

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



HYDROMORFOLOGICKÉ HODNOCENÍ VODNÍHO TOKU  
ŘEKA MALŠE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zpracovatel: Marek Lebduška

Vedoucí práce: Ing. Martin Sucharda

Praha, 2020

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marek Lebduška

Krajinářství  
Územní technická a správní služba

Název práce

**Hydromorfologické hodnocení vybraného vodního toku**

Název anglicky

**Hydromorphological assessment of the selected watercourse**

---

### Cíle práce

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

Cíle práce jsou:

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

### Metodika

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

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

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

**Doporučený rozsah práce**

30 stran, přílohy ve formě map, výkresů a schémat

**Klíčová slova**

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

---

**Doporučené zdroje informací**

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

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

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

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

[http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-ke-stazeni/46/13885-zjednodusena\\_metodika.pdf](http://www.opzp2007-2013.cz/soubor-ke-stazeni/46/13885-zjednodusena_metodika.pdf)

---

**Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

Ing. Martin Sucharda

**Garantující pracoviště**

Katedra biotechnických úprav krajiny

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2020

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2020

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 26. 04. 2020

---

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci „Hydromorfologické hodnocení vodního toku řeka Malše“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor bakalářské práce prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

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

V Praze dne 30.6.2020

---



## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Martinu Suchardovi za pomoc, odborné rady a ochotu při zpracování této práce. Rád bych také poděkoval doktoru Ondřeji Simonovi za velkou pomoc při terénním průzkumu hodnoceného úseku.

V Praze dne 30. 6. 2020

---

# **Abstrakt**

Základním podkladem pro správné navržení a vyhotovení revitalizačního projektu je hydromorfologický stav vodního toku. Podle hydromorfologického stavu se určí, v jakém stavu se vodní tok nachází a jaké je jeho ovlivnění antropogenními vlivy. Bakalářská práce obsahuje terénní průzkum řeky Malše, popsání jednotlivých úseků a jejich hydromorfologické vyhodnocení. Vymezený úsek byl rozdělen na 7 částí u kterých byl vyhodnocen jejich stav. Všechny 7 úseků dosahují potenciálu většího než 60 %, který podle Metodiky Ministerstva životního prostředí znamená dobrý stav vodního toku. Celý úsek je hodnocen jako velmi dobrý. V práci byl vytvořen jeden návrh možného opatření, který by podpořil vylepšení hydromorfologického stavu.

## **Klíčová slova:**

Hydromorfologie, vodní tok, environmentální funkce, niva, revitalizace vodních toků

# **Abstract**

Fundamental basis for correct proposing and creation of revitalization project is hydromorphological status of watercourse. According to hydromorphological status is determined watercourse status and its interference by anthropogenic interventions. The bachelor thesis deals with field mapping of the river Malše, description of individual sections of the river and hydromorphological evaluation of individual sections. Defined section was divided into seven subsections whose status was evaluated. Potential above 60 % was reached by all seven sections. According to Methodology of Ministry of the Environment of the Czech Republic it corresponds to good hydromorphological qualities. The whole section of the river Malše is evaluated as in a very good condition. One example of a measure enhancing hydromorphological status is created and analyzed in this thesis.

## **Key words:**

Hydromorphology, watercourse, environmental functions, floodplain, river restorat

# Obsah

1 Úvod .....	10
2 Cíl práce a metodika.....	11
2.1 Cíl práce.....	11
2.2 Metodika .....	11
3 Rešerše .....	16
3.1 Charakteristika vodního toku .....	16
3.2 Základní pojmy .....	16
3.3 Antropogenní činnost.....	18
4 Hodnocení, zkoumání a typy vodních toků.....	19
4.1 Geomorfologické typy vodních toků.....	19
4.2 Historie úprav vodních toků u nás .....	21
4.3 Metody zkoumání a hodnocení vodních toků.....	21
4.4 Hydromorfologické hodnocení stavu toku a nivy .....	22
4.5 Vliv revitalizace toků na vývoj krajiny .....	22
4.6 Závěr.....	23
5 Přírodní poměry v měřeném úseku .....	24
5.1 Vymezení oblasti a popis toku .....	24
5.2 Geologické poměry .....	24
5.3 Klimatické poměry .....	24
5.4 Ochrana přírody .....	26
5.5 Přírodní lesní oblast.....	29
5.6 Činnost zvířat.....	30
6 Vyhodnocení terénního průzkumu .....	33
6.1 Hydromorfologický a splaveninový režim .....	33
6.2 Morfologie hlavní trasy koryta a nivních ramen .....	34
6.3 Morfologie koryta .....	35
6.4 Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti vodního toku .....	37
6.5 Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodních stavů .....	38
6.6 Ekologické vazby toku a údolní nivy.....	39
6.7 Vliv okolní krajiny .....	40
6.8 Výsledné vyhodnocení stavu měřeného úseku toku .....	41
6.9 Vyhodnocení stavu nivy vodního toku .....	42
6.10 Celkové zhodnocení hydromorfologického stavu.....	43



6.11 Rámcový návrh opatření na vzorovém úseku .....	43
7 Diskuze .....	46
8 Závěr .....	47
9 Zdroje .....	48
9.1 Knižní zdroje .....	48
9.2 Internetové zdroje.....	50
9.3 Legislativní materiály.....	51
10 Přílohy .....	52
10.1 Seznam příloh.....	52
10.2 Seznam obrázků .....	52
10.3 Seznam tabulek .....	53
10.4 Seznam grafů.....	53

# 1 Úvod

Tato práce se dotýká hydromorfologie. Zabývá se popisem a detailním hodnocením úseku vodního toku řeky Malše. Úsek rozdělený na několik částí je zhodnocen pomocí metody Šindlara na webu [www.fluvialmorphology.cz](http://www.fluvialmorphology.cz). Terén byl zmapován terénním výzkumem ve dvou termínech a dále řešen s Ing. Martinem Suchardou a Mgr. Ondřejem Simonem Ph.D..

Bylo zhodnoceno okolí toku, vyhodnoceno mapování a navrženo rámcové opatření toku.

Hydromorfologie je hydrologická a morfologická charakteristika procesů vodních procesů a jejich částí. S hydromorfologií je spjata fluviální morfologie. Pod pojmem fluviální morfologie rozumíme problematiku o utváření a dynamických změnách ekosystémů vodních toků a jejich údolních niv. (Šindlar, 2012)

Dalším pojmem v této problematice je povodí. Podle platného zákona č. 254/2001, je povodí vymezeno jako území, ze kterého veškerý povrchový odtok odtéká sítí vodních toků a případně i jezer do moře v jediném vyústění, ústí nebo deltě vodního toku.

Právě pojmy jako povodí, meandr či koryto toku slouží k dokonalé analýze, popsání a hydromorfologickému stavu toku a mohou být využity jako podklady při revitalizační problematice a při přípravě revitalizačních projektů. Proces revitalizace je lidská snaha o zásahy do přírody, konkrétně o posílení přírodní a krajinné hodnoty. Cílem revitalizace je též obnovení členitosti vodního prostředí a jeho schopnosti zadržovat vodu.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem je komplexně zmapovat a vyhodnotit hydromorfologický stav vodního toku řeky Malše. Shromáždit i přírodovědné, kulturní a technické poznatky vodního toku a jeho okolí. Práce se zabývá geomorfologií daného toku a rámcovým návrhem opatření pro jednotlivé části. Konkrétně se jedná o terénní průzkum a sběr dat v určitém úseku toku a nivy řeky Malše, která se nachází na rozhraní České republiky a Rakouska. Zkoumaná část začíná u obce Leopoldschlag a končí pod obcí Dolní Dvořiště v okrese Český Krumlov. Tok se rozdělí na několik částí, podle toho, jak se mění jeho intravilán a extravilán. Každá z částí bude hydromorfologicky hodnocena a porovnána s ostatními částmi. Na základě terénního průzkumu budou navrženy revitalizační opatření. Na úseku se nachází stanoviště Perlorodky říční, která je skvělým objektem pro zkoumání například během diplomové práce.

### **2.2 Metodika**

Jádrem hodnocení je metodika Šindlara. Využita byla metoda terénního mapování jako podklad pro vyhodnocení hydromorfologického stavu vodního toku.

Podrobné mapování bylo řeky Malše probíhalo od obce Leopoldschlag, až k obci Stiegersdorf. Zájmový tok byl mapován s podporou Mgr. Ondřeje Simona Ph.D. Mapování probíhalo dvoufázově v listopadu 2019 a únoru 2020.

V první fázi bylo potřeba udělat přípravné práce, vytisknout mapy a prostudovat Šindlarovu metodiku. Druhým krokem bylo zmapování úseku v celé délce a zmapování a průzkum okolní krajiny. Po zmapování celého úseku se přikročilo k rozdělení toku do homogenních úseků, podle toho, kde se výrazně měnil charakter toku. U každého úseku byl vyhodnocen hydromorfologický stav toku a nivy podle Metodiky Ministerstva životního prostředí, která byla součástí zadání. Metodika udává míru dosažení nebo odklonu vodního toku od přirozeného potenciálu hodnocené lokality.

<b>1. kritérium</b>	<b>Hydrologický a splaveninový režim</b>
ukazatel 1.1	Ovlivnění korytotvorných průtoků
	Ovlivnění průtoků $Q_{330d}$
ukazatel 1.2	Ovlivnění splaveninového režimu
<b>2. kritérium</b>	<b>Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen</b>
ukazatel 2.1	Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta
ukazatel 2.2	Morfologie trasy
ukazatel 2.3	Akumulace plaveného dřeva
ukazatel 2.4	Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen
<b>3. kritérium</b>	<b>Morfologie koryta</b>
ukazatel 3.1	Rozsah (charakter) úpravy
ukazatel 3.2	Příčný řez
ukazatel 3.3	Podélný profil
ukazatel 3.4	Opevnění levého břehu
ukazatel 3.5	Opevnění pravého břehu
ukazatel 3.6	Opevnění dna

Tabulka 1- přehled hodnotících ukazatelů 1. část



ukazatel 3.7	Akumulace plaveného dřeva
ukazatel 3.8	Aktuální stav opevnění
<b>4. kritérium</b>	<b>Vliv vzdutí</b>
ukazatel 4.1	Evidence vzdutých úseků
ukazatel 4.2	Migrační prostupnost objektů

**Tabulka 2- Přehled hodnotících ukazatelů toku 2. Část**

<b>1. kritérium</b>	<b>Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu</b>
ukazatel 1.1	Niva - levý břeh
ukazatel 1.2	Niva - pravý břeh
<b>2. kritérium</b>	<b>Ekologické vazby vodního toku a údolní nivy</b>
ukazatel 2.1	Vazba vodního toku a nivy
ukazatel 2.2	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace
<b>3. kritérium</b>	<b>Vliv okolní krajiny</b>
ukazatel 3.1	Vliv okolní krajiny - levý břeh
ukazatel 3.2	Vliv okolní krajiny - pravý břeh

**Tabulka 3- Přehled hodnotících ukazatelů nivy**

Podle této metodiky byl vytvořen program Fluvial Morphology pro usnadnění hodnocení hydromorfologie.

Mapovaný úsek řeky Malše byl rozdělen na 7 částí, podle toho, jak se měnil její charakter s ohledem na dřevinnou vegetaci, intravilán a extravilán a každý úsek se vyhodnotil v programu Fluvial Morphology.

### 1. Hydrologický a splaveninový režim

Ukazatel 1.1. Ovlivnění korytotvorných průtoků  ?

Ukazatel 1.2. Ovlivnění průtoků Q330d  ?

Ukazatel 1.3. Ovlivnění splavinového průtoku  ?

### 2. Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen

Ukazatel 2.1. Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta  ?

Ukazatel 2.2. Morfologie trasy  ?

Ukazatel 2.3. Akumulace plaveného dřeva  ?

Ukazatel 2.4. Výskyt zachování přirozeného vývoje nivních ramen  ?

### 3. Morfologie koryta

Ukazatel 3.1. Rozsah (charakter) úpravy  ?

Ukazatel 3.2. Příčný řez  ?

Ukazatel 3.3. Podélný profil  ?

Ukazatel 3.4. Opevnění příčného břehu  ?

Ukazatel 3.5. Opevnění pravého břehu  ?

**Obrázek 1- Hodnoty zadané v hodnotícím systému 1. část**

### 1. Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu

Ukazatel 1.1. Niva - levý břeh  ?

Ukazatel 1.2. Niva - pravý břeh  ?

### 2. Ekologické vazby toku a nivy

Ukazatel 2.1. Vazba toku a nivy  ?

