabilizovanými nátržemi	2
stabilní břehy bez nátrží	1

6.2 hydrobiologické vlastnosti ●

šaprobní index	hodnocení
<1,2	1
<2,2	2
<3,2	3
<3,7	4
>3,7	5

6.3 vypusti odpadních vod do toku

vypust odpadních vod	ano	ne

6.1 hydrochemické vlastnosti ●

jakostní řáda dle ČSN 75 72 21	hodnocení
I.	1
II.	2
III.	3
IV.	4
V.	5

6.1 hydrochemické vlastnosti ●

skupina	hodnota
5.1 LB / PB	
5.2 LB / PB	
5.3	
celkem	
arit. průměr	

6.2 hydrobiologické vlastnosti ●

skupina	hodnota
6.1	
6.2	
celkem	
arit. průměr	

6.3 vypusti odpadních vod do toku

vypust odpadních vod	ano	ne

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter, je možno zaznamenat počet

7.2 vegetace doprovodných pásů - se zřetelem na stromové patro ●

typ	levý břeh	pravý břeh
les s potén, přirozenou druhovou skladbou, mokřad	1	1
skupinová vegetace / galenový pás s potén, přirozenou druhovou skladbou s přihlédy na koryto	1	1
roztroušená vegetace/ solitery s potén, přirozenou druhovou skladbou	2	2
les s potén, nepřirozenou druhovou skladbou	3	3
skupinová vegetace / galenový pás s potén, nepřirozenou druhovou skladbou, zatravnění	3	3
roztroušená vegetace / solitery s potén, nepřirozenou druhovou skladbou	4	4
pouze zatravnění, ruderální veg.	4	4
žádná vegetace (vyjímka přír. pom.)	5	5

7.3 vyznačit ploch v doprovodných pásách ●

skupina	hodnota
7.1	
7.2	
7.3	
celkem	
arit. průměr	

7.2 vegetace doprovodných pásů - se zřetelem na stromové patro ●

skupina	hodnota
7.1	
7.2	
7.3	
celkem	
arit. průměr	

7.3 vyznačit ploch v doprovodných pásách ●

skupina	hodnota
7.1	
7.2	
7.3	
celkem	
arit. průměr	

III. ÚDOLNÍ NIVA

8.1 vyznačit ploch v údolní nivě ●

Typ	>50% LB	25-50% LB	10-25% LB	>50% P	25-50% PB	10-25% PB
les (potén, přiroz. skladba), mokřad	1	1	1	1	1	1
louky, pastviny, parky	2	2	2	2	2	2
plocha ležící ladem, ruderální porost	3	3	3	3	3	3
les (potén nepřir. druhová skladba)	3	3	3	3	3	3
zahrady, sady, vinnice	3	3	3	3	3	3
pole, orná půda	4	4	4	4	4	4
zástavba, dopravní komunikace, umělé porosty	5	5	5	5	5	5

8.2 Přítomnost protipovodňových opatření ●

Typ protipovodňového opatření	hodnocení
žádné, možnost vybízení velkých vod	0
pasivní (poldry, umělé zaplavování, drobné vodní nádrže)	3
aktivní - hráze, technické úpravy v t. velké vodní nádrže	5

8.3 retenční potenciál údolní nivy ↑ ●

retenční potenciál	hodnocení
exstující	1
částičně exstující	3
neexstující	5

8.1 vyznačit ploch v údolní nivě ●

Typ	>50% LB	25-50% LB	10-25% LB	>50% P	25-50% PB	10-25% PB
les (potén, přiroz. skladba), mokřad	1	1	1	1	1	1
louky, pastviny, parky	2	2	2	2	2	2
plocha ležící ladem, ruderální porost	3	3	3	3	3	3
les (potén nepřir. druhová skladba)	3	3	3	3	3	3
zahrady, sady, vinnice	3	3	3	3	3	3
pole, orná půda	4	4	4	4	4	4
zástavba, dopravní komunikace, umělé porosty	5	5	5	5	5	5

8.2 Přítomnost protipovodňových opatření ●

Typ protipovodňového opatření	hodnocení
žádné, možnost vybízení velkých vod	0
pasivní (poldry, umělé zaplavování, drobné vodní nádrže)	3
aktivní - hráze, technické úpravy v t. velké vodní nádrže	5

8.3 retenční potenciál údolní nivy ↑ ●

retenční potenciál	hodnocení
exstující	1
částičně exstující	3
neexstující	5

8.1 vyznačit ploch v údolní nivě ●

skupina	hodnota
8.1	
8.2	
8.3	
celkem	
arit. průměr	

8.2 Přítomnost protipovodňových opatření ●

Typ protipovodňového opatření	hodnocení
žádné, možnost vybízení velkých vod	0
pasivní (poldry, umělé zaplavování, drobné vodní nádrže)	3
aktivní - hráze, technické úpravy v t. velké vodní nádrže	5

