



## *Studie*

**Povodí horní a střední Moravy –  
vyhodnocení hydromorfologického stavu a  
návrhy přírodě blízkých protipovodňových  
opatření na vybraných vodních tocích (490  
km) dle požadavků Rámcové směrnice o  
vodách**

### A. Textová část

ZPRACOVÁNO PRO:

Povodí Moravy, s.p.



Datum: listopad 2012

Vypracoval: Ing. Petr Horák

Číslo zakázky: 29/2011

## Obsah

A.1. Úvodní identifikační údaje .....	4
A.1.1. Úvod .....	4
A.1.1.1. Předmět studie .....	4
A.1.1.2. Cíl studie.....	4
A.1.2. Identifikační údaje .....	6
A.2. Princip studie a použité metodiky, postup tvorby.....	9
A.3. Shromáždění a analýza podkladů .....	14
A.3.1.1. Textová data .....	14
A.3.1.2. Analogová data.....	17
A.3.1.3. Digitální data.....	18
A.4. Geomorfologická analýza .....	21
A.5. Terénní průzkum.....	24
A.6. Zpracování výsledků terénního průzkumu.....	32
A.6.3. Vstupní atributové tabulky .....	33
A.6.4. Popis atributových tabulek.....	36
A.6.4.1. Atributové tabulky - tok .....	36
A.6.4.2. Atributové tabulky - niva.....	40
A.6.4.3. Atributové tabulky - ostatní .....	41
A.7. Struktura vstupních dat projektu .....	43
A.7.1. Pomocné datové soubory.....	43
A.7.2. Popis hodnotících ukazatelů.....	48
A.7.3. Tvorba datových souborů v GIS prostředí .....	71
A.7.3.1. Tvorba datových souborů v GIS prostředí.....	71
A.7.3.2. Interpretace datových souborů v GIS.....	71
A.8. GIS analýza .....	78
A.8.1. Vstupní data GIS analýzy.....	78
A.8.2. ČÁST 1 – DATOVÉ SOUBORY .....	79
A.8.2.1. Váhové relace.....	79
A.8.3. ČÁST 2 – HODNOTÍCÍ KRITÉRIA .....	81
A.8.3.1. Váhové relace.....	81
A.8.4. ČÁST 3 – STÁVAJÍCÍ STAV HYDROMORFOLOGIE.....	82
A.8.4.1. Matematický postup hodnocení .....	82
A.8.4.2. Postup hodnocení v GIS prostředí .....	83
A.8.4.3. Grafická interpretace výsledků analýzy aktuálního HMF stavu.....	90
A.8.4.4. Interpretace výsledků analýz.....	91
A.8.5. ČÁST 4 – OPATŘENÍ PBPO.....	93
A.8.5.1. Dosažení dobrého HMF stavu systémem přírodě blízkých protipovodňových opatření .....	93

A.8.5.2.	Opatření PBPO – řešení v GIS .....	97
A.8.5.2.1.	Grafická interpretace lokalit PBPO .....	99
A.8.5.3.	Kategorie opatření – řešení v GIS.....	100
A.8.5.3.1.	Zpracování tabulky NÁVRH OPATŘENÍ .....	103
A.8.6.	ČÁST 5 – NAVRŽENÝ STAV HYDROMORFOLOGIE .....	108
A.8.6.1.	Grafická interpretace kategorií opatření a navrženého HMF stavu.....	108
A.9.	Obsah a popis GIS projektu .....	110
A.9.1.	Model postupu tvorby GIS projektu a model obsahu GIS projektu.....	113
A.10.	GIS projekt v Google Earth.....	116
A.11.	Dotační tituly a investoři .....	117
A.11.1.	Evropské dotační programy.....	117
A.11.1.1.	Prioritní osa 1 - Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní .....	118
A.11.1.1.1.	Oblast podpory 1.3.....	118
A.11.1.2.	Prioritní osa 6 - Zlepšování stavu přírody a krajiny.....	118
A.11.1.2.1.	Oblast podpory 6.4 .....	119
A.12.	Závěr.....	120
	Bibliografie .....	121

## A.1. Úvodní identifikační údaje

### A.1.1. Úvod

Dokumentace byla zpracována na základě smlouvy o dílo mezi zhotovitelem VH atelier, spol. s r.o. a podnikem Povodí Moravy, s.p. (e.č. PM 032713/2011) jakožto objednatelem.

Zadaná studie navazuje na koncepci přírodě blízkých protipovodňových opatření zpracovanou v gesci Ministerstva životního prostředí. Tato koncepce vychází z Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES o dosažení dobrého hydromorfologického (HMF) stavu vodních útvarů.

#### A.1.1.1. Předmět studie

Předmětem vypracování je studie, jejíž provedení se skládá z následujících ucelených částí:

1. Shromáždění a analýza podkladů, vytvoření GIS projektů, terénní průzkum – zejména shromáždění a analýza vhodnosti použitelných dat a podkladů, vyhodnocení územně technických podkladů, vytvoření GIS projektů, geomorfologická analýza a terénní průzkum a analýzy
2. Zpracování výsledků a analýza současného hydromorfologického stavu – zejména zpracování dat a podkladů z terénního průzkumu, digitalizace výsledků, provedení analýzy stávajícího stavu v GIS
3. Návrhy PBPO (přírodě blízkých protipovodňových opatření) a zapracování dalších PPO (protipovodňových opatření) a revitalizačních návrhů v rámci řešených toků – zejména navržení PBPO pro daný potenciál toku a nivy, stanovení základních projekčních parametrů pro jednotlivá opatření, stanovení priorit realizace navržených opatření, vyhodnocení vazeb na další opatření, zapracování připomínek od zainteresovaných subjektů
4. Analýza výsledného hydromorfologického stavu ve vazbě na navržené PBPO, PPO a revitalizační návrhy v rámci řešených toků – zejména provedení GIS analýzy výsledného hydromorfologického stavu

#### A.1.1.2. Cíl studie

Celkovým cílem projektu je zpracování koncepce přírodě blízkých protipovodňových opatření (PBPO) na základě vyhodnocení HMF stavu vodních toků a niv. Obsahem studie je

vypracování odborného mapového a datového podkladu na vybraných úsecích vodních toků v povodí horní a střední Moravy.

#### Podrobné cíle studie:

- vyhodnotit aktuální HMF stav vybraných vodních toků a niv v souhrnné délce cca 490 km
- navrhnout konkrétní PBPO s cílem zlepšit stupeň PPO v jednotlivých úsecích vodních toků a zároveň zlepšit ekologické funkce vodních toků a niv
- navrhnout a stanovit rozsah případných kompenzačních opatření, pokud dosažení dobrého HMF stavu nebude v daném úseku proveditelné
- stanovit priority pro realizaci PBPO, včetně vyhledání okruhu vhodných investorů a dotačních titulů
- projednat výsledky studie se zainteresovanými subjekty

Opatření navrhovaná v rámci studie v oblasti PPO, budou zaměřena zejména na dosažení následujících efektů:

- obnovení přirozené retenční kapacity říční nivy v nezastavěných územích
- obnovení přirozené periodicity rozlivů povodňových vod do říční nivy (omezení stávající kapacity koryta), zpomalení povrchového odtoku
- omezení projevů plošné eroze a zemědělské půdě v prostoru říční nivy

Opatření navrhovaná v rámci obnovy dobrého ekologického stavu vod, budou úzce provázána s cíli programu revitalizace říčních systémů a s cíli Operačního programu Životní prostředí, oblast podpory 6.4, 1.3, a to zejména:

- obnovením přírodě blízké morfologie říčního koryta
- zajištěním plné migrační prostupnosti řešeného úseku
- obnovením přímé vazby říčního koryta na ekosystém říční nivy
- obnovením přírodě blízké struktury nivní vegetace
- obnovením přírodě blízké biodiverzity a dynamiky biotopů říční nivy

V současné době jsou řešené toky v převážné části systematicky upraveny a fluvialně – geomorfologické procesy vývoje koryta jsou zastaveny. Zvýšené kapacity koryt urychlují odtok ze záplavového území a snižují retenční kapacitu údolní nivy. V rámci vyhodnocení Plánu oblasti povodí jsou dotčené vodní toky v převaze zařazeny do kategorie rizikových, silně modifikovaných vodních útvarů.

### A.1.2. Identifikační údaje

Název akce: Povodí horní a střední Moravy – vyhodnocení hydromorfologického stavu a návrhy přírodě blízkých protipovodňových opatření na vybraných vodních tocích (490 km) dle požadavků rámcové směrnice o vodách

Účel akce: zlepšení hydromorfologického stavu vod přírodě blízká protipovodňová opatření

Lokalizace záměru:

ID vodního útvaru:	40239000
vodní tok:	<b>Březná</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 31,800 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40166000, 40174000, 40197030
vodní tok:	<b>Desná</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 43,300 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40283000, 40297000
vodní tok:	<b>Jevíčka</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 23,100 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40122000, 40136000
vodní tok:	<b>Krupá</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 19,400 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40254000
vodní tok:	<b>Mírovka</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 18,400 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40440000
vodní tok:	<b>Mlýnský náhon</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 18,400 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40121000, 40163020, 40202000, 40263000, 40440000
vodní tok:	<b>Morava</b>
úsek vodního toku:	128,820 – 269,350 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40207000, 40217000, 40246010
vodní tok:	<b>Moravská Sázava</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 53,900 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40350000, 40396000
vodní tok:	<b>Oskava</b>
úsek vodního toku:	0,000 – 50,300 (ř.km)
ID vodního útvaru:	40389000, 40395000

vodní tok: **Sítka**  
úsek vodního toku: 0,000 – 36,600 (ř.km)

ID vodního útvaru: 40268000, 40311000, 40316000  
vodní tok: **Třebůvka**  
úsek vodního toku: 0,000 – 48,200 (ř.km)

NUTS II: Střední Morava (CZ07)  
kraj: Olomoucký kraj

NUTS II: Severovýchod (CZ05)  
kraj: Pardubický kraj

NUTS II: Moravskoslezsko (CZ08)  
kraj: Moravskoslezský kraj

NUTS II: Jihovýchod (CZ06)  
kraj: Jihomoravský

obce s rozšířenou působností:  
Boskovice, Králíky, Lanškroun, Litovel, Mohelnice,  
Moravská Třebová, Olomouc, Přerov, Rýmařov,  
Šternberk, Šumperk, Uničov, Zábřeh

Správce povodí: Povodí Moravy, s.p.  
Dřevařská 11  
Brno  
601 75

Správce vodních toků: Povodí Moravy, s.p.  
Dřevařská 11  
Brno  
601 75

Investor: Povodí Moravy, s.p.  
Dřevařská 11  
Brno  
601 75

Projektant: VH atelier, spol. s r.o.  
Lidická 960/81  
602 00 Brno  
Ing. Ivo Pospíšil

Office:

VH atelier, spol. s r.o.

Merhautova 1066/216

613 00 Brno

Stupeň dokumentace:

Studie



## A.2. Princip studie a použité metodiky, postup tvorby

### A.2.1. Princip studie a metodiky

Pro vypracování studie byla zvolena jako základní metodický podklad „Metodika vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie vodních toků včetně návrhů přírodně blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany a dobrého stavu hydromorfologické složky vod“ vypracovaná firmou Šindlar, spol. s r.o. (2008), ve verzi 06/2008. Tato metodika je vedena jako platná metodika pro posuzování aktuálního HMF stavu toků a niv, schválená MŽP ČR. Metodika vychází z principu srovnání potencionálního přirozeného stavu (srovnávacího nulového stavu) se současným stavem. Potencionální přírodní stav je stanoven na základě zařídění jednotlivých úseků toku do geomorfologických (GMF) typů, současný stav je pak stanoven na základě hodnocení souborem kritérií a ukazatelů.

Analýza použitá pro zhodnocení stavu ekosystémů hodnocených vodních toků a jejich niv vychází z „Teorie systémové analýzy ekologického hospodaření v hydrografické síti“ (Šindlar, 1992), která využívá transformaci vzájemně nesrovnatelných vstupních hodnot  $P_j$  na bezrozměrné veličiny pomocí mocninných transformačních křivek na hodnoty  $U_j$  a s využitím váhových koeficientů u zvoleného souboru hodnotících kritérií nebo ukazatelů dále do intervalu  $<0\%, 100\%>$ . Váhové relace a referenční hodnoty jsou závislé na oblasti, ve které se hodnocená lokalita nachází. [1]

Potencionální stav (přírodní stav) tedy vychází ze zařídění toku do GMF typů – kdy přírodní stav představuje hodnotu 100%. Způsob zařídění do GMF typů je popsán v kapitole A.4.

Hodnocení stávajícího stavu vychází z hodnocení jednotlivých dílčích hodnotících ukazatelů (převedených na bezrozměrné veličiny) sdružených do skupin hodnotících kritérií – součet všech kritérií dohromady popisuje, jak dalece se současný stav přibližuje potencionálnímu (přírodnímu) stavu.

#### A.2.1.1. Hodnotící ukazatele

Níže jsou uvedeny hodnotící ukazatele použité pro analýzu hydromorfologického stavu toku a nivy.

#### Hodnotící ukazatele toku

*Tabulka 1 Hodnotící ukazatele toku*

Hodnotící ukazatele	
1	Ovlivnění průtoků
2	Morfologie trasy

	Hodnotící ukazatele
3	Akumulace plaveného dřeva
4	Ovlivnění migrační prostupnosti a evidence vzdutých úseků
5	Ovlivnění splaveninového režimu
6	Morfologie koryta
7	Výskyt nivních ramen

### Hodnotící ukazatele nivy

*Tabulka 2 Hodnotící ukazatele nivy*

	Hodnotící ukazatele
1	Vazba vodního toku a nivy
2	Odklon využití údolní nivy
3	Vliv okolní krajiny
4	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace

#### A.2.1.2. Skupiny hodnotících kritérií

Níže jsou tabelárně uvedeny hodnotící kritéria toku a nivy použité pro analýzu hydromorfologického stavu toku a nivy.

### Hodnotící kritéria toku

*Tabulka 3 Hodnotící kritéria toku*

	Kriterium	Ukazatel
1	Hydrologický a splaveninový režim	Ovlivnění průtoků Ovlivnění splaveninového režimu
2	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	Morfologie koryta Morfologie trasy Akumulace plaveného dřeva Výskyt nivních ramen
3	Morfologie koryta	Morfologie koryta Akumulace plaveného dřeva
4	Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	Ovlivnění migrační prostupnosti a evidence vzdutých úseků

### Hodnotící kritéria nivy

*Tabulka 4 Hodnotící kritéria nivy*

	Kriterium	Ukazatel
1	Odklon využití údolní nivy nivy od přírodního stavu	Odklon využití údolní nivy
2	Ekologické vazby vodního toku a údolní nivy	Vazba vodního toku a nivy Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace
3	Vliv okolní krajiny	Vliv okolní krajiny

Pro interpretaci výsledků analýz je použita následující univerzální hodnotící stupnice:

*Tabulka 5 Hodnotící stupnice použitá pro interpretaci výsledků analýzy<sup>1</sup>*

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení písmeny	Hodnocení v % optimálního stavu
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>%

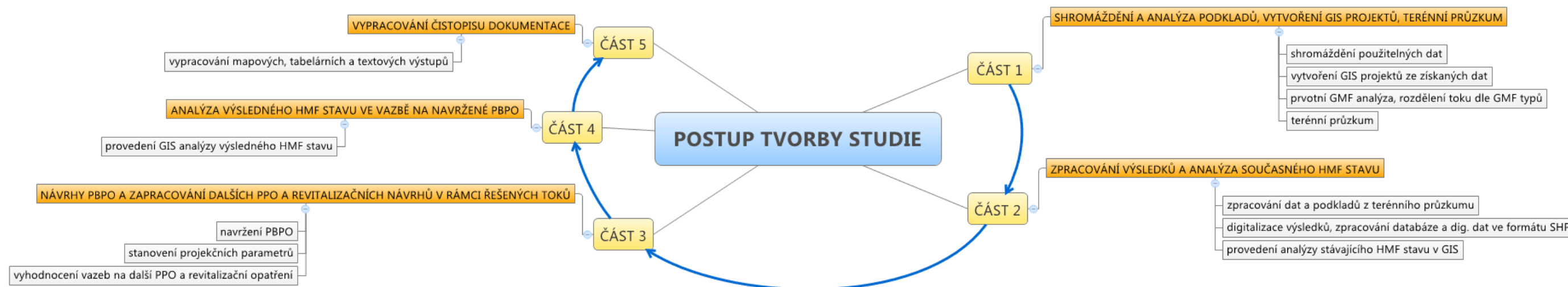
Z uvedené stupnice vyplývá, že dobrý hydromorfologický stav vod je definován hodnotami vyššími než 60 % kvality srovnávacího „nulového“ stavu bez ovlivnění.

<sup>1</sup> Hodnotící tabulka je převzata z metodiky [1]

### A.2.2. Prostup tvorby studie

Celá studie byla zpracována v několika krocích (částech), které na sebe věcně a logicky navazovaly. Celkem vypracování studie proběhlo v 5 etapách, z nichž výstup každé etapy byl předán ke konzultaci objednateli (Povodí Moravy, s.p.). Všechny etapy studie jsou shrnuty v poslední, 5. části, která je prezentována ve formě této studie. Schématický postup zpracování studie je znázorněn na obr. č. 1. Ve studii jsou jednotlivé části členěny do celků, které na sebe logicky navazují a jsou posloupně řazeny za sebou. Účelem je jasné prezentování postupu použitého pro zpracování studie, tak aby použitý způsob zpracování mohl být aplikován i na jiné vodní toky, v podobném rozsahu jako je rozsah této studie. V následujících kapitolách jsou popsány jednotlivé kroky tvorby studie a způsob zpracování dat.

Obrázek 1 Postup tvorby studie



### A.2.3. Obsah studie

Studie se skládá z obecné textové části (A) a dále 11 dílčích částí obsahující data k zájmovým tokům studie (B1 – B11). Nedílnou součástí studie jsou data v digitálním formátu, přiložená ke studii na DVD nosiči (C).

A. Textová část – jedná se o obecný popis postupu zpracování studie s popisem jednotlivých kroků:

- Soupis vstupních dat projektu a jejich popis
- Popis Geomorfologické analýzy
- Terénní průzkum – podkladová data, obsah terénního průzkumu
- Zpracování dat z terénního průzkumu, příprava vstupních dat GIS analýzy
- Popis postupu práce v GIS prostředí
- Opatření PBPO, návrhy kategorií opatření, stanovení projekčních parametrů
- Analýza navrženého stavu v GIS

B. Analýzy a návrhy PBPO pro jednotlivé vybrané vodní toky

- Textová část
- Tabulková část

- Mapové přílohy

### C. Digitální část

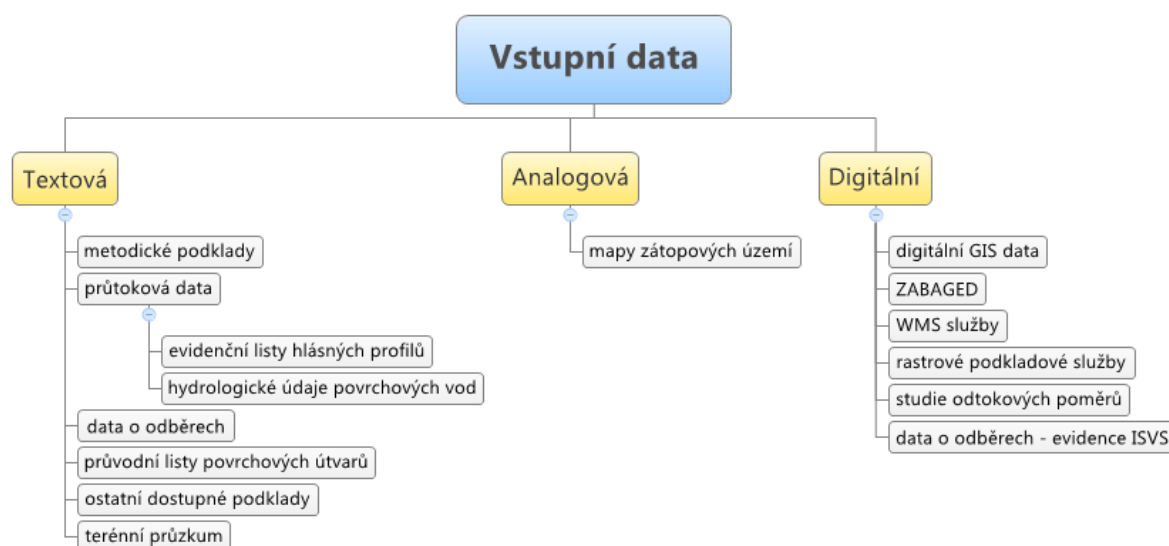
- Podkladová data
- GIS data
- GIS projekt jednotlivých toků

## A.3. Shromáždění a analýza podkladů

### A.3.1. Vstupní data

Jako podklad pro vypracování studie bylo shromážděno velké množství různých dat. Struktura vstupních data je přehledně znázorněna v následujícím schématu (viz. obr.2). Zvláštní skupinu dat tvoří terénní data, která byla získána přímo v terénu zápisem do hodnotících tabulek. Data byla následně digitalizována přepisem do vstupních tabulek a použita pro analýzu v GIS prostředí. Detailní informace o terénním průzkumu jsou rozepsány v odpovídající kapitole.

Obrázek 2 Struktura vstupních dat



#### A.3.1.1. Textová data

Jedná se o data v textové podobě a byla použita pro účel zpracování studie.

#### Metodické podklady

Tabulka 6 Soupis metodických podkladů

	Název	Zdroj
1	Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodně blízkých opatření	Věstník ministerstva životního prostředí , listopad 2008, ročník XVIII, částka 11, metodické pokyny a návody, 14. metodika

	Název	Zdroj
2	Přírodě blízká protipovodňová opatření na tocích a nivách „Metodika vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie vodních toků včetně návrhů přírodně blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany a dobrého stavu hydromorfologické složky vod“	Šindlar s.r.o., verze 06/2008, Věstník MŽP XVIII/11, listopad 2008
3	Zjednodušená metodika určená k podpoře činnosti AOPK ČR v oblasti hodnocení zásahů do vodních toků a údolních niv	Šindlar s.r.o., Hradec Králové, duben 2009
4	Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup hodnocení vlivů opatření na vodních tocích a nivách na hydromorfologický stav vod	

Jako výchozí metodika pro zpracování studie byla na základě požadavků objednatele zvolena metodika „Metodika vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie vodních toků včetně návrhů přírodně blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany a dobrého stavu hydromorfologické složky vod“ veze 06/2008, která byla vydána ve Věstníku MŽP ČR 2008/11.

Pro účel této studie je však metodika příliš komplexní a podrobná a její aplikace na rozsah odpovídající zadání studie poměrně náročná. Některé monitorované parametry nebylo možné v daném rozsahu studie jednoduše a efektivně získat. Dalším faktem, který ovlivnil konečnou volbu použité metodiky je, že řada monitorovaných parametrů, uvedených v metodice nakonec nevstupuje do konečného výpočtu aktuálního hydromorfologického stavu toku nebo nivy a tyto faktory se pak jeví jako zbytečné. Toto je možná i zapříčiněno nedostatečným vysvětlením vztahů jednotlivých monitorovaných parametrů a toho, jakým způsobem vstupují do výpočtového modelu. V metodice se pak vyskytují i nepřesnosti v podobě chybných odkazů na tabulky, případně odkazy na neexistující tabulky a metodiku tak není možné kompletně využít bez toho, aniž by zpracovatel studie (záměru) měl k dispozici přesné výpočtové vzorce, které použil zpracovatel metodiky.

Z tohoto důvodu byla použita při tvorbě studie kombinace dvou metodik a to základní, výše uvedené metodiky [1] a zjednodušené metodiky, vypracované pro podporu činnosti AOPK a odboru ochrany vod [2]. Ostatní metodiky byly použity pouze pro upřesnění, nebo ověření informací obsažených ve dvou, výše uvedených metodikách.

**Hydrologické údaje povrchových vod***Tabulka 7 Soupis hydrologických údajů*

	Název	Zdroj
1	Hydrologické údaje povrchových vod Vodní tok Mírovka, ř.km cca 8,300	Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, 10/2011
2	Hydrologické údaje povrchových vod Vodní tok Mírovka, ř.km cca 0,000	
3	Hydrologické údaje povrchových vod Vodní tok Jevíčka, ř.km cca 14,200	
4	Hydrologické údaje povrchových vod Vodní tok Jevíčka, ř.km cca 0,000	
5	Hydrologické údaje povrchových vod Vodní tok Sitka, ř.km cca 15,000	
6	Hydrologické údaje povrchových vod Vodní tok Sitka, ř.km cca 0,000	

**Evidenční listy hlásných profilů***Tabulka 8 Soupis evidenčních listů hlásných profilů*

	Název	Zdroj
1	Evidenční list hlásného profilu pro tok Březná, stanice Hoštejn	Český hydrometeorologický ústav, www.hydro.chmi.cz
2	Evidenční list hlásného profilu pro tok Desná, stanice Kouty nad Desnou	
3	Evidenční list hlásného profilu pro tok Desná, stanice Šumperk	
4	Evidenční list hlásného profilu pro tok Krupá, stanice Habartice	
5	Evidenční list hlásného profilu pro tok Morava, stanice Olomouc – Nové Sady	
6	Evidenční list hlásného profilu pro tok Morava, stanice Moravičany	
7	Evidenční list hlásného profilu pro tok Morava, stanice Raškov	
8	Evidenční list hlásného profilu pro tok Morava, stanice Vlaské	
9	Evidenční list hlásného profilu pro tok Moravská Sázava, stanice Hoštejn	
10	Evidenční list hlásného profilu pro tok Moravská Sázava, stanice Lupěné	
11	Evidenční list hlásného profilu pro tok Moravská Sázava, Albrechtice	
12	Evidenční list hlásného profilu pro tok Oskava, stanice Uničov	
13	Evidenční list hlásného profilu pro tok Třebůvka, stanice Mezihoří	



Data o odběrech z vodních toků

Získána od příslušných vodoprávních úřadů. Jedná se o data velikostí odběrů a místa odběru do náhonů na MVE, vodní nádrže atd. tedy odběry které mohou mít významný vliv na průtokové poměry v toku.