Ukazatel 2.2. Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace  ?

### 3. Vliv okolní krajiny

Ukazatel 3.1. Vliv okolní krajiny - levý břeh  ?

Ukazatel 3.2. Vliv okolní krajiny - pravý břeh  ?

**Obrázek 2— Hodnoty zadané v hodnotícím systému 2. část**

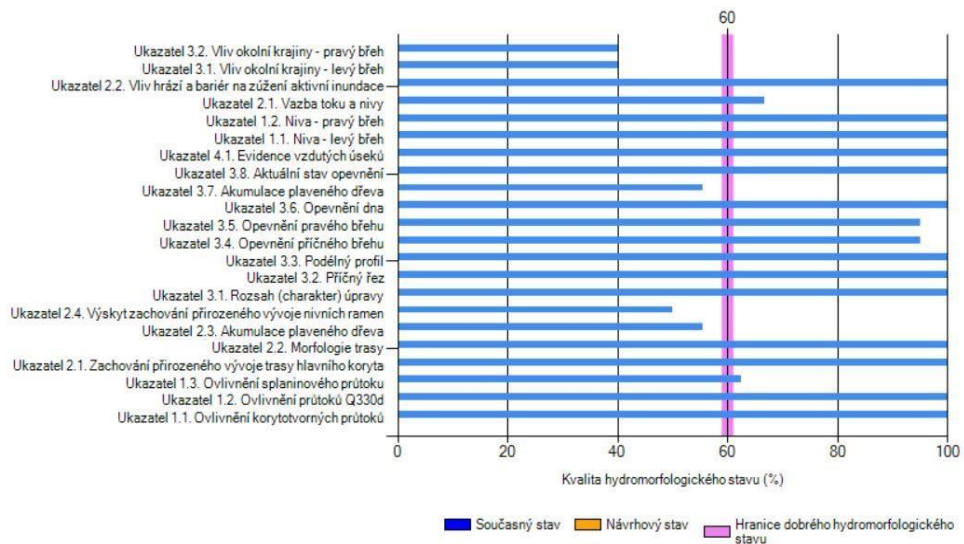
### Hodnocení stavu koryta vodního toku

	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Hydromorfologický a splaninový režim	100%	
2. kritérium - Morfologie trasy a korytové procesy	37,6%	
3. kritérium - Morfologie koryta	78,0%	
4. kritérium - Ovlivnění vývoje podélného profilu a migrační propustnosti vodního toku	78,1%	
<b>Výsledné vyhodnocení toku</b>	<b>85,3%</b>	

### Hodnocení stavu nivy vodního toku

	Současný stav:	Návrhový stav:
1. kritérium - Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodního stavu	75%	
2. kritérium - Ekologické vazby toku a údolní nivy	60,8%	
3. kritérium - Vliv okolní krajiny	75%	
<b>Výsledné vyhodnocení nivy</b>	<b>75%</b>	

Obrázek 3- Příklad vyhodnocení kritérií



Graf 1- Příklad vyhodnocení kritérií1

## 3 Rešerše

### 3.1 Charakteristika vodního toku

Voda je spolu s půdou a ovzduším jedna z hlavních složek abiotických prvků ekosystému.

V § 43 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách jsou vodní toky definovány v přesném znění jako „povrchové vody tekoucí vlastním spádem v korytě trvale nebo po převažující část roku, a to včetně vod v nich uměle vzdutých. Jejich součástí jsou i vody ve slepých ramenech a v úsecích přechodně tekoucích přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo zakrytými úseky“ (PSP ČR, 2001, s. 111).

Povrchově odtékající srážková voda nemá zvyk téci plošně formou plošného ronů, ale sklonu a členění se hromadí v říčkách, řekách a veletocích. Takto vznikají přirozené vodní toky a bystřiny, charakteristické soustředěným odtokem v korytě a určitým příčným řezem či řezem podélného profilu (Tlapák, Herynek, 2001).

Podle Madsena (2010) jsou vodní toky jednosměrným lineárním systémem na který je pohlíženo jako na vodní cesty. Je to otevřený systém, který je propojen s okolní krajinou buď laterálně, vertikálně či longitudimálně.

Dynamický vývoj vodních toků ovlivňuje v čase i prostoru několik faktorů. Mezi klimatické a meteorologické faktory patří například: n-leté průtoky, m-denní průtoky, nebo změny průtoků v čase. Dalšími parametry jsou sklonitost povodí či údolnice. Důležité faktory vývoje toku jsou: geologická stavba toku a povodí, náhlylost

k hloubkové nebo akcelerující erozi a složení materiálu dna (Králová, 2001).

### 3.2 Základní pojmy

**Hydrologie** je věda, která se zabývá zákony časového a prostorového výskytu a oběhu vody na Zemi a jejím fyzikálním, chemickým a biologickým režimem (Fictum, 1980).



**Hydromorfologie** je definována jako hydrologické a geomorfologické charakteristiky procesů ve vodních útvarech a jejich částí (Šindlar a kol., 2012).

**Povodí** je plocha krajiny ohraničená rozvodnicí, ze které odtékají povrchové vody do jednoho závěrného profilu na vodním toku (Šindlar a kol., 2012).

**Vodní tok** je tekoucí voda v korytě ohraničená dnem a břehy, kterým trvale nebo dočasně odtéká voda z určitého povodí. Začíná u pramene a končí v ústí toku do moře nebo do jiného toku (Ruda, 2014)

**Koryto toku** je geomorfologický útvar, kterým trvale nebo po část roku proudí voda (Šindlar a kol., 2012).

**Meandr** je zákrut koryta toku větší délky, než je polovina obvodu kružnice opsané nad jeho tětivou, středový úhel oblouku je větší než  $180^\circ$  (Šindlar a kol., 2012).

**Inundace** neboli zátopové území je část území v okolí vodního toku. Je periodicky zaplavované vlivem zvýšených průtoků.

**Niva** je plochá část dna údolí. Je ovlivňována a utvářena velkými vodami (Just, 2005).

**Geomorfologie** je věda zabývající se studiem tvarů, vzniku a stáří zemského povrchu. Termín geomorfologie v dnešním smyslu poprvé v literatuře použil americký geolog W. J. McGee v roce 1893. Objektem geomorfologie je reliéf povrchu planety Země - reliéf. Předmětem geomorfologie je pak řešení vztahů v rámci objektu tj. vazeb mezi složkami reliéfu. (Šindlar a kol., 2012)

**Intravilán** je souhrnné označení pro zastavěné plochy obcí, popřípadě pro zastavěné plochy a plochy určené k zástavbě. Nezastavěná část obce se označuje jako **extravilán**. (Ruda, 2014)

**Údolnice** je křivka, spojující místa největšího vyhloubení příčného řezu údolím. Sklon údolnice určuje sklon údolí. V daném místě určuje údolnice směr s nejmenším spádem. (www.cs-povodne.eu)

### **3.3 Antropogenní činnost**

Na hydrologický režim v povodí mají lidé významný vliv. Antropogenní činností se rozumí jakákoli lidská činnost negativně ovlivňující stav v povodí například technickými úpravami.

Může dojít ke změnám plochy a tvaru povodí, půdním poměrům, klimatickým poměrům, vegetačnímu pokryvu, akumulaci vody či říční síti (Hrádek, Kuřík, 2008).

# 4 Hodnocení, zkoumání a typy vodních toků

## 4.1 Geomorfologické typy vodních toků

Geomorfologie se specializuje oblastí výzkumu charakteristik původu a vývoje krajiny. Mezi geomorfni průzkum patří popis, vysvětlení forem krajiny, jejích procesů a vzniku. Způsobem k účinnému použití geomorfni poznatků je schopnost využití znalostí a vztahů specifické lokality v širších krajinných souvislostech (Fryirs, Brierley 2013).

Fluviální geomorfologie je geografická vědní disciplína, která s zabývá geomorfologickými typy vodních toků. FG popisuje různé morfologické typy přírodních koryt vodních toků (Just a kol. 2005).

Geomorfologický typ je zjednodušeně určen podle podélného sklonu údolnice a průměrného ročního průtoku  $Q_a$ . Geomorfologický typ má více zjednodušených ukazatelů, které jsou například změny průtoku, zdroj splavenin, typ podloží či tvar údolí. Určení geomorfologického typu podle metodiky Šindlara je orientační, ale pro vyhodnocení kvality toku a nivy dostačující. Základní geomorfologické typy tvorby koryt jsou dle Šindlara a kol. (2012, s. 148) následující:

*Oblast erozních procesů, vodní toky s nepravidelnou trasou a přímými úseky, střídání peřejí a tůní v závislosti na šířce a podélném sklonu koryta:*

*o DE (deep erosion) – Hlubková eroze vyskytující se v horských oblastech*

*Oblast transportních procesů, vodní toky vinoucí se až meandrující, větvení do nivních koryt,*

*střídání brodů a tůní v závislosti na vinutí koryta toku:*

o **BR** (braided) – Divočení soustavy vinoucích se koryt ve štěrkonosném řečišti o **GB**

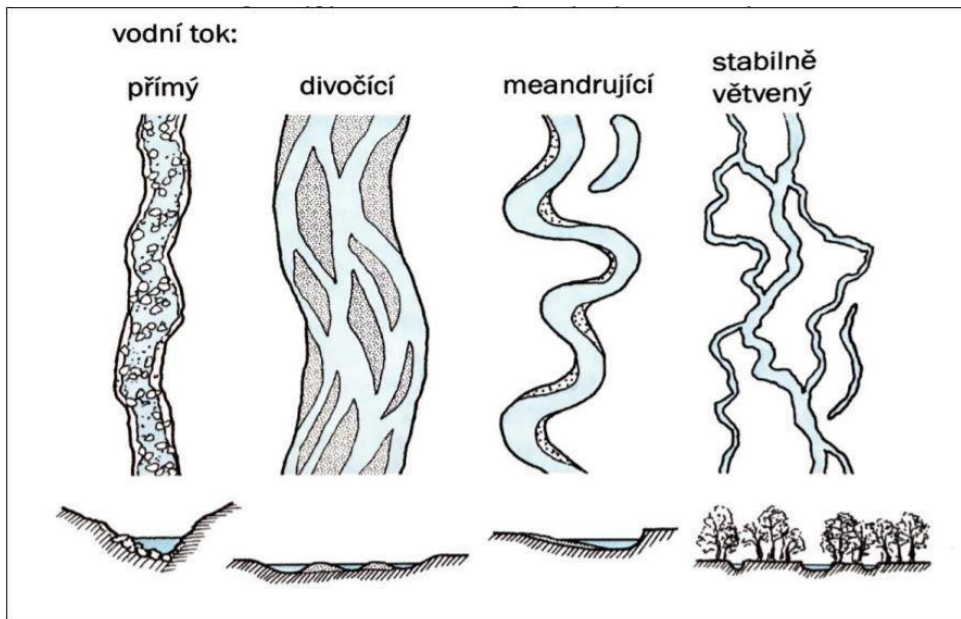
(gravel branching) – Větvení štěrkonosného vinoucího se koryta o **AB** (anastomotic

branching) – Anastomózní větvení vinoucích se až meandrujících koryt

Oblast akumulčních procesů, meandrující vodní toky a delty, vytváření odstavených ramen, střídání brodů a tůní:

o **MD** (meander) – Plně vyvinuté meandrování o **DL** (delta) – Větvení toku v deltě

Oblast erozně – akumulčních procesů s vysokou dynamikou vývoje, narušení stavu dynamické rovnováhy: o **AE** (acceleration erosion) – Hlubková a následně boční eroze v rychle se vyvíjejících kaňonech (akcelerovaná eroze) nebo agradace z nadměrného přísunu splavenin



Obrázek 4- Základní geomorfologické typy

## 4.2 Historie úprav vodních toků u nás

Nejen v Čechách ale i v celé střední a západní Evropě probíhá několik tisíc let hospodářské obdělávání území. Už z 40. let 19. století máme záznamy o stavech vodopisné sítě. Už z této doby máme mnoho záznamů o uměle upravených vodních tocích. Často se jedná o napřímení nebo přeložení do náhonů na mlýny. Největší technická revoluce nastala na konci 19. století, kdy byla zavedena místo ruční práce mechanická síla.

Jeden z největších problémů doby minulé, konkrétně 50. a 60. let, byla kolektivizace zemědělské výroby a v následujících dvou desetiletích velkoplošné odvodňování s neúnosnou chemizací zemědělství.