8.3 retenční potenciál údolní nivy ↑ ●

retenční potenciál	hodnocení
exstující	1
částičně exstující	3
neexstující	5

8.1 vyznačit ploch v údolní nivě ●

skupina	hodnota
8.1	
8.2	
8.3	
celkem	
arit. průměr	

IV) POVODÍ – hodnocení jedn. bilančních povodí

9.1 celková upravenost hydrografické sítě

Typ úprav	>50 %	25-50 %	<25 %
neupravené, přírodní, přírodně blízké	1	1	1
upravené, nezpěvněné	3	3	3
únikle vytvořené, zpěvněné	4	4	4
zakryté	5	5	5

9.4 velikost odvodňovacích ploch

stupně odvodnění	hodnocení
vyšší	5
střední	3
nízký	1

Přehled hodnocení ekonomického úseku vodního toku

Hlavní parametr	bodové hodnocení
I) koryto vodního toku	
1. morfologie a průběh trasy koryta	
2. podélný profil koryta vodního toku	
3. příčný profil koryta	
4. struktury dna	
5. biehové struktury	
6. jakost povrchových vod	
II) doprovodné vegetační pásy	
7.1 přítomnost vegetačních pásů	
7.2 vegetace doprovodných pásů (stromové patro)	
7.3 využití ploch	
III) údolní nížina	
8.1 využití ploch	
8.2 přítomnost protipovodňových opatření	
8.3 retenční potenciál údolní nížiny	
IV) povodí	
9.1 celková upravenost vodopisné sítě	
9.2 erozní ohrožení ploch	
9.3 land cover	
9.4 počet odvodňovacích ploch	
9.5 počet retenčních ploch	

Vysvětlivky značek

- f) význam dominantní struktury
  - význam jedné charakteristiky
  - \* význam více charakteristik
  - ⊕ význam nejlepšího dosažené hodnoty (princip minima)
  - ⊗ význam nejhoršího dosažené hodnoty (princip maxima)
  - ⊖ výpočet průměrné hodnoty
- N,Ú,ČN hodnocení se provádí pouze u vodních toků s uvedeným typem údolí

9.2 Erozní ohrožení ploch

velikost eroze t ha <sup>-1</sup>	hodnocení
máloký profil	hluboký profil
středně hluboký profil	hluboký profil
neohroženo	neohroženo
<0.5	<3
<1	<6
<1.5	<8
>1.5	>8

9.5 velikost retenčních ploch (jezer, nádrží, mokřadů, atd.)

stupně retenční	hodnocení
vyšší	1
střední	3
nižší	5

9.3 land cover

Třída	% zastoupení
les	
louky, pastviny, parky	
přírodní mokřady	
vodní plochy	
plochy ležící ladem, zeměděl. půda s přír. veš.	
sportovní a rekreační areály	
chmelnice, zahrady, sady	
orna půda	
městská zástavba	
Průmyslové a obchodní areály	

Pozn. Tento parametr má pouze dokumentační charakter

Celkové hodnocení oddílu 9

skupina	hodnota
9.1	
9.2	
9.4	
9.5	
celkem	
arit. průměr	

Hlavní parametr	bodové hodnocení
I) koryto vodního toku	
II) doprovodné vegetační pásy	
III) údolní nížina	
Výsledná hodnota úseku	

Pozn. Výsledná hodnota úseku je aritmetickým průměrem hlavních zkoumaných parametrů. Dokumentují ekomorfologický stav vodního toku.

Ekomorfologické stupně

Ekomorfologický stupeň	interval	charakteristika	kartografické zobrazení
I	(0 - 1.5)	přírodní, přírodně blízký úsek bez výrazného antropogenního ovlivnění	zelená barva
II	<1.5 - 2.5)	minimálně antropog. poznamenaný úsek převládající přírodně blízké struktury	modrá barva
III	<2.5 - 3.5)	středně antropogenně ovlivněný úsek	žltá barva
IV	<3.5 - 4.5)	silně antropogenně ovlivněný úsek	filová barva
V	<4.5 - 5)	velmi silně antropogenně ovlivněný úsek	červená barva

**Příloha č. 2 - Tab. 1 Ekomorfologické hodnocení zóny koryta vodního toku**

Poř. úseku	hydromorfologie	podélný profil	příčný profil	struktury dna	břehové struktury	průměr	hodnocení
LUC001	5	5				5,00	5
LUC002	5	5				5,00	5
LUC003	5	3	3	2	1	2,80	3
LUC004	3	2	2	2	1	2,00	2
LUC005	1	1	1	1	1	1,00	1
LUC006	3	2	2	2	1	2,00	2
LUC007	5	3	4	3	2	3,40	3
LUC008	3	2	2	2	1	2,00	2
LUC009	4	3	4	2	1	2,80	3
LUC010	4	2	3	2	1	2,40	2
LUC011	4	3	3	2	1	2,60	3
LUC012	3	2	2	2	1	2,00	2
LUC013	4	3	4	2	1	2,80	3
LUC014	4	3	3	2	1	2,60	3
LUC015	4	3	3	2	1	2,60	3
LUC016	4	3	4	2	1	2,80	3
LUC017	2	2	2	2	1	1,80	2
LUC018	1	1	1	1	1	1,00	1
LUC019	4	3	4	2	1	2,80	3
LUC020	1	1	1	1	1	1,00	1
LUC021	4	2	3	2	1	2,40	2
LUC022	5	5				5,00	5