Průvodní listy útvarů povrchových vod<sup>2</sup>

Jedná se o průvodní listy útvarů povrchových vod Plánu oblasti povodí Moravy 2010 – 2015.

Ostatní dostupné podklady

*Tabulka 9 Soupis ostatních dostupných podkladů*

	Název	Zdroj
1	Řeka Morava odstavená ramena – 1. Část – závod Dyje a Střední Morava	Povodí Moravy, s.p. útvary hydroekologických činností, Ing. Veselý, Hájková, červen 1995)
2	Řeka Morava odstavená ramena – 1. Část – závod Horní Morava	Povodí Moravy, s.p. útvary hydroekologických činností, Ing. Veselý, Hájková, červen 1995)
3	Přirozená reprodukce ryb v regulovaném úseku řeky Moravy	(Ing. Pavel Jurajda, Brno 1994)
4	Koncepce ekologicky vhodné péče o obnovený říční ekosystém Moravy, km 315,0 – 327,5	(Sdružení Agreta projekce Choceň, listopad 1997)
5	Revitalizace Mor. Sázavy v Žichlíčku	Ing. Runštuková, 13.12.1999
6	Studie projekčních parametrů denaturalizace toku a údolní nivy Desné v ř. km 22,500-24,800	(Agreta, s.r.o., prosinec 2000)
7	Koncepce ochrany a revitalizace vodních toků Desné v ř. km 0,000-43,600 a Merty v ř. km 0,000 – 16,600	(Vodí zdroje Chrudim, s.r.o., prosinec 1998)
8	Koncepce ekologicky vhodné péče o říční ekosystém Desné, ř. km 26,240 – 19,150	(Ing. Miroslav Šindlar a kol., prosinec 1997)
9	Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř. km 6,350 až ř. km 12,450	(Šindlar, s.r.o., květen 2010)

## A.3.1.2. Analogová data

Jedná se o data v tištěné podobě a byla použita pro účel zpracování studie.

Záplavová území

*Tabulka 10 Soupis záplavových území*

	Název	Zdroj
1	Zátopové území řeky Březná	Povodí Moravy, s.p., 1998

<sup>2</sup> Portál [www.pmo.cz/pop/2009/Morava/End/inf\\_listy/inf\\_listy\\_vu\\_pov.html](http://www.pmo.cz/pop/2009/Morava/End/inf_listy/inf_listy_vu_pov.html)

2	Zátopové území řeky Jevíčka	Povodí Moravy, s.p., 1993
3	Zátopové území řeky Oskava	Povodí Moravy, s.p., 1995
4	Zátopové území řeky Sítka	Povodí Moravy, s.p., 1991

### A.3.1.3. Digitální data

#### Digitální GIS data

Většina digitálních GIS dat byla stažena na serveru [www.dibavod.cz](http://www.dibavod.cz). Data jsou k dispozici ve formátu SHP a jsou použitelná v GIS aplikacích.

*Obrázek 3 Struktura použitých GIS dat z DIBAVOD*



#### ZABAGED

ZABAGED® je digitální geografický model území České republiky, který svou přesností a podrobností zobrazení geografické reality odpovídá přesnosti a podrobnosti Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000 (ZM 10). Obsah ZABAGED® tvoří 106 typů geografických objektů zobrazených v databázi vektorovým polohopisem a příslušnými popisnými a kvalitativními atributy. ZABAGED® obsahuje informace o sídlech, komunikacích,

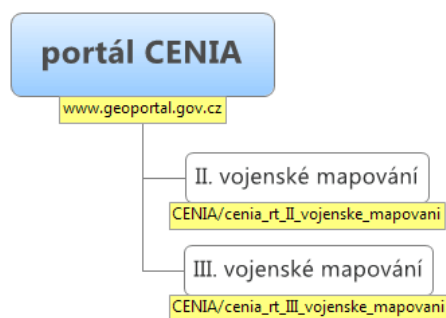
rozvodných sítích a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách a chráněných územích, vegetaci a povrchu a prvcích terénního reliéfu. Součástí ZABAGED® jsou i vybrané údaje o geodetických, výškových a tíhových bodech na území České republiky a výškopis reprezentovaný prostorovým 3D souborem vrstevnic. [2]

Rozsah dat ZABAGED je ohraničen povodím daného toku. ZABAGED byl poskytnut pro účely studie objednatelem studie (Povodí Moravy, s.p.).

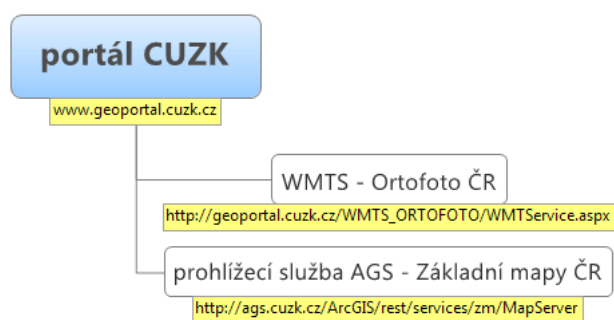
### WMS služby

Jedná se o sdílené geografické informace ve formě rastrových map připojitelných do prostředí GIS aplikace. Hlavním zdrojem WMS služeb použitých při zpracování studie je portál CENIA ([www.geoportal.gov.cz](http://www.geoportal.gov.cz)) a CUZK ([www.geoportal.cuzk.cz](http://www.geoportal.cuzk.cz)).

*Obrázek 4 Struktura použitých WMS služeb z portálu CENIA*



*Obrázek 5 Struktura použitých WMS služeb z portálu CUZK*



### Rastrové podkladové mapy

Pro účel studie byly použity digitální rastrové mapy ČR v měřítku 1:10 000 a 1:50 000. Rastrové mapy byly poskytnuty objednatelem studie (Povodí Moravy, s.p.).

### Studie odtokových poměrů

Vhodná data pro vypracování studie byly především podélné profily toků a příčné profily toků.

*Tabulka 11* **Soupis studií odtokových poměrů**

	Název	Zdroj
1	Záplavové území toku Desná	Povodí Moravy, s.p., útvar hydroinformatiky Brno, Dřevařská 11
2	Záplavové území toku Krupá	
3	Záplavové území Mírovky	
4	Studie odtokových poměrů Moravské Sázavy	
5	Záplavové území Třebůvky	

### Data o odběrech – evidence ISVS

Jedná se o data o odběrech z toku a vypouštění do toku, především pro průmyslové využití. Většinou se jedná o menší objemy a pro účel studie mají jen doplňkové využití. Data byla stažena z [www.voda.gov.cz](http://www.voda.gov.cz), sekce evidence ISVS (odběry a vypouštění).

## A.4. Geomorfologická analýza

### A.4.1. Úvod

Geomorfologické typy vodních toků vyjadřují souvislost tvaru koryta s určujícími podmínkami (sklonitostní poměry, stavba hornin a zemin, srážkoodtokové poměry...) [3]. Slouží pro porovnání aktuálního stavu vodního toku s potenciálním stavem, jakého tok může dosáhnout v daných podmínkách.

Základním principem hodnocení je srovnání současného stavu toku, nivy a navazující toku s původním přírodním stavem. Rekonstrukce původního přírodního stavu vychází z určení geomorfologických typů korytotvorných procesů vodních toků a niv. Na nich závisí určení vzájemných váhových relací jednotlivých použitých kritérií a stanovení referenční (srovnávací) hranice, která ve vstupních datech určuje stav, kdy konkrétní lokality ztrácí původní přírodní charakter. [1]

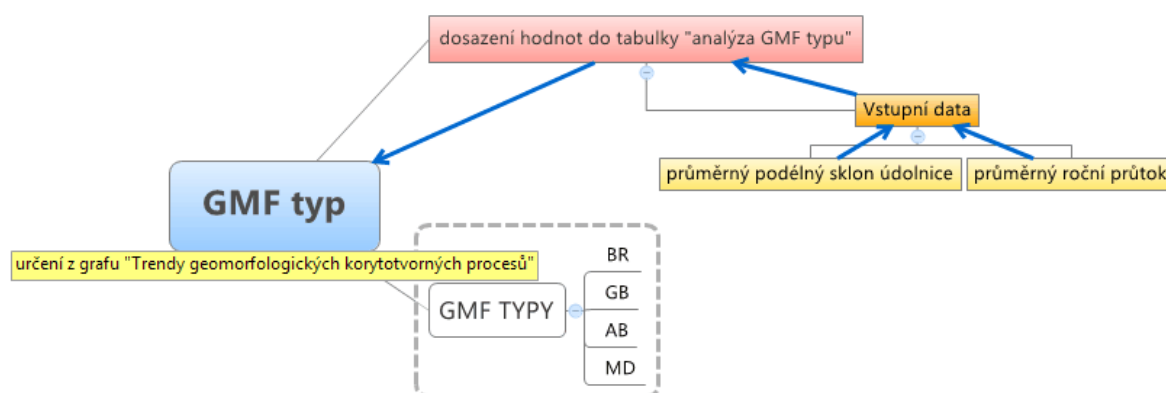
Pro vypracování studie bylo nezbytné rozdělit každý zájmový tok na úseky odpovídající jednotlivým geomorfologickým typům (GMF typy). Pro stanovení GMF typů byl použit způsob uvedený ve zjednodušené metodice [4]. Jako hlavní kritéria pro zařazení do GMF jsou v metodice zvoleny údaje:

- Podélný sklon údolnice [%]
- Průměrný roční průtok ( $Q_a$ ) [ $\text{m}^3/\text{s}^{-1}$ ]

### A.4.2. Postup při určování GMF typů toků

Způsob určení GMF typu je znázorněn v následujícím diagramu.

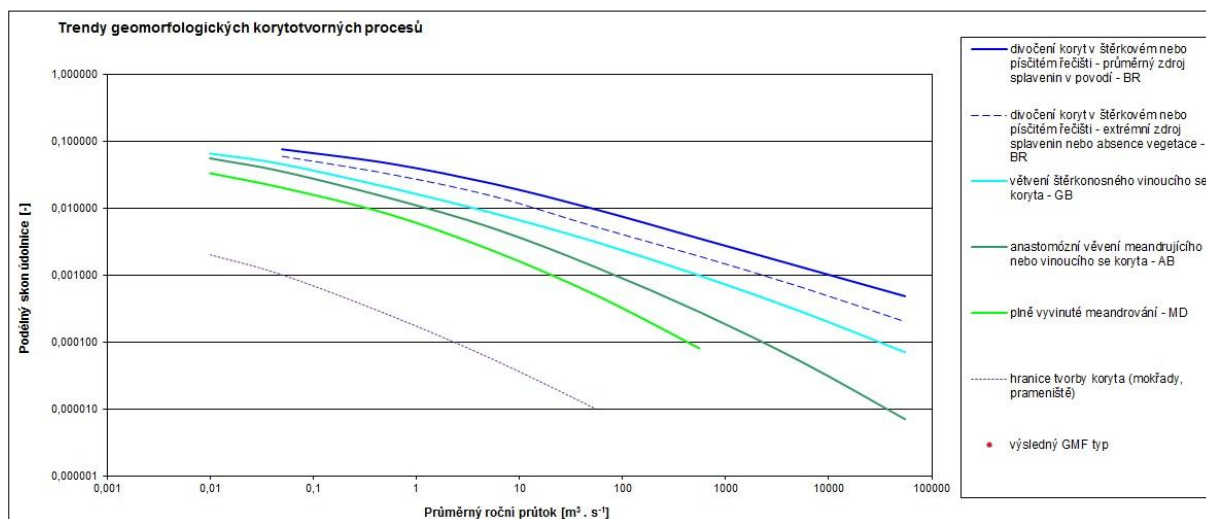
Obrázek 6 Způsob určení GMF typu



#### A.4.2.1. Vstupní data pro určení GMF typu

Vstupní data (průměrný sklon údolnice, průměrný roční průtok) jsou dosazeny do tabulky „analýza GMF typu“<sup>3</sup>. Na základě těchto dvou vstupních faktorů je z grafu „Trendy geomorfologických korytotvorných procesů“<sup>4</sup> zjištěn odpovídající GMF typ pro daný úsek toku (náhled grafu „Trendy geomorfologických korytotvorných procesů“ viz. obr. 7).

Obrázek 7 Náhled grafu "Trendy geomorfologických korytotvorných procesů"



Průměrný podélný sklon údolnice byl odvozen z podélných profilů ze studií záplavových území (Třebůvka, Desná, Mírovka, Krupá), ze studie odtokových poměrů (Moravská Sázava), které byly poskytnuty správcem toku - Povodí Moravy, s.p.. V případech, kdy studie nebyly k dispozici vycházelo stanovení průměrného sklonu údolnice z podélného profilu vypracovaného na podkladu mapy 1:10 000 (Sitka, Oskava, Jevíčka, Březná).

U Moravy se při získávání údajů o podélném sklonu vycházelo z obou způsobů. V řkm 190,26 – 200,005; řkm 206,605 – 216,24 a řkm 224,78 – 267,358 byly sklonové poměry převzaty ze studií záplavových území a v úsecích řkm 128,82 – 190,26; řkm 200,05 – 206,605; řkm 216,214 – 224,78 byly sklonové poměry zjištěny z podkladu mapy 1: 10 000.

Hodnota průměrného ročního průtoku byla získána z dostupných dat hlásných profilů (Třebůvka, Oskava, Moravská Sázava, Krupá, Desná a Březná) nebo z údajů poskytnutých Českým hydrometeorologickým ústavem (Sitka, Mírovka, Jevíčka).

Na základě kombinace hodnot průměrného podélného sklonu údolnice a průměrného ročního průtoku byly stanoveny následující geomorfologické typy jednotlivých úseků vodních toků:

<sup>3</sup> Součást zjednodušené metodiky AOPK [4]

<sup>4</sup> Součást zjednodušené metodiky AOPK [4]

Tabulka 12 Tabulka GMF typů vodních toků

	Zkratka typu GMF	Celý název GMF typu
1	MD	Plně vyvinuté meandrování
2	AB	anastomózní větvení meandrujícího, nebo větvíciho se koryta
3	GB	větvení šterkonosného vinoucího se koryta
4	BR	divočení koryt v šterkovém nebo písčitém řečišti

#### A.4.2.2. Zpracování dat pro určení GMF typu

Vstupní data jsou přehledně zpracována do tabulek ve formátu \*.xls pro jednotlivé toky (název: *charakteristiky: "název toku".xls*). Pro každý úsek toku<sup>i</sup> je stanovena výška na začátku úseku, výška na konci úseku, délka úseku a průměrný roční průtok ( $Q_a$ ). Další veličiny, jako výškový rozdíl a průměrný sklon dna jsou v tabulce automaticky dopočítány. Výsledný GMF typ je určen dle výše uvedeného způsobu a dosazen do tabulky.

Výsledná tabulka je podkladem pro následnou analýzu v GIS prostředí. Vyplněné tabulky pro jednotlivé toky jsou součástí tabelární přílohy studie, případně je možno využít hypertextového odkazu na jednotlivé tabulky toků.

Příklad vyplněné tabulky zařazení toku do GMF typů:

Obrázek 8 Vyplněná tabulka zařazení do GMF typů

Zařazení toku do základních typů geomorfologických korytotvorných procesů na základě průměrného sklonu údolnice a průměrného ročního průtoku									
tok	říční km		délka úseku	n.v.dna (začátek úseku)	n.v.dna (konec úseku)	výškový rozdíl	průměrný sklon dna	Qa	Typ geomorfologických procesů (dle grafu)
	od	do		m	m n.m.				
Březná	0,000	7,820	7820,00	307,500	366,000	58,500	0,007	1,75	AB
	7,820	9,905	2085,00	366,000	390,00	24,000	0,012	1,59	GB
	9,905	11,645	1740,00	390,000	420,00	30,000	0,017	1,42	GB
	11,645	19,545	7900,00	420,000	470,00	50,000	0,006	1,26	MD
	19,545	22,440	2895,00	470,000	500,00	30,000	0,010	1,09	AB
	22,440	25,030	2590,00	500,000	550,00	50,000	0,019	0,93	GB
	25,030	26,770	1740,00	550,000	594,00	44,000	0,025	0,76	GB
	26,770	29,870	3100,00	594,000	696,00	102,000	0,033	0,6	BR
	29,870	30,675	805,00	696,000	740,00	44,000	0,055	0,43	BR
	30,675	31,380	705,00	740,000	790,00	50,000	0,071	0,27	BR
	31,380	31,837	457,00	790,000	853,00	63,000	0,138	0,1	GB

Odkaz na tabulky GMF typů jednotlivých toků (Google drive):

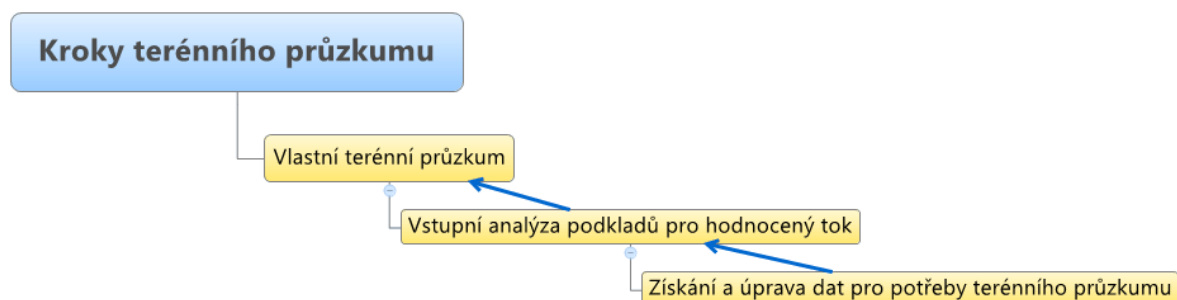
[GMF typy jednotlivých toků](#)

## A.5. Terénní průzkum

### A.5.1. Úvod

Mapování hydromorfologických struktur vodních toků je možné rozdělit do několika kroků, které jsou přehledně znázorněny v následujícím schématu:

Obrázek 9 Kroky terénního průzkumu



V průběhu terénního šetření jsou sledovány a hodnoceny následující parametry v jednotlivých oblastech (částech toku):

### Tok

Tabulka 13 Sledované parametry - tok

	Datové soubory charakterizující TOK	Charakteristika terénních prací
1	Geomorfologie trasy hlavního koryta	V terénu se nemapuje
2	Průtoky korytem a nivou, typy GMF procesů a splavenin	Sleduje se výskyt brodových úseků, náplavy, vyrovnané úseky a substrát
3	Ovlivnění průtoků odběry vody	V terénu se lokalizují náhony a místa vypuštění a pořídí se jejich fotodokumentace
4	Průtoky korytem a nivou	V terénu se nemapuje
5	Výskyt nivních ramen	V terénu se pořizují doplňující informace a fotodokumentace
6	Evidence akumulací dřevní hmoty v korytě	Pořizuje se fotodokumentace a bližší popis
7	Evidence úprav na toku	Popisuje se charakter úprav na toku a fotodokumentace
8	Evidence vzdutých úseků a migrační prostupnost	Popisují se základní parametry příčných objektů na toku a fotodokumentace

### Niva

Tabulka 14 Sledované parametry - niva

	Datové soubory charakterizující NIVU	Charakteristika terénních prací
1	Odklon využití území nivy od přírodního stavu	Pořizuje se fotodokumentace a základní vyhodnocení antropogenního využití
2	Ekologické vazby toku a poříční zóny	V terénu se nemapuje



	Datové soubory charakterizující NIVU	Charakteristika terénních prací
3	Vliv hrází a bariér	V terénu se mapují protipovodňové hráže, železniční a silniční násypy, deponie a terénní úpravy; pořizuje se fotodokumentace
4	Vliv okolní krajiny na říční zónu	Pořizuje se fotodokumentace a základní vyhodnocení antropogenního využití

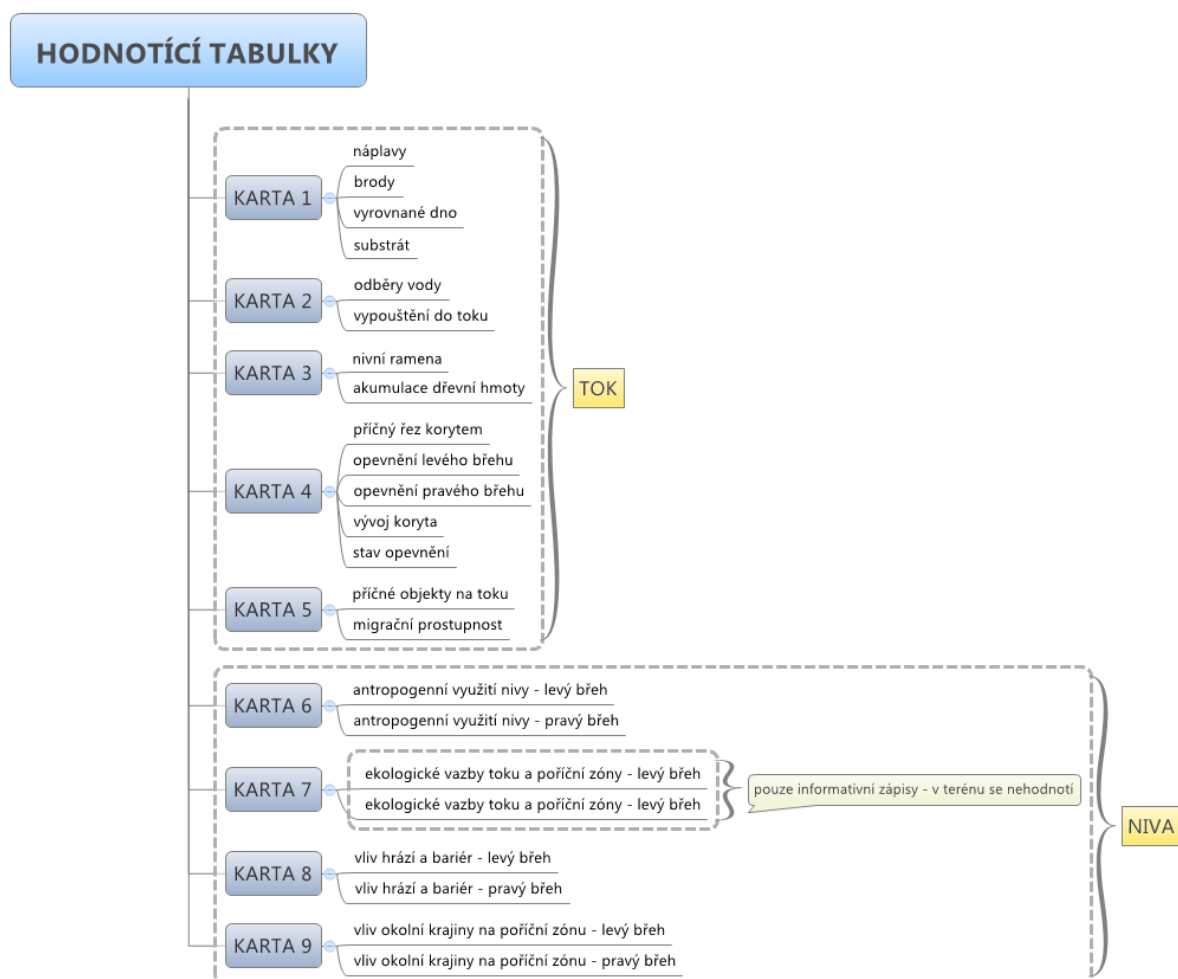
### A.5.2. Získání a úprava dat pro potřeby terénního průzkumu

Základní podklad pro sběr dat v terénu je tištěná mapa a hodnotící tabulky pro zápis dat.

#### A.5.2.1. Hodnotící tabulky

Hodnotící tabulky slouží pro zápis pozorovaných parametrů, zjištěných během terénního průzkumu. Celkem je pro zápis použito 9 hodnotících tabulek – karet.

Obrázek 10 Schéma hodnotících tabulek



Jednotlivé hodnotící tabulky (karty) jsou přiložené v tabelární části studie, případně je možné jejich zobrazení pomocí níže uvedeného odkazu:

### [Hodnotící tabulky](#)

#### A.5.2.2. Postup při terénním průzkumu

Do karet jsou zapisovány parametry zjištěné v terénu. Sledované parametry jsou slovně popsány, případně ohodnoceny dle bodovacích tabulek. Dle možností a požadavků se provede fotodokumentace popisovaného parametru (ke každé fotografii je pořízen záznam v jakém říčním kilometru je fotografie pořízena). U každého parametru je zapsán říční kilometr, ve kterém se daný parametr vyskytuje ve stejné formě. U liniových parametrů (např. opevnění břehu) se zapisuje úsek, ve kterém se daný parametr vyskytuje, u bodových (např. příčné objekty na toku) se zapíše daný říční kilometr.