Největším posunem vpřed byly povodňové události na Moravě v roce 1997. V území Beskyd a Jeseníků nastaly velké erozní, transportní a akumulární procesy. Na základě těchto událostí Ministerstvo životního prostředí České republiky zadalo studium jedenácti nejvýznamnějších lokalit, u kterých mělo být využito samovolného procesu revitalizace. (Šindlar, 2012)

## 4.3 Metody zkoumání a hodnocení vodních toků

Správné plánování a efektivní realizace revitalizačních projektů vyžaduje vhodné posouzení hydromorfologického stavu řeky. (Hanna Hajdukiewicz, 2017) Mapování pouze leteckými snímky je v hydromorfologickém hodnocení velmi vzácná. Důležitou částí je terénní mapování. Důvodem je určitá odchylka leteckého mapování, která se pohybuje v rozmezí 0,47-1,13 metru. U malých vodních toků s hustou vegetací je mapování leteckými snímky většinou nemožné, proto je jedinou možnou variantou mapování terénní.

Členské státy Evropské unie jsou povinny zhotovit monitorovací systémy pro účely biologického ohodnocování kvality povrchových vod. Hodnota musí být musí být znázorněna jako kvalitativní poměr. Každý poměr musí nabývat hodnoty od 0 do 1, kde hodnoty blízké jedničce představují velmi dobrý stav, a naopak hodnoty blízké nule značí velmi špatný ekologický stav.

Komise zajišťující toto hodnocení je povinna zajistit výměnu informací mezi členskými státy. Pro každý typ povrchové vody jsou minimálně dvě hranice, na kterých se setkáme s přechodem dobrý stav/střední stav a taktéž velmi dobrý stav/dobrá stav.

#### 4.4 Hydromorfologické hodnocení stavu toku a nivy

Hydromorfologický stav vodního toku a nivy je procentuální vyjádření míry přirozenosti stávajícího stavu v porovnání s jeho potenciálním přirozeným stavem, který je odvozen ze zjednodušené geomorfologické analýzy. Vyhodnocením zjistíme definovaný hydromorfologický stav úseku vodního toku a nivy. Výsledky jsou uváděny v procentuálním intervalu 0–100 % (0 % zničený stav, 100 % velmi dobrý stav). Výsledky jsou zařazeny do pětistupňové škály hodnocení hydromorfologického stavu.

KLASIFIKACE HYDROMORFOLOGICKÉHO STAVU	BAREVNÉ ZNAČNÍ	ZNAČENÍ PÍSMENY	HYDROMORFOLOGICKÝ STAV (%)
VELMI DOBRÝ	MODRÁ	A	100-80
DOBRÝ	ZELENÁ	B	80-60
STŘEDNÍ	ŽLUTÁ	C	60-40
POŠKOZENÝ	ORANŽOVÁ	D	40-20
ZNIČENÝ	ČERVENÁ	E	20-0

Tabulka 4- Klasifikace hydromorfologického stavu

#### 4.5 Vliv revitalizace toků na vývoj krajiny

Geomorfologie je věda, která studuje vlastnosti, původ a vývoj krajiny. Zabývá se především tvarem, což je patrné již z názvu, jelikož morfo – znamená tvar nebo nějaký vztah k tvaru (Linhart, 2003). Geomorfologické šetření zahrnuje vysvětlení a popis krajinných forem a také procesy geneze (Šindlar, 2012). Pokud se snažíme využít geomorfologické znalosti naplno, je třeba nejenom znát fakta, ale i vztahy v širším vztahu do krajiny a formy procesů provázaných ve vztahu k historickým stopám.

Nespornou roli v této problematice hraje fluviální morfologie. Zaměřuje se na dynamické změny ekosystémů vodních toků jejich údolních niv a navazující ovlivnění svahů říčních teras a erozní údolí. Zabývá se také říčními systémy od příčných řezů koryty až po rozsáhlá povodí, zkoumá dlouhodobé procesy a reakce říčních systémů, během současného klimatického cyklu (Goudie, 2003).

## 4.6 Závěr

S revitalizací se v České republice setkáváme již od roku 1992, zejména kvůli mizení vody z krajiny, poškození vodního režimu a další antropogenní činnosti. Malé vodní toky a řeky se začaly sledovat a porovnávat nejen pomocí leteckých měření, historických leteckých snímků ale především prostřednictvím terénního měření. Letecké měření je nedostatečné a nedokonalé, proto je vždy zapotřebí terénního měření. Při revitalizacích vodních toků dbáme na snahu docílit co nejpřirozenějšího stavu toku a jeho vlivu na krajinu.

## 5 Přírodní poměry v měřeném úseku

### 5.1 Vymezení oblasti a popis toku

Řeka Malše (IDVT 10100031, ČHP- číslo hydrologického pořadí 1-06-02-0010, 1-06-02-0800) pramení pod názvem Maltsh v Rakousku u obce Sandl. Malše vstupuje do České republiky u obce Dolní Dvořiště a ústí do Vltavy v centru Českých Budějovic v nadmořské výšce 385 metrů.

Délka Malše je 96 kilometrů a plocha povodí je 979,1km<sup>2</sup>. Přítoky Malše jsou z levé strany

Felberbach a z pravé strany Kabelský potok, Tichá, Kamenice, Černá, Stropnice a Zbrojovský potok.

### 5.2 Geologické poměry

Velká část území leží na území tzv. Českokrumlovského bioregionu. Bioregion je tvořen typickou vyšší vrchovinou 4. a 5. vegetačního stupně na krystalických břidlicích s pruhy vápenců a hadců a menšími masívy žul. Na okrajích bioregionu v Kaplické brázdě má reliéf charakter členité pahorkatiny s výškovou členitostí 100-150 metrů. Jedná se o region s vysokou biodiverzitou. (Bartizal, 2019)

### 5.3 Klimatické poměry

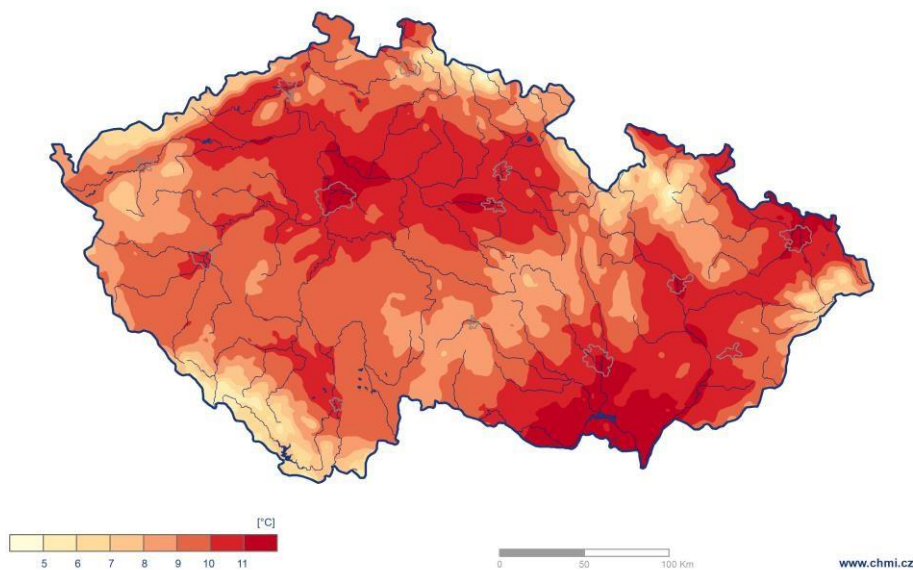
Podnebí je mírně teplé, se středně zásobené srážkami (v průměru 620 mm). V oblasti nastává tzv. Föhnova situace. Jedná se o jev, kdy působí několik faktorů (výraznější proudění, vlhký vzduch a terénní překážka) a jejich vlivem se na návětrné straně terénní překážky tvoří zataženo s deštěm, zatímco na straně druhé (závětrné) se nevytvářejí žádné srážky a je zde o několik stupňů vyšší teplota. (Bartizal, 2019)



Podle E. Quitta (1971) jsou vymezeny tři základní klimatické oblasti hodnocení. Teplá, mírně teplá a chladná. Hodnocená lokalita řeky Malše je hodnocena jako mírně teplá oblast. Průměrná celoroční teplota ( $7,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) se zde pohybuje pod republikovým průměrem ( $9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Nejteplejším měsícem byl červen ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), nejstudenějším naopak leden ( $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

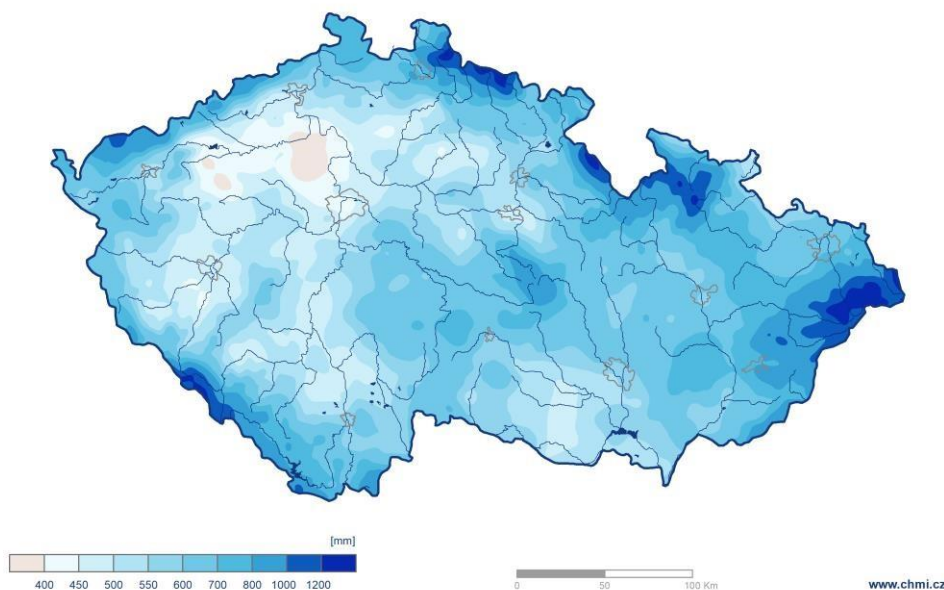
Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2019

Český  
hydrometeorologický  
ústav



Obrázek 5- Roční teplota vzduchu

Roční úhrn srážek v této oblasti  $612\text{mm}$  je podprůměrný (průměr ČR  $634\text{mm}$ ). Nejvíce srážek spadlo v měsíci květnu ( $85\text{mm}$ ), nejméně v měsíci dubnu ( $16\text{mm}$ ) ([www.portal.chmi.cz](http://www.portal.chmi.cz)).



Obrázek 6- Roční úhrn srážek

## 5.4 Ochrana přírody

Ochranou přírody se zabývá projekt CZ-SK South Life. „Evropsky významná lokalita (EVL) Horní Malše byla zřízena nařízením vlády ČR č. 132/2005 Sb. Zahrnuje asi čtyřicetkilometrový úsek horního toku Malše od místa, kde přitéká na české území nedaleko od bývalé obce Dolní Příbrání, až po Kaplici, včetně celého hraničního českorakouského úseku Malše. V horní části povodí rovněž zahrnuje pramenné oblasti potoků Hraniční, Jelení, Přímý, Rozvětvený, Kabelský a přítok od rybníka Mráček. Předmětem ochrany lokalitě jsou dva živočišné druhy - perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) a vydra říční (*Lutra lutra*), a tři z evropského pohledu vzácné typy přirozené vegetace, a to bučiny asociace *Luzulo – Fagetum* (bikové bučiny, tedy druhově poměrně chudé), bučiny asociace *Asperulo – Fagetum* (mařinkové bučiny, květnaté) a lužní lesy několika fytoecologických svazů (porosty olší a vrb).