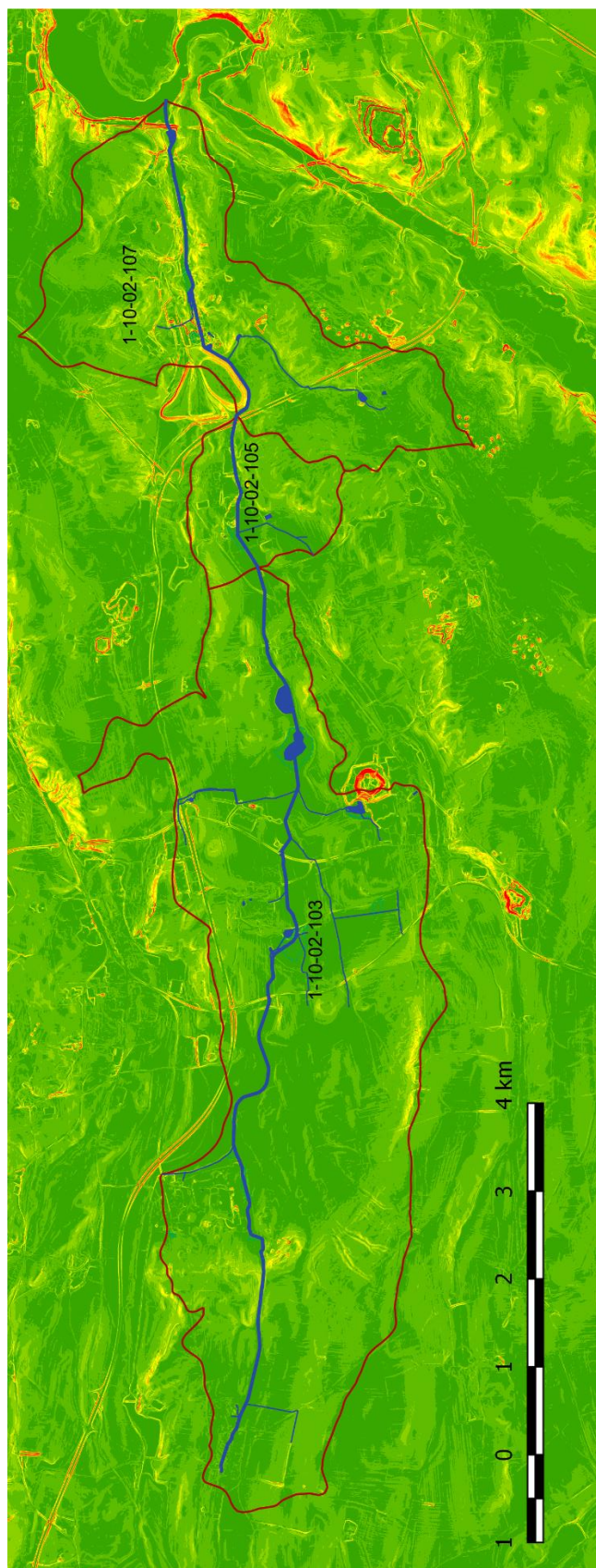
**Příloha č. 3 - Tab. 2 Ekomorfologické hodnocení zóny doprovodných vegetačních pásů**

Poř. úseku	přítomnost	vegetace doprovodných pásů	využití ploch	celkem	průměr	hodnocení
LUC001				0		
LUC002				0		
LUC003	3	4	4	11	3,67	4
LUC004	1	3	2	6	2,00	2
LUC005	1	1	1	3	1,00	1
LUC006	1	1	1	3	1,00	1
LUC007	3	4	3	10	3,33	3
LUC008	1	1	1	3	1,00	1
LUC009	1	2	1	4	1,33	1
LUC010	1	3	2	6	2,00	2
LUC011	3	3	4	10	3,33	3
LUC012	1	2	2	5	1,67	2
LUC013	3	4	3	10	3,33	3
LUC014	3	4	2	9	3,00	3
LUC015	3	4	2	9	3,00	3
LUC016	3	4	3	10	3,33	3
LUC017	3	4	3	10	3,33	3
LUC018	1	1	1	3	1,00	1
LUC019	1	3	2	6	2,00	2
LUC020	1	1	1	3	1,00	1
LUC021	1	3	2	6	2,00	2
LUC022				0		