#### KARTA 1

pozorované parametry:

- náplavy                      zapisuje se výskyt + foto
- brody                        zapisuje se výskyt + foto
- vyrovnané dno              zapisuje se výskyt + foto
- substrát                    obodování dle tab. + foto

**Tabulka 15 Substrát**

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
Substrát dna (převládající)	1	skalní podloží
	2	balvany
	3	valouny
	4	štěrk
	5	písek
	6	plavené hlíny

#### KARTA 2

pozorované parametry:

- odběry vody                zapisuje se místo + foto
- vypouštění do toku      zapisuje se místo + foto

**KARTA 3**

pozorované parametry:

- nivní ramena obodování dle tab. + foto
- akumulace dřevní hmoty obodování dle tab. + foto

**Tabulka 16 Nivní ramena**

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
nivní ramena	1	výskyt nebo absence nivních ramen v souladu s definicí GMF typu
	2	výskyt nebo absence nivních ramen v souladu s definicí GMF typu, některý z parametrů ovlivňující procesy je ovlivněn
	3	ramena se v daném úseku toku vyskytují, ale jejich vývoj je zastaven
	4	ramena se v daném úseku toku vyskytují, jsou ve fázi akcelerovaného zazemnění
	5	ramena se nevyskytují, vlivem faktorů vzniklých antropogenní činností zanikla

**Tabulka 17 Akumulace dřevní hmoty**

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
akumulace dřevní hmoty	1	dřevní hmota se pravidelně vyskytuje v konkávních (stabilizace), konvexních březích, v korytě toku se vyskytuje dřevní hmota v různém stupni zanesení splaveninami (toky v přírodním a přírodě blízkém stavu).
	2	dřevní hmota se nepravidelně vyskytuje v konkávních březích a konvexních březích, jsou vytvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty
	3	dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních březích a konvexních březích, nejsou vytvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty
	5	výskyt dřevní hmoty v korytě je sporadický
	10	dřevní hmota (splávi) se v toku nevyskytuje

**KARTA 4**

pozorované parametry:

- příčný řez korytem popis tvaru + foto
- opevnění – levý břeh popis druhu, stavu + foto
- opevnění - pravý břeh popis druhu, stavu + foto
- vývoj koryta obodování dle tab.

**Tabulka 18 Vývoj koryta**

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
	0	přirozený vývoj trasy probíhá v souladu se stavem dynamické rovnováhy lokality
	1	přirozený vývoj neprobíhá v plném rozsahu, pouze částečné, postupná renaturalizace zpevněných úseků

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
vývoj koryta	2	koryto je biologicky stabilizováno, nebo vývoj je usměrněn, akcelerovaná eroze ve fázi stabilizace
	2,5	úsek ve vzdutí s biologickou stabilizací břehů
	3	koryto je opevněno, ale narušeno erozí (nátrže, u kterých se předpokládá oprava), nebo probíhá boční akcelerovaná eroze
	3,5	koryto je opevněno, stabilní, bez známek poškození, úsek ve vzdutí s tvrdou stabilizací břehů
	4	tok byl zakryt nebo zrušen, vodní nádrže

## KARTA 5

pozorované parametry:

- příčné objekty na toku      zapisuje se typ objektu, parametry a stav + foto
- migrační prostupnost      zapisuje se výskyt či absence rybích přechodů  
průchodnost překážky pro migraci

## KARTA 6

pozorované parametry:

- antropogenní využití nivy – levý břeh      obodování dle tab. + foto
- antropogenní využití nivy – pravý břeh      obodování dle tab. + foto

Tabulka 19 Antropogenní využití nivy

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
antropogenní využití nivy	1	úsek nivy, poříční zóny s minimálním antropogenním ovlivněním, plně funkční lužní lesy, přirozené břehové porosty vyšších poloh, přirozené bezlesí
	2	úsek nivy v převážně zachovaném přírodním stavu s pomístním antropogenním zásahem
	3	úsek nivy v krajině s mozaikovitou strukturou zachovaných přirozených společenstev
	4	úsek nivy v lesních komplexech, ve kterých se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami
	5	úsek nivy v lesních porostech, vodní plochy v ploše nivy, meandrový pás s porosty s výjimkou orné půdy
	6	úsek nivy v lesních porostech (ne komplexech) s pozměněnou druhovou skladbou s výskytem izolovaných poškozených lokalit, v ploše nivních travních porostů se vyskytuje rozptýlená zeleň ve formě liniových, nebo plošných prvků.
	7	úsek nivy v zemědělské krajině s mozaikovitou strukturou nebo rozptýlené zástavbě, (v ploše nivy se vyskytuje kombinace trvalých travních porostů a orné půdy s minimálním, nebo žádným zastoupením rozptýlené zeleně)
	8	městské parky, zahrady, zatravněná sportoviště, chatové kolonie
	9	úsek nivy v intenzivně zemědělsky zatíženém území (bloky orné půdy v nivě)

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
	10	úsek nivy v zastavěných oblastech (města, venkovská zástavba s vysokou koncentrací budov na malé ploše, výskyt porostů je sporadický)
	11	úsek nivy v průmyslových a poddolovaných územích (absence porostů, vysoký podíl zpevněných ploch)

## KARTA 7

V terénu se nemapuje. Karta slouží pro informativní poznámky o návaznosti toku na nivu.

## KARTA 8

pozorované parametry:

- hráze a bariéry - levý břeh zapisuje se druh hráze, bariéry atd. + foto obodování dle tab.
- hráze a bariéry - pravý břeh zapisuje se druh hráze, bariéry atd. + foto obodování dle tab.

*Tabulka 20 Hráze a bariéry*

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
Hráze a bariéry	1	městská nebo průmyslová zástavba, chatové kolonie
	2	železniční a silniční násypy s propustky
	3	podélné protipovodňové hráze
	4	deponie, terénní úpravy, hráze nádrží

## KARTA 9

pozorované parametry:

- vliv okolní krajiny na nivu - levý břeh obodování dle tab. + foto
- vliv okolní krajiny na nivu - pravý břeh obodování dle tab. + foto

*Tabulka 21 Vliv okolní krajiny na pořiční zónu*

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
	1	okolní krajina s neporušeným přírodním stavem
	2	okolní krajina s neporušeným přírodním stavem, s pomístním antropogenním zásahem
	3	okolní krajina s významnými přírodními hodnotami a mozaikovitou strukturou zachovaných přirozených společenstev
	4	lesní komplexy, ve kterých se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami
	5	harmonická kulturní krajina nebo lesní porosty s pozměněnou druhovou skladbou, uměle vytvořené rozsáhlé vodní plochy

Parametr	Stupnice	Popis hodnotících parametrů
vliv okolní krajiny na poříční zónu	6	harmonická kulturní krajina nebo lesní porosty s pozměněnou druhovou skladbou s výskytem izolovaných poškozených lokalit
	7	zemědělská krajina s mozaikovitou strukturou nebo rozptýlenou zástavbou v relativně harmonické krajině, převažují trvalé travní porosty
	8	mezistupeň, chatová kolonie, travnatá hřiště, parky, zahrady
	9	intenzivně zemědělsky zatížená krajina
	10	zastavěné oblasti
	11	průmyslová a poddolovaná území

#### A.5.2.3. Tištěná terénní mapa

Mapa pro terénní průzkum je vytištěna na podkladu ortofotomapy nebo základní mapy rastrové 1 : 5 000, nebo 1 : 10 000.

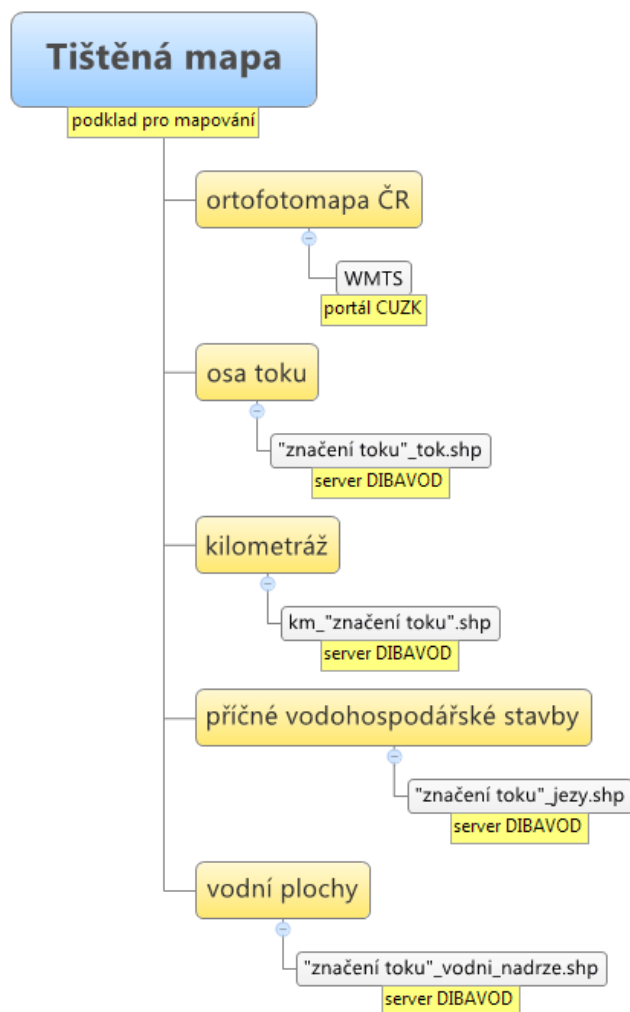
Součástí mapy pro terénní průzkum jsou následující grafické informace:

- osa toku
- kilometráž
- příčné vodohospodářské stavby
- vodní plochy

Podkladová mapa je doplněna o údaje o říční kilometrůž přítoků a dalších, předem vytipovaných objektů. Mapa slouží pro orientaci v terénu a pro odečet říční kilometráže sledovaného parametru.

Mapa pro terénní mapování byla vytvořena v GIS prostředí a obsahuje prvky zobrazené v obr. č. 11.

Obrázek 11 Struktura terénní mapy



## A.6. Zpracování výsledků terénního průzkumu

Výsledky z terénního průzkumu jsou prozatím v analogové „papírové“ podobě. V následujícím kroku je nutno tato data převést a upravit do takového formátu, který je použitelný pro práci v GIS prostředí.

Zpracování výsledků terénního průzkumu probíhá v následujících krocích:

Obrázek 12 Schéma postupu zpracování terénních dat



### A.6.1. Přepis dat do \*.xls

Data z terénního průzkumu jsou z analogové „papírové“ podoby, přepsána do digitální formy (\*.xls). Jednotlivé popisované parametry jsou zapsány stejným způsobem, jako byl zápis proveden v terénu. Cílem je zpřehlednění a sjednocení dat získaných v terénu a vytvoření digitálních podkladů pro následný přepis dat do formátu \*.dbf.

Zápisy z terénního průzkumu jsou pro všechny zájmové toky přiloženy v tabelární části studie, nebo je možné k nim přistupovat přes následující odkaz:

[Terénní zápisy jednotlivých toků](#)



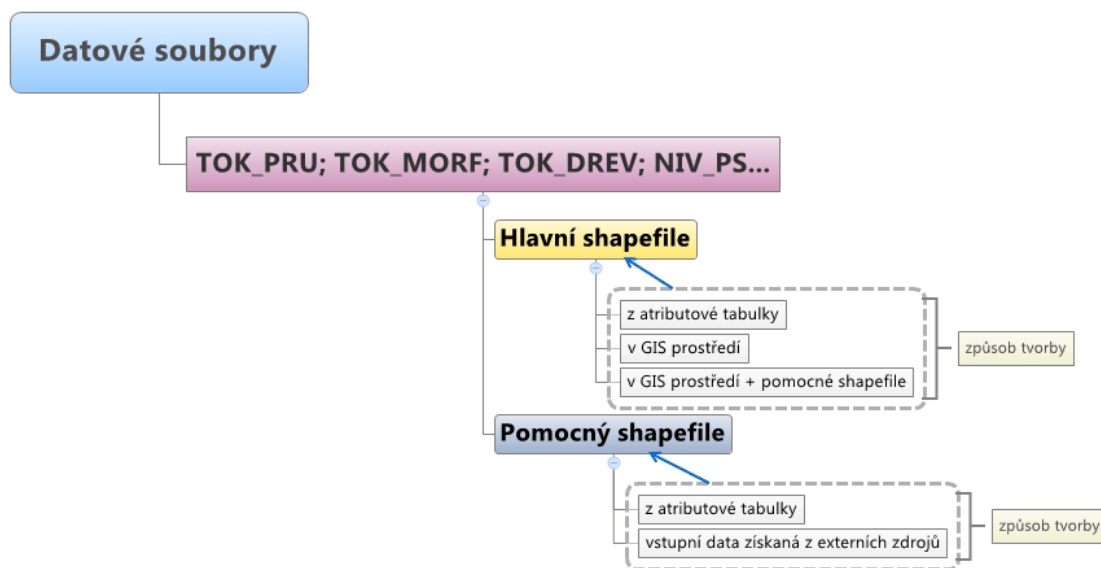
### A.6.2. Přepis dat do \*.dbf a způsob tvorby shapefile

Pro práci s daty v GIS prostředí je třeba data (zázpisy z terénního průzkumu ve formátu \*.xls) převést do formátu použitelného v GIS prostředí. Pro tento účel jsou na základě terénních dat vytvořeny vstupní atributové tabulky. Vstupní atributové tabulky se vytvářejí především pro datové soubory (shapefile), jejichž hodnoty (parametry) byly získány přímým zjištěním v terénu. Vstupní atributové tabulky jsou základem pro vytvoření datového souboru (shapefile) obsahující jednotlivé atributy, které vstupují do konečné analýzy – hlavní shapefile.

Některé hlavní shapefile se však zpracovávají přímo v GIS prostředí a není třeba pro ně vytvářet vstupní atributové tabulky. Další hlavní shapefile se zpracovávají v GIS prostředí, ale je třeba připravit vstupní data ve formě vstupních atributových tabulek pro tvorbu pomocných shapefile. Pro každý tok byly z výsledků terénního průzkumu a jiných zdrojů zpracovány vstupní atributové tabulky – jejich seznam je uveden v tabulce č. 22.

Atributové tabulky jsou zpracovány v první fázi ve formátu \*.xls a následně uloženy do formátu \*.dbf<sup>5</sup>.

Obrázek 13 Dělení shapefile a způsob jejich tvorby



### A.6.3. Vstupní atributové tabulky

Pro digitalizaci dat z terénního průzkumu jsou vytvořeny tabelární přílohy (\*.xls převedené do \*.dbf), které slouží jako vstupní atributové tabulky použitelné pro práci v GIS prostředí. Vstupní atributové tabulky jsou digitálním přepisem dat získaných z terénního průzkumu,

<sup>5</sup> Pro vypracování atributových tabulek lze použít např. tabulkové editory Microsoft Excel, pro následný převod do formátu \*.dbf je třeba využít tabulkový editor který podporuje formát \*.dbf, např. Libre Office

případně doplněné o některá externě získaná data. Atributové tabulky popisují průběh sledované charakteristiky a její změny po délce toku. Účelem je vymezení úseků, kde sledovaný parametr (charakteristika, atribut) má určitou, v délce úseku stejnou hodnotu a která jej odlišuje od ostatních (sousedních) úseků toku. Každý sledovaný atribut (ukazatel) má v tabulce přiřazené číslo úseku (ID\_US) a kilometráž úseku, začátek (KM\_OD\_LOK) a konec (KM\_DO\_LOK), kde atribut nabývá stejné hodnoty. Tyto tabulky jsou následně importovány do prostředí GIS, kde je možné každý atribut přiřadit k určitému úseku toku (shapefile toku doplněná o informaci říční kilometráže toku). Takto zpracované atributové tabulky tedy tvoří vstupní data pro vytvoření datových souborů – hlavních shapefile nebo pomocných shapefile, potřebných pro analýzu stávající hydromorfologie toku a nivy.

V tabulce č.22 je uveden seznam vstupních atributových tabulek, které jsou výchozím podkladem pro vytvoření hlavních shapefile, v tabulce č. 23 jsou uvedeny atributové tabulky pro pomocné shapefile. Pro přehlednost jsou v tabulce č. 24 uvedeny všechny datové soubory, které jsou nutné pro vypracování analýzy stávajícího hydromorfologického stavu toku a nivy.

**Tabulka 22 Seznam vstupních atributových tabulek pro tvorbu hlavních shapfile**

	XLS	DBF	POPIS
<b>TOK</b>	tok_upr.xls	tok_upr.dbf	data o morfologii koryta
	tok_drev.xls	tok_drev.dbf	data o dřevní hmotě v korytě
	tok_ram.xls	tok_ram.dbf	data o nivních ramenech
	tok_vzdu.xls	tok_vzdu.dbf	data o vzdutých úsecích
<b>NIVA</b>	niv_ps.xls	niv_ps.dbf	data o odklonu využití údolní nivy
	niv_pz.xls	niv_pz.dbf	data o vlivu okolní krajiny

**Tabulka 23 Seznam vstupních atributových tabulek pro tvorbu pomocných shapefile**

	XLS	DBF	POPIS
<b>TOK</b>	pru_us_pom.xls	pru_us_pom.dbf	pomocná tabulka obsahující data o příčných objektech na toku a jejich migrační prostupnosti
	spl_pov_pom.xls	spl_pov_pom.dbf	pomocná tabulka obsahující data o příčných objektech na toku
	qkp_ov_pom.xls	qkp_ov_pom.dbf	pomocná tabulka obsahující data o přítocích a odběrech z toku
	odbery_ISVS.xls	odbery_ISVS.dbf	pomocná tabulka obsahující data o odběrech z ISVS
	odbery_vodorpavni_urady.xls	odbery_vodorpavni_urady.dbf	pomocná tabulka obsahující data o odběrech, data jsou získána od vodoprávních úřadů
	roz_05.xls	roz_05.dbf	rozdělení toku na úseky po 500 m pro vyhodnocení migrační prostupnosti

<b>NIVA</b>	in_pru_us.xls	in_pru_us.dbf	Pomocná tabulka obsahující data o bariérách
<b>JINÉ</b>	foto_“název toku”.xls	foto_“název toku”.dbf	atributová tabulka pro vytvoření vrstvy obsahující fotografie
	gmf.xls	gmf.dbf	data o geomorfologickém členění toku dle provedené geomorfologické analýzy

Tabulka 24 Seznam datových souborů

DATOVÉ SOUBORY		ZKRATKA	POPIS	NÁZEV SHP	OBSAŽENÝ ATRIBUT
<b>TOK</b>	1	TOK_PRU	Ovlivnění průtoků	TOK_PRU.SHP	QKP_OV; Q330_OV
	2	TOK_MORF	Morfologie trasy	TOK_MORF.SHP	W_VIN_D
	3	TOK_DREV	Akumulace plaveného dřeva	TOK_DREV.SHP	NAPL_DREV
	4	TOK_VZDU	Ovlivnění migrační prostupnosti	TOK_VZDU.SHP; VZDUTE_USEKY.SHP	PRU_US; VZDUTI
	5	TOK_GMF	Ovlivnění splaveninového režimu	TOK_GMF.SHP	SPL_POV
	6	TOK_UPR	Morfologie koryta	TOK_UPR.SHP	ZACH_VYVO; CHAR_UP; POD_PROF; OPEV_D; OPEV_L; OPEVN_P; TYP_REZ; STAV_OP
	7	TOK_RAM	Výskyt nivních ramen	TOK_RAM.SHP	NIV_RAM
<b>NIVA</b>	1	NIV_TOK	Vazba vodního toku a nivy	NIV_TOK.SHP	NAVAZNOST
	2	NIV_PS	Odklon využití údolní nivy	NIV_PS.SHP	VYUZ_PZ_L; VYUZ_PZ_P
	3	NIV_PZ	Vliv okolní krajiny	NIV_PZ.SHP	VL_OK_LB; VL_OK_PB
	4	NIV_BAR	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	NIV_BAR.SHP	IN_PRU_US

Jak bylo výše uvedeno, vstupní atributové tabulky jsou vypracovány jen pro tvorbu některých hlavních shapefile. Ostatní hlavní shapefile jsou vytvořeny přímo v GIS prostředí, nebo je pro jejich vytvoření v GIS prostředí potřeba vytvořit pomocné shapefile. V následující tabulce je shrnuto, které datové soubory jsou tvořeny na základě atributových tabulek a které jsou tvořeny přímo v GIS prostředí.

Tabulka 25 Datové soubory dle způsobu tvorby

DATOVÉ SOUBORY		ZKRATKA	NÁZEV SHP	TVORBA
<b>TOK</b>	1	TOK_PRU	TOK_PRU.SHP	GIS prostředí
	2	TOK_MORF	TOK_MORF.SHP	GIS prostředí
	3	TOK_DREV	TOK_DREV.SHP	Atributová tabulka
	4	TOK_VZDU	TOK_VZDU.SHP	GIS prostředí
			VZDUTE_USEKY.SHP	Atributová tabulka
	5	TOK_GMF	TOK_GMF.SHP	GIS prostředí
	6	TOK_UPR	TOK_UPR.SHP	Atributová tabulka
<b>NIVA</b>	7	TOK_RAM	TOK_RAM.SHP	Atributová tabulka
	1	NIV_TOK	NIV_TOK.SHP	GIS prostředí
	2	NIV_PS	NIV_PS.SHP	Atributová tabulka

DATOVÉ SOUBORY		ZKRATKA	NÁZEV SHP	TVORBA
	3	NIV_PZ	NIV_PZ.SHP	Atributová tabulka
	4	NIV_BAR	NIV_BAR.SHP	GIS prostředí

Atributové tabulky pro jednotlivé toky jsou uloženy na CD přiložené k dokumentaci, případně jsou k dispozici na následujícím odkazu:

[Atributové tabulky](#)

#### A.6.4. Popis atributových tabulek

##### A.6.4.1. Atributové tabulky - tok

##### TOK\_UPR.XLS (TOK\_UPR.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: TOK\_UPR.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 26 tok\_upr.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	ZACH_VYVO	CHAR_UPR	TYP_REZ	POD_PROF	OPEVN_L	OPEVN_P	OPEVN_D	STAV_OP

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
ZACH_VYVO	zachování vývoje koryta
CHAR_UPR	charakter úpravy koryta
TYP_REZ	typ profilu koryta
POD_PROF	podélný profil koryta
OPEVN_L	opevnění levého břehu
OPEVN_P	opevnění pravého břehu
OPEVN_D	opevnění dna
STAV_OP	stav opevnění

TOK\_DREV.XLS (TOK\_DREV.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: TOK\_DREV.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 27 tok\_drev.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	NAPL_DREV

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
NAPL_DREV	přítomnost náplavů dříví v korytě

TOK\_RAM.XLS (TOK\_RAM.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: TOK\_RAM.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 28 tok\_ram.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	NIV_RAM

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
NIV_RAM	výskyt nivních ramen

TOK\_VZDU.XLS (TOK\_VZDU.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: VZDUTE\_USEKY.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 29 tok\_vzdu.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	VZDUTI

ID_US	číslo úseku
-------	-------------

NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
VZDUTI	evidence vzdutých úseků

#### PRU\_US\_POM.XLS (PRU\_US\_POM.DBF)

Pomocná atributová tabulka pro: MIGRACE.SHP - point

Skladba tabulky:

*Tabulka 30 pru\_us\_pom.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	STAN_K_M	STAN_M	PRU_RP	MIGR_VYZ <sup>6</sup>

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
STAN_KM	staničení objektu v km
STAN_M	staničení objektu v m
PRU_RP	Průchodnost objektu pro rybí populaci
MIGR_VYZ <sup>7</sup>	Migrační významnost toku

#### SPL\_POV\_POM.XLS (PRU\_US\_POM.DBF)

Pomocná atributová tabulka pro: PRICNE\_OBJEKTY\_VZDUTI.SHP - point  
PRICNE\_OBJEKTY\_SPL\_POV.SHP - point

Skladba tabulky:

*Tabulka 31 spl\_pov\_pom.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	STAN_K_M	STAN_M	VZDU_S_TAN_M	TYP_OBJEKTU	PARAMETRY	STAV

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
STAN_KM	staničení objektu v km
STAN_M	staničení objektu v m
TYP_OBJEKTU	popis objektu

<sup>6</sup> Migrační významnost toku – v rámci studie jsou všechny toky uvažovány jako významné

<sup>7</sup> Migrační významnost toku – v rámci studie jsou všechny toky uvažovány jako významné

PARAMETRY parametry objektu  
 STAV aktuální stav objektu

### QKP\_OV\_POM.XLS (QKP\_OV\_POM.DBF)

Pomocná atributová tabulka pro: ODBERY\_PRITOK.SHP - point

Skladba tabulky:

*Tabulka 32 qkp\_ov\_pom.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	STAN_KM	STAN_M	VZDU_S TAN_M	TYP_OBJ	POPIS	DRUH	POZN

ID\_US číslo úseku  
 NAZEV\_TOKU název toku  
 STAN\_KM staničení objektu v km  
 STAN\_M staničení objektu v m  
 TYP\_OBJ přítok nebo odběr  
 POPIS popis přítoku nebo odběru  
 DRUH tok nebo náhon  
 POZN doplňující poznámka

### ODBERY\_ISVS (ODBERY\_ISVS.DBF)

Pomocná atributová tabulka pro: ODBERY\_ISVS.SHP - point

Skladba tabulky:

*Tabulka je převzata v původním formátu*

### ODBERY\_VODOPRAVNI\_URADY.XLS (ODBERY\_VODOPRAVNI\_URADY.DBF)

Pomocná atributová tabulka pro: ODBERY\_VODOPRAVNI\_URADY.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 33 roz\_05.xls*

NAZEV_TOKU	RKM	KM_M	ODB_MIS	M3

NAZEV\_TOKU název toku  
 RKM lokalizace odběry vztažená k říční kilometrů (v km)  
 KM\_M lokalizace odběry vztažená k říční kilometrů (v m)  
 ODB\_MIS popis odběrného místa

M3 velikost odběru (m3)

### ROZ\_05.XLS<sup>8</sup> (ROZ\_05.DBF)

Pomocná atributová tabulka pro: TOK\_VZDU.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 34 roz\_05.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M

ID\_US číslo úseku  
 NAZEV\_TOKU název toku  
 KM\_OD\_LOK začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)  
 KM\_DO\_LOK konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)  
 KM\_DO\_M konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)

#### A.6.4.2. Atributové tabulky - niva

### NIV\_PS.XLS (NIV\_PS.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: NIV\_PS.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 35 niv\_ps.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	VYUZ_P_Z_L	VYUZ_P_Z_P

ID\_US číslo úseku  
 NAZEV\_TOKU název toku  
 KM\_OD\_LOK začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)  
 KM\_DO\_LOK konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)  
 KM\_DO\_M konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)  
 VYUZ\_PZ\_L odklon nivy od přírodního stavu – levý břeh  
 VYUZ\_PZ\_P odklon nivy od přírodního stavu – pravý břeh

### NIV\_PZ.XLS (NIV\_PZ.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: NIV\_PZ.SHP - polyline

<sup>8</sup> Slouží pro rozdělení toku na úseky o délce 500 m, pro vyhodnocení ovlivnění migrační prostupnosti



Skladba tabulky:

*Tabulka 36 niv\_pz.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	VL_OK_LB	VL_OK_PB

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
VL_OK_LB	vliv okolní krajiny – levý břeh
VL_OK_PB	vliv okolní krajiny – pravý břeh

#### IN PRU US.XLS (IN PRU US.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: BARIERY.SHP - polyline

Skladba tabulky:

*Tabulka 37 in\_pru\_us.xls*

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	TYP_B_LB	TYP_B_PB

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
TYP_B_LB	typ bariéry – levý břeh
TYP_B_PB	typ bariéry – pravý břeh

#### A.6.4.3. Atributové tabulky - ostatní

#### FOTO "NÁZEV TOKU".XLS<sup>9</sup> (FOTO "NÁZEV TOKU".DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: „NÁZEV TOKU“\_FOTO.SHP - point

Skladba tabulky:

<sup>9</sup> Atributová tabulka slouží pro vytvoření vrstvy fotografií v projektu GIS. Počet sloupců FOTO\_ID\_1; FOTO\_OD\_1 a POPIS\_1 je závislý na max. počtu fotografií pořízených na jednom místě, v rámci daného toku. Číslo v názvech sloupců, výše uvedených atributů se pak mění.