Bučiny jsou charakteristické spektrem druhů v podrostu. Na úživnějším podkladu je spektrum bohatší a bučiny jsou nazývány bučinami květnatými. Typickými druhy podrostu jsou bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), nenápadná rostlina tvořící zelené koberce bez výrazných květů, svízel vonný (*Galium odoratum*), dřívě mařinka vonná, s listy

*v přeslenu a drobnými bílými květy, nebo věsenka nachová (Prenanthes purpurea), až metr vysoká bylina s objímavými listy kvetoucí v létě fialovými květy v rozkladité latě. Květnaté bučiny se v území vyskytují poměrně málo, chudé bučiny jsou naopak zastoupeny hojně. Na chudém kyselém podkladu je garnitura druhů odlišná a bučiny se nazývají bikové,*

*po nenáročných bikách, které jsou pro tyto bučiny typické. Již brzy zjara kvete bika chlupatá (Luzula pilosa) s malými tmavě hnědými květy v rozvolněném rozsochatém květenství, o něco později rozkvétají i další druhy bik. Z trav je nejčastější třtina chloupkatá (Calamagrostis villosa), tvořící řídké porosty, a metlička křivolaká (Avenella flexuosa) s měkkými, štětinovitými listy. Tok Malše a jejích přítoků je doprovázen břehovými porosty charakteru horských olšin. Dominantními dřevinami jsou již podle názvu olše, a to nejen olše lepkavá (Alnus glutinosa), všeobecně známý strom rostoucí podél vod v nižších polohách, ale také chladnomilnější olše šedá (Alnus incana), typická pro vyšší polohy. Podle listu se od sebe snadno poznají – olše šedá má čepel listů vejčitou a špičatou, naopak olše lepkavá má čepel listu obvejčitou a na špičce mírně vykrojenou. Ze vzácnějších druhů rostlin se v lesích roztroušeně vyskytují oba druhy plavuní, a to plavuň pučivá (Lycopodium annotinum) a plavuň vidlačka (Lycopodium clavatum), výtrusné rostliny s dlouhými plazivými lodyhami a výtrusnými klasy. Plavuň pučivá má výtrusné klasy většinou jednotlivé, plavuň vidlačka po dvou nebo třech. Vzácně lze najít dřípatku horskou (Soldanella montana), což je nevelká rostlinka s přízemní růžicí okrouhlých listů a s bezlistou lodyhou nesoucí květy – fialové zvonečky s dřípeným okrajem. V podrostu lužních lesů roste roztroušeně oměj pestrý (Aconitum variegatum), prudce jedovatá rostlina kvetoucí v létě velkými modrofialovými květy s vysokou klenutou přílbou.*

*Předmět ochrany zdejší EVL perlorodka říční (Margaritifera margaritifera) je druh sladkovodního mlže s černohnědou schránkou. Svě jméno odvozuje od schopnosti vytvořit uvnitř lastur perlu. Perlorodka je extrémně citlivá ke znečištění vody a změnám prostředí. V rámci Evropy je na pokraji vyhynutí a naši legislativou je chráněna v kategorii kriticky ohrožených druhů. Perlorodka má velice složitý vývoj. Rozmnožování probíhá přes mikroskopickou larvu zvanou glochidie, která zhruba 9 měsíců parazituje na žábřácích pstruha obecného (Salmo trutta), kde prodělává metamorfózu na mladou perlorodku.*

Po dosažení velikosti okolo 0,5 mm mlž odpadne a zahrabává se do provzdušněného sedimentu dna, kde dorůstá v dospělce. Tento okamžik je kritický a až 90% dorostu při něm uhynie. Nejpočetnější populace perlorodek v České republice přežívá právě v jižních Čechách v povodí horní Malše, Vltavy a Blanice. Zde na území EVL Horní Malše byla zjištěna větší populace v úseku mezi Dolním Dvořištěm a osadou Stiegersdorf na rakouském území, jinde jsou nálezy jen ojedinělé. Pstruzi s glochidiemi na žábrách byli odchyceni po celé délce toku Malše.

Rovněž vydra říční (*Lutra lutra*) je předmět ochrany zdejší EVL. Vydra říční je velká samotářská lasicovitá šelma. Její lovecké teritorium zahrnuje celý úsek horního toku řeky Malše až po Kaplici, přítoky i rybník Mráček. Nejdůležitější složkou potravy vyder jsou menší druhy ryb a obojživelníci. K lovu vodní kořisti je vydra dokonale přizpůsobená. Neobyčejně hustá srst udržuje tělo hbitého plavce v teple, krátké končetiny jsou opatřené plovací blánou a mohutný ocas slouží jako kormidlo. Je aktivní především v noci a tak spíše než šelmu samotnou spatříme její pobytová znamení, jako je rybinou páchnoucí trus a stopy na břehu.

Velice závažnou skutečností je výskyt raka signálního (*Pacifastacus leniusculus*) v toku Malše.

Jedná se o invazní druh raka, který je původní v severní Americe. Jako jediný z raků má na klepetech v místě spojení pohyblivé a nepohyblivé části výraznou světlou skvrnu. Rak signální přenáší račí mor, plísňové onemocnění smrtelné pro naše původní druhy raků, k němuž je sám imunní. Žádný z našich původních raků (r. říční, r. kamenáč) nebyl v Malši nalezen.

Ve vodách Malše žije 18 druhů ryb a kriticky ohrožený bezčelistnatý obratlovec mihule potoční (*Lampetra planeri*), druh rovněž požívající evropské ochrany. Mihule zde vytváří velice silnou populaci. Dominantními druhy ryb na většině délky toku jsou plotice obecná (*Rutilus rutilus*), pstruh obecný (*Salmo trutta*), jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*) a jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*). Velmi hojnou rybou je také vranka obecná (*Cottus gobio*), rovněž evropsky významný druh, se široce rozprostřenými trnitými ploutvemi, velkou hlavou a vysoko postavenýma očima. Vranka má tělo bez šupin a nemá plynový měchýř, proto neplave jako většina ryb, ale pohybuje se jen krátkými poskoky u dna. Vzácně zde

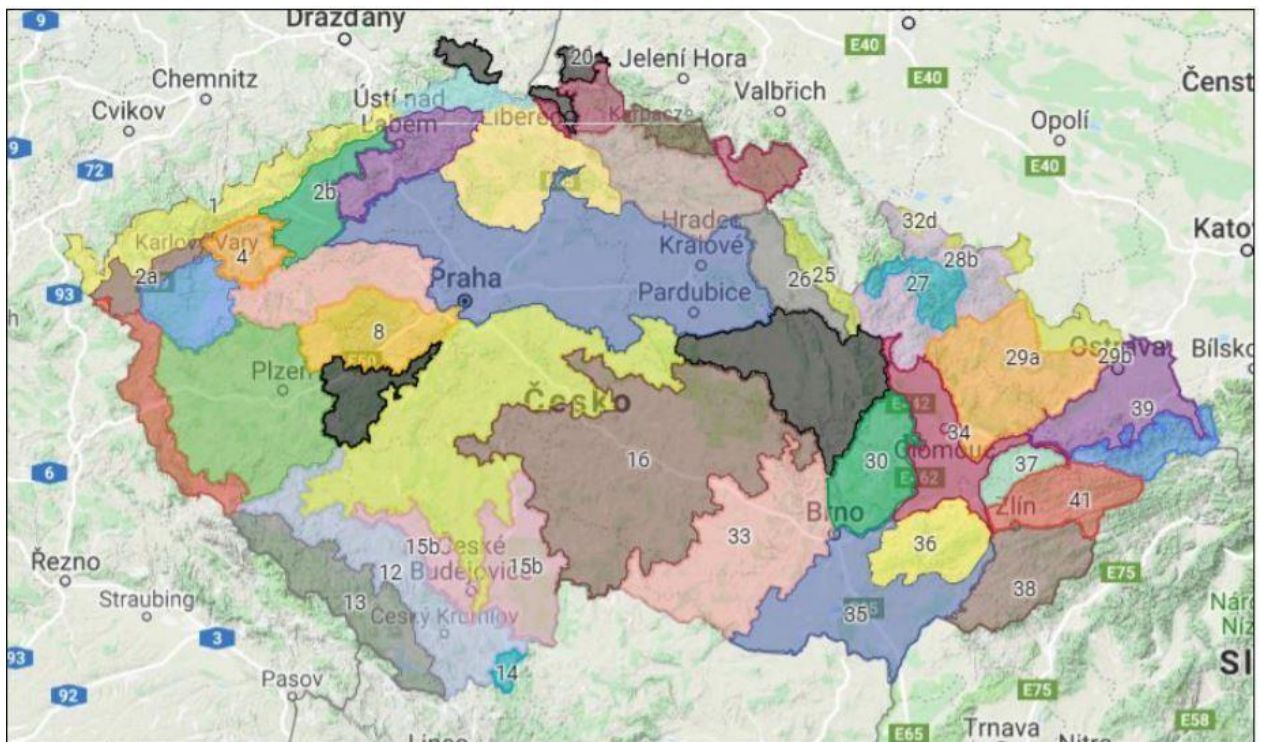
*žije také střevle potoční (Phoxinus phoxinus), drobná rybka velikosti do 10 cm, jejíž samci mají na jaře v době tření nápadně pestré zbarvení, a mník jednovousý (Lota lota), až metr dorůstající sladkovodní zástupce treskovitých, který dostal své jméno podle silného vousku na bradě. Vranka, střevle a mník jsou podle naší legislativy ryby chráněné zákonem.*

*Z obojživelníků se v území hojně vyskytuje chráněná ropucha obecná (Bufo bufo), zavalitá krátkonohá žába s bradavčitou kůží. V tůních žije skokan skřehotavý (Pelophylax ridibundus = Rana ridibunda), rovněž zákonem chráněný. Území obývá i náš jediný jedovatý had zmije obecná (Vipera berus). Z ptáků vázaných na vodní toky zde najdeme ledňáčka říčního (Alcedo atthis), drobného barevného lovce rybek, konipasa horského (Motacilla cinerea) se žlutým bříškem, který často s kmitajícím ocáskem čile pobíhá po kamenech ve vodním toku, a skorce vodního (Cinclus cinclus), pozoruhodného pěvce, který se za svou potravou potápí, přičemž pobíhá po dně a křídla používá jako ploutve.“*

## **5.5 Přírodní lesní oblast**

Jednotlivé přírodní lesní oblasti jsou území vymezené podle jejich geologických, klimatických, orografických či fotogeologických podmínek. V České republice je vymezeno 41 přírodních lesích oblastí.

Hodnocený úsek řeky Malše leží na území Předhoří Šumavy a Novohradských hor, konkrétně v geomorfologickém celku Novohradské hory. Díky poloze v pohraničním pásmu je příroda ve vzácně zachovalém vztahu. Rozloha Novohradských hor je 162km<sup>2</sup>. Lesnatost v této oblasti je 35,2%. nejvíce zde převládají lesní vegetační stupně jedlobukové (54,6%) a bukové (30%). Převládající jedlobukový vegetační stupeň se projevuje i v měřeném úseku (viz příloha č. 5)



Obrázek 7- Rozdělení lesních oblastí v ČR

## 5.6 Činnost zvířat

Měřený úsek se v celé své délce bez ohledu na hydromorfologický stav či stav nivy projevuje jedním specifickým jevem. Součástí toku jsou okousané větvičky, zbytky stromů či části kořenů vyčnívajících nad hladinu. Současně je zde výskyt cestiček vytvořených pro snadnější výlez

živočichů z vody. Oba jevy vytváří svojí činností Bobr evropský (*Castor fiber*).





**Obrázek 8- Okus Bobra evropského**



**Obrázek 9 - Cesta ven z toku vytvořena bobrem**



## 6 Vyhodnocení terénního průzkumu

Hodnocení je rozděleno na kritéria, která metodikou Šindlara hodnotí jednotlivé aspekty měřených úseků jako jsou např. morfologie trasy nebo opevnění dna. Metodika hodnotí nejen Hydrologický a splaveninový režim, morfologii trasy hlavního koryta, nebo vliv vzdutí, ale i například ekologické vazby vodního toku a údolní nivy nebo vliv okolní krajiny. V každém kritériu jsou porovnány všechny úseky najednou. Grafické znázornění je zobrazeno v příloze.

Celý úsek je rozdělen na 7 lokalit.

### 6.1 Hydromorfologický a splaveninový režim

V prvním kritériu metodiky jsou tři ukazatele hodnotící hydrologický a splaveninový režim toku. Patří mezi ně: ovlivnění korytotvorných průtoků, ovlivnění průtoků Q330d a Ovlivnění splaveninového režimu. Toto ovlivnění způsobuje výskyt náhonů a místa vypouštění toku (např. odběr vody či výstavba retenčních nádrží).

Úseky 1, 2, 3 a 7 vykazují stav 100 %. Je to především z důvodu neovlivněných průtoků odběrem vody, absencí výstavby retenčních nádrží či objektů, které by neumožňovaly transport splavenin v původním rozsahu. Úseky 4 až 6 se ve velké míře podobají úsekům se 100% stavem, avšak je na nich transport splavenin omezen ve středním rozsahu, proto se tyto úseky řadí do skupiny dobrého stavu.

Po provedení vyhodnocení stavu hydromorfologického a splaveninového režimu, byl vypočten průměr 89,8 % což z měřeného úseku dělá oblast velmi dobře hodnocenou.