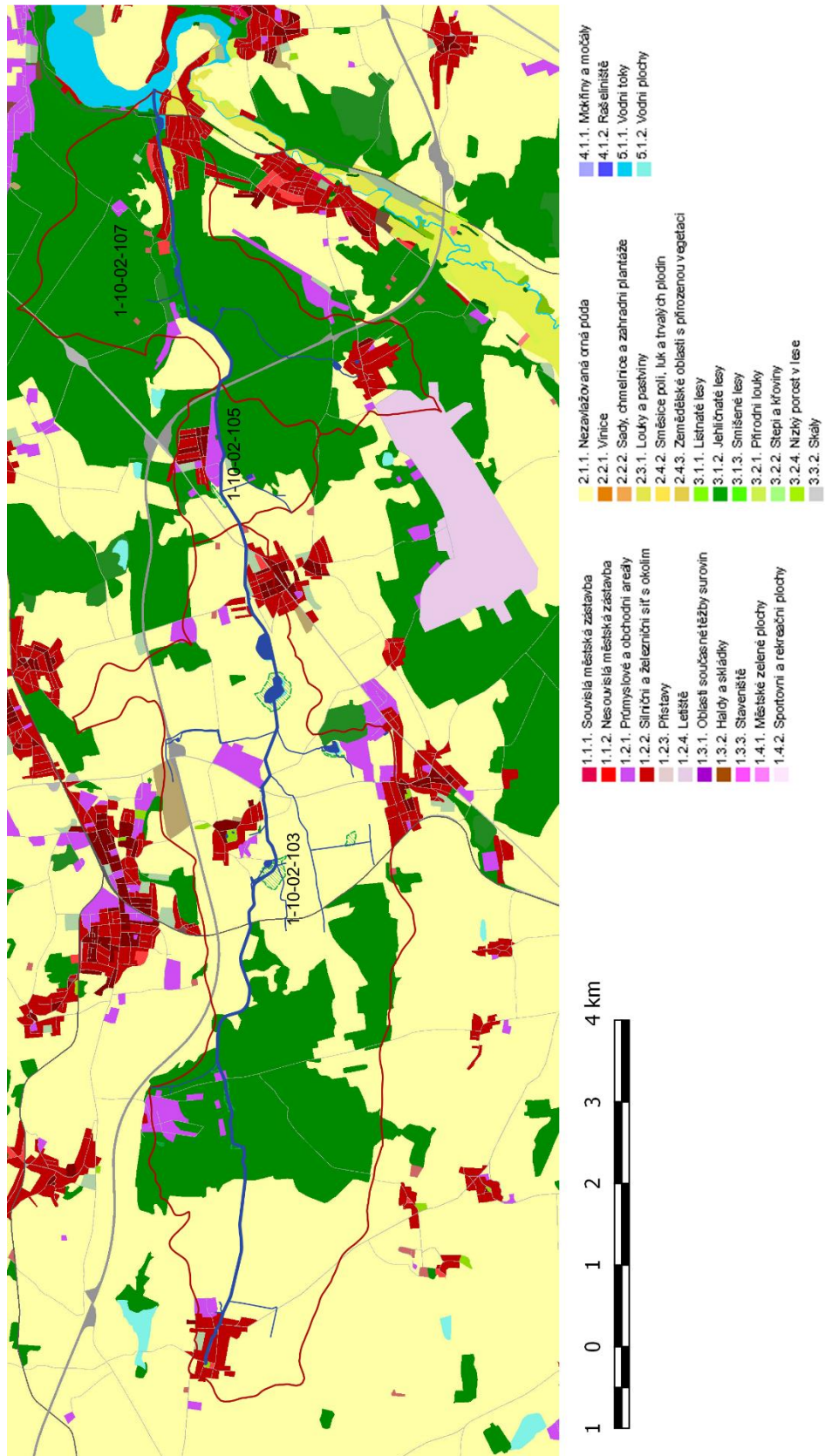
**Příloha č. 4 - Tab. 3 Ekomorfologické hodnocení zóny údolní nivy**

Poř. úseku	využití ploch	protipovod. opatření	retence	celkem	průměr	hodnocení
LUC001				0		
LUC002				0		
LUC003	4	0	3	7	2,33	2
LUC004	2	0	1	3	1,00	1
LUC005	1	0	1	2	0,67	1
LUC006	2	0	1	3	1,00	1
LUC007	4	5	5	14	4,67	5
LUC008	1	0	1	2	0,67	1
LUC009	2	0	3	5	1,67	2
LUC010	2	0	1	3	1,00	1
LUC011	4	0	3	7	2,33	2
LUC012	2	0	1	3	1,00	1
LUC013	4	0	1	5	1,67	2
LUC014	3	0	3	6	2,00	2
LUC015	3	0	3	6	2,00	2
LUC016	4	0	3	7	2,33	2
LUC017	3	0	1	4	1,33	1
LUC018	1	0	1	2	0,67	1
LUC019	2	0	3	5	1,67	2
LUC020	1	0	1	2	0,67	1
LUC021	3	0	3	6	2,00	2
LUC022				0		