Tabulka 38 foto\_ "název toku".xls

NAZEV_TOKU	KM	M	FOTO_ID_1	FOTO_OD_1	POPIS_1

NAZEV_TOKU	název toku
KM	staničení objektu v km
M	staničení objektu v m
FOTO_ID_1	identifikační číslo fotografie
FOTO_OD_1	odkaz na fotografii
POPIS_1	popis fotografie

GMF.XLS<sup>10</sup> (GMF.DBF)

Vstupní atributová tabulka pro: GMF\_TYP\_LINIE.SHP - polyline

Skladba tabulky:

Tabulka 39 gmf.xls

ID_US	NAZEV_TOKU	KM_OD_LOK	KM_DO_LOK	KM_DO_M	DEL_US	KOTA_Z	KOTA_K	ROZDIL	SKLON	QA	GMF_TYP

ID_US	číslo úseku
NAZEV_TOKU	název toku
KM_OD_LOK	začátek lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_LOK	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v km)
KM_DO_M	konec lokality v níž ukazatel má stejnou hodnotu (v m)
DEL_US	délka úseku
KOTA_Z	nadmořská výška na začátku úseku
KOTA_K	nadmořská výška na konci úseku
ROZDIL	výškový rozdíl začátku a konce úseku
SKLON	sklon daného úseku
QA	průměrný roční průtok daného úseku
GMF_TYP	GMF typ daného úseku

<sup>10</sup> Atributová tabulka slouží k vytvoření vrstvy obsahující informace GMF typu daného úseku toku.

## A.7. Struktura vstupních dat projektu

V předchozí části projektu byly vypracovány vstupní atributové tabulky. Tyto tabulky slouží k vytvoření datových souborů (shapefile) v GIS prostředí, které obsahují vstupní data pro analýzu HMF stavu toku a nivy. V této části je popsána struktura vstupních dat v GIS projektu – konkrétně členění na ukazatele, datové soubory a hodnotící kritéria.

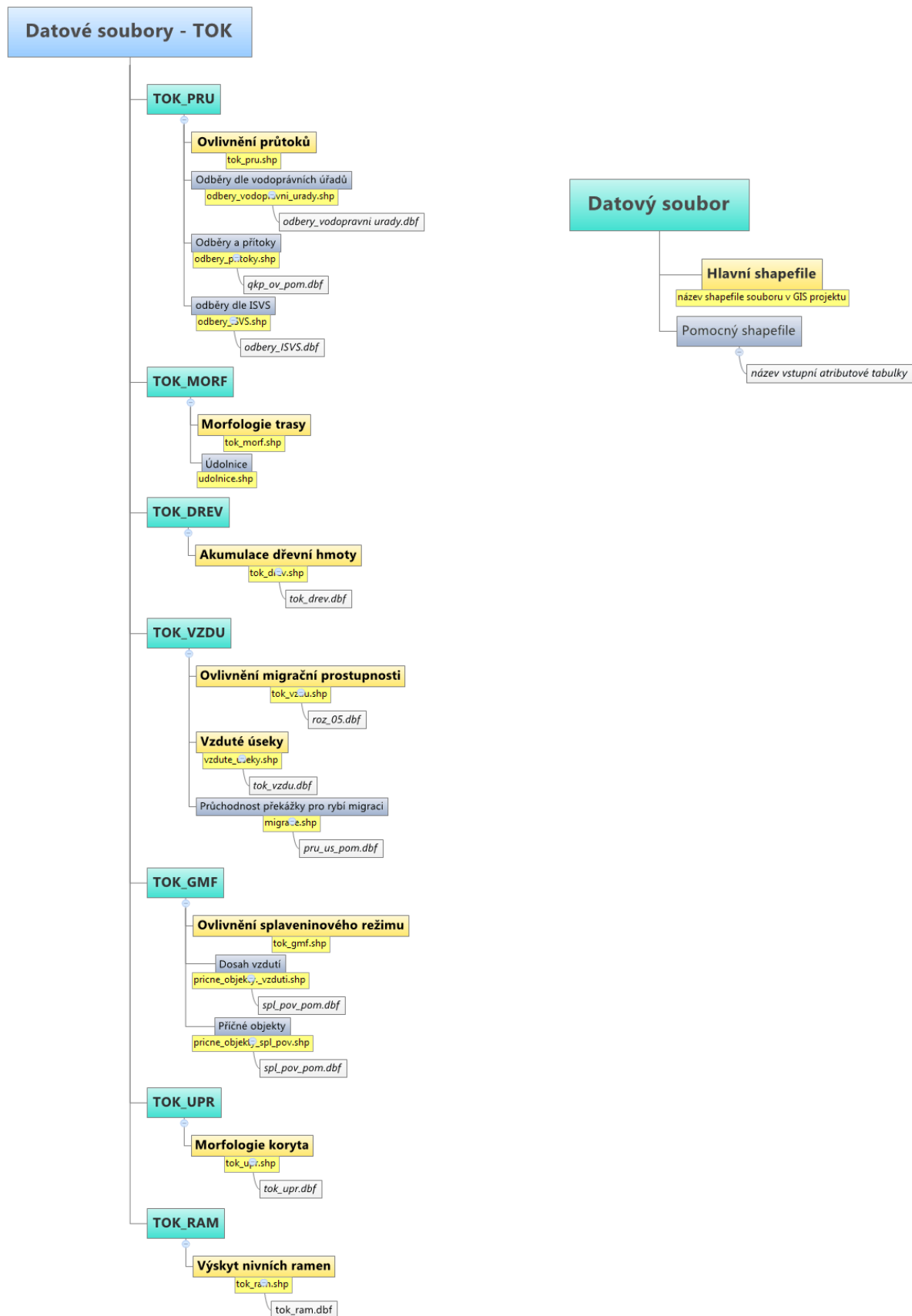
Základním předpokladem a datovým zdrojem pro analýzu hydromorfologického stavu toku a nivy jsou datové soubory a v nich sdružené shapefile – jejich členění na hlavní a pomocné je uvedeno v kapitole A.6. Datové soubory jsou tedy skupiny souborů ve formátu \*.shp (shapefile) - soubory použitelné v GIS aplikaci. Datové soubory se rozlišují na soubory charakterizující tok a soubory charakterizující nivu. Celkem se jedná o 7 datových souborů pro tok a 4 datové soubory pro nivu. Jednotlivé datové soubory (shapefile) v GIS projektu v sobě obsahují ukazatele. Ukazatelé (parametry, atributy) jsou hodnoty, které jsou získány během terénního šetření, vypočítány nebo zjištěny v GIS prostředí, případně získány z dalších datových zdrojů. Datové soubory jsou následně v analýze sdruženy do hodnotících kritérií. Kritéria jsou opět rozdělena na kritéria charakterizující stav toku a kritéria charakterizující stav nivy. Celkem je tok charakterizován 4 kritérii a niva celkem 3 kritérii.

Struktura vstupních dat projektu a její jednotlivé části jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 38 a č. 39. Pro lepší přehlednost a pochopení vzájemných vztahů jsou níže uvedeny diagramy struktury dat projektu (obr. 14, 15 a 16). Tato struktura platí pro každý jednotlivý tok.

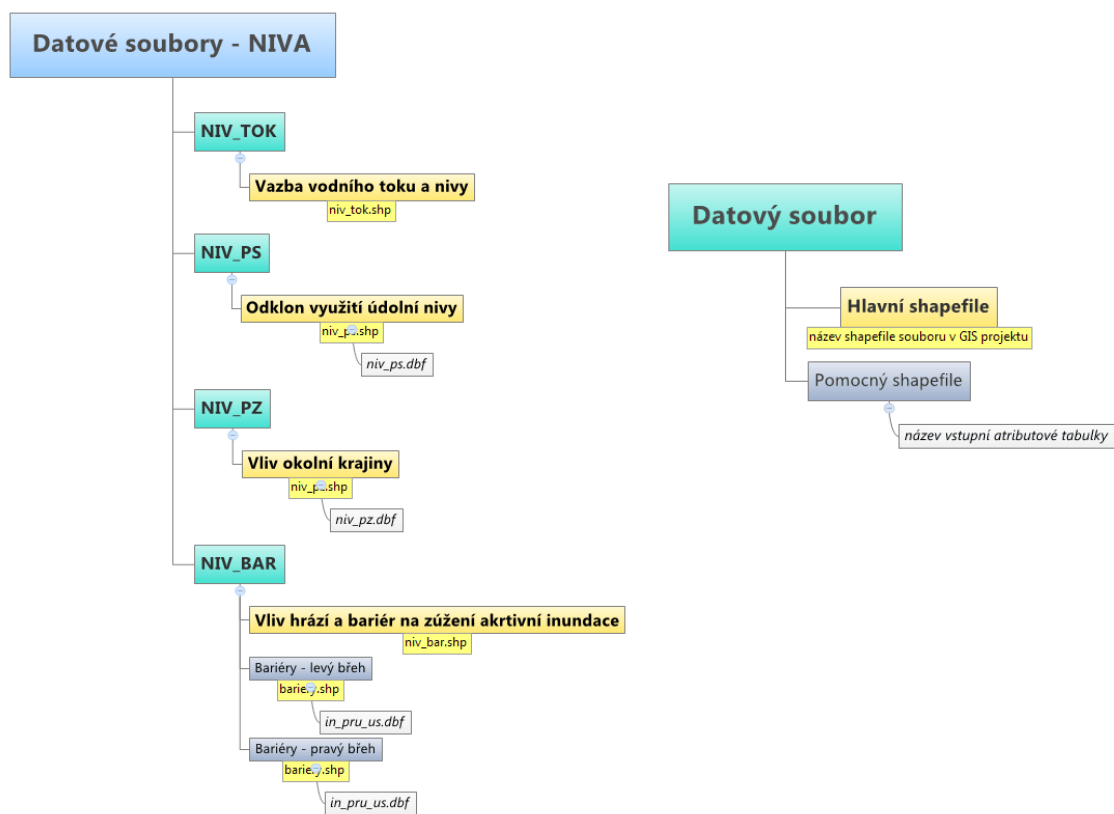
### A.7.1. Pomocné datové soubory

Pro vyhodnocení a tvorbu některých datových souborů je potřeba vytvořit pomocné shapefile. Hodnotící ukazatele obsažené v těchto datových souborech nevstupují přímo do analýzy HMF stavu, ale jsou použity pro tvorbu hlavních datových souborů. Výčet pomocných shapefile a jejich zdroje jsou uvedeny v diagramech, viz. obr. 14 a 15.

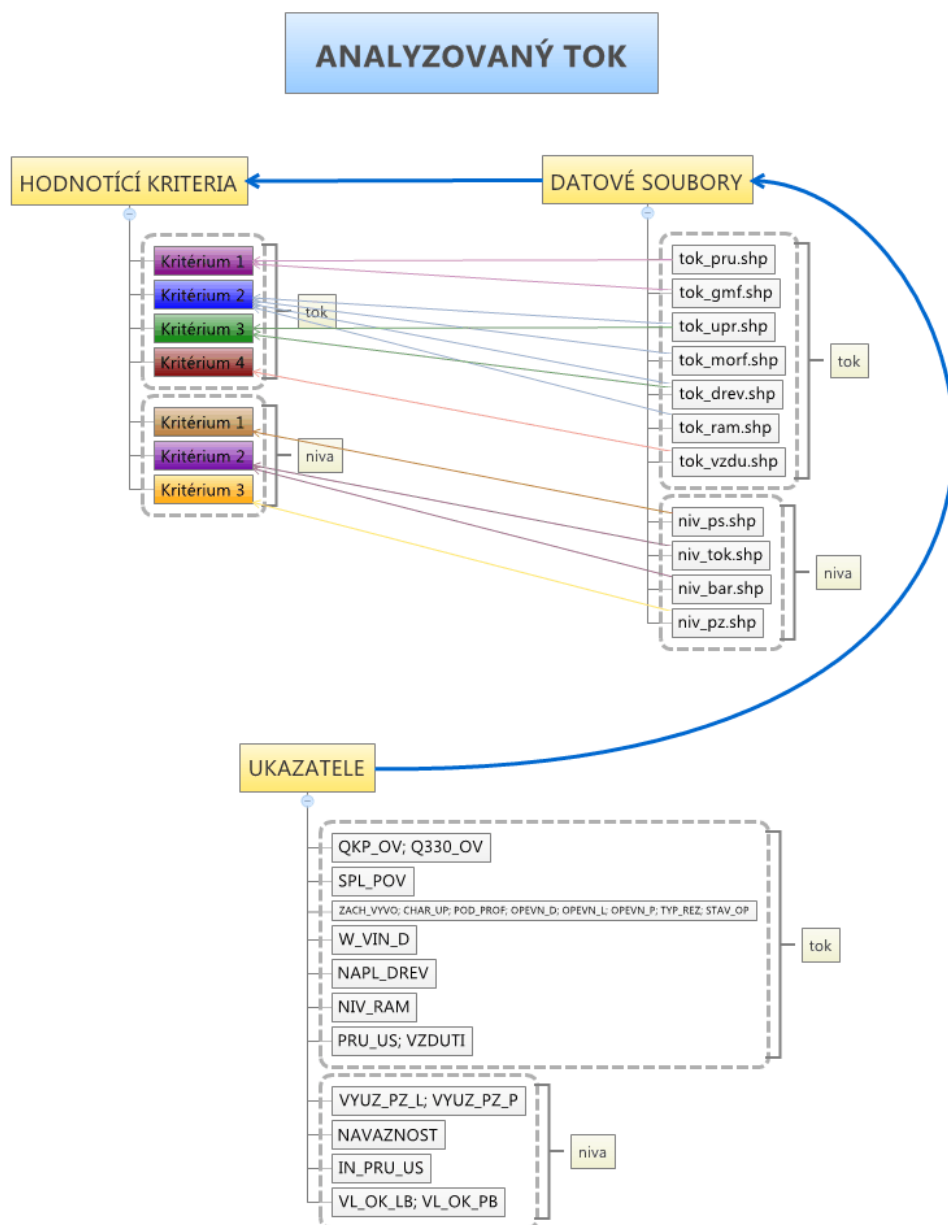
Obrázek 14 Datové soubory - tok



Obrázek 15 Datové soubory - niva



Obrázek 16 Struktura vstupních dat projektu



Tabulka 40 Struktura vstupních dat projektu – hodnocení toku

KRITERIUM	NÁZEV	UKAZATEL	NÁZEV	ATRIBUT	DATOVÝ SOUBOR	SHP
1	Hydrologický a splaveninový režim	1.1	Ovlivnění korytotvorných průtoků	QKP_OV	TOK_PRU	tok_pru.shp
		1.2	Ovlivnění průtoků $Q_{330d}$	Q330_OV	TOK_PRU	tok_pru.shp
		1.3	Ovlivnění splaveninového režimu	SPL_POV	TOK_GMF	tok_gmf.shp
2	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	2.1	Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta	ZACH_VYVO	TOK_UPR	tok_upr.shp
		2.2	Morfologie trasy	W_VIN_D	TOK_MORF	tok_morf.shp
		2.3	Akumulace plaveného dřeva	NAPL_DREV	TOK_DREV	tok_drev.shp
		2.4	Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	NIV_RAM	TOK_RAM	tok_ram.shp
3	Morfologie koryta	3.1	Rozsah (charakter) úpravy	CHAR_UP	TOK_UPR	tok_upr.shp
		3.2	Příčný řez	TYP_REZ	TOK_UPR	tok_upr.shp
		3.3	Podélný profil	POD_PROF	TOK_UPR	tok_upr.shp
		3.4	Opevnění levého břehu	OPEVN_L	TOK_UPR	tok_upr.shp
		3.5	Opevnění pravého břehu	OPEVN_P	TOK_UPR	tok_upr.shp
		3.6	Opevnění dna	OPEVN_D	TOK_UPR	tok_upr.shp
		3.7	Akumulace plaveného dřeva	NAPL_DREV	TOK_DREV	tok_drev.shp
		3.8	Aktuální stav opevnění	STAV_OP	TOK_UPR	tok_upr.shp
4	Vliv vzdutí a ovlivnění	4.1	Evidence vzdutých úseků	VZDUTI	TOK_VZDU	vzdute_useky.shp

KRITERIUM	NÁZEV	UKAZATEL	NÁZEV	ATRIBUT	DATOVÝ SOUBOR	SHP
	migrační prostupnosti	4.2	Migrační prostupnost objektů	PRU_US	TOK_VZDU	tok_vzdu.shp

Tabulka 41 Struktura vstupních dat projektu - hodnocení nivy

KRITERIUM	NÁZEV	UKAZATEL	NÁZEV	ATRIBUT	DATOVÝ SOUBOR	SHP
1	Odklon využití nivy od přírodního stavu	1.1	Odklon využití údolní nivy – levý břeh	VYUZ_PZ_L	NIV_PS	niv_ps.shp
		1.2	Odklon využití údolní nivy – pravý břeh	VYUZ_PZ_P	NIV_PS	niv_ps.shp
2	Ekologické vazby toku a údolní nivy	2.1	Vazba vodního toku a nivy	NAVAZNOST	NIV_TOK	niv_tok.shp
		2.2	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	IN_PRU_US	NIV_BAR	niv_bar.shp
3	Vliv okolní krajiny	3.1	Vliv okolní krajiny – levý břeh	VL_OK_LB	NIV_PZ	niv_pz.shp
		3.2	Vliv okolní krajiny – pravý břeh	VL_OK_PB	NIV_PZ	niv_pz.shp

### A.7.2. Popis hodnotících ukazatelů

Následuje popis jednotlivých hodnotících ukazatelů. U každého ukazatele jsou popsány následující informace:

1. způsob vytvoření
2. atribut
3. shapefile (datový soubor)
4. pomocná GIS data
5. vstupní data



ad 1. způsob vytvoření

rozlišuje, zda datový soubor je vytvořen na základě vstupní atributové tabulky, nebo přímo v prostředí GIS. Pokud je datový soubor tvořen přímo v GIS prostředí, pak je hodnotící atribut zjištěn na základě výpočtu, či jiné metody zjištění. Konkrétní způsob zjištění ukazatele je popsán vždy v příslušné části

ad 2. atribut

zkratka pro hodnotící ukazatel v GIS prostředí. Pod touto zkratkou je atribut obsažen v databázové tabulce datového souboru (shapefile).

ad 3. shapefile (datový soubor)

charakterizuje, ve kterém datovém souboru je hodnotící ukazatel obsažen

ad 4. pomocná GIS data

výčet GIS data (\*.dbf, shapefile) která jsou použita jako pomocná data pro vypracování samotného datového souboru

ad. 5 podklady

výčet vstupních dat použitých pro získání hodnotících ukazatelů, podkladových materiálů atd.

**Hodnotící kritéria toku:****1. kritérium: Hydrologický a splaveninový režim vodního toku**Ukazatel 1.1 Ovlivnění korytotvorných průtoků

Způsob vytvoření: GIS prostředí

Atribut: QKP\_OV

Shapefile (datový soubor): tok\_pru.shp

Pomocná GIS data: odbery\_pritoky.shp (qkp\_ov\_pom.dbf); odbery\_pritoky\_ISVS.shp;  
odbery\_vodopravni\_urady.shp

Podklady: aktuální data ČHMÚ, měrné profily Českého hydrometeorologického ústavu, terénní průzkum; Informační systém VODA České republiky – evidence objektů a míst odběru (ISVS), informace o odběrech od vodoprávních úřadů; ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Tento ukazatel hodnotí případné ovlivnění korytotvorných průtoků charakteristických pro jednotlivé GMF typy. V tabulce jsou evidovány odběry a přítoky na zájmovém toku, zjištěné na základě terénního průzkumu a doplněné o informace z evidence objektů a míst odběru z databáze Informačního systému VODA České republiky ([www.voda.gov.cz](http://www.voda.gov.cz)) a informace od dotčených vodoprávních úřadů.

Vyhodnocení ukazatele spočívá ve zjištění velikosti odběru z toku a posouzení vlivu odběru na korytotvorný průtok. V GIS prostředí vymezíme úsek, který je ovlivněn – ten je definován místem odběru vody z toku a místem zpětného zaústění odebrané vody zpět do toku. V případě neznámého místa zaústění, převedením vody do jiného povodí, nebo spotřebou vody, bude se sníženým průtokem počítáno v celé délce hodnoceného toku. V případě vícenásobného ovlivnění průtoků, které navazují na sebe, dochází k sečtení jednotlivých hodnot odběrů, až do místa zpětného zaústění.

Dle GMF typu v daném úseku určíme korytotvorný průtok (viz tabulka korytotvorných průtoků dle GMF typu), zjistíme velikost odběru z toku, a vypočítáme % ovlivnění korytotvorného průtoků. Výsledné číslo je zapsáno do databázové tabulky datového souboru QKP\_OV. Hodnota atributu QKP\_OV může nabývat hodnot 0 – 100.

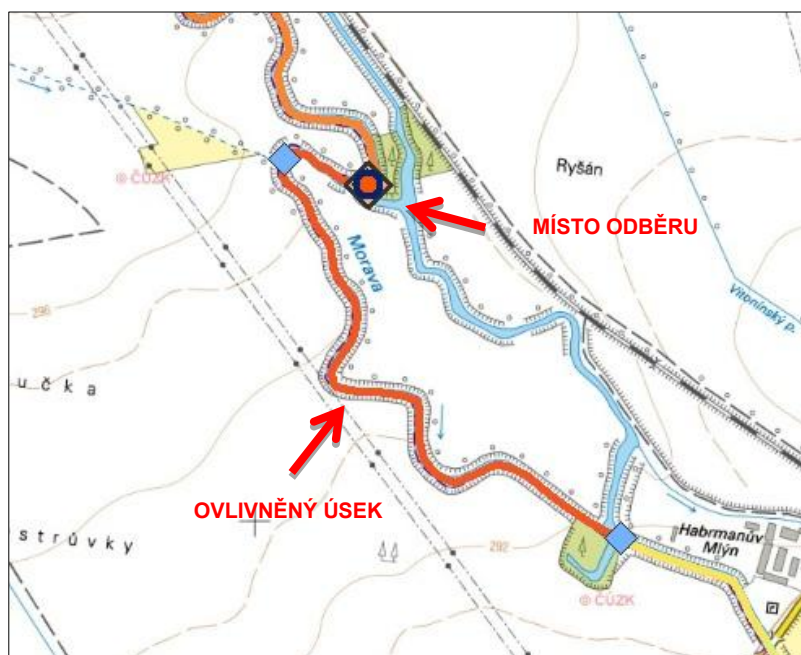
**Tabulka 42 korytotvorné průtoky dle GMF typů**

Název geomorfologického typu	Zkratka GMF	Korytotvorný průtok
Divočení koryt v šterkonosném řečišti	BR	Q1
Větvení šterkonosného vinoucího se koryta	GB	Q2
Anastomózní větvení vinoucího se až meandrujícího koryta	AB	Q15d
Plně vyvinuté meandrování	MD	Q30d

**Tabulka 43 Hodnotící ukazatel 1.1**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 1.1	Ovlivnění korytotvorných průtoků	Neovlivněné	0
	QKP_OV	Plné ovlivnění korytotvorného průtoků	100

Obrázek 17 ukázka vyhodnocení QKP\_OV



#### Ukazatel 1.2 Ovlivnění průtoků Q330d

Způsob vytvoření: GIS prostředí

Atribut: Q330\_OV

Shapefile (datový soubor): tok\_pru.shp

Pomocná GIS data: odbery\_pritoky.shp (qkp\_ov\_pom.dbf); odbery\_pritoky\_ISVS.shp;  
odbery\_vodopravni\_urady.shp

Podklady: aktuální data ČHMÚ, měrné profily Českého hydrometeorologického ústavu, terénní průzkum; Informační systém VODA České republiky – evidence objektů a míst odběru (ISVS), informace o odběrech od vodoprávních úřadů, ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Ukazatel orientačně vyhodnocuje případné ovlivnění minimálního průtoku zajišťující podmínky pro vodní organismy (prioritně ichtiofaunu) odběrem vody. Pro posouzení je použita tabulka odběrů a přítoků na zájmovém toku, zjištěné na základě terénního průzkumu a doplněné o informace z evidence objektů a míst odběru z databáze Informačního systému VODA České republiky ([www.voda.gov.cz](http://www.voda.gov.cz)), a informace od dotčených vodoprávních úřadů.