(viz příloha č. 9)

## HYDROMORFOLOGICKÝ A SPLAVENINOVÝ REŽIM



Graf 2- 1. kritérium toku

### 6.2 Morfologie hlavní trasy koryta a nivních ramen

Výsledky hodnocení druhého kritéria hydromorfologie koryta vodního toku ukazují, že úsek 3 je poškozený, úsek 1 má střední stav, úseky 6 a 7 mají dobrý stav a úseky 2, 4 a 5 mají velmi dobrý stav.

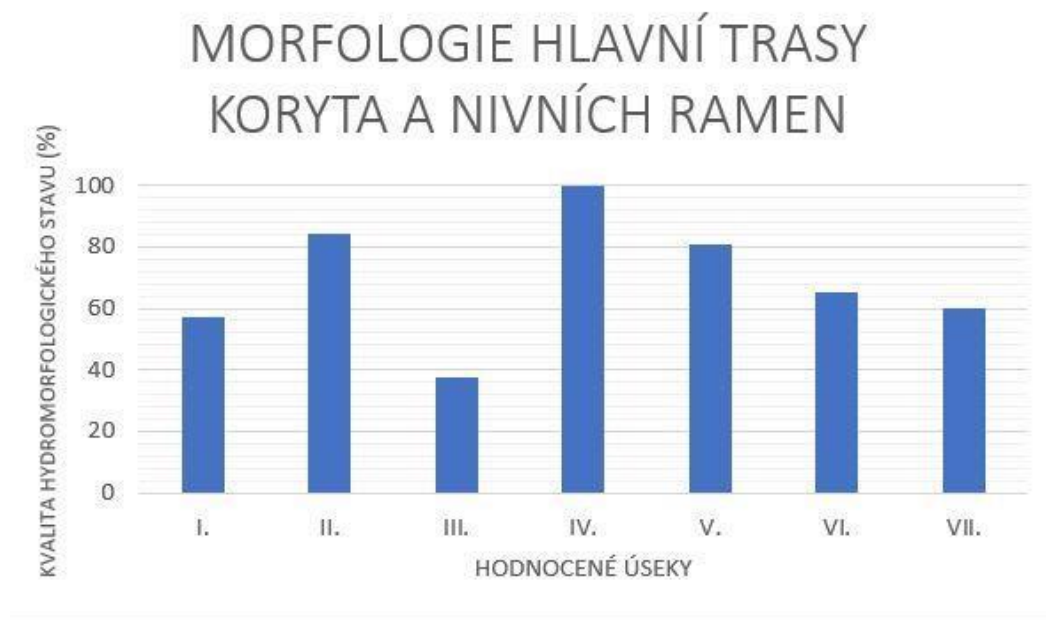
Ukazatel morfologie trasy posuzuje, zda trasa odpovídá přirozenému vývoji, nebo pokud byla určitými způsoby v minulosti pozměněna vodohospodářskými úpravami. Pro úseky 3 a 6 bylo koryto vyhodnoceno jako narušené, ale stále vykazující atributy charakteristické pro původní GMF typ. Ostatní úseky odpovídají danému úseku dle GMF typu.

Dalším ukazatelem je akumulace plaveného dřeva. V úseku číslo 4 se dřevní hmota pravidelně vyskytuje v konkávách, konvexních březích a dřevní hmota se vyskytuje v různém stupni zanesení. V oblasti 2 a 3 se dřevní hmota vyskytuje nepravidelně a jsou tvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty. V oblasti číslo 6 se dřevní hmota vyskytuje místně v konkávách a konvexních březích a nejsou vytvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty. V oblastech 1, 5 a 7 je výskyt dřevní hmoty sporadický.

Nejhůře byl vyhodnocen úsek číslo 3 se stavem 37,6 % a úsek 1 s hodnotou 57,4 % viz. graf.

Zbylé úseky disponovaly hodnotami 60 % a vyššími.

Po provedení vyhodnocení kvality morfologie trasy koryta a korytotvorných procesů byl vypočten vážený průměr 69,39 %, který znamená, že měřený úsek jako celek je hydromorfologicky hodnocen jako dobrý. (viz příloha č. 10)



Graf 3- 2. kritérium toku

### 6.3 Morfologie koryta

V této části hodnotíme aktuální stav koryta, nikoliv jeho historické úpravy. Z grafu lze vyčíst, že úseky 1 a 7 dosáhly střední hydromorfologické úrovně. Úseky 3 a 6 dosáhly lepších hodnot a jejich úroveň je dobrá. Oblasti 2, 4 a 5 dosáhly nejlepších výsledků a proto je jejich stav velmi dobrý. Obzvláště úsek se může pochlubit 100 % stavem a úsek 2 hodnotou 98,8 %. Při bližším zkoumání bylo zjištěno, že již zmíněné úseky 2 a 4 mají téměř totožné naměřené hodnoty.

První ukazatel je zaměřen na rozsah či charakter úprav. Oblasti 2 až 6 jsou v tomto ohledu totožné – jsou bez zásahu. Odlišné jsou v tomto ohledu úseky 1 a 7, kde funguje jednostranná souvislá úprava v původní trase.

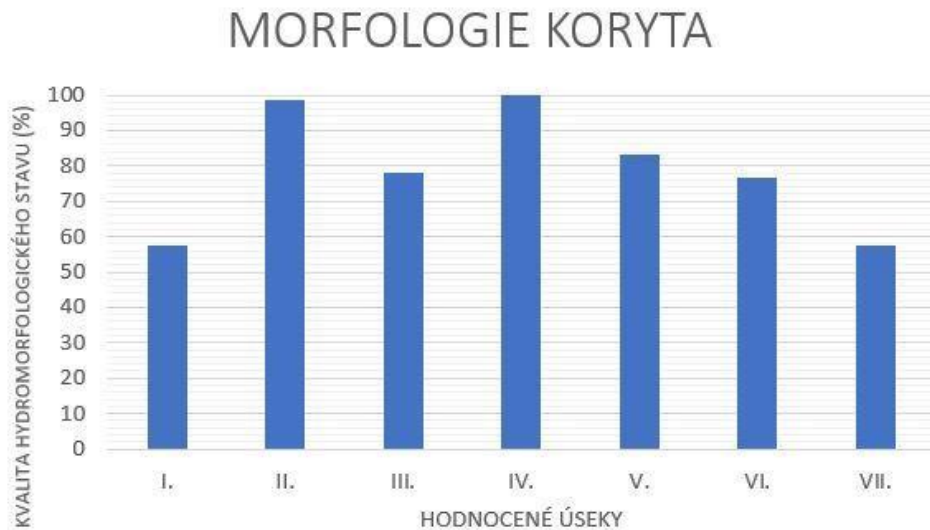
Dalším ukazatel se zabývá příčným řezem koryta. Úseky 3 a 6 byly hodnoceny jako profily s erozním prohloubením, které je charakteristické pro vznikající kaňony při akcelerované erozi ve fázi destabilizace. Naopak oblasti 1, 2, 4, 5 a 7 mají původní přirozené koryto.

Následujícím hodnotícím ukazatelem je podélný profil. Úseky 1 a 7 jsou částečně ovlivněny (např. jednostrannou úpravou). Ostatním úsekům je ponechán jejich původní stav.

Co se týče opevnění levého a pravého břehu, nastává zajímavý fakt, protože 3 ze 7 měřených úseků mají rozdílné opevnění levého a pravého břehu. Jedná se o úseky 1, 3 a 7. V úseku 1 se opevnění levého břehu skládá z břehových porostů, osetí, drnování či jiného biologického zpevnění. Pravý břeh je v původním stavu s pomístní biologickou stabilizací břehu. Tento případ kopíruje úsek číslo 7. V případě úseku číslo 3 je na levém břehu pomístní střídání biologické stabilizace břehů a na břehu pravém původní stav s pomístní biologickou stabilizací břehů. Úseky 2, 4, 5 a 6 mají na obou březích totožné opevnění. Úseky 2 a 4 jsou z obou břehů ponechány původnímu stavu. Úsek 5 má původní stav s pomístní biologickou stabilizací břehů a úsek 6 je biologicky zpevněný, případně úpravou vytvořený břeh (např. zapojením břehových porostů).

Ukazatel, ve kterém se všechny měřené úseky shodují, je opevnění dna. U celého měřeného úseku platí, že dno je nezpevněno a ponecháno v původním stavu. Stejná rovnost platí i u ukazatele stavu opevnění. Úseky 1 až 7 jsou bez opevnění.

Po sečtení všech částí morfologie koryta byl vypočten vážený průměr měřeného úseku s hodnotou 78,77 %. Hodnocený úsek tedy jen o necelá 3 procenta nesplnil rozsah pro stav velmi dobrý a jeho stav je tedy dobrý. (viz příloha č. 11)



Graf 4- 3. kritérium toku

## 6.4 Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti vodního toku

K ovlivnění vývoje podélného profilu může dojít vzdutím úseku pomocí příčných staveb. Korytu s touto úpravou se značně snižuje migrační prostupnost. Pokud se na úseku se vzdutím nevytvoří rybí přechod, kvalitu hodnoceného toku to snižuje. Migrační prostupnost se hodnotí podle průchodnosti, vyskytujících se překážek a také podle migrační významnosti vodního toku.

Hodnocené úseky vyšly dle kritérií metodiky vcelku dobře. Úseky 1, 5 a 7 získaly 100 % hodnocení a úseky 2, 3, 4 a 6 získaly 78,1 %, tedy těsně pod hranicí velmi dobrého stavu. Vážený průměr byl vypočten na 87,49 %. Výsledné hodnocení je tedy velmi dobré. (viz příloha č. 12)



Graf 5- 4. kritérium toku

## 6.5 Odklon využití údolní nivy nebo svahů údolí od přírodních stavů

Ukazatelem hodnocení stavu nivy v jednotlivých úsecích posuzující, zda v měřeném úseku došlo k odklonu či nikoliv. Ukazatel posuzuje samostatně levý a pravý břeh.

Díky terénnímu průzkumu bylo zjištěno, že pouze 3 ze 7 měřených úseků mají na levém i pravém břehu stejný odklon od přírodního stavu. Jedná se o úseky 4 až 6. Úseky 4 a 5 jsou odklonem totožné- pořiční zóny s minimálním antropogenním ovlivněním, plně funkční lužní lesy, přirozené břehové porosty. Těž se zde nachází Přírodní památka Horní Malše na české straně (pravý břeh). Úsek 6 byl vyhodnocen jako úsek nivy v lesním porostu, ve kterém se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami.

Úseky s rozdílnými břehy jsou 4 (konkrétně úseky číslo 1, 2, 3 a 7). Nejvíce rozdílné jsou úseky číslo 1 a 7. Na jejich levých březích jsou úseky nivy v zastavěných oblastech (venkovská zástavba, sporadický výskyt porostů). Třetí nejrozdílnější oblastí je úsek číslo 2. Levý břeh tohoto úseku tvoří zemědělská krajina s mozaikovitou strukturou. V ploše nivy se vyskytuje kombinace trvalých travních porostů a orné půdy s minimálním nebo

žádným zastoupením rozptýlené zeleně. Pravý břeh je poříční zóna s minimálním antropogenním ovlivněním a jsou zde přirozené břehové porosty. Levý břeh úseku číslo 3 je nivou totožný jako levý břeh druhého úseku. Pravý břeh má převážně zachovaný přírodní stav s pomístním antropogenním zásahem.

Po provedení vyhodnocení stavu odklonu využití údolní nivy od přírodních stavů byl vypočten vážený průměr 77,07 %. O necelé 3 procenta se tedy celý měřený úsek nedostal nad hranici 80% která by ho hodnotila jako stav velmi dobrý, takto je hodnocen jen jako dobrý.

(viz příloha č. 13)



**Graf 6- 1. kritérium nivy**

## **6.6 Ekologické vazby toku a údolní nivy**

Ekologická vazba toku neboli provázanosti vodního toku a nivy je stanovena na základě a možnostech rozlivu vodního toku do okolní nivy a kapacity koryta.

Všechny posuzované úseky, až na úseky 4 a 6 byly vyhodnoceny stejně, a to výskytem rozlivu do nivy s kapacitou koryta od průtoku  $Q_2$ . V případech 4. a 6. úseku je poříční

zóna zcela vázaná na vodní tok, kde k rozlivu dochází pravidelně dle geomorfologického typu.

Druhý ukazatel hodnotí vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace na základě vrstevnic ze Základních map ČR a čar rozlivu při průtoku Q100. výsledné číslo udává procentuální zúžení aktivní inundace.