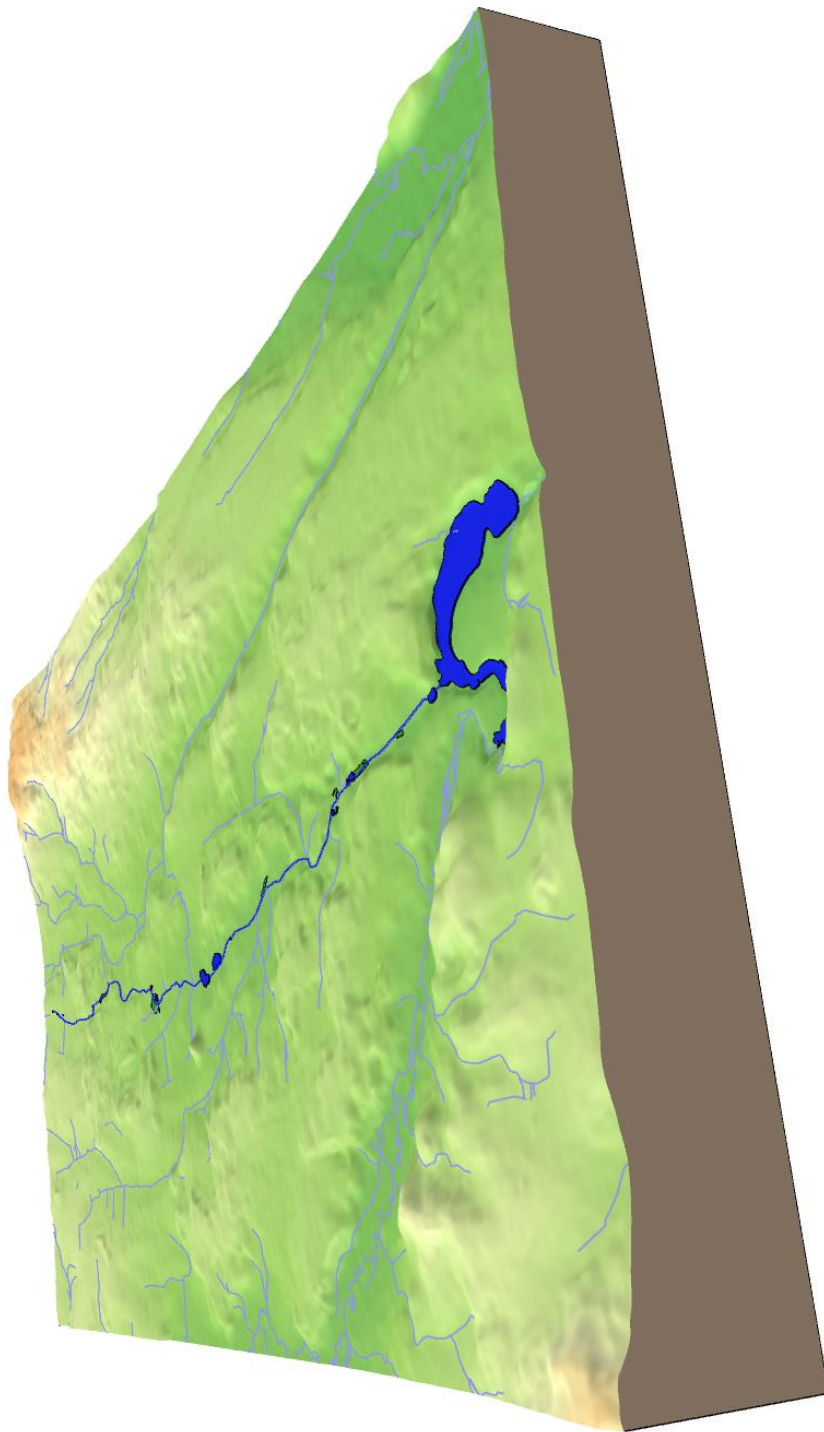
**Příloha č. 5 Sklonitostní poměry povodí Lučního potoka, zdroj: vlastní zpracování v programu QGIS 3.0.0**