Vyhodnocení se provádí stejným způsobem jako vyhodnocení QKP\_OV. Hodnota atributu Q330\_OV může nabývat hodnot 0 – 100.

Tabulka 44 Hodnotící ukazatel 1.2

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 1.2	Ovlivnění průtoků Q330d	Neovlivněné	0
	Q330_OV	Plné ovlivnění průtoků Q330d	100

### Ukazatel 1.3 Ovlivnění splaveninového režimu

Způsob vytvoření: GIS prostředí

Atribut: SPL\_POV

Shapefile (datový soubor): tok\_gmf.shp

Pomocná GIS data: pricne\_objekty\_spl\_pov.shp (spl\_pov\_pom.dbf);

pricne\_objekty\_vzduti.shp (spl\_pov\_pom.dbf)

Podklady: terénní průzkum; ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

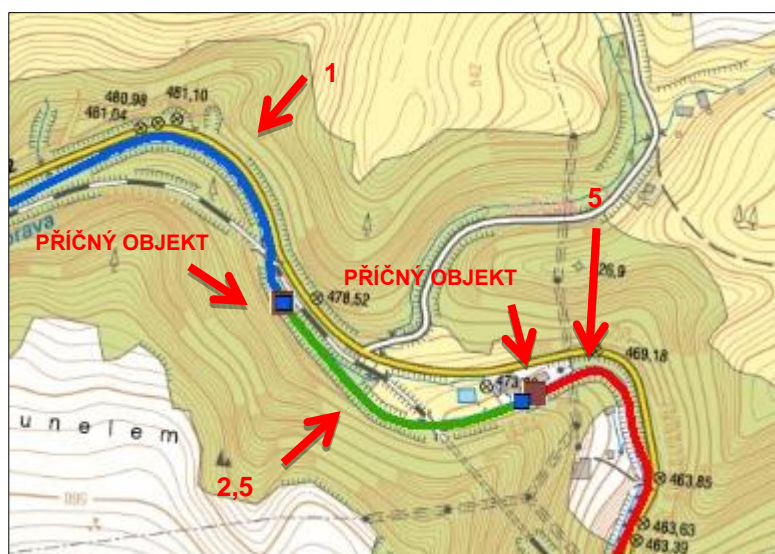
Ukazatel vyhodnocuje vliv příčných objektů na toku na splaveninový režim toku. Chod splavenin ovlivňují objekty, jako jsou vodní nádrže, jezy a větší stupně.

Ukazatel se vyhodnocuje přímo v GIS prostředí. Jako pomocná data jsou použity vrstvy obsahující informace o umístění příčných objektů na tok (s popisem jejich vlastností) a datová vrstva zobrazující dosah vzdutí způsobené příčnými objekty. V GIS je tok rozdělen na úseky, které jsou obodovány podle stupně ovlivnění transportu splavenin. Transport splavenin je významně ovlivněn na úsecích toku, které jsou ve vzdutí a dále v úseku toku, který je po proudu pod objektem který svým charakterem významně ovlivní chod splavenin. Úseky, kde je transport splavenin ovlivněn ve středním rozsahu jsou zařazeny úseky od místa případného zaústění následujícího přítoku (který je zdroje splavenin), na kterém se nevyskytují stavby bránící chodu splavenin. Dále do této třídy spadají úseky toku, na nichž se vyskytují stavby ovlivňující splaveninový režim, ale které nebrání vstupu splavenin do hodnoceného úseku. Úseky toku, kde je transport splavenin v původním rozsahu, jsou úseky toku minimálně antropogenně ovlivněné ve smyslu splaveninového režimu toku. V těchto úsecích se nevyskytují příčné stavby na toku a zároveň je umožněn vstup splavenin z přítoků.

Tabulka 45 Hodnotící ukazatel 1.3

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 1.3	Ovlivnění splaveninového režimu  SPL_POV	Transport splavenin v původním rozsahu, na vodním toku a přítocích se nevyskytují objekty, které by neumožňovaly transport splavenin)	1
		Transport splavenin je omezen ve středním rozsahu (na hodnoceném úseku vodním a přítocích se vyskytují objekty, které ovlivní splaveninový režim, ale nezabrání jejich chodu do daného úseku)	2,5
		Transport splavenin je významně ovlivněn (na hodnoceném úseku vodního toku a přítocích jsou objekty, které svým charakterem zásadním způsobem ovlivňují chod splavenin)	5

Obrázek 18 ukázka vyhodnocení SPL\_POV



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

### Ukazatel 2.1 Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: ZACH\_VYVO

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Příslušný tok je rozdělen na úseky, které jsou obodovány dle charakteru aktuálního stavu koryta toku a dynamiky vývoje vodního toku. Hodnocení atributu vychází především z dat získaných během terénního šetření.

Tabulka 46 Hodnotící ukazatel 2.1

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 2.1	Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta  ZACH_VYVO	Přirozený vývoj trasy probíhá v souladu se stavem dynamické rovnováhy lokality (vodní toky v přírodním a v přírodě blízkém stavu)	0
		Přirozený vývoj neprobíhá v plném rozsahu, pouze částečně, postupná renaturace zpevněných úseků	1
		Koryto je biologicky stabilizováno, nebo vývoj je usměrněn, akcelerovaná eroze ve fázi stabilizace, úsek ve vzdutí (mimo vodních nádrží) s biologickou stabilizací břehů	2
		Koryto je opevněno, bez známek poškození, nebo narušeno erozí (nátrže, u kterých se předpokládá oprava), nebo probíhá hloubková akcelerovaná eroze	3
		Vodní tok byl zakryt nebo zrušen, nebo se nachází ve vzdutí nádrží	4

Ukazatel 2.2 Morfologie trasyZpůsob vytvoření: GIS prostředíAtribut: W\_VIN\_DShapefile (datový soubor): tok\_morf.shpPomocná GIS data: udolnice.shp

Podklady: Historická mapa území ČR (II. vojenské mapování, III. vojenské mapování); [www.kontaminace.cenia.cz](http://www.kontaminace.cenia.cz); ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Jedná se o ukazatel, který hodnotí morfologii trasy na základě charakteristických prvků daného GMF typu.

Hodnocený tok je rozdělen na úseky dle GMF typů (viz. analýza GMF typu, gmf\_typ\_linie.shp) a jsou zjištěny parametry délka toku a délka údolnice pro daný úsek toku. Pro zjištění délky údolnice je vytvořena pomocná vrstva (udolnice.shp), která slouží ke zjištění údaje o délce údolnice pro daný úsek. Výsledná hodnota atributu W\_VIN\_D je určena na základě výpočtu parametru vinutí toku (VINUTI<sup>11</sup>) s porovnáním parametru které je dáno rozpětím pro daný GMF typ. Výsledek je dále porovnán s morfologií koryta zjištěnou z historických map (II. vojenské mapování, III. Vojenské mapování) a následně je stanovena konečná hodnota parametru W\_VIN\_D.

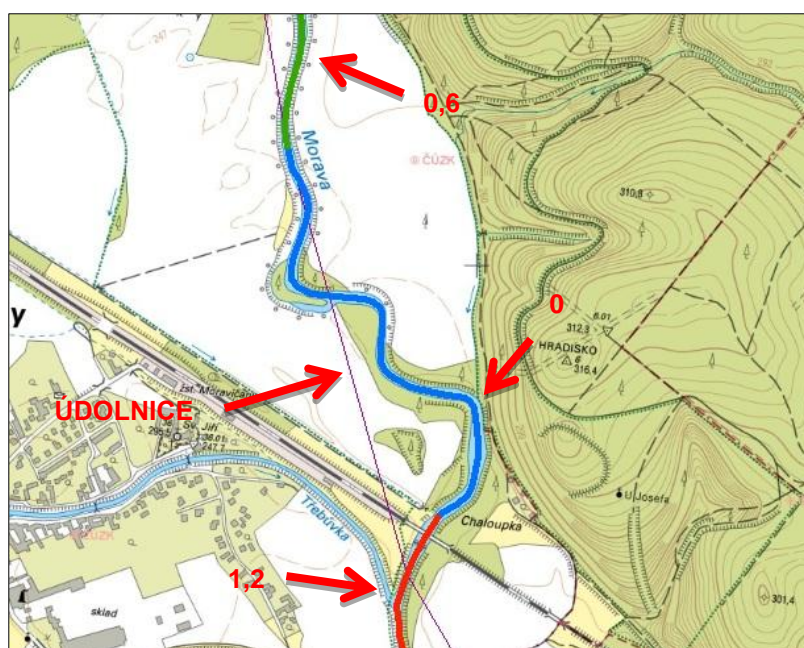
<sup>11</sup> VINUTI = délka toku/délka údolnice



Tabulka 47 Hodnotící ukazatel 2.2

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 2.2	Morfologie trasy W_VIN_D	Trasa odpovídá danému úseku vodního toku dle GMF typu	0
		Trasa koryta je narušena, ale vykazuje atributy charakteristické pro původní GMF typ	0,6
		Trasa koryta je významným způsobem změněna	1,2

Obrázek 19 Ukázka vyhodnocení W\_VIN\_D



### Ukazatel 2.3 Akumulace plaveného dřeva

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: NAPL\_DREV

Shapefile (datový soubor): tok\_drev.shp

Pomocná GIS data: tok\_drev.dbf

Podklady: terénní průzkum; ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_drev.shp (polyline). Tok je rozdělen na úseky podle výskytu dřevní hmoty, který byl zaznamenán při terénním

průzkumu. Za stálou akumulaci dřevní hmoty jsou považovány stabilizované útvary, které se nacházejí v konkávních, konvexních březích a v korytě toku v různém stupni zanesení splaveninami. Prostorově významnými strukturami se rozumí útvary např. složené z několika navzájem překřížených stromů, nebo několik typů spláví. Každému úseku je přiřazena hodnota dle tabulky.

**Tabulka 48 Hodnotící ukazatel 2.3**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 2.3	Akumulace plaveného dřeva NAPL_DREV	Dřevní hmota se pravidelně vyskytuje v konkávních (stabilizace), konvexních březích, v korytě toku se vyskytuje dřevní hmota v různém stupni zanesení splaveninami (vodní toky v přírodním a přírodě blízkém stavu)	1
		Dřevní hmota se nepravidelně vyskytuje v konkávních a konvexních březích, jsou vytvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty	2
		Dřevní hmota se vyskytuje místně v konkávních a konvexních březích, nejsou vytvořeny prostorově významné struktury dřevní hmoty	3
		Výskyt dřevní hmoty v korytě je sporadický	5
		Dřevní hmota (splávi) se ve vodním toku nevyskytuje	10

#### Ukazatel 2.4 Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: NIV\_RAM

Shapefile (datový soubor): tok\_ram.shp

Pomocná GIS data: tok\_ram.dbf

Podklady: terénní průzkum; ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); v případě řeky Moravy bylo čerpáno z podkladů Povodí Moravy, s.p.: [5] [6]

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_ram.shp (polyline). Tok je rozdělen na úseky výskytu nivních ramen dle terénního průzkumu a leteckých snímků. Úseky jsou obodovány v porovnání s příslušným GMF typem vodního toku.

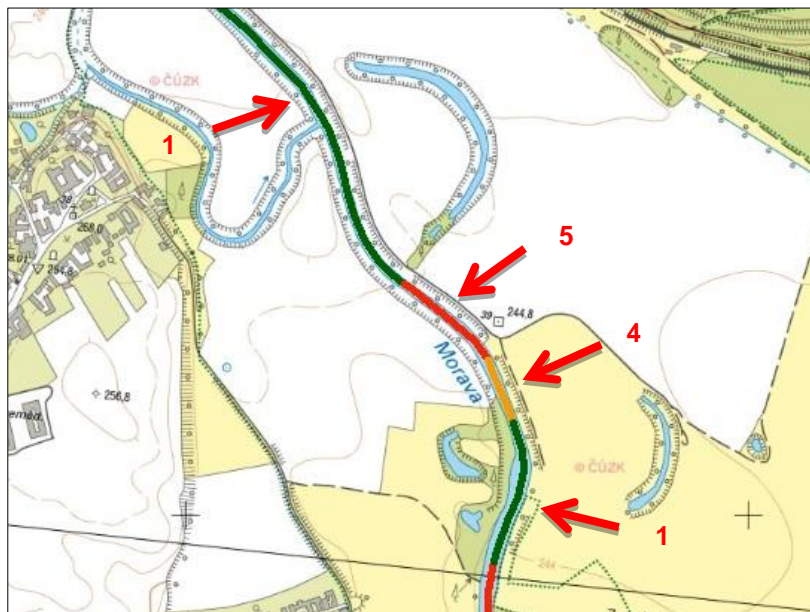
**Tabulka 49 Hodnotící ukazatel 2.4**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 2.4	Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	Výskyt, nebo absence nivních ramen v souladu s definicí aktuálního GMF typu (vodní toky, které jsou minimálně narušeny antropogenní činností z hlediska fluvialně–dynamických procesů)	1
	NIV_RAM	Výskyt, nebo absence nivních ramen v souladu s definicí aktuálního GMF typu, některý z parametrů ovlivňující procesy je ovlivněn	2
		Ramena se v daném úseku vodního toku vyskytují, ale jejich vývoj je zastaven	3



Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
		Ramena se v daném úseku vodního toku vyskytují, jsou ve fázi akcelerovaného zazemnění	4
		Ramena se nevyskytují, vlivem faktorů vzniklých antropogenní činností zanikla	5

Obrázek 20 Ukázka vyhodnocení NIV\_RAM



### 3. kritérium: Morfologie koryta

#### Ukazatel 3.1 Rozsah (charakter) úpravy

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: CHAR\_UPR

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: historické mapy (II. vojenské mapování); [www.kontaminace.cenia.cz](http://www.kontaminace.cenia.cz); ortofotomapa ČR; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline). Tok je rozdělen na úseky dle celkové upravenosti toku, které vychází z terénního průzkumu. Současná trasa údolnice je porovnávána s historickou mapou a je stanoveno, zda se jedná o původní trasu koryta, nebo případně novou trasu koryta.

Tabulka 50 Hodnotící ukazatel 3.1

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.1	Rozsah (charakter) úpravy CHAR_UPR	Bez zásahu	1
		Větší opravy (např. sanace nátrží, výhony apod.)	2
		Zpřirodňená historická úprava v nové, nebo stávající trase (náhony apod.)	2,5
		Jednostranná souvislá úprava v původní trase	3
		Oboustranná souvislá úprava v původní trase	4
		Průpích	5
		Souvislá úprava s novou trasou	6
		Úprava oboustranná včetně dna	6,5
		Zatrubněný nebo zakrytý tok, zrušený tok	7

### Ukazatel 3.2 Příčný řez

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Atribut: TYP\_REZ

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline). Příslušný vodní tok je rozdělen na úseky, podle příčného profilu toku, který byl zjišťován v průběhu terénního šetření.

Tabulka 51 Hodnotící ukazatel 3.2

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.2	Příčný řez TYP_REZ	Původní přirozené koryto	1
		Profil s erozním prohloubením, které je charakteristické pro vznikající kaňony při akcelerované erozi ve fázi destabilizace	1,5
		Složený lichoběžník (dvojitý profil, kombinovaný s obdélníkem, příčné a podélné soustředovací stavby (hráze, výhony)	2
		Jednoduchý lichoběžník	3
		Obdélníkové koryto s kynetou	4
		Obdélníkové koryto	5
		Zatrubněné koryto nebo zrušený tok	6

### Ukazatel 3.3 Podélný profil

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: POD\_PROF

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline).  
Podélný profil toku byl zjišťován v průběhu terénního šetření.

**Tabulka 52 Hodnotící ukazatel 3.3**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.3	Podélný profil POD_PROF	Ponechán původní stav	1
		Částečné ovlivnění (např. jednostrannou úpravou)	2
		Postupným vývojem vyrovnaná niveleta (např. ve vzdutí)	3
		Uměle vyrovnaná niveleta (např. souvislá úprava apod.)	4
		Vodní tok byl zrušen	5

### Ukazatel 3.4 Opevnění levého břehu

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: OPEVN\_L

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile);  
fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline).  
Typ opevnění levého břehu vodního toku bylo zjišťováno v průběhu terénního šetření.

**Tabulka 53 Hodnotící ukazatel 3.4**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.4	Opevnění levého břehu OPEVN_L	Ponechán původní stav	1
		Původní stav s pomístní biologickou stabilizací břehů	1,5
		Biologicky zpevněný, případně úpravou vytvořený břeh (osetí, drnování, zapojené břehové porosty apod.)	2
		Pomístní střídání biologické stabilizace břehů s úpravou ve stupni 3,00 a 4,00	2,5
		Vegetační opevnění břehů (rohože z vrbového proutí, haťové válce)	3
		Polovegetační opevnění břehů (haťošterkové válce, laťové plůtky)	4
		Střídavé zpevnění konkávních oblouků lomovým kamenem s biologickou stabilizací	4,5
		Souvislá stabilizace pat svahů záhozem, pohozelem z lomového kamene nebo vyklínovanou kamennou rovinou	4,75
		Záhozy, pohozy lomovým kamenem po břehovou hranu	5
		Záhozy, pohozy lomovým kamenem za břehovou hranu	5,25

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
		Záhozy, pohozy lomovým kamenem s urovnaným povrchem	5,5
		Laťové plůtky, srubové konstrukce	5,7
		Kamenná rovinanina, vyklínovaná kamenná rovinanina	5,75
		Drátokamenné matrace	6
		Polovegetační tvárnice	6,5
		Kombinace pohozy, záhozy, opěrné zdi a dlažby z lomového kamene, včetně sporadicky vyskytující se biol. stabilizace	6,75
		Dlažby z lomového kamene	7
		Střídavá stabilizace dlažby z lomového kamene se st. opevnění > 7,00 (na malém úseku)	7,5
		Betonové tvárnice, panely apod.	8
		Opěrné zdi kamenné	9
		Břehy stabilizované stavebním odpadem	9,5
		Opěrné zdi betonové, larsenové apod.	10
		Zakrytý profil nebo zrušený tok	11

### Ukazatel 3.5 Opevnění pravého břehu

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: OPEVN\_P

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline).

Typ a opevnění pravého břehu vodního toku bylo zjišťováno v průběhu terénního šetření.

**Tabulka 54** Hodnotící ukazatel 3.5

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.5	Opevnění pravého břehu OPEVN_P	Viz stupnice pro <b>Ukazatel 3.4</b>	

### Ukazatel 3.6 Opevnění dna

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: OPEVN\_D

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile), fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline).

Typ opevnění dna vodního toku bylo zjišťováno v průběhu terénního šetření.

**Tabulka 55 Hodnotící ukazatel 3.6**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.6	Opevnění dna OPEVN_D	Nezpevněno, původní stav	1
		Stabilizace příčnými prahy	2
		Dno ve vzdutí	3
		Souvislé zpevnění dna	4
		Dno v zatrubněném toku	4,5
		Vodní tok byl zrušen	5

### Ukazatel 3.7 Akumulace plaveného dřeva

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: NAPL\_DREV

Shapefile (datový soubor): tok\_drev.shp

Pomocná GIS data: tok\_drev.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Viz. ukazatel 2.3

### Ukazatel 3.8 Aktuální stav opevnění

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: STAV\_OP

Shapefile (datový soubor): tok\_upr.shp

Pomocná GIS data: tok\_upr.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na tok\_upr.shp (polyline). Stav opevnění byl zjišťován v průběhu terénního šetření.

Tabulka 56 Hodnotící ukazatel 3.8

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 3.8	Aktuální stav opevnění  STAV_OP	Bez opevnění	1
		Pouze v případě biologické stabilizace břehů, tzn. st. opevnění břehů 1,5 - 2	1,5
		Opevnění neviditelné, zanesené, zarostlé vegetací	2
		Opevnění, které je v destrukci (po povodňových průtocích)	2,5
		Opevnění viditelné, ale postupně se zanášá a zarůstá	3
		Opevnění viditelné, nezarostlé	4
		Vodní tok byl zakryt nebo zrušen	5

#### 4. kritérium: Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti

##### Ukazatel 4.1 Evidence vzdutých úseků

Způsob vytvoření: Atributová tabulka

Atribut: VZDUTI

Shapefile (datový soubor): vzdute\_useky.shp

Pomocná GIS data: vzdute\_useky.dbf

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na vzdute\_useky.shp (polyline). Dle záznamů terénního šetření se hodnotí, zda objekty způsobují vzdutí a v jak dlouhém úseku.

Tabulka 57 Hodnotící ukazatel 4.1

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 4.1	Evidence vzdutých úseků  VZDUTI	Hodnocený úsek není ve vzdutí	0
		Hodnocený úsek je ve vzdutí částečně nebo není ve vzdutí a je upraven	0,5
		Hodnocený úsek je ve vzdutí	1

##### Ukazatel 4.2 Ovlivnění migrační prostupnosti úseku

Způsob vytvoření: GIS prostředí

Atribut: PRU\_US

Shapefile (datový soubor): tok\_vzdu.shp

Pomocná GIS data: roz\_05.dbf;migrace.shp (pru\_us\_pom.dbf)

Podklady: terénní průzkum; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Migrační prostupnost se hodnotí ze tří pomocných parametrů:

1. počet objektů na km toku
2. průchodnost překážky pro rybí migraci
3. migrační významnost toku

1. počet objektů na km toku:

Atributová tabulka: pru\_us\_pom.dbf; Shapefile: migrace.shp

V této pomocné tabulce je vypsané staničení objektů na toku a k nim jsou přiřazeny parametry průchodnosti objektu pro rybí migraci a migrační významnost toku (viz. ukazatel 4.2. – body 2., 3.). V GIS prostředí je z tabulky vytvořena vrstva migrace.shp, která obsahuje rozmístění jednotlivých objektů na toku a následně stanovena hodnota počtu objektů a daném úseku.

2. průchodnost překážky pro rybí migraci

Atributová tabulka: pru\_us\_pom.dbf; Shapefile: migrace.shp

Atribut: PRU\_RP

Tento pomocný parametr hodnotí průchodnost objektu, která je zaznamenána při terénním šetření.

**Tabulka 58** Hodnotící ukazatel 4.2.2. průchodnost překážky pro rybí migraci

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
Pomocný ukazatel 4.2.2	Průchodnost překážky pro rybí migraci	Průchodný	0
		Podmíněně průchodný	0,25
	PRU_RP (pomocný atribut)	Selektivní	0,75
		Neprůchodný	1

3. migrační významnost toku

Atributová tabulka: pru\_us\_pom.dbf; Shapefile: migrace.shp

Atribut: MIGR\_VYZ

Všechny hodnocené toky kromě Mlýnského náhonu byly vyhodnoceny jako *vodní toky strategické pro obnovu úměrné migrační prostupnosti (vodohospodářsky významné toky)*. Mlýnský náhon v úseku „Pod Blatou“ byl vyhodnocen jako: *úseky vodních toků, které jsou propojeny do významného celku říčního systému, kde je nutno zachovat a obnovit migrační*



prostupnost (jedná se o vodní toky navazující s délkou 4-10 km a navazují na nadcházející kategorii).

Tabulka 59 Hodnotící ukazatel 4.2.3. migrační významnost toku

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
Pomocný ukazatel 4.2.3	Migrační významnost toku	Úseky místních vodních toků a vodotečí bez významu migrační propustnosti (jedná se o vodní toky, jejichž délka je menší než 1 km)	0
		Úseky jednotlivých vodních toků významných pro zachování a obnovu lokální migrační významnosti (jedná se o vodní toky s délkou 1-4 km)	0,25
	MIGR_VYZ (pomocný koeficient)	Úseky vodních toků, které jsou propojeny do významného celku říčního systému, kde je nutno zachovat a obnovit migrační prostupnost (jedná se o vodní toky navazující s délkou 4-10 km a navazují na nadcházející kategorii)	0,75
		Úseky vodních toků strategické pro obnovu úměrné migrační prostupnosti (vodohospodářsky významné toky)	1

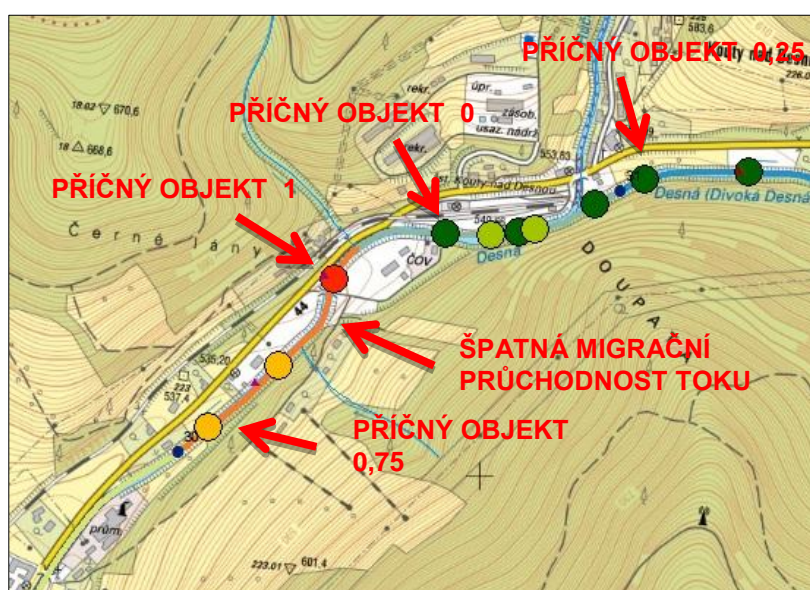
#### Stanovení atributu (ukazatele) PRU\_US:

Pro stanovení ovlivnění migrační prostupnosti toku je tok rozdělen na homogenní úseky (délka úseku 500 m, k rozdělení je použita atributová tabulka roz\_05.dbf). V hodnoceném úseku jsou stanoveny pomocné parametry: počet objektů na km toku, průchodnost překážky pro rybí migraci a migrační významnost toku (stanovení viz. výše). Výsledná hodnota atributu PRU\_US je získána násobkem těchto 3 parametrů.