Nejvyšší procento zúžení vychází na prvním úseku s hodnotou 72,2 % zúžením aktivní inundace. Kvalita úseku vlivem bariér byla vyhodnocena na 27,8 %. Zbylé úseky nedisponovaly zvýšeným omezením aktivní inundace.

Vážený průměr pro ekologické vazby toku a údolní nivy byl vypočten na 63,51 %, čímž je jeho hydromorfologický stav dobrý. (viz příloha č. 14)



Graf 7- 2. kritérium nivy

## 6.7 Vliv okolní krajiny

Toto kritérium hodnotí vliv okolní krajiny podél poriční zóny. V rámci hodnocení se jako v předešlých případech posuzuje levý a pravý břeh odděleně.

Jak je již při hodnocení tohoto měřeného úseky toku typické, opět se objevily úseky u nichž levý a pravý břeh mají rozdílné výsledky. V tomto případě se jedná o úseky číslo



1, 2, 3 a 7. Úseky 4, 5 a 6 mají levý a pravý břeh totožný. Téměř celý měřený úsek po pravém břehu, tedy české straně, je hodnocen stejně. Jedná se o zachovalý a přírodě blízký stav krajiny, krajina s nepatrným antropogenním zásahem. Levý břeh obsahuje velkou pestrost. Střídá se zde zachovalý a přírodě blízký stav s nepatrným antropogenním zásahem, harmonická krajina antropogenně využívaná s přírodními a přírodě blízkými prvky a významně antropogenně změněná krajina. Jako nejlepší úsek (v součtu levého i pravého břehu) z tohoto hodnocení vyplynul úsek číslo 4 se 100 % stavem. Na děleném druhém místě se shodně umístily úseky 2 a 3, které získaly 75 %. Nejhorší dopadly úseky 1, 5, 6 a 7, jež byly hodnoceny 50 % a jejich hydromorfologický stav je tedy střední.

Po provedení vyhodnocení stavu vlivu okolní krajiny byl vypočten vážený průměr 64,29 %, jež je hodnocen jako dobrý. (viz příloha č. 15)

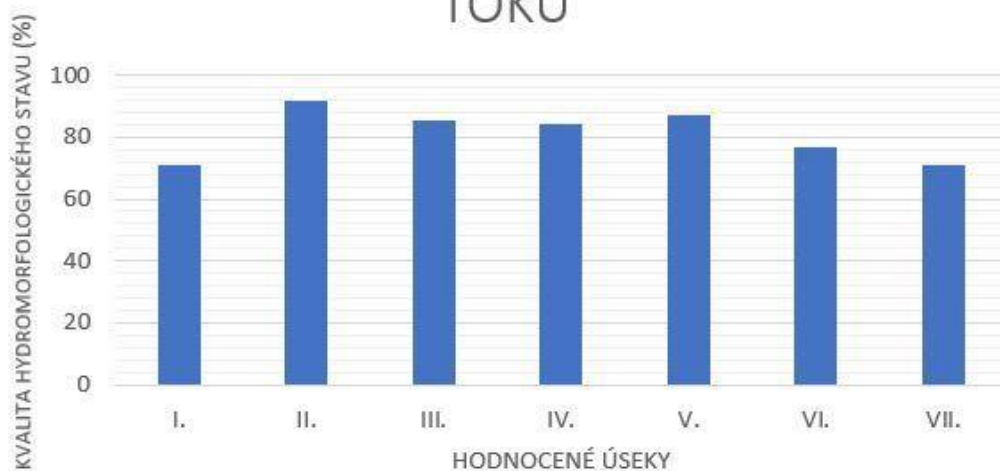


Graf 8- 3. kritérium nivy

## 6.8 Výsledné vyhodnocení stavu měřeného úseku toku

Výsledným posouzením stavu měřeného úseku toku jsme dosáhli závěru, že všechny úseky splňují dobrý hydromorfologický stav a 4 ze 7 úseků dokonce stav velmi dobrý. Nejlépe vyšel úsek číslo 2 s celkovým hodnocením 91,5 %. Vážený průměr celého měřeného úseku byl vypočten na 80,9 %, což řadí stav koryta do třídy velmi dobrý. (viz příloha č. 16)

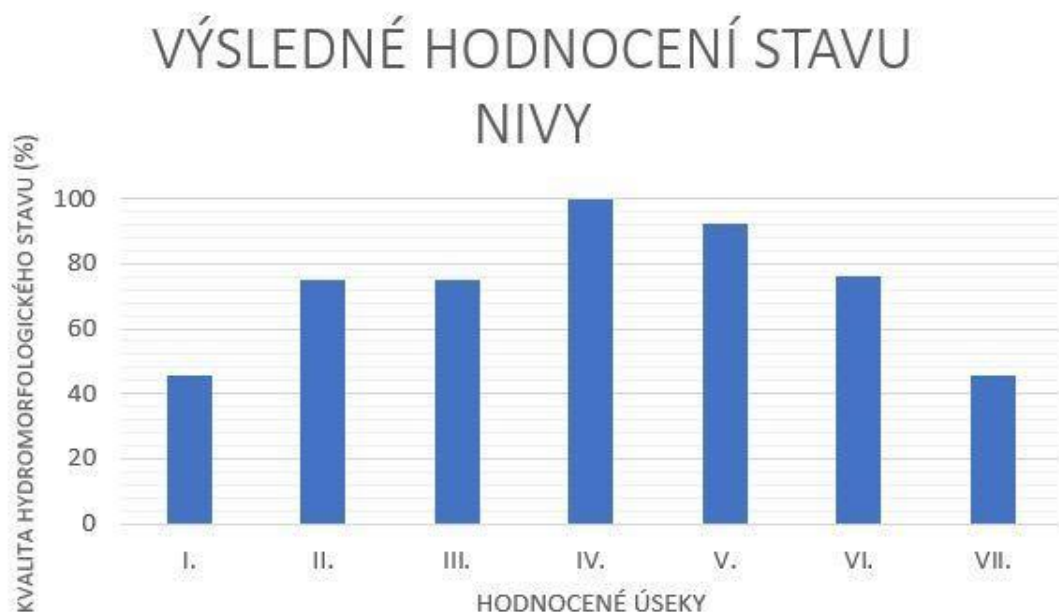
## VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ STAVU TOKU



Graf 9- Výsledné hodnocení toku

### 6.9 Vyhodnocení stavu nivy vodního toku

Souhrnným zhodnocením kvality nivy bylo zjištěno, že svým současným stavem nedosáhly dobrého, či velmi dobrého stavu pouze úseky 1 a 7. ostatní úseky se pohybovaly buď těsně pod hranou velmi dobrého stavu, nebo do něj přímo spadají. Nejlepšího výsledku dosáhnul úsek číslo 4 se 100 % stavem. Vážený průměr výsledného hodnocení byl vypočten na 72,8 %, což řadí stav nivy toku do třídy dobrý. (viz příloha č. 17)



Graf 10- Výsledné hodnocení nivy-

## 6.10 Celkové zhodnocení hydromorfologického stavu

Ve výsledném hodnocení vyšel celý úsek řeky Malše jako dobrý až velmi dobrý. Celkový stav nejvíce poškozují úsek číslo 1 a 7. vážený průměr celého úseku vyšel pro koryto 80,9 % a pro nivu 72,8 %. oba hodnocené faktory bohatě dosahují hranice dobrého hydromorfologického stavu. Bylo provedeno i barevné rozzaření. Velmi dobrá stav je označen modře, dobrý zeleně, střední žlutě, poškozený oranžově a zničený červeně.

	I. ÚSEK	II. ÚSEK	III. ÚSEK	IV. ÚSEK	V. ÚSEK	VI. ÚSEK	VII. ÚSEK	VÁŽENÝ PRŮMĚR
KORYTO	70,7	91,5	85,3	84	87,1	77	70,7	80,9
NIVA	45,6	75	75	100	92,5	75,9	45,6	72,8

Tabulka 5 - Výsledné zhodnocení koryta a nivy

## 6.11 Rámcový návrh opatření na vzorovém úseku

Návrh úpravy byl vyhotoven primárně pro podporu vytvoření meandrů pomocí dřevinných balů. Dalším prvkem bylo vytvoření tůňek, které budou napájeny přítoky z toku, což podpoří mokřadní oblast.

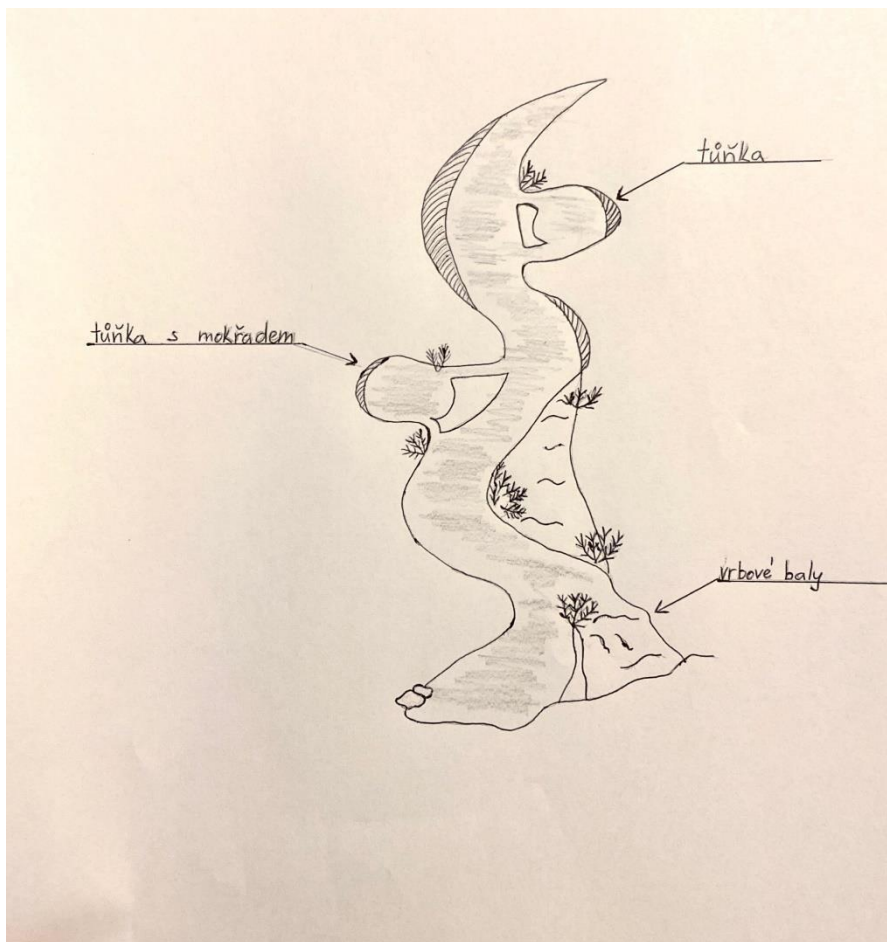
Úsek 5 je z části rovné koryto, které protéká mimo intravilán a okolí toku není zemědělsky využíváno a je z velké části pokryto trvalým travním porostem, podmáčené a dostatečně široké. To jsou důvody pro vytvoření meandrů. V tůních je voda na úrovni terénu a voda odtéká po povrchu a tím vzniká zóna zamokření, která vytváří mokřad.

Na vybraných místech se na břehu zabudují vrbové bały, které utvoří poloostrůvky. Skrze kameny prorostou vrbové kořeny a zachytí se zde splaveniny, čímž se celý prvek zpevní a začne plnit svoji funkci. Postupem času se začne měnit morfologie a vytvoří se meandry, díky kterým se prodlouží délka toku a zlepší se vodní režim. V konkávách se vytvoří tůňky, které budou napájeny přítoky. Mokřadní rostliny vytvoří kořenovým systémem podmínky pro rozvoj mikroorganismů a podpoří čistící proces.

Vhodné druhy rostlin do této oblasti jsou: Kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), Chrástice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), Zblochan vodní (*Glyceria maxima*), Vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*) nebo Rákos obecný (*Phragmites australis*).



**Obrázek 10- Úsek navrhovaného rámcového opatření**



Obrázek 11- Návrh opatření

## 7 Diskuze

Měřený úsek není možné hodnotit na základě leteckých snímků, jelikož kvůli břehovému porostu nelze rozpoznat kudy tok protéká a nelze zjistit v jakém stavu se nachází koryto toku, proto bylo použito terénního mapování. Práce obsahuje návrh opatření realizovaný za použití dřevinné vegetace.