**Příloha č. 6 CORINE land cover – povodí Lučního potoka, zdroj: vlastní zpracování v programu QGIS 3.0.0**



**Příloha č. 7 Výšková členitost povodí Lučního potoka, zdroj: vlastní zpracování v programu QGIS 3.0.0**





## Příloha č. 8 Fotodokumentace vybraných hodnocených úseků

LUC001 - Rybník v obci Přehýšov



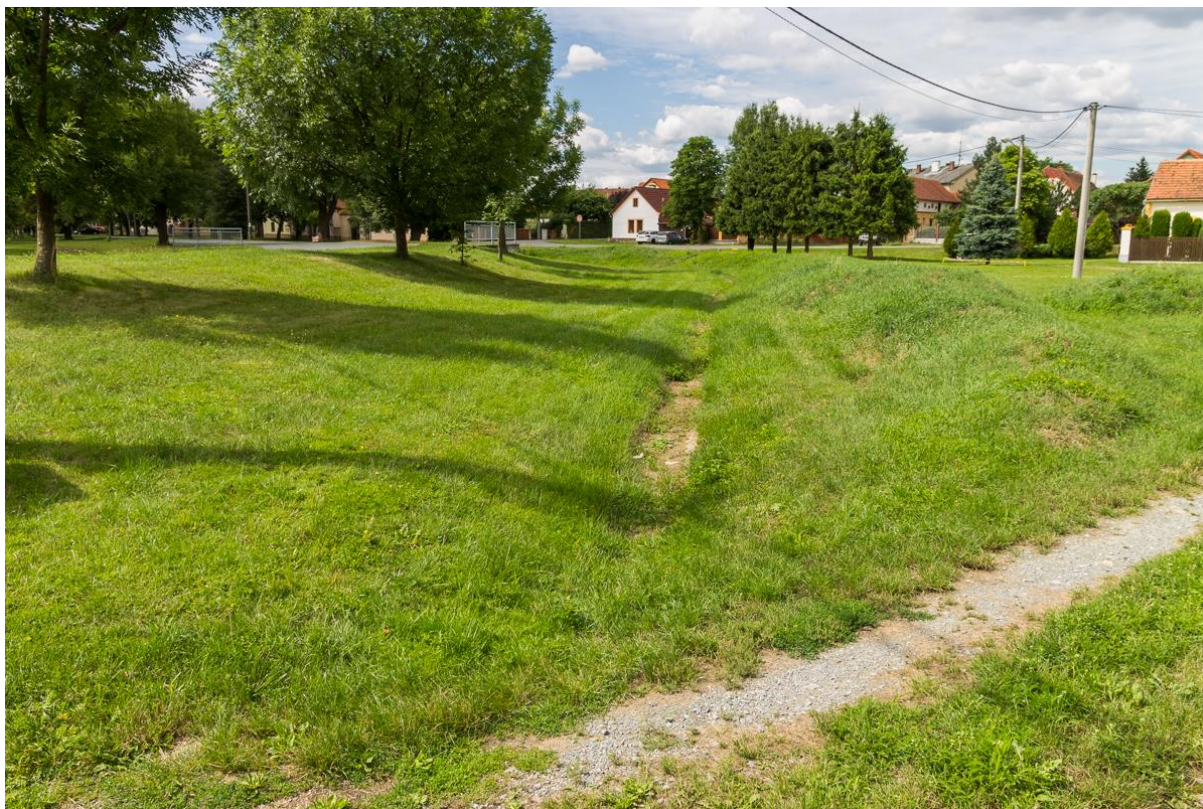
LUC002 – Požární nádrž v obci Přehýšov



LUC002 – Zatravněný průleh pod komunikací v obci Přehýšov



LUC002 – Pokračování zatravněného úseku v obci Přehýšov v úseku za komunikací



LUC002 – Svod povrchové vody na konci obce Přehýšov



LUC002 – Konec zatravněného úseku za obcí Přehýšov



LUC003 – Pohled na Luční potok ve směru k obci Přehýšov



LUC003 – Ústí záchytného příkopu ze svahu nad jižním okrajem obce Přehýšov



LUC003 – Pohled na Luční potok za obcí Přehýšov



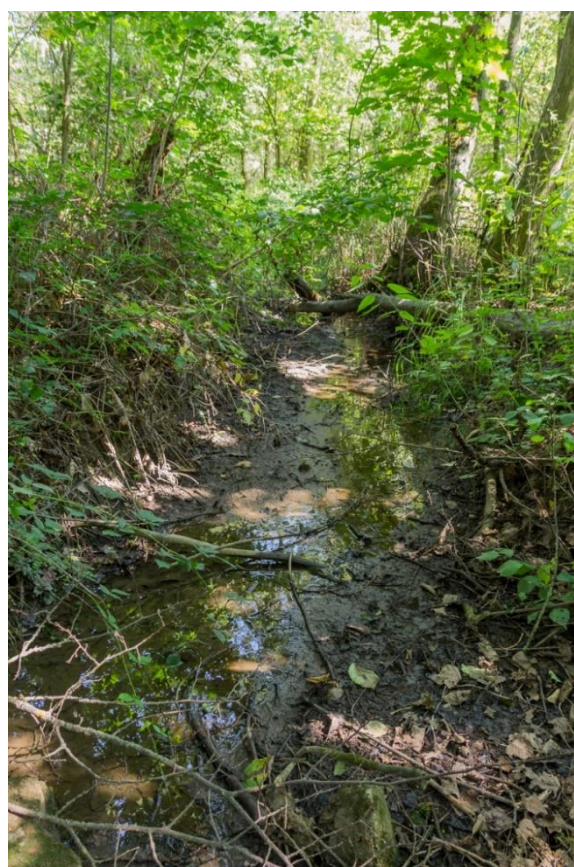
LUC004 – Pohled na Luční potok v zalesněné části za poli za obcí Přehýšov



LUC005 – Přírodně blízký úsek Lučního potoka, referenční stav



LUC005 - Přírodně blízký úsek Lučního potoka, referenční stav



LUC006 – Část úseku Lučního potoka s přirozenou možností rozlivu do okolích luk



LUC006 – Koryto Lučního potoka procházející mokřadem



LUC007 – Technicky upravený úsek v podobě zatravněného průlehu v chatové osadě Větrná Jáma