#### Vzorec pro výpočet atributu PRU\_US:

$PRU\_US = ((\text{počet objektů v úseku} * PRU\_RP) / \text{délka úseku}) * \text{migrační významnost toku}$

Obrázek 21 Ukázka vyhodnocení PRU\_US





**Hodnotící kritéria nivy:****1. kritérium: Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu**Ukazatel 5.1 Niva – levý břehZpůsob vytvoření: atributová tabulkaAtribut: VYUZ\_PZ\_LShapefile (datový soubor): niv\_ps.shpPomocná GIS data: niv\_ps.dbfVstupní data: terénní průzkum, ortofotomapa ČR, fotodokumentace; osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na niv\_ps.shp (polyline).

Využití nivy je stanoveno na základě terénního šetření a ověřeno nad leteckými snímky.

**Tabulka 60 Hodnotící ukazatel 5.1**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis hodnotících parametrů	Hodnotící stupnice
Hodnotící ukazatel 5.1	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu - niva – levý břeh  VYUZ_PZ_L	úsek nivy, poříční zóny s minimálním antropogenním ovlivněním, plně funkční lužní lesy, přirozené břehové porosty vyšších poloh, přirozené bezleší	1
		úsek nivy v převážně zachovalém přírodním stavu s pomístním antropogenním zásahem	2
		úsek nivy v krajíně s mozaikovitou strukturou zachovalých přirozených společenstev	3
		úsek nivy v lesních komplexech, ve kterých se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami	4
		úsek nivy v lesních porostech, vodní plochy v ploše nivy, meandrový pás s porosty s výjimkou orné půdy	5
		úsek nivy v lesních porostech (ne komplexech) s pozměněnou druhovou skladbou s výskytem izolovaných poškozených lokalit, v ploše nivních travních porostů se vyskytuje rozptýlená zeleň ve formě liniových, nebo plošných prvků	6
		úsek nivy v zemědělské krajíně s mozaikovitou strukturou nebo rozptýlené zástavbě, (v ploše nivy se vyskytuje kombinace trvalých travních porostů a orné půdy s minimálním, nebo žádným zastoupením rozptýlené zeleně)	7
		městské parky, zahrady, zatravněná sportoviště, chatové kolonie	8
		úsek nivy v intenzivně zemědělsky zatíženém území (bloky orné půdy v nivě)	9
		úsek nivy v zastavěných oblastech (města, venkovská zástavba s vysokou koncentrací budov na malé ploše, výskyt porostů je sporadický)	10
		úsek nivy v průmyslových a poddolovaných územích (absence porostů, vysoký podíl zpevněných ploch)	11

**Ukazatel 5.2 Niva – pravý břeh****Způsob vytvoření:** atributová tabulka**Atribut:** VYUZ\_PZ\_P**Shapefile (datový soubor):** niv\_ps.shp**Pomocná GIS data:** niv\_ps.dbf**Vstupní data:** terénní průzkum, ortofotomapa ČR, osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na niv\_ps.shp (polyline).

Využití nivy je stanoveno na základě terénního šetření a ověřeno nad leteckými snímky.

**Tabulka 61 Hodnotící ukazatel 5.2**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis hodnotících parametrů	Hodnotící stupnice
Hodnotící ukazatel 5.2	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu - niva – levý břeh  VYUZ_PZ_P	úsek nivy, poříční zóny s minimálním antropogenním ovlivněním, plně funkční lužní lesy, přirozené břehové porosty vyšších poloh, přirozené bezlesí	1
		úsek nivy v převážně zachovalém přírodním stavu s pomístním antropogenním zásahem	2
		úsek nivy v krajině s mozaikovitou strukturou zachovalých přirozených společenstev	3
		úsek nivy v lesních komplexech, ve kterých se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami	4
		úsek nivy v lesních porostech, vodní plochy v ploše nivy, meandrový pás s porosty s výjimkou orné půdy	5
		úsek nivy v lesních porostech (ne komplexech) s pozměněnou druhovou skladbou s výskytem izolovaných poškozených lokalit, v ploše nivních travních porostů se vyskytuje rozptýlená zeleň ve formě liniových, nebo plošných prvků	6
		úsek nivy v zemědělské krajině s mozaikovitou strukturou nebo rozptýlené zástavbě, (v ploše nivy se vyskytuje kombinace trvalých travních porostů a orné půdy s minimálním, nebo žádným zastoupením rozptýlené zeleně)	7
		městské parky, zahrady, zatravněná sportoviště, chatové kolonie	8
		úsek nivy v intenzivně zemědělsky zatíženém území (bloky orné půdy v nivě)	9
		úsek nivy v zastavěných oblastech (města, venkovská zástavba s vysokou koncentrací budov na malé ploše, výskyt porostů je sporadický)	10
		úsek nivy v průmyslových a poddolovaných územích (absence porostů, vysoký podíl zpevněných ploch)	11

**2. kritérium: Ekologické vazby toku a údolní nivy****Ukazatel 6.1 Vazba vodního toku a nivy****Způsob vytvoření:** GIS prostředí**Atribut:** NAVAZNOST**Shapefile (datový soubor):** niv\_tok.shp

Pomocná GIS data:

Vstupní data: terénní průzkum, Digitální čáry rozlivu toků a příčné profily toků, dokumentace Zátopová území (v tištěné formě u toků kde nejsou k dispozici digitální data), osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Ukazatel hodnotící provázanost vodního toku a nivy.

Hodnota je stanovena na základě posouzení možnosti rozlivu vodního toků do okolní nivy a kapacity koryta. Jako podklad slouží digitalizované čáry rozlivu vodního toku při průtocích  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$  na tocích, kde jsou tyto podklady k dispozici. Na tocích kde tyto podklady nejsou k dispozici, slouží jako podklad tištěná podoba dokumentace zátopových území s vyznačením čáry rozlivu při  $Q_{100}$ . Při hodnocení se dále vycházelo z pořízené fotodokumentace.

**Tabulka 62** Hodnotící ukazatel 6.1

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 6.1	Vazba vodního toku a nivy	Poříční zóna zcela vázaná na vodní tok (k rozlivu dochází pravidelně dle GMF typu)	1
		Rozliv do nivy a kapacita koryta je od průtoku $Q_2$	2
	NAVAZNOST	Poříční zóna zcela oddělena od vodního toku (zhloubené a zkapacitněné toky)	4

Ukazatel 6.2 Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace

Způsob vytvoření: GIS prostředí

Atribut: IN\_PRU\_US

Shapefile (datový soubor): niv\_bar.shp

Pomocná GIS data: bariery.shp (in\_pru\_us.dbf)

Vstupní data: terénní průzkum, ortofotomapa ČR, základní mapa ČR, výškopis – digitální vrstevnice (ZBAGED); osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile)

Ukazatel hodnotící vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace.

Při hodnocení se vychází z dat získaných při terénním šetření a z leteckých snímků, zjišťuje se % průměrného zúžení aktivní inundace objekty. Jako objekty s vlivem na průtočnost jsou stanoveny: městská a průmyslová zástavba, podélné protipovodňové hráze, deponie a jiné terénní úpravy, železniční a silniční násypy a hráze nádrží. Šířka nivy byla stanovena na základě vrstevnic a čar rozlivu při  $Q_{100}$ .

Pro zobrazení polohy a typu bariéry je vytvořena pomocná GIS vrstva bariery.shp<sup>12</sup>(in\_pru\_us.dbf). V atributové tabulce (in\_pru\_us.dbf) jsou vypsány hráze a bariéry které mají vliv zúžení aktivní inundace dle této stupnice:

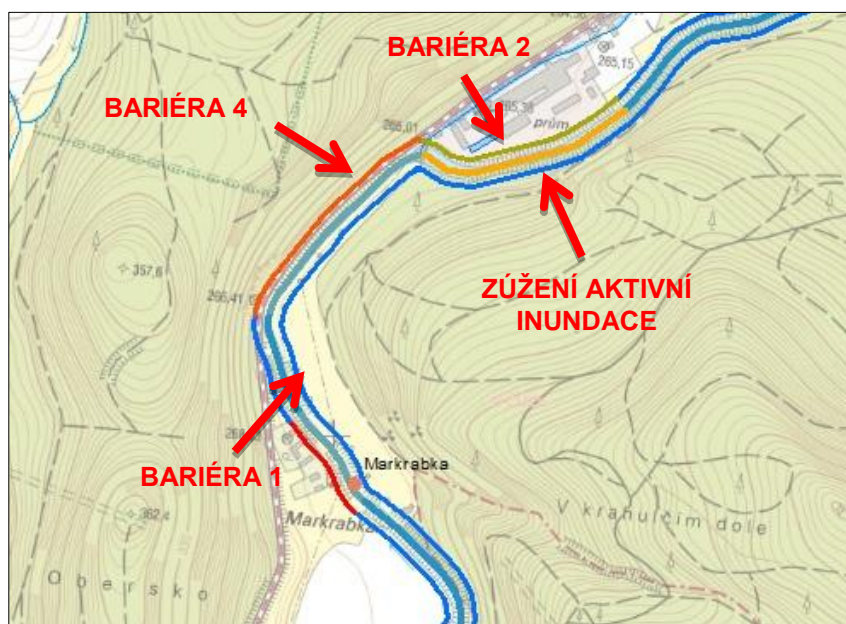
**Tabulka 63 Tabulka značení bariér**

Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	Stupnice	Popis hodnotícího parametru
	1	Městská nebo průmyslová zástavba, chatové kolonie
	2	Železniční a silniční násypy a propustky
	3	Podélné protipovodňové hráze
	4	Deponie, terénní úpravy, hráze nádrží

**Tabulka 64 Hodnotící ukazatel 6.2**

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis zjednodušeného hodnocení	Hodnotící stupnice
ukazatel 6.2	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace NIV_BAR	Procento průměrného zúžení průtočného profilu inundace	%

**Obrázek 22 Ukázka vyhodnocení NIV\_BAR**



<sup>12</sup> V terénu byly mapovány především bariéry, které nejsou zřetelné v ortofotomapě ČR, tedy protipovodňové hráze, případně násypy silnic a železnic

### 3. kritérium: Vliv okolní krajiny

#### Ukazatel 7.1 Vliv okolní krajiny – levý břeh

Způsob vytvoření: atributová tabulka

Atribut: VL\_OK\_LB

Shapefile (datový soubor): niv\_pz.shp

Pomocná GIS data: niv\_pz.dbf

Vstupní data: terénní průzkum, ortofotomapa ČR, osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na niv\_pz.shp (polyline). Využití nivy je stanoveno na základě terénního šetření a ověřeno nad leteckými snímky. Je hodnoceno podobnou hodnotící stupnicí jako 5.1 a 5.2 kritérium s tím rozdílem, že krajina je posuzována z širšího hlediska (hrubší rastr).

**Tabulka 65** Hodnotící ukazatel 7.1

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis hodnotících parametrů	Hodnotící stupnice
Hodnotící ukazatel 7.1	Vliv okolní krajiny - levý břeh  VL_OK_LB	okolní krajina s neporušeným přírodním stavem	1
		okolní krajina s neporušeným přírodním stavem, s pomístním antropogenním zásahem	2
		okolní krajina s významnými přírodními hodnotami a mozaikovitou strukturou zachovalých přirozených společenstev	3
		lesní komplexy, ve kterých se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami	4
		harmonická kulturní krajina nebo lesní porosty s pozměněnou druhovou skladbou, uměle vytvořené rozsáhlé vodní plochy	5
		harmonická kulturní krajina nebo lesní porosty s pozměněnou druhovou skladbou s výskytem izolovaných poškozených lokalit	6
		zemědělská krajina s mozaikovitou strukturou nebo rozptýlenou zástavbou v relativně harmonické krajině, převažují trvalé travní porosty	7
		mezistupeň, chatová kolonie, travnatá hřiště, parky, zahrady	8
		intenzivně zemědělsky zatížená krajina	9
		zastavěné oblasti	10
		průmyslová a poddolovaná území	11

#### Ukazatel 7.2 Vliv okolní krajiny – pravý břeh

Způsob vytvoření: atributová tabulka

Atribut: VL\_OK\_PB

Shapefile (datový soubor): niv\_pz.shp

Pomocná GIS data: niv\_pz.dbf

Vstupní data: terénní průzkum, ortofotomapa ČR, osa toku (shapefile); kilometráž toku (shapefile); fotodokumentace

Vstupní atributová tabulka je pomocí GIS nástrojů převedena na niv\_pz.shp (polyline). Využití nivy je stanoveno na základě terénního šetření a ověřeno nad leteckými snímky. Je hodnoceno podobnou hodnotící stupnicí jako 5.1 a 5.2 kritérium s tím rozdílem, že krajina je posuzována z širšího hlediska (hrubší rastr).

**Tabulka 66** Hodnotící ukazatel 7.2

Hodnotící ukazatel	Název ukazatele	Popis hodnotících parametrů	Hodnotící stupnice
Hodnotící ukazatel 7.2	Vliv okolní krajiny - levý břeh	okolní krajina s neporušeným přírodním stavem	1
		okolní krajina s neporušeným přírodním stavem, s pomístním antropogenním zásahem	2
	VL_OK_PB	okolní krajina s významnými přírodními hodnotami a mozaikovitou strukturou zachovalých přirozených společenstev	3
		lesní komplexy, ve kterých se střídají přirozené porosty s nepůvodními monokulturami	4
		harmonická kulturní krajina nebo lesní porosty s pozměněnou druhovou skladbou, uměle vytvořené rozsáhlé vodní plochy	5
		harmonická kulturní krajina nebo lesní porosty s pozměněnou druhovou skladbou s výskytem izolovaných poškozených lokalit	6
		zemědělská krajina s mozaikovitou strukturou nebo rozptýlenou zástavbou v relativně harmonické krajině, převažují trvalé travní porosty	7
		mezistupeň, chatová kolonie, travnatá hřiště, parky, zahrady	8
		intenzivně zemědělsky zatížená krajina	9
		zastavěné oblasti	10
		průmyslová a poddolovaná území	11

### A.7.3. Tvorba datových souborů v GIS prostředí

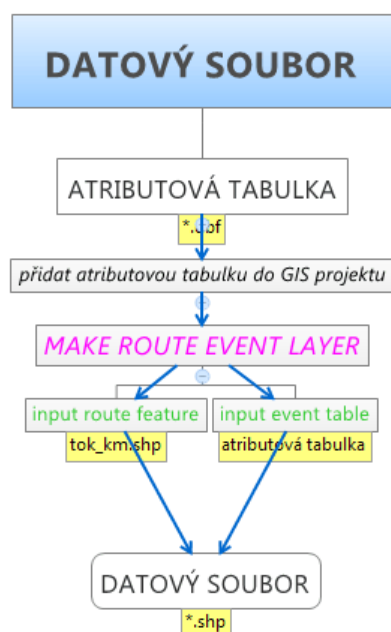
Vytvořené vstupní atributové tabulky jsou použity pro tvorbu shapefile. Tvorba shapefile je provedena v GIS prostředí (ArcGIS ArcMap 10.1).

#### A.7.3.1. Tvorba datových souborů v GIS prostředí

Atributová tabulka je přidána do GIS projektu řešeného toku. Pro tvorbu souboru ve formátu \*.shp je použit nástroj *MAKE ROUTE EVENT LAYER*. Jako vstupní data (input route feature) je použit soubor linie toku tok\_km.shp<sup>13</sup> (zkalibrovaná polyline) a atributová tabulka (input event table) datového souboru, který zpracováváme.

Postup tvorby datového souboru je uveden v následujícím diagramu.

Obrázek 23 Postup tvorby datového souboru



#### A.7.3.2. Interpretace datových souborů v GIS

V GIS prostředí jsou datové soubory reprezentovány jako linie. Každý datový soubor má přiřazenou legendu, která graficky (barvou) reprezentuje hodnotu daného ukazatele po délce toku. V případě kdy datový soubor obsahuje více ukazatelů, pak je ke grafickému zobrazení vybrán jen jeden z ukazatelů. Jaký ukazatel je použit v GIS prostředí ke grafickému zobrazení daného datového souboru je zobrazeno v tabulce.

<sup>13</sup> Detailní popis viz. A.8.1 Vstupní data GIS analýzy

**Tabulka 67 Ukazatele použité pro grafickou interpretaci dat v GIS - tok**

	Datový soubor	Ukazatel použitý pro grafické znázornění
1	TOK_PRU	QKP_OV
2	TOK_MORF	W_VIN_D
3	TOK_DREV	NAPL_DREV
4	TOK_VZDU	PRU_US
4.1	VZDUTE_USEKY	VZDUTI
5	TOK_GMF	SPL_POV
6	TOK_UPR	CHAR_UPR
7	TOK_RAM	NIV_RAM

**Tabulka 68 Ukazatele použité pro grafickou interpretaci dat v GIS - niva**

	Datový soubor	Ukazatel použitý pro grafické znázornění
1	NIV_TOK	NAVAZNOST
2	NIV_PS	PRUMER <sup>14</sup>
3	NIV_PZ	PRUMER <sup>15</sup>
4	NIV_BAR	IN_PRU_US

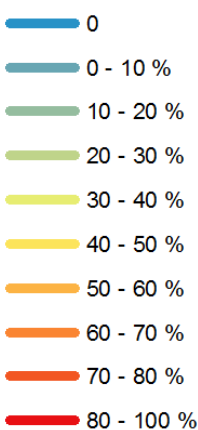
V následující části jsou zobrazeny grafické interpretace hlavních shapefile.

## TOK\_PRU.SHP

### TOK\_PRU

#### Ovlivnění průtoků

##### QKP\_OV



<sup>14</sup> Atribut PRUMER vzniklý aritmetickým průměrem ukazatelů VYUZ\_PZ\_L a VYUZ\_PZ\_P

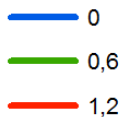
<sup>15</sup> Atribut PRUMER vzniklý aritmetickým průměrem ukazatelů VL\_OK\_LB a VL\_OK\_PB



TOK\_MORF.SHP**TOK\_MORF**

Morfologie trasy

W\_VIN\_D

TOK\_DREV.SHP**TOK\_DREV**

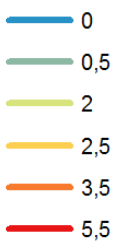
Akumulace plaveného dřeva

NAPL\_DREV

TOK\_VZDU.SHP**TOK\_VZDU**

Ovlivnění migrační prostupnosti

PRU\_US

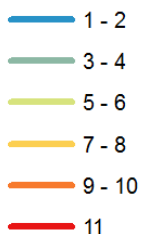
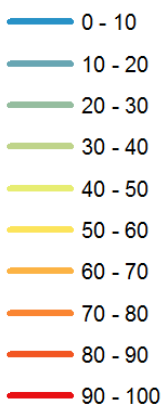
VZDUTE\_USEKY.SHP**VZDUTE\_USEKY**

Vzduté úseky

VZDUTI



TOK\_GMF.SHP**TOK\_GMF****Ovlivnění splaveninového režimu****SPL\_POV** 0 2,5 5TOK\_UPR.SHP**TOK\_UPR****Morfologie koryta****CHAR\_UPR** 1 2 2,5 3 4 5 6 6,5 7TOK\_RAM.SHP**TOK\_RAM****Výskyt nivních ramen****NIV\_RAM** 1 2 3 4 5NIV\_TOK.SHP**NIV\_TOK****Vazba vodního toku a nivy****NAVAZNOST** 1 2 4

NIV\_PS.SHP**NIV\_PS****Odklon využití údolní nivy****PRUMER**NIV\_PZ.SHP**NIV\_PZ****Vliv okolní krajiny****PRUMER**NIV\_BAR.SHP**NIV\_BAR****Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace****IN\_PRU\_US**

V následující části jsou zobrazeny grafické interpretace pomocných shapefile.

### ODBERY\_PRITOKY.SHP

#### ODBERY\_PRITOKY

##### TYP\_OBJ






-  odber
-  prítok

### ODBERY\_VODOPRAVNI\_URADY.SHP<sup>16</sup>

#### ODBERY\_VODOPRAVNI\_URADY

##### Odběry dle vodoprávních úřadů

##### M3










-  1
-  2,5
-  5
-  7,5
-  10

### ODBERY\_ISVS.SHP<sup>17</sup>

#### ODBERY\_ISVS

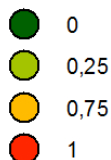
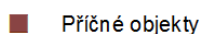
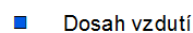
##### Odběry dle ISVS

##### L\_S

-  1
-  2,5
-  5
-  7,5
-  10
-  25
-  50
-  75
-  100

<sup>16</sup> Hodnoty v legendě se mění dle dat pro jednotlivé toky

<sup>17</sup> Hodnoty v legendě se mění dle dat pro jednotlivé toky

MIGRACE.SHP**MIGRACE****Průchodnost překážky pro rybí migraci****PRU\_RP**PRICNE\_OBJEKTY\_SPL\_POV.SHP**PRICNE\_OBJEKTY\_SPL\_POV**PRICNE\_OBJEKTY\_VZDUTI.SHP**PRICNE\_OBJEKTY\_VZDUTI**PRICNE\_OBJEKTY\_VZDUTI.SHP**BARIERY.SHP****bariéry - levý břeh****TYP\_B\_LB****bariéry - pravý břeh****TYP\_B\_LB**

## A.8. GIS analýza

Z předchozích částí projektu jsou získána všechna data, která jsou nezbytná pro hydromorfologickou analýzu toku a nivy (datové soubory). Dalším krokem vedoucím k vyhodnocení současného HMF stavu je analýza v GIS prostředí. Pro analýzu HMF stavu zájmových toků byl použit program ArcGIS ArcMap 10.0 (10.1).

Postup analýzy v GIS prostředí byl vypracován na základě postupu výpočtu v metodice vypracované firmou Šindlar [1].

### A.8.1. Vstupní data GIS analýzy

Vstupní data GIS analýzy jsou datové soubory – hlavní shapefile, které obsahují ukazatele vstupující do GIS analýzy HMF stavu:

#### TOK

○ Ovlivnění průtoků	TOK_PRU	tok_pru.shp
○ Morfologie trasy	TOK_MORF	tok_morf.shp
○ Akumulace plaveného dřeva	TOK_DREV	tok_drev.shp
○ Ovlivnění migrační prostupnosti	TOK_VZDU	tok_vzdu.shp
○ Vzduť úseky	VZDUTI	vzdute_useky.shp
○ Ovlivnění splaveninového režimu	TOK_GMF	tok_gmf.shp
○ Morfologie koryta	TOK_UPR	tok_upr.shp
○ Výskyt nivních ramen	TOK_RAM	tok_ram.shp

#### NIVA

○ Vazba vodního toku a nivy	NIV_TOK	niv_tok.shp
○ Odklon využití údolní nivy	NIV_PS	niv_ps.shp
○ Vliv okolní krajiny	NIV_PZ	niv_pz.shp
○ Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	NIV_BAR	niv_bar.shp

#### OSTATNÍ

○ Geomorfologické typy	GMF	gmf_typ_linie.shp
○ Linie zájmového toku	tok_km	tok_km.shp

Tok\_km.shp je GIS vrstva obsahující linii zájmového toku, která nese informaci o kilometrāži toku. Linie je zkalibrována<sup>18</sup> v GIS přes body kilometrāže toku (km\_“název toku“.shp).

Analýza HFM stavu v GIS prostředí spočívá v těchto krocích:

1. Tvorba shapefile ze vstupních atributových tabulek, nebo přímo v GIS prostředí  
ČÁST 1 – DATOVÉ SOUBORY
2. Tvorba hodnotících kritérií – výsledkem jsou shapefile kritérií toku a nivy  
ČÁST 2 – HODNOTÍCÍ KRITÉRIA
3. Analýza stávajícího HMF stavu toku a nivy na shapefile hodnotících kritérií – výsledkem jsou shapefile obsahující informaci o stávajícím HMF stavu toku a nivy (hydro\_tok.shp a hydro\_niva.shp)  
ČÁST 3 – STÁVAJÍCÍ STAV HYDROMORFOLOGIE
4. Určení opatření PBPO (přírodě blízka protipovodňová opatření) na základě stávajícího HMF stavu toku a nivy – stanovení lokalit PBPO, kategorií opatření atd.  
ČÁST 4 - OPATŘENÍ PBPO
5. Analýza HMF stavu po případné realizaci navržených opatření  
ČÁST 5 – NAVRŽENÝ STAV HYDROMORFOLOGIE

## A.8.2. ČÁST 1 – DATOVÉ SOUBORY

Viz. kapitoly A.7.2 a A.7.3

### A.8.2.1. Váhové relace

Při výpočtu jednotlivých ukazatelů v rámci hodnotících kritérií se vychází z váhové relace hodnotících ukazatelů, nezávislé na GMF typech. Jednotlivé váhové relace jsou v tabulce č. 68 a 69.