Výsledný stav koryta vodního toku byl vyhodnocen jako velmi dobrý. Niva a přilehlé okolí toku byla vyhodnocena jako dobrá. Hydromorfologický stav celého hodnoceného úseku poškozuje především úsek 1 a 7.

Větší odklon od přírodního stavu byl spíše v částech vodního toku, který se nachází v zastavěném území. Na úseku nejsou žádné velké technické úpravy. Největší odklon od přírodního stavu byl zaznamenán na úsecích 1 a 7, které protékají zastavěným územím (obce Leopoldschlag a Stiegersdorf). Z důvodů soukromých pozemků a obytných zón by bylo obtížné navrácení přirozené stability.

Podle Brierleyeho a Fryirse (2013) toky, které mají hustou pobřežní vegetaci a jsou zatíženy dřevní hmotou, nižší rychlostí proudění, smykového napětí a nepravidelnou morfologií koryta mají pozitivní dopad na hydromorfologický stav toku. Pravdivost tohoto tvrzení potvrzuje úsek číslo 2, ve kterém se vyskytuje velké množství dřevní hmoty a jsou bohaté břehové porosty.

Jelikož se měřený úsek nachází v pásmu hraničního dělení a zároveň je součástí Evropsky významné lokality Horní Malše, nesetkáváme se zde ve větší míře s antropogenním vlivem.

## 8 Závěr

Měřený úsek řeky Malše, který se nachází na rozhraní České republiky a Rakouska je z hydromorfologického hlediska ve vyhovujícím stavu. Výsledné měření na základě Metodiky Ministerstva životního prostředí ukázaly, že všechny úseky jsou v dobrém hydromorfologickém stavu a 4 úseky jsou dokonce ve velmi dobrém hydromorfologickém stavu. Tato práce se zabývá především zmapováním jednotlivých úseků řeky Malše, vyhodnocení jejich hydromorfologického stavu za použití terénního mapování a Metodiky MŽP.

Tato práce by se dále mohla rozšířit o téma chráněné lokality perlorodky říční (Margaritifera margaritifera)

# 9 Zdroje

## 9.1 Knižní zdroje

CULEK, Martin. Biogeografické regiony České republiky. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6693-9.

FRYIRS, Kirstie A. a Gary J. BRIERLEY. Geomorphic analysis of river systems: an approach to reading the landscape. Hoboken, NJ: Wiley, 2013. ISBN 978-1-4051-9274-3 Goudie A. S., eds., 2004: Encyclopedia of Geomorphology. Routledge. 1156 s.

Hajdukiewicz H., Wyźga B., 2018: Aerial photo-based analysis of the hydromorphological changes of a mountain river over the last six decades: The Czarny Dunajec, Polish Carpathians. Science of the Total Environment 648., 1 – 16.

Hajdukiewicz H., Wyźga B., Zawiejska J., Amirowicz A., Oglęcki P., RadeckiPawlik A., 2017: Acta Geophysica 65., 423.

HRÁDEK F., KUŘÍK P., 2008: Hydrologie. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, ISBN 978-80-213-1744-4.

JUST, Tomáš. Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003. ISBN isbn80-86064-72-7.

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

JUST, Tomáš. Ekologicky orientovaná správa vodních toků v oblasti péče o jejich morfologický stav: metodika AOPK ČR. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2016. ISBN 978-80-88076-25-4.



KENDER, J., 1995. Revitalizace koryt drobných vodních toků v rámci Programu revitalizace říčních systémů. Vodní hospodářství, 45, 06-07, 210-211

Langhammer J., 2014: Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků. Ministerstvo životního prostředí, Praha: 72 s.

LEOPOLD, Luna B. a M. Gordon WOLMAN. River channel patterns: braided, meandering, and straight. Washington: U.S. Govt. Print. Off., 1957. Geological Survey professional paper, 282-B.

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

MATOUŠKOVÁ, M. (2003): Ekohydrologický monitoring vodních toků jako podklad pro revitalizaci vodních ekosystémů. Disertační práce. Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF UK v Praze

NĚMEC, J., 1965: Hydrologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha

Opperman J.J., Meleason M., Francis R., Davies-Colley R., 2008: "Livewood": Geomorphic and Ecological Functions of Living Trees in River. BioScience 58., 1069- 1078.

QUITT, Evžen. Klimatické oblasti Československa = Climatic regions of Czechoslovakia. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971. Studia Geographica.

Rosgen, D. L., 1994: A Classification of Natural Rivers. Catena 22., 169–199.

RUDA, A., 2014: Klimatologie a hydrogeografie pro učitele. Masarykova univerzita, Brno.

Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z 23. října 2000 ustavující rámeček pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

ŠINDLAR, Miloslav. Geomorfologické procesy vývoje vodních toků. Vyd. 2. Hradec Králové: Sindlar Group, 2012. ISBN 978-80-254-2445-2.

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

TLAPÁK, V., HERYNEK, J.: Úpravy vodních toků a hrazení bystřin, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1. vydání, 2001, ISBN 80-7157-551-8

Věstník ministerstva životního prostředí. Praha: ALQ Plus, s.r.o. ISSN issn–tištěná verze 08629013

ZUNA, J. (2004): Revitalizační úpravy potočních koryt. Vodní hospodářství.

## 9.2 Internetové zdroje

Horní Malše | CZ-SK South Life - projekt na ochranu přírody . CZ-SK South Life - projekt na ochranu přírody [online]. Dostupné z: <https://www.south-life.cz/horni-malse.html>

Přírodní parky. Správa CHKO Blanský les [online]. Copyright © 2020 [cit. 05.04.2020]. Dostupné z: <http://blanskyles.ochranaprirody.cz/cinnost-rp-jizni-cechy/dokumentace/prirodniparky/>

EUR-Lex - 32000L0060 - EN - EUR-Lex. EUR-Lex — Access to European Union law — choose your language [online]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32000L0060>

Česká zemědělská univerzita v Praze O ČZU - PR a média - Grafický manuál a loga. [online]. Copyright © 2019 Česká zemědělská univerzita v Praze [cit. 05.04.2020]. Dostupné z: <https://www.czu.cz/cs/r-7210-o-czu/r-7701-pr-a-media/r-8113-graficky-manual-a-loga>

Home Page - Fluvial Morphology [online]. Copyright © t [cit. 05.04.2020]. Dostupné z: [http://fluvialmorphology.cz/Documents/Manual\\_HMF\\_web.pdf](http://fluvialmorphology.cz/Documents/Manual_HMF_web.pdf)

Malše – Wikipedie. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Mal%C5%A1e>

Přírodní lesní oblast č. 12 Předhoří Šumavy a Novohradských hor

. <http://www.uhul.cz/> [online]. Copyright © 2020. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. [cit. 05.04.2020]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/97oblastni-plany-rozvoje-lesu/prirodni-lesni-oblasti-plo/169-prirodni-lesni-oblast-c-12-predhorisumavy-a-novohradskych-hor>

Přírodní lesní oblast č. 14 Novohradské hory . <http://www.uhul.cz/> [online]. Copyright © 2020. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem. [cit. 05.04.2020]. Dostupné z: <http://www.uhul.cz/nase-cinnost/97-oblastni-plany-rozvoje-lesu/prirodni-lesni-oblastiplo/171-prirodni-lesni-oblast-c-14-novohradske-hory>

Klasifikace klimatu | Moravské-Karpaty.cz. Moravské-Karpaty.cz [online]. Copyright © 2007 Palack [cit. 05.04.2020]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz/prirodnipomery/klima/klasifikace-klimatu/>

Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Územní srážky. Portál ČHMÚ : Home [online]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Územní teploty. Portál ČHMÚ : Home [online]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>

Vydra říční | Česká divočina. Česká divočina | V každém srdci je kus divočiny [online]. Copyright © 2015 [cit. 06.04.2020]. Dostupné z: <https://ceskadivocina.cz/cs/zvire/selmy/vydra-ricni>

Významné krajinné prvky - Ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo životního prostředí [online]. Copyright © 2008 [cit. 06.04.2020]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/vyznamne\\_krajinne\\_prvky](https://www.mzp.cz/cz/vyznamne_krajinne_prvky)

### **9.3 Legislativní materiály**

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění

# 10 Přílohy

## 10.1 Seznam příloh

Příloha 1- počátek měření .....	55
Příloha 2 - Úsek 1 .....	56
Příloha 3 - Úsek 2 .....	57
Příloha 4 - Úsek 3 .....	58
Příloha 5 - Úsek 4 .....	59
Příloha 6 - Úsek 5 .....	60
Příloha 7 - Úsek 6 .....	61
Příloha 8 - Úsek 7 .....	62
Příloha 9 - 1. kritérium .....	63
Příloha 10 - 2. kritérium .....	63
Příloha 11 - 3. kritérium .....	64
Příloha 12 - 4. kritérium .....	64
Příloha 13 - 5. kritérium .....	65
Příloha 14 - 6. kritérium .....	65
Příloha 15 - 7. kritérium .....	66
Příloha 16 - 8. kritérium .....	66
Příloha 17 - 9. kritérium .....	67

## 10.2 Seznam obrázků

Obrázek 1- Hodnoty zadané v hodnotícím systému 1. část.....	14
Obrázek 2— Hodnoty zadané v hodnotícím systému 2. část.....	14
Obrázek 3- Příklad vyhodnocení kritérií .....	15
Obrázek 4- Základní geomorfologické typy .....	20
Obrázek 5- Roční teplota vzduchu .....	25

Obrázek 6- Roční úhrn srážek .....	26
Obrázek 7- Rozdělení lesních oblastí v ČR.....	30
Obrázek 8- Okus Bobra evropského.....	31
Obrázek 9 - Cesta ven z toku vytvořena bobrem .....	32
Obrázek 10- Úsek navrhovaného rámcového opatření .....	44
Obrázek 11- Návrh opatření1 .....	45

### 10.3 Seznam tabulek

Tabulka 1- přehled hodnotících ukazatelů 1. část .....	12
Tabulka 2- Přehled hodnotících ukazatelů toku 2. Část .....	13
Tabulka 3-Přehled hodnotících ukazatelů nivy .....	13
Tabulka 4- Klasifikace hydromorfologického stavu .....	22
Tabulka 5 - Výsledné zhodnocení koryta a nivy .....	43

### 10.4 Seznam grafů

Graf 1- Příklad vyhodnocení kritérií1 .....	15
Graf 2- 1. kritérium toku .....	34
Graf 3- 2. kritérium toku .....	35
Graf 4- 3. kritérium toku .....	37
Graf 5- 4. kritérium toku .....	38
Graf 6- 1. kritérium nivy .....	39
Graf 7- 2. kritérium nivy .....	40
Graf 8- 3. kritérium nivy .....	41
Graf 9- Výsledné hodnocení toku.....	42
Graf 10- Výsledné hodnocení nivy- .....	43