LUC009 – Pohled na koryto za soutokem s Vejprnickým potokem

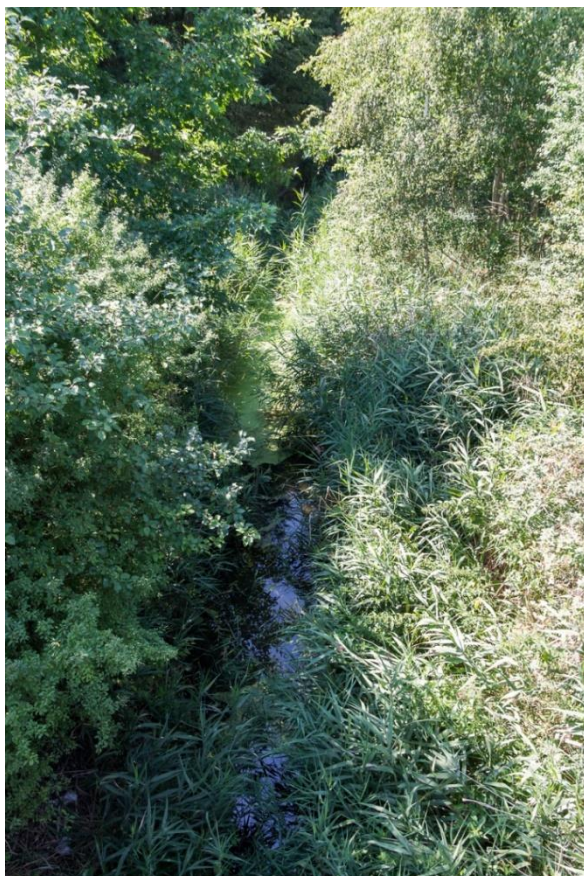




LUC009 – Pohled na koryto za soutokem s Vejprnickým potokem



LUC010 – Pohled na říční koryto směrem od železničního mostu



LUC010 – Pohled na louky od železničního mostu



LUC011 – Pohled na koryto od železničního mostu směrem ke dvěma bezejmenným rybníkům u obce Úherce



LUC011 – Luční potok před vtokem do bezejmenných rybníků u obce Úherce



LUC012 – Pohled na Luční potok obcházející bezejmenné rybníky v zimním období



LUC012 – Pohled na Luční potok obcházející bezejmenné rybníky v zimním období



LUC013 – Pohled na Luční potok v části za bezejmennými rybníky směrem k obci Úherce



LUC013 – Ruderální vegetace v oblasti pod obcí Úherce



LUC013 – Mokřady v přírodní rezervaci Nový rybník



LUC013 – Pohled na přírodní rezervaci Nový rybník



LUC014 – Luční potok pod rybníkem Okružinka



LUC014 – Napřímená část Lučního potoka za rybníkem Okružinka



LUC015 – Luční potok na kraji obytné zástavby obce Líně



LUC015 – Pohled na napřímený úsek Lučního potoka na konci obce Líně



LUC016 – Pohled na napřímené a rozšířené koryto Lučního potoka za přítokem Zálužského potoka a ČOV Líně





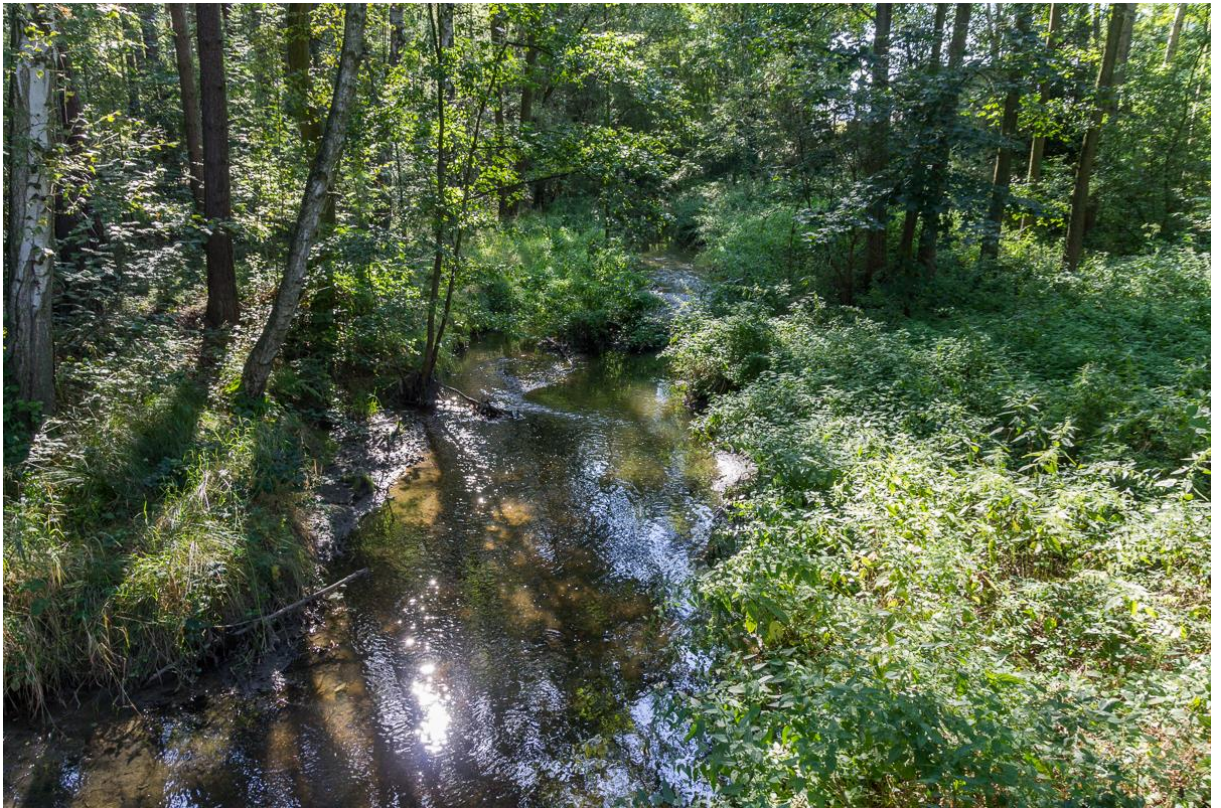
LUC016 – Pohled ve směru k části Sulkov - Líně