*Tabulka 69 Váhové relace hodnotících ukazatelů toku nezávislé na GMF typech*

ČÍSLO		VAHA
<b>1. kritérium</b>	<b>Hydrologický a splaveninový režim</b>	
1.1 Ukazatel	Ovlivnění korytotvorných průtoků	0,20
1.2 Ukazatel	Ovlivnění průtoků Q330d	0,30
1.3 Ukazatel	Ovlivnění splaveninového režimu	0,50
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,00 (100%)
<b>2. kritérium</b>	<b>Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen</b>	
2.1 Ukazatel	Zachování přirozeného vývoje trasy hlavního koryta	0,30

<sup>18</sup> Nástroj CALIBRATE ROUTES

2.2 Ukazatel	Morfologie trasy	0,40
2.3 Ukazatel	Akumulace plaveného dřeva	0,10
2.4 Ukazatel	Výskyt a zachování přirozeného vývoje nivních ramen	0,20
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,0 (100%)
<b>3. kritérium</b>	<b>Morfologie koryta</b>	
3.1 Ukazatel	Charakter úpravy	0,15
3.2 Ukazatel	Příčný řez	0,11
3.3 Ukazatel	Podélný profil	0,11
3.4 Ukazatel	Opevnění levého břehu	0,15
3.5 Ukazatel	Opevnění pravého břehu	0,15
3.6 Ukazatel	Opevnění dna	0,11
3.7 Ukazatel	Akumulace plaveného dřeva	0,11
3.8 Ukazatel	Aktuální stav opevnění	0,11
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,00 (100%)
<b>4. kritérium</b>	<b>Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti</b>	
4.1 Ukazatel	Evidence vzdutých úseků	0,6
4.2 Ukazatel	Ovlivnění migrační prostupnosti úseku	0,4
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,00 (100%)

Tabulka 70 Váhové relace hodnotících ukazatelů nivy nezávislé na GMF typech

ČÍSLO		VÁHA
<b>1. kritérium</b>	<b>Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu</b>	
1.1 Ukazatel	Niva – levý břeh	0,50
1.2 Ukazatel	Niva - pravý břeh	0,50
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,00 (100%)
<b>2. kritérium</b>	<b>Ekologické vazby toku a údolní nivy</b>	
2.1 Ukazatel	Vazba toku a nivy	0,60
2.2 Ukazatel	Vliv hrází a bariér na zúžení aktivní inundace	0,40
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,0 (100%)
<b>3. kritérium</b>	<b>Vliv okolní krajiny</b>	
3.1 Ukazatel	Vliv okolní krajiny – levý břeh	0,50
3.2 Ukazatel	Vliv okolní krajiny – pravý břeh	0,50
	Kontrolní součet váhových relací ukazatelů wj	1,0 (100%)



### A.8.3. ČÁST 2 – HODNOTÍCÍ KRITÉRIA

#### A.8.3.1. Váhové relace

Hodnotící kritéria sdružují jednotlivé datové soubory. Hodnotící kritéria slouží pro vlastní hodnocení stávajícího HMF stavu toku a nivy. Jednotlivá kritéria však mají různou váhu, dle GMF typu, kterému daný úsek toku připadá.

Na GMF typech závisí určení vzájemných váhových relací jednotlivých použitých kritérií a stanovení referenční (srovnávací) hranice, která ve vstupních datech určuje stav, kdy konkrétní lokality ztrácí původní přírodní charakter.[1] Toto hledisko je vyjádřeno v následujících tabulkách.

*Tabulka 71 Váhové ovlivnění kritérií toku dle GMF typů*

KRITERIUM	NÁZEV KRITÉRIA	BR	GB	AB	MD
1	Hydrologický a splaveninový režim	0,33	0,33	0,20	0,17
2	Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	0,30	0,31	0,36	0,38
3	Morfologie koryta	0,25	0,24	0,32	0,33
4	Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	0,12	0,12	0,12	0,12
	KONTROLNÍ SOUČET	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)

*Tabulka 72 Váhové ovlivnění kritérií nivy dle GMF typů*

KRITERIUM	NÁZEV KRITÉRIA	BR	GB	AB	MD
1	Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	0,33	0,33	0,20	0,17
2	Ekologické vazby toku a údolní nivy	0,30	0,31	0,36	0,38
3	Vliv okolní krajiny	0,25	0,24	0,32	0,33
	KONTROLNÍ SOUČET	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)

### A.8.4. ČÁST 3 – STÁVAJÍCÍ STAV HYDROMORFOLOGIE

#### A.8.4.1. Matematický postup hodnocení

Matematický postup výpočtu byl převzat z metodiky zpracované firmou Šindlar [1]. V GIS projektu je dodržen princip matematického postupu hodnocení z uvedené metodiky, ale pro účel práce v GIS prostředí byly zvoleny některé nové zkratky a atributy.

Dále je uveden postup matematického hodnocení z metodiky. [1]

1. Hodnotící kritéria mají přiřazený systém vzájemných váhových relací dle významu v závislosti na hlavním geomorfologickém typu potencionálního korytotvorného procesu v hodnocené lokalitě. Každému kritériu **I** je přiřazena váha  **$W_{i,gmf}$** .
2. Hodnocené ukazatele mají v rámci jednoho hodnotícího kritéria přiřazený systém vzájemných váhových relací (viz. tab.68 a 69) dle významu, který není závislý na hlavním geomorfologickém typu potencionálního korytotvorného procesu v hodnocené lokalitě. Každému ukazateli **J** je přiřazena váha  **$W_{i,j}$** .
3. Hodnocený ukazatel **J** v kritériu **I** je charakterizován jedním prvkem, který je součástí databáze vstupních dat. Pro popis výpočtu se jedná o hodnotu  **$P_i$** , která je buď původní, nebo získaná matematickou úpravou, protože musí odpovídat požadované logice – zhodnocení současného stavu v porovnání s referenčním stavem, daným přirozeným potenciálem.
4. Matematicky je možné použít pro převod nesrovnatelných monitorovaných hodnot interval (0,1) transformační funkce stoupající (vyšší hodnota – vyšší kvalita) nebo klesající transformační funkce (vyšší hodnota – nižší kvalita). Pro snížení rizika chyb a zpřehlednění výpočtu je ve všech vztazích použita klesající transformační funkce a popisné hodnoty tomu přizpůsobeny.
5. Množina vstupních údajů je vyhodnocena z hlediska reálného rozsahu výskytu hodnocených jevů a jsou stanoveny limity hodnotící oblasti ( $P_{j,min}$  a  $P_{j,max}$ ), které odpovídají „zničené“ a „velmi dobré“ kvalitě výsledného hodnocení, tj. z matematického hlediska hodnotám **0** a **1**.
6. Dále se stanoví hodnota  $P_{j,ref}$ , která je expertně stanovena a odpovídá **střední** kvalitě výsledného hodnocení, tj. z matematického hlediska hodnotě **0,5**.
7. Klesající transformační funkce (nepřímá úměra) je definována tímto vzorcem:

$$U_{i,j} = 1 - \text{POWER}((P_j - P_{j\min}) / (P_{j\max} - P_{j\min}); K_j)$$

$U_{i,j}$  – transformovaná upravená vstupní hodnota  $P_j$  ukazatele  $\underline{j}$  a kritéria  $\underline{i}$

$P_j$  – upravená popisná hodnota pro ukazatel  $\underline{j}$

$K_{i,j}$  – mocnina, vypočítaná ze vzorce:  $K_j = \text{LN}(0,5) / \text{LN}((P_{j\text{ ref}} - P_{j\min}) / (P_{j\max} - P_{j\min}))$

8. Výsledná hodnota kvality kritéria  $\underline{i}$  je vypočítána jako součet součinů  $\underline{U}_{i,j}$  a váhových relací  $\underline{W}_{i,j}$  podle vzorce:

$$U_i = \text{SUMA}((U_{i,1} * W_{i,1}), (U_{i,j} * W_{i,j}))$$

$U_i$  = Výsledná hodnota kvality kritéria  $\underline{i}$

9. Výsledná hodnota souhrnu kvality prostředí definovaného hodnotícího pohledu (tok,niva) je vypočítána jako součet součinů hodnoty kvality kritérií  $U_i$  a váhových kritérií  $W_{i,gmf}$

$$T = \text{SUMA}((U_1 * W_{1,gmf}), (U_i * W_{i,gmf}))$$

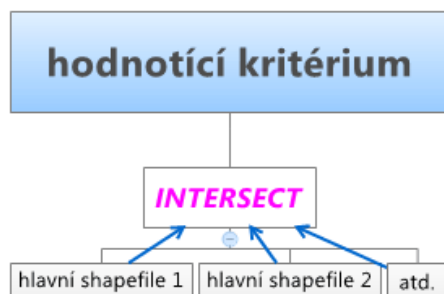
$T$  = výsledná hodnota kvality prostředí lokality definovaného hodnotícího pohledu

#### A.8.4.2. Postup hodnocení v GIS prostředí

##### a) Sloučení hlavních shapefile do hodnotících kritérií

V první řadě je třeba sloučit hlavní shapefile do jednotlivých hodnotících kritérií. V GIS prostředí se použije nástroj *INTERSECT*. Výsledkem je linie toku (shapefile) obsahující hodnotící ukazatele ze vstupních shapefile – v GIS projektu jsou značena krit1.shp - krit7.shp. Příklad atributové tabulky shapefile hodnotícího kritéria je uvedena v obr. 25.

Obrázek 24 Schéma vstupů hodnotícího kritéria



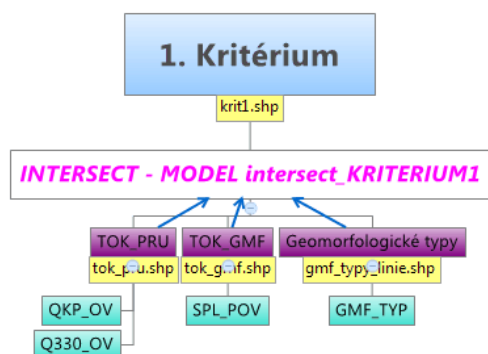
Obrázek 25 Příklad atributové tabulky hodnotícího kritéria

FID	Shape *	NAZEV TOKU	QKP OV	Q330 OV	SPL POV	GMF TYP
0	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
1	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	AB
2	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
3	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
4	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
5	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
6	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
7	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
8	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
9	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
10	Polyline M	Třebuvka	0	0	5	MD
11	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD
12	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD
13	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
14	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
15	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD
16	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
17	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD
18	Polyline M	Třebuvka	22	0	2,5	MD
19	Polyline M	Třebuvka	0	0	5	MD
20	Polyline M	Třebuvka	0	0	5	MD
21	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD
22	Polyline M	Třebuvka	23	0	5	MD

Pro usnadnění práce v GIS prostředí je vytvořen v aplikaci ModelBuilder<sup>19</sup> model pro vytváření shapefile hodnotících kritérií. Pro každé hodnotící kritérium je vytvořen jiný model. Název modelů je *intersect\_KRITERIUM1* – *intersect\_KRITERIUM7*.

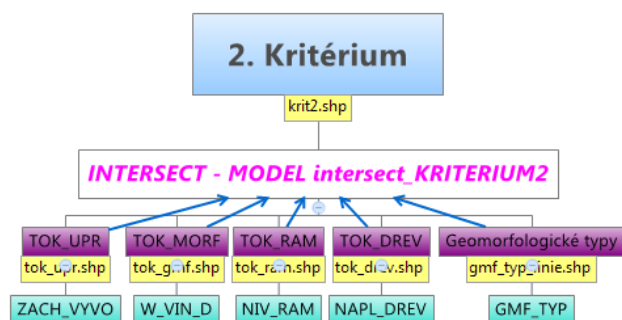
Do procesu tvorby hodnotících kritérií vstupují datové soubory (hlavní shapefile), tak jak je znázorněno v následujících schématech:

Obrázek 26 Vstupní data 1. Kritérium - tok

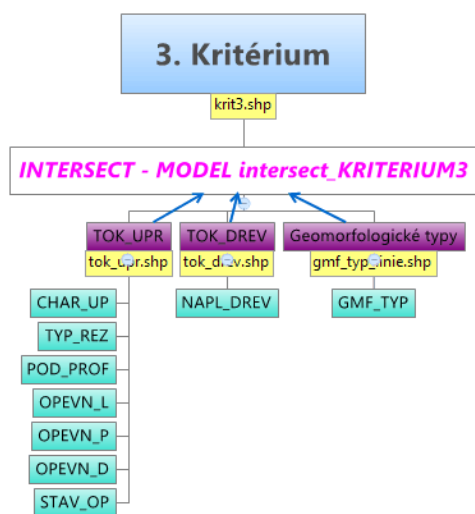


<sup>19</sup> Součást ArcGIS

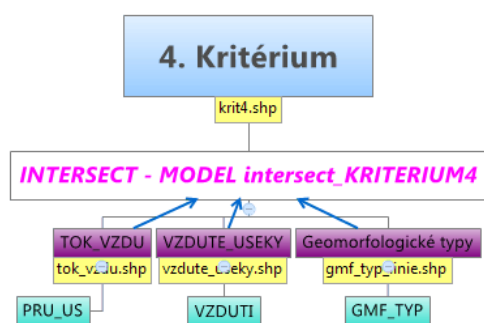
Obrázek 27 Vstupní data 2. Kritérium - tok



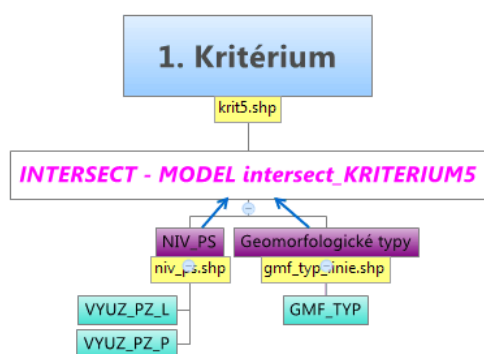
Obrázek 28 Vstupní data 3. Kritérium - tok



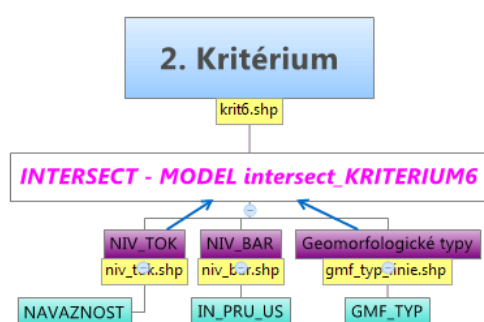
Obrázek 29 Vstupní data 4. Kritérium - tok



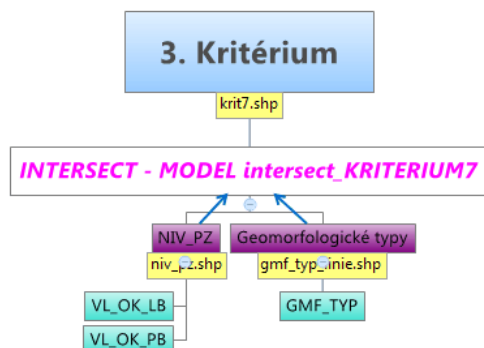
Obrázek 30 Vstupní data 1. kritérium - niva



Obrázek 31 Vstupní data 2. kritérium - niva



Obrázek 32 Vstupní data 3. kritérium - niva



## b) Výpočet atributů hodnotících kritérií

Výsledkem předchozího kroku je 7 shapefile hodnotících kritérií – 4 shapefile pro tok (krit1.shp; krit2.shp; krit3.shp; krit4.shp) a 3 shapefile pro nivu (krit5.shp; krit6.shp; krit7.shp). Každé kritérium má svoji atributovou tabulku, která obsahuje hodnotící ukazatel, které vstupují do výpočtu hodnotících kritérií. Při vyhodnocení hodnotících kritérií v Gis prostředí se postupuje dle těchto kroků:

- a. Vytvoření atributových sloupců nutných pro výpočet – jedná se o sloupce v atributové tabulce pro výpočet hodnot uvedených v kap. A.8.4.1. v GIS prostředí se pro tento krok využije nástroj *ADD FIELD*. Pro tento krok je v ModelBuilderu vytvořen model pro automatické přidávání sloupců. Pro každé hodnotící kritérium je vytvořen jiný model. Po tomto kroku bude atributová tabulka hodnotícího kritéria vypadat přibližně jako na obr. 33.

Obrázek 33 Příklad atributové tabulky hodnotícího kritéria po aplikaci modelu *ADDfield\_KRITERIUM\**

FID	Shape *	NAZEV TOK	QKP O	Q330 O	SPL PO	GMF TY	GMF vah	KJ QKP O	KJ Q330 O	KJ SPL PO	UJ QKP O	UJ Q330 O	UJ SPL PO	W QKP O	W Q330 O	W SPL PO	PR QKP O	PR Q330 O	PR SPL PO	KRIT1
0	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Polyline M	Třebuvka	0	0	5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Polyline M	Třebuvka	0	0	0 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Polyline M	Třebuvka	22	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Polyline M	Třebuvka	0	0	5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Polyline M	Třebuvka	0	0	5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Polyline M	Třebuvka	23	0	5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Polyline M	Třebuvka	0	0	5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	Polyline M	Třebuvka	4	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Polyline M	Třebuvka	4	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Polyline M	Třebuvka	4	0	5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Polyline M	Třebuvka	51	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Polyline M	Třebuvka	51	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Polyline M	Třebuvka	42	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5 MD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Po aplikaci modelu přibudou v atributové tabulce hodnotícího kritéria atributové sloupce. Ke každému hodnotícímu ukazateli se vytvoří sloupec  $KJ_*$  (zkratka hodnotícího ukazatele);  $UJ_*$ ;  $W_*$ ;  $PR_*$ . Dále se vytvoří sloupec  $GMF_vaha$  a  $KRIT^*(1-7)$  dle kritéria které je počítáno). Přidané sloupce jsou zatím bez hodnot. Výše uvedené atributové sloupce slouží pro výpočet hodnot potřebných pro vyhodnocení kritéria, dle postupu uvedeného v kapitole A.8.4.1.

Atribut  $KJ_*$  - odpovídá sloupci „koef.  $K_j$ “ v tabulce zpracované firmou Šindlar (příloha 7.2 metodiky) [1]

Atribut  $UJ_*$  - odpovídá sloupci „hodnota  $U_j$ “ v tabulce v tabulce zpracované firmou Šindlar (příloha 7.2 metodiky) [1]

Atribut  $W_*$  - odpovídá sloupci „hodnota  $U_j$  x  $w_j$  a součtové hodnoty  $U_i$  pro kritéria“

Atribut  $PR_*$  - odpovídá „hodnota  $U_j$  x  $w_j$  a součtové hodnoty  $U_i$  pro kritéria v %

Atribut  $GMF_vaha$  – ovlivnění váhou dle GFM typu

## KRIT\* - % vyjádření kvality hodnotícího kritéria

- b. Výpočet hodnot pro přidané sloupce – v přidaných atributových sloupcích je třeba dopočítat odpovídající hodnoty. Výpočet hodnot pro jednotlivé atributové sloupce je proveden přes funkci *CALC FIELD*. Pro tento účel je v ModelBuilderu vytvořen model pro automatické dopočítání hodnot KJ\_\*, UJ\_\*, W\_\*, PR\_\*, GMF\_vaha a KRIT\*. Po aplikaci modelu bude atributová tabulka vypadat přibližně jako na obr. 34. Matematické postupy pro výpočet jednotlivých atributových sloupců vycházejí z matematického postupu uvedeného v kap. A.8.4.2. Hodnota ve sloupci KRIT\* je celková hodnota kritéria v daném úseku včetně aplikace váhových relací GMF typu. Výpočet výše uvedených hodnot se provede u všech kritérií.

Obrázek 34 Příklad atributové tabulky po aplikaci modelu *calcfield\_KRITERIUM\**

FID	Shape *	NAZEV TOK	QKP OV	Q330 OV	SPL PO	GMF TY	GMF vah	KJ QKP O	KJ Q330 O	KJ SPL PO	UJ QKP O	UJ Q330 O	UJ SPL PO	W QKP O	W Q330 O	W SPL PO	PR QKP O	PR Q330 O	PR SPL POV	KRIT1
0	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
1	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	AB	0,2	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	20
2	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
3	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
4	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
5	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
6	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
7	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
8	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
9	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
10	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
11	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
12	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
13	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
14	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
15	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
16	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
17	Polyline M	Třebuvka	0	0	0	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	1	0,2	0,3	0,5	20	30	50	17
18	Polyline M	Třebuvka	22	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,366058	1	0,408057	0,073212	0,3	0,204029	7,321161	30	20,40287	9,8130
19	Polyline M	Třebuvka	0	0	5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0	0,2	0,3	0	20	30	0	8,5
20	Polyline M	Třebuvka	0	0	5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0	0,2	0,3	0	20	30	0	8,5
21	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
22	Polyline M	Třebuvka	23	0	5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,357518	1	0	0,071504	0,3	0	7,150361	30	0	6,3155
23	Polyline M	Třebuvka	23	0	5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,357518	1	0	0,071504	0,3	0	7,150361	30	0	6,3155
24	Polyline M	Třebuvka	4	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,620529	1	0,408057	0,124106	0,3	0,204029	12,410588	30	20,40287	10,678
25	Polyline M	Třebuvka	4	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,620529	1	0,408057	0,124106	0,3	0,204029	12,410588	30	20,40287	10,678
26	Polyline M	Třebuvka	4	0	5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,620529	1	0	0,124106	0,3	0	12,410588	30	0	17,2098
27	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
28	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
29	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
30	Polyline M	Třebuvka	51	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,183474	1	0,408057	0,036695	0,3	0,204029	3,669486	30	20,40287	9,1923
31	Polyline M	Třebuvka	51	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,183474	1	0,408057	0,036695	0,3	0,204029	3,669486	30	20,40287	9,1923
32	Polyline M	Třebuvka	42	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	0,22983	1	0,408057	0,045966	0,3	0,204029	4,596595	30	20,40287	9,2499
33	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
34	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
35	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
36	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
37	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968
38	Polyline M	Třebuvka	0	0	2,5	MD	0,17	0,30103	0,30103	0,756471	1	1	0,408057	0,2	0,3	0,204029	20	30	20,40287	11,968

- c. Odstranění přebytečných atributů – po vypočtení celkové hodnoty hodnotícího kritéria jsou odstraněny všechny přebytečné atributy, které nejsou potřeba pro další výpočet. K tomuto úkonu slouží funkce *DELETE FIELD*. Pro automatizované odstranění atributů je v ModelBuilderu vytvořen model. Po aplikaci modelu je atributová tabulka hodnotícího kritéria připravena pro další krok výpočtu.



## c) Výpočet aktuálního HMF stavu toku a nivy

Aktuální HMF stav toku a nivy se zjistí součtem všech hodnotících kritérií toku a všech hodnotících kritérií nivy.

V GIS prostředí je pomocí nástroje *INTERSECT* vytvořena z shapefile krit1.shp – krit4.shp jeden soubor: hydro\_tok.shp, který obsahuje atributové sloupce KRIT1 – KRIT4. Výsledná hodnota aktuálního HMF stavu toku vznikne součtem hodnot z atributových sloupců KRIT1 – KRIT4. Součet je zapsán do atributového sloupce HYDRO\_TOK.

Obdobným způsobem se vyhodnotí i niva. Pomocí nástroje *INTERSECT* je z shapefile krit5.shp – krit7.shp vytvořen jeden soubor: hydro\_niva.shp, který obsahuje atributové sloupce KRIT5 – KRIT7. Výsledná hodnota aktuálního HMF stavu nivy vznikne součtem hodnot z atributových sloupců KRIT5 – KRIT7. Součet je zapsán do atributového sloupce HYDRO\_NIVA.

Pro automatické vytvoření shapefile HYDRO\_TOK.SHP a HYDRO\_NIVA.SHP, a výpočet atributů je vytvořen v ModelBuilderu modely *intersect\_HYDRO\_TOK*, *intersect\_HYDRO\_NIVA* (pro vytvoření shapefile hydro\_tok.shp a hydro\_niva.shp) a modely *KONEC\_HYDRO\_TOK* a *KONEC\_HYDRO\_NIVA* (pro dopočet atributů HYDRO\_TOK a HYDRO\_NIVA).