příloha 1- počátek měření













příloha 4-Úsek 3













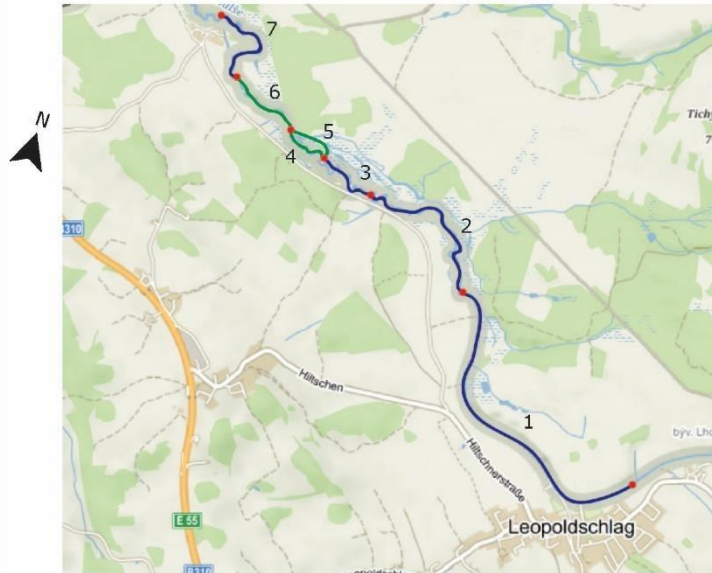








## Hydromorfologický a splaveninový režim

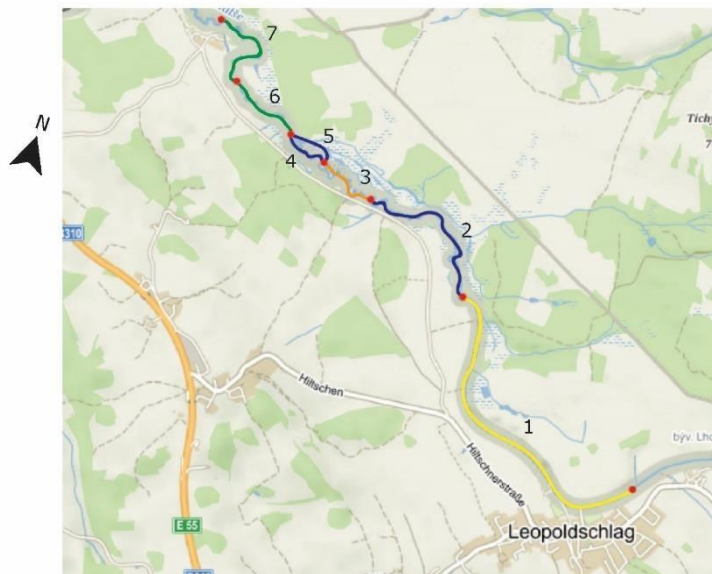


### Legenda

- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

## Morfologie hlavní trasy koryta a nivních ramen

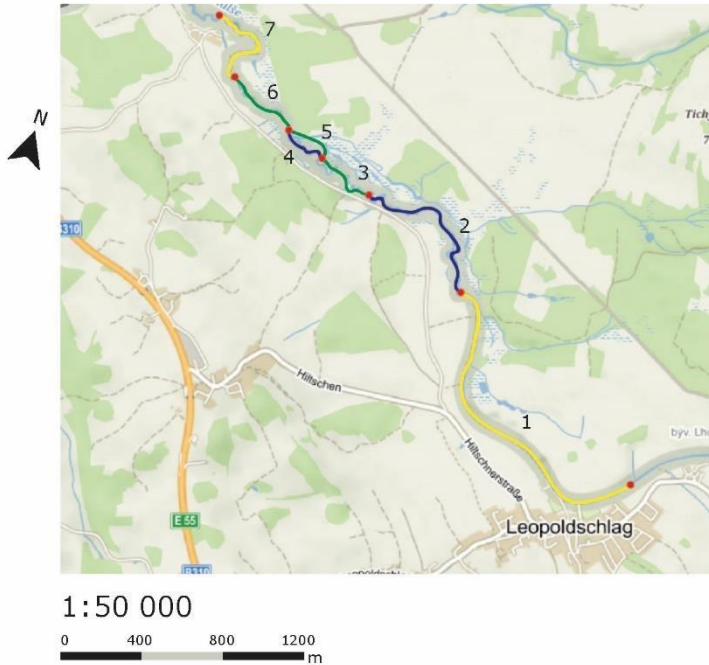


### Legenda

- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

## Morfologie koryta

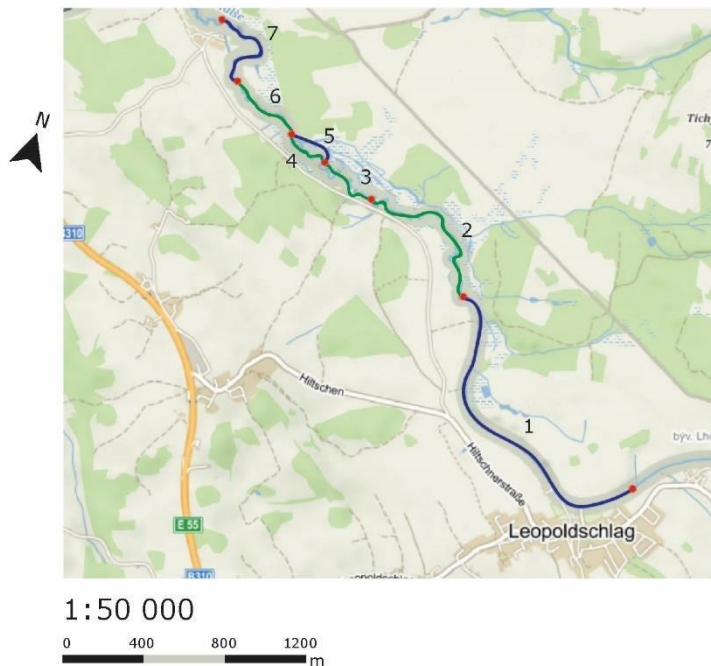


### Legenda

- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

## Vliv vzduť a ovlivnění migrační prostupnosti vodního toku

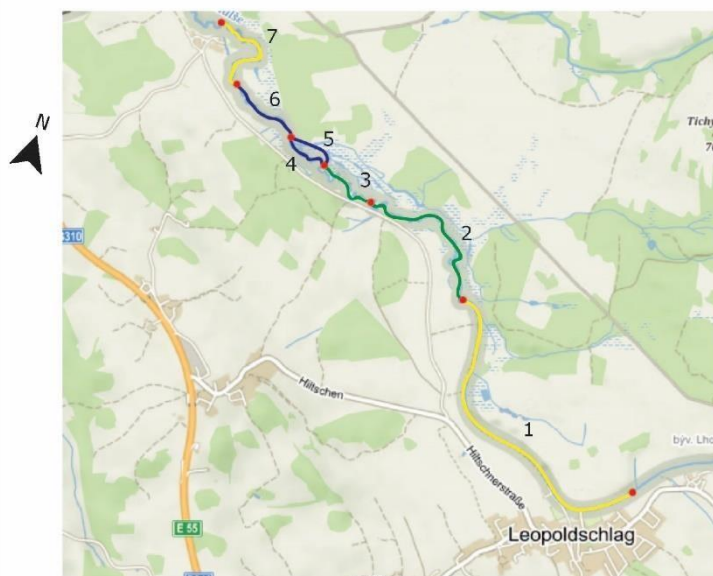


### Legenda

- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

# Morfologie koryta



1:50 000

0 400 800 1200 m

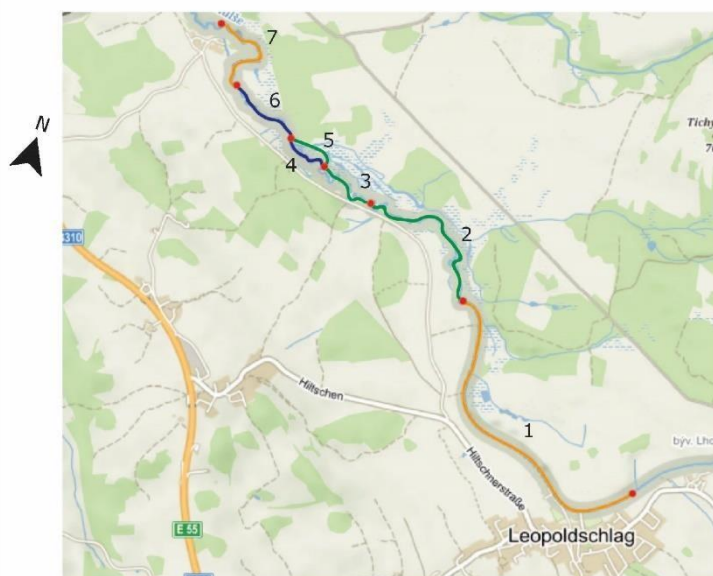
## Legenda

- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

příloha 14-- 6. kritérium

# Ekologické vazby toku a údolní nivy



1:50 000

0 400 800 1200 m

## Legenda

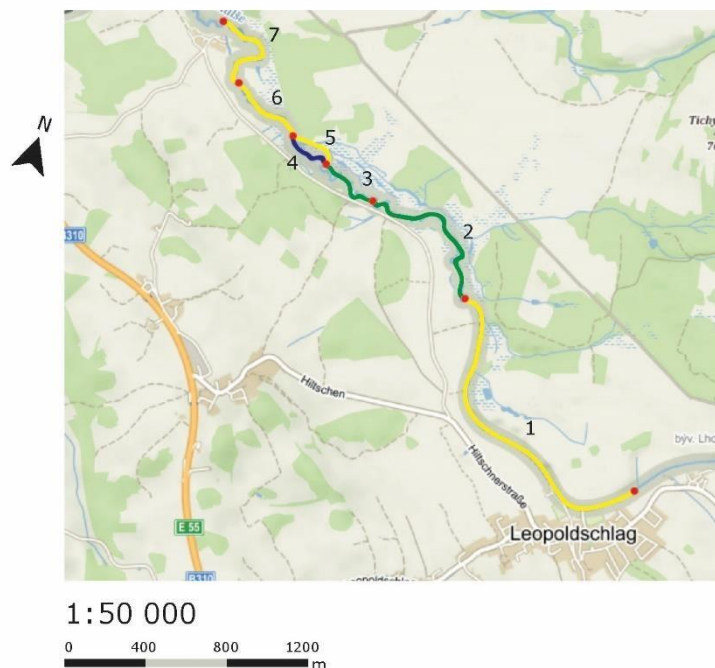
- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

příloha 15-7. kritérium



# Vliv okolní krajiny



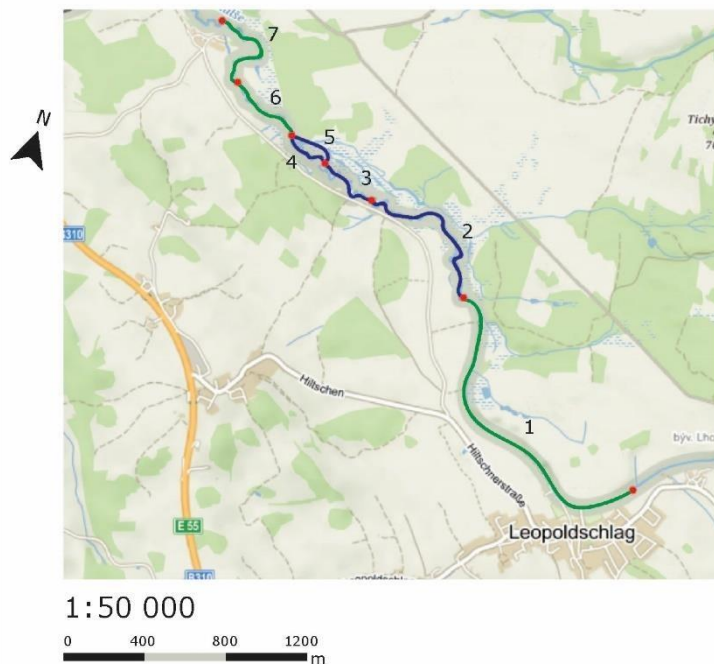
## Legenda

- 1. úsek
- 2. úsek
- 3. úsek
- 4. úsek
- 5. úsek
- 6. úsek
- 7. úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

příloha 16- 8.kritérium

# Výsledné hodnocení stavu toku



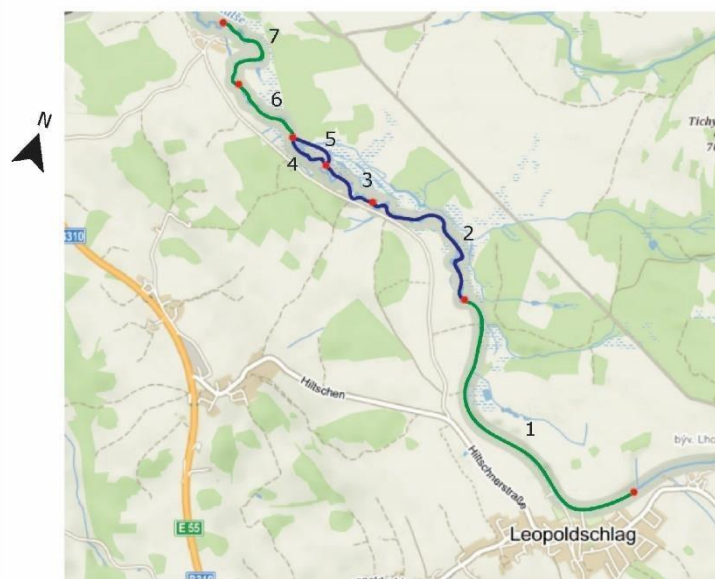
## Legenda

- 1. úsek
- 2. úsek
- 3. úsek
- 4. úsek
- 5. úsek
- 6. úsek
- 7. úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020

příloha 17-9. kritérium

# Výsledné hodnocení stavu nivy



1:50 000

0 400 800 1200 m

## Legenda

- 1.úsek
- 2.úsek
- 3.úsek
- 4.úsek
- 5.úsek
- 6.úsek
- 7.úsek

Marek Lebduška  
Praha 2020