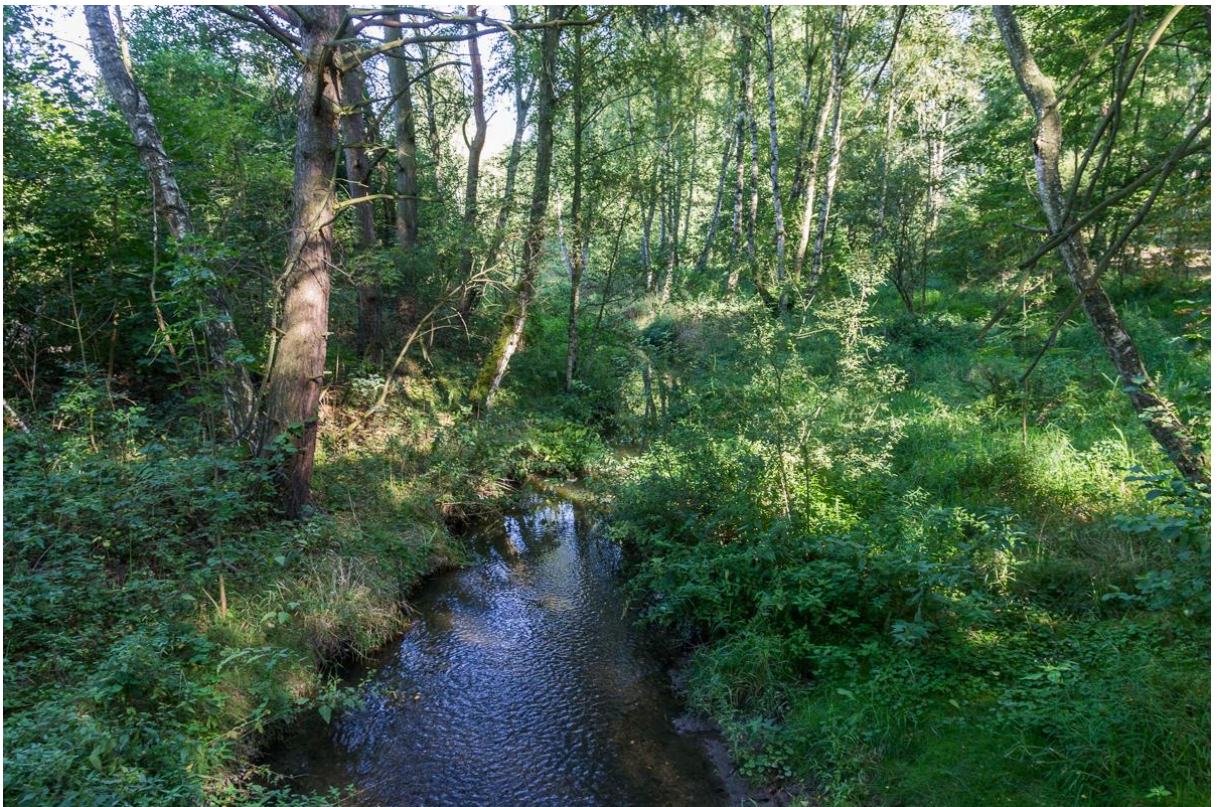
LUC017 – Pohled na Luční potok před průmyslovou zónou Sulkov



LUC018 – Referenční úsek v oblasti Sulkov



LUC018 – Referenční úsek v oblasti Sulkov



LUC019 – Úsek pod fotovoltaickou elektrárnou Sulkov



LUC019 – Úsek pod fotovoltaickou elektrárnou Sulkov



LUC020 – Přírozeně meandrující úsek Lučního potoka před městskou částí Plzeň - Valcha



LUC020 – Podmáčené okolí říčního koryta



LUC021 – Luční potok procházející okrajem městské části Plzeň - Valcha



LUC021 – Luční potok před vyrovnávací nádrží ústící do v. n. České údolí



LUC022 – Vyrovnávací nádrž před v. n. České údolí



LUC022 – Vodní nádrž České údolí



LUC022 – Komunikace a železniční viadukt nad zatrubněným úsekem Lučního potoka



## **Příloha č. 9 Fotodokumentace vybraných vodních nádrží**

### **Malý rybník u Úherců**



### **Rybník Okružinka**





Západ slunce nad Dvorským rybníkem v zimním období



Rybník u haldy Zbůch



Vyrovnávací nádrž před v. n. České údolí