Výsledkem analýzy současného stavu v GIS prostředí jsou dva soubory shapefile (viz. obr.:

- HYDRO\_TOK.SHP, obsahující v atributové tabulce hodnotu aktuálního HMF stavu toku v podobě atributu HYDRO\_TOK
- HYDRO\_NIVA.SHP, obsahující v atributové tabulce hodnotu aktuálního HMF stavu nivy v podobě atributu HYDRO\_NIVA

Obrázek 35 Příklad atributové tabulky HYDRO\_TOK

FID	Shape *	NAZEV TOKU	KRIT1	KRIT2	KRIT3	KRIT4	HYDRO TOK
0	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
1	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
2	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
3	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
4	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
5	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
6	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	12	72,309683
7	Polyline M	Brezna	14,080574	17,275386	23,034296	12	66,390257
8	Polyline M	Brezna	14,080574	17,275386	23,034296	12	66,390257
9	Polyline M	Brezna	10,534863	17,275386	23,034296	9,122766	59,967312
10	Polyline M	Brezna	10,534863	17,275386	23,034296	12	62,844546
11	Polyline M	Brezna	10,534863	17,275386	23,034296	12	62,844546
12	Polyline M	Brezna	20	17,275386	23,034296	9,122766	69,432449
13	Polyline M	Brezna	14,080574	17,275386	23,034296	9,122766	63,513023
14	Polyline M	Brezna	14,080574	17,275386	23,034296	9,122766	63,513023
15	Polyline M	Brezna	11,820937	17,275386	23,034296	9,122766	61,253386
16	Polyline M	Brezna	11,820937	17,275386	23,034296	12	64,130619
17	Polyline M	Brezna	11,820937	17,275386	23,034296	9,122766	61,253386
18	Polyline M	Brezna	17,740363	17,275386	23,034296	9,122766	67,172812
19	Polyline M	Brezna	13,535962	17,976027	20,397159	12	63,909148
20	Polyline M	Brezna	13,535962	17,976027	20,397159	9,122766	61,031914
21	Polyline M	Brezna	13,535962	15,651027	8,825373	1,704218	39,71658
22	Polyline M	Brezna	13,535962	15,651027	8,825373	8,904218	46,91658
23	Polyline M	Brezna	13,535962	15,651027	8,825373	12	50,012362

Obrázek 36 Příklad atributové tabulky HYDRO\_NIVA.SHP

FID	Shape *	NAZEV TOKU	KRIT5	KRIT6	KRIT7	HYDRO NIVA
0	Polyline M	Brezna	40,239597	35	12,071879	87,311476
1	Polyline M	Brezna	44,369761	35	13,310928	92,68069
2	Polyline M	Brezna	12,5	8,902271	3,75	25,152271
3	Polyline M	Brezna	12,5	9,797014	3,75	26,047014
4	Polyline M	Brezna	25	27,162622	7,5	59,662622
5	Polyline M	Brezna	25	35	7,5	67,5
6	Polyline M	Brezna	40,239597	35	12,071879	87,311476
7	Polyline M	Brezna	40,239597	26,092233	12,071879	78,403709
8	Polyline M	Brezna	40,239597	12,363085	12,071879	64,674561
9	Polyline M	Brezna	40,239597	21,270852	12,071879	73,582328
10	Polyline M	Brezna	40,239597	35	12,071879	87,311476
11	Polyline M	Brezna	15,830397	21,270852	4,749119	41,850367
12	Polyline M	Brezna	42,304679	35	12,691404	89,996083
13	Polyline M	Brezna	42,304679	35	12,691404	89,996083
14	Polyline M	Brezna	42,304679	35	12,691404	89,996083
15	Polyline M	Brezna	15,830397	0,368149	4,749119	20,947665
16	Polyline M	Brezna	15,830397	2,845776	4,749119	23,425291
17	Polyline M	Brezna	30,479194	28,641405	9,143758	68,264357
18	Polyline M	Brezna	30,479194	29,185342	9,143758	68,808293
19	Polyline M	Brezna	32,619798	2,845776	9,78594	45,251514
20	Polyline M	Brezna	32,619798	14,423792	9,78594	56,82953
21	Polyline M	Brezna	32,619798	28,15294	9,78594	70,558678
22	Polyline M	Brezna	24,831424	28,473198	7,449427	60,754049
23	Polyline M	Brezna	6,660793	0,493827	1,998238	9,152858
24	Polyline M	Brezna	40,239597	35	12,071879	87,311476
25	Polyline M	Brezna	23,450195	0,368149	7,035059	30,853402
26	Polyline M	Brezna	42,304679	35	12,691404	89,996083
27	Polyline M	Brezna	22,091827	25,364587	6,627546	54,083962
28	Polyline M	Brezna	25	35	7,5	67,5

## A.8.4.3. Grafická interpretace výsledků analýzy aktuálního HMF stavu

Pro interpretaci výsledků analýzy je použita následující hodnotící stupnice:

Tabulka 73 Hodnotící stupnice použitá pro interpretaci výsledků analýzy

Klasifikace hydromorfologického stavu	Značení barvou	Značení písmeny	Hodnocení v % optimálního stavu
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> %

Z uvedené stupnice vyplývá, že dobrý hydromorfologický stav vod je definován hodnotami vyššími než 60 % kvality srovnávacího „nulového“ stavu bez ovlivnění. [1]


V GIS prostředí je použita následující grafická interpretace:


#### HYDRO\_TOK.SHP


##### **HYDRO\_TOK**


##### **Hydromorfologie - tok**

##### **HYDRO\_TOK**

 E - ZNIČENÝ

 D - POŠKOZENÝ


 C - STŘEDNÍ

 B - DOBRÝ


 A - VELMI DOBRÝ

##### **Hydromorfologie toku - rozdělení dle %**

##### **HYDRO\_TOK**

 0 - 60 %

 61 - 79 %


 80 - 100 %


#### HYDRO\_NIVA.SHP


##### **HYDRO\_TOK**


##### **Hydromorfologie - niva**


##### **HYDRO\_NIVA**

 E - ZNIČENÝ

 D - POŠKOZENÝ

 C - STŘEDNÍ

 B - DOBRÝ


 A - VELMI DOBRÝ

##### **Hydromorfologie nivy - rozdělení dle %**

##### **HYDRO\_NIVA**

 0 - 60 %

 61 - 79 %

 80 - 100 %

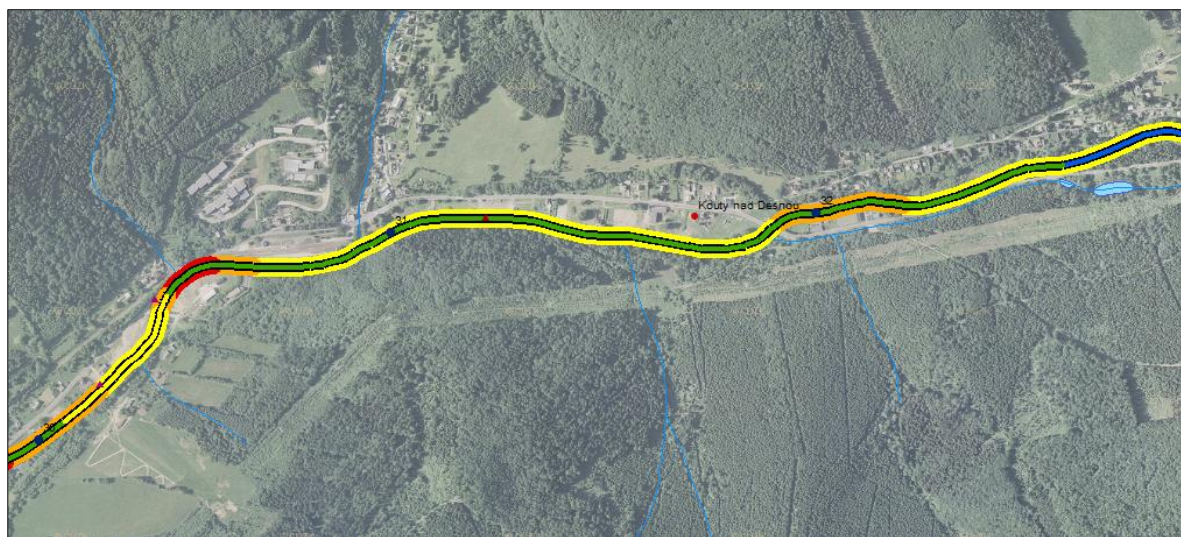
#### A.8.4.4. Interpretace výsledků analýz

Výsledky hodnocení slouží jako podkladové kritérium pro zpracování limitů a návrh opatření pro dosažení „dobrého hydromorfologického stavu vod“ (definovaného hodnotou vyšší než 60 %). Z výsledků patrné úseky kde je HFM stav toku a nivy dobrý a naopak lokality kde je HMF stav toku a nivy špatný. Díky tomu je možné v dalším kroku určit lokality vhodné lokality vhodné pro realizaci opatření vedoucí ke zlepšení hydromorfologického stavu.

Výsledkem hodnocení je projekt GIS, který v grafické a atributové podobě předkládá analýzu současného stavu toku a přilehlé nivy, s detailem hodnocené lokality a současně hodnocení stavu jednotlivých jevů popsaných soustavou hodnotících kritérií a hodnotících ukazatelů.

Tím jsou identifikovány příčiny nevyhovujícího stavu a je možné navrhnout opatření, která budou odstraňovat prioritně nejvýznamnější nedostatky s nejvyšší efektivitou [1].

*Obrázek 37 Ukázka vyhodnoceného HMF stavu toku a nivy*



#### A.8.5. ČÁST 4 – OPATŘENÍ PBPO

Po vyhodnocení stávajícího hydromorfologického stavu toku a nivy je třeba navrhnout opatření, které zlepší stávající stav tak, aby tok **dosáhl dobrého hydromorfologického stavu** a zároveň splňoval **požadavky PBPO**. Vzhledem k tomu, že není možné po celé délce toku (vzhledem k faktu, že podél většiny toků existuje zástavba a další prvky antropogenního ovlivnění, které zamezuje plné obnovení přírodního stavu toku) provést opatření, tak aby každý úsek toku splňoval požadavek dobrého hydromorfologického stavu, je celková hodnota HMF stavu toku a nivy pro celý tok počítána jako vážený průměr HMF stavu jednotlivých úseků toku. Stejným způsobem je stanoven HMF stav i po návrhu PBPO a analýze navrženého stavu toku. Tímto způsobem lze kvantifikovat rozdíl mezi stávajícím stavem HMF a navrženým stavem HMF (po případné realizaci opatření).

##### A.8.5.1. Dosažení dobrého HMF stavu systémem přírodě blízkých protipovodňových opatření

- Lokality, jejichž stávající hydromorfologický stav (toku i nivy) je < 80 % musí být důsledně chráněny – do návrhu PBPO nevstupují
- Ostatní úseky toku, které nedosahují dobrého stavu hydromorfologie jsou navrženy do souboru přírodě blízkých protipovodňových opatření (PBPO). Navrhovaná opatření jsou limitována prostorovými možnostmi, především existující zástavbou v záplavovém území
- Lokality, kde tok nebo niva mají stávající hodnotu HMF < 80 % vstupují do souboru PBPO.
  - Lokality kde HMF toku je > 80 % ale HMF nivy je < 80 % vstupují do souboru opatření lokalizovaných především do nivy toku
  - Lokality kde HMF toku je < 80 % ale HMF nivy je > 80 % vstupují do souboru opatření lokalizovaných především do koryta toku

Následně jsou jednotlivé lokality zařazeny do kategorií PBPO dle prostorových možností a požadavků na protipovodňovou ochranu.

Kategorie opatření PBPO:

1. PBPO v nezastavěném území, snížením kapacity koryta a formou zvýšení kapacity rozlivů do údolní nivy, která se podílí na transformaci povodňových průtoků

spočívá v:

- snížení kapacity koryta na korytotvorný průtok
- rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta
- obnova střídání brodů a tůní
- obnova korytotvorných procesů bez projevů akcelerované eroze
- obnova přirozené nivní vegetace
- obnova struktury nivních a odstavených ramen minimálně v meandrovém pásu

návrhový stav toku      návrhový stav nivy

**85 %**

**90 %**

2. PBPO v zastavěných oblastech, zkapacitnění koryta a urychlení odtoku, složený profil se stěhovavou kynetou – revitalizovaným korytem, možnost ohrázení zastavěných území

spočívá v:

- zvýšení kapacity koryta složeným profilem na požadovaný návrhový průtok pro protipovodňovou ochranu
- korytotvorný průtok definuje návrh stěhovavé kynety
- rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta
- obnova střídání brodů a tůní
- obnova korytotvorných procesů bez projevů akcelerované eroze se stabilizací pat svahů koryta v průsečíku s bermou, stěhovavá kyneta bude podle aktuálních podmínek stabilizována
- vegetace a údržba zeleně podléhá režimu městské zeleně

návrhový stav toku      návrhový stav nivy

**65 %**

**původní %**

3. PBPO formou transformace povodňové vlny v suchých retenčních nádržích nebo poldrech s revitalizací toků a niv ve zdrži

parametry suché retenční nádrže:

- musí zajistit obousměrnou migrační prostupnost
- musí zajistit volný transport splavenin profilem hráze
- nesmí obsahovat trvalou akumulaci
- nesmí narušit krajinný ráz funkčními objekty nádrže

úprava ve zdrži:

- snížení kapacity koryta na korytotvorný průtok
- rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta
- obnova střídání brodů a tůní
- obnova korytotvorných procesů bez projevů akcelerované eroze
- obnova přirozené nivní vegetace
- obnova struktury nivních a odstavených ramen min. v meandrovém pásu

návrhový stav toku      návrhový stav nivy

**85 %**

**90 %**

4. Opatření na tocích, které zajišťují ekologické nebo architektonické funkce toku a nejsou přímou součástí potřebných protipovodňových opatření (např. v parcích a zastavěných oblastech, náhony)

spočívá v:

- zvýšení kapacity koryta složeným profilem na požadovaný návrhový průtok pro protipovodňovou ochranu
- korytotvorný průtok definuje návrh stěhovavé kynety
- rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta
- obnova střídání brodů a tůní
- obnova korytotvorných procesů bez projevů akcelerované eroze se stabilizací pat svahů koryta v průsečíku s bermou, stěhovavá kyneta bude podle aktuálních podmínek stabilizována
- vegetace a údržba zeleně podléhá režimu městské zeleně

návrhový stav toku    návrhový stav nivy  
**85 %**                      **90 %**

5. Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toku a niv

spočívá v:

- rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta
- obnova střídání brodů a tůní
- obnova korytotvorných procesů bez projevů akcelerované eroze
- obnova přirozené nivní vegetace
- obnova struktury nivních ramen a odstavených ramen min. v šířce meandrového pásu

návrhový stav toku    návrhový stav nivy  
**90 %**                      **90 %**

6. Opatření typu 1. a 5. s nutností navazujících PPO (ohrázování zastavěných území v dosahu vzdutí vody v nivě, zkapacitnění profilů mostů atd.)

spočívá v:

- snížení kapacity koryta na korytotvorný průtok
- rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta
- obnova střídání brodů a tůní
- obnova korytotvorných procesů bez projevů akcelerované eroze
- obnova přirozené nivní vegetace
- obnova struktury nivních ramen a a odstavených ramen min. v šířce meandrového pásu
- ochrana zástavby odsazenými hrázemi

návrhový stav toku    návrhový stav nivy  
**90 %**                      **90 %**

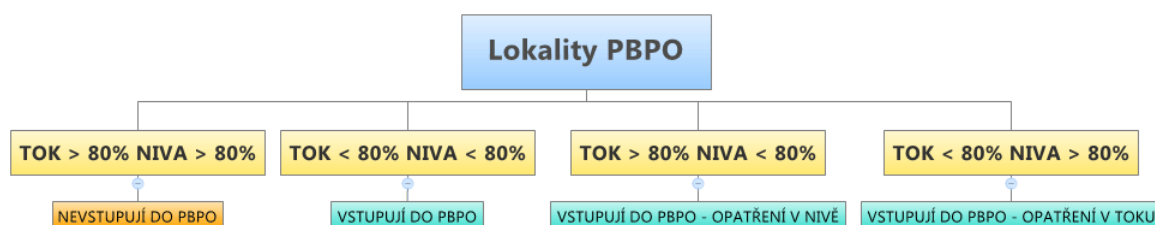
Podle uvedené kategorizace jsou v rámci řešeného vodního toku navrženy úseky vhodné pro jednotlivé typy opatření PBPO.



### A.8.5.2. Opatření PBPO – řešení v GIS

Prvním krokem k návrhu opatření PBPO v prostředí GIS je vymezení úseků toku, které vstupují do souboru opatření PBPO a úseků toku, které nevstupují do PBPO. Dle metodiky [1] se rozlišují lokality nad 80 % kvality stávajícího stavu (ty nevstupují do souboru PBPO) a lokality s kvalitou stávajícího HMF stavu pod 80 %. V rámci studie – pro podrobnější vyjádření kvality celého toku – se vyčlenily ještě další dvě skupiny, lokality kde tok HMF stav toku nedosahuje 80 % ale niva ano, a lokality kde HMF stav nivy nedosahuje 80 %, ale tok ano (viz. předchozí text). V GIS prostředí je tedy třeba rozdělit tok do těchto 4 kategorií.

Obrázek 38 Schéma lokalit dle zařazení do opatření PBPO



Pomocí nástroje *INTERSECT* v GIS prostředí se sloučí shapefile HYDRO\_TOK.SHP a HYDRO\_NIVA.SHP (které jsou výsledkem analýzy současného stavu HMF toku a nivy). Výsledek je linie (shapefile) toku – TOK\_NIVA.SHP, obsahující atributy (atributové sloupce) HYDRO\_TOK a HYDRO\_NIVA, atributy jednotlivých hodnotících kritérií (KRIT1 – KRIT7) a atribut GMF\_TYP. Tok je rozdělen na úseky, z nichž každý má určitou hodnotu HMF toku a nivy. Do atributové tabulky je přidán atribut PBPO a následně je pro každý úsek toku zapsána do atributového sloupce PBPO jedna z hodnot: ANO, NE, TOK, NIVA.

Hodnota ANO – pro úseky TOK < 80%, NIVA < 80%

Hodnota NE – pro úseky TOK > 80%, NIVA > 80%

Hodnota TOK – pro úseky TOK < 80%, NIVA > 80%

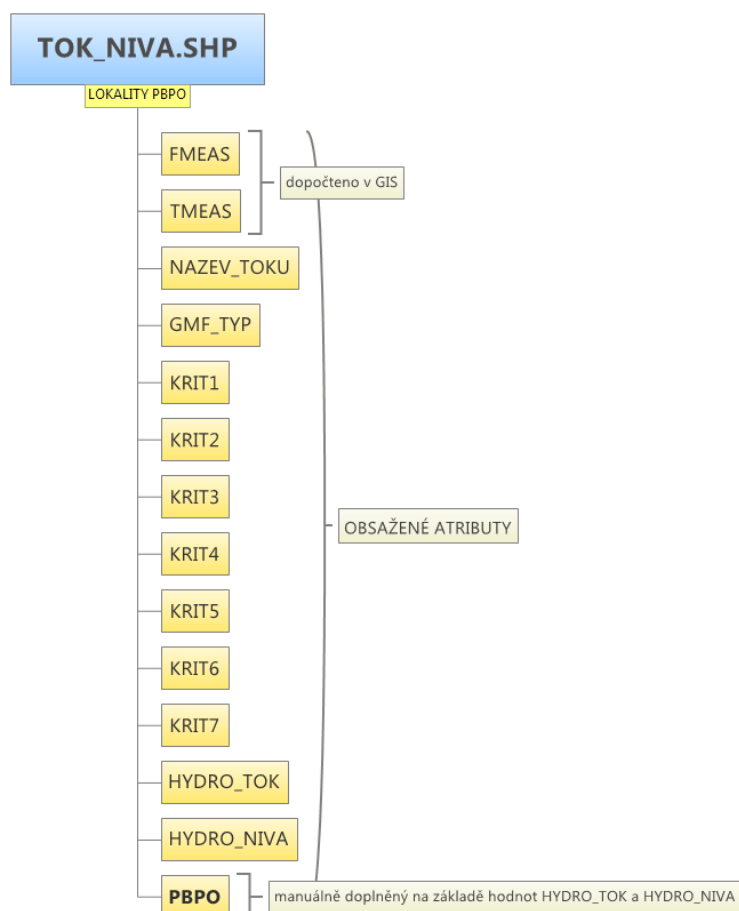
Hodnota NIVA – pro úseky TOK > 80%, NIVA < 80%

Tímto jsou jednotlivé úseky toku začleněny do lokalit PBPO, tak jak jsou uvedené v předchozím textu na základě analýzy jejich současného hydromorfologického stavu.

Vzhledem k tomu, že jednotlivé úseky postrádají informaci o říční kilometrůžce v atributové tabulce shapefile TOK\_NIVA.SHP je třeba tyto údaje doplnit. Pro výpočet říční kilometrůžce

začátku úseku a konce úseku je použit nástroj *LOCATE FEATURE ALONG ROUTES*. Výsledkem (po úpravě v GIS prostředí) je shapefile TOK\_NIVA.SHP doplněný o atributy FMEAS (začátek úseku) a TMEAS (konec úseku). Příklad atributové tabulky shapefile TOK\_NIVA.SHP viz. obr 39. Pro následující krok (kategorie opatření) se atributová tabulka shapefile TOK\_NIVA.SHP vyexportuje do formátu \*.dbf.

Obrázek 39 Struktura shapefile TOK\_NIVA.SHP



Obrázek 40 Příklad atributové tabulky TOK\_NIVA.SHP

FID	Shape *	FMEAS	TMEAS	NAZEV TOKU	GMF_TYP	KRIT1	KRIT2	KRIT3	KRIT4	HYDRO_TOK	KRIT5	KRIT6	KRIT7	HYDRO_NIVA	PBPO
52	Polyline M	47700,000071	48000	Třebuvka	AB	20	34,2	26,624	12	92,824	40,239597	14	12,071879	66,311476	NIVA
111	Polyline M	48000	48233,2272	Třebuvka	AB	20	34,2	26,624	12	92,824	40,239597	14	12,071879	66,311476	NIVA
72	Polyline M	48000	46199,999938	Třebuvka	MD	17	33,25	24,853966	12	87,103966	18,569993	4,983501	5,570998	29,124493	NIVA
196	Polyline M	46500,000004	46549,999978	Třebuvka	MD	17	33,25	24,853966	12	87,103966	21,770685	14	6,531205	42,30189	NIVA
257	Polyline M	46549,999978	47000	Třebuvka	MD	17	33,25	24,853966	12	87,103966	21,770685	14	6,531205	42,30189	NIVA
285	Polyline M	46250,000042	46500,000004	Třebuvka	MD	17	33,25	24,853966	12	87,103966	21,770685	14	6,531205	42,30189	NIVA
347	Polyline M	46199,999938	46250,000042	Třebuvka	MD	17	33,25	24,853966	12	87,103966	18,569993	14	5,570998	38,140991	NIVA
346	Polyline M	47000	47100,000112	Třebuvka	MD	17	33,25	24,853966	12	87,103966	21,770685	14	6,531205	42,30189	NIVA
40	Polyline M	30950,000048	30954,179	Třebuvka	MD	17	32,3	23,856833	12	85,156833	25	16,553322	7,5	49,053322	NIVA
120	Polyline M	30954,179	31000	Třebuvka	MD	17	32,3	23,856833	12	80,125321	25	16,553322	7,5	49,053322	NIVA
179	Polyline M	31000	31299,0579	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	80,125321	25	9,282471	7,5	41,782471	NIVA
20	Polyline M	10749,1591	11000	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	27,739597	21,270852	8,321879	57,332328	ANO
35	Polyline M	8500,000056	8599,999987	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	21,770685	35	6,531205	63,30189	ANO
36	Polyline M	8079,99991	8100,000023	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	30,479194	29,185342	9,143758	68,808293	ANO
53	Polyline M	9199,999872	9498,9818	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
73	Polyline M	11000	11033,3739	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
94	Polyline M	8100,000023	8149,999977	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	13,062176	29,185342	3,918653	46,16817	ANO
113	Polyline M	8498,9818	9602,1311	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
114	Polyline M	8479,999992	8500,000056	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	21,770685	35	6,531205	63,30189	ANO
156	Polyline M	11033,3739	11161,7457	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
174	Polyline M	8813,999933	9000	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	21,770685	21,270852	6,531205	49,572742	ANO
175	Polyline M	8149,999977	8310,000006	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	13,062176	35	3,918653	51,980828	ANO
219	Polyline M	11161,7457	11410,0269	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
220	Polyline M	10499,999922	10514,9681	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
241	Polyline M	8310,000006	8479,999992	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	9,861484	28,996764	2,958445	41,816694	ANO
259	Polyline M	9049,999968	9199,999872	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	21,770685	21,270852	6,531205	49,572742	ANO
286	Polyline M	10514,9681	10749,1591	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	25	21,270852	7,5	53,770852	ANO
328	Polyline M	9000	9049,999968	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	21,770685	21,270852	6,531205	49,572742	ANO
329	Polyline M	8599,999987	8813,999933	Třebuvka	MD	17	30,299378	19,364927	12	78,664305	21,770685	21,270852	6,531205	49,572742	ANO

#### A.8.5.2.1. Grafická interpretace lokalit PBPO

V GIS prostředí je použita následující grafická interpretace (TOK\_NIVA.SHP).

##### **TOK\_NIVA**

##### **Lokality PBPO**

##### **Lokality vstupující do PBPO**

- ANO (méně jak 80%)
- NE (více jak 80%)
- NIVA (tok více jak 80 %)
- TOK (niva více jak 80 %)

Ukázka grafické interpretace a vyhodnocení lokalit PBPO v GIS prostředí, viz. obr. 40.

Výsledkem je rozdělení vymezení úseků na toku, kde se navrhnou opatření vedoucí ke zlepšení hydromorfologického stavu toku a nivy a zároveň splní účely PPO. V dalším kroku je třeba na jednotlivých úsecích navrhnout kategorie opatření.

*Obrázek 41 Ukázka vyhodnocení lokality PBPO*



## A.8.5.3. Kategorie opatření – řešení v GIS

Kategorie opatření se nenavrhují přímo v GIS prostředí, ale v tabulkovém editoru<sup>20</sup>. Vstupním souborem je soubor ve formátu \*.dbf, který vznikne exportem atributové tabulky shapefile TOK\_NIVA.SHP daného toku. Název vstupní tabulky je opatreni\_“název toku”.dbf. Vstupní tabulka musí obsahovat informace o říční kilometrůži začátku a konce úseků toku (atributy FMEAS, TMEAS), informace o aktuálním HMF stavu toku a nivy (atributy HYDRO\_TOK, HYDRO\_NIVA), hodnotících kritériích (atributy KRIT1 – KRIT7), geomorfologickém typu daného úseku (GMF\_TYP) a lokalitě PBPO (atribut PBPO). Soubor ve formátu \*.dbf se následně uloží do formátu \*.xls – tabulka má název NÁVRH OPATŘENÍ\_“název toku”.xls (xlsx).

Tabulka NÁVRH OPATŘENÍ je souhrnnou tabulkou, která se skládá z několika skupin sdružujících různé charakteristiky týkající se toku, nivy, kategorií opatření atd. a popisuje tyto charakteristiky po celé délce zkoumaného toku.

V tabulce jsou ty skupiny a v nich sdružené charakteristiky:

*Tabulka 74 Struktura tabulky NÁVRH OPATŘENÍ*

	SKUPINA	CHARAKTERISTIKA	POPIS
1	ÚDAJE O KILOMETRÁŽI	NÁZEV LOKALITY	Název úseku toku vymezeného začátkem a koncem úseku
		M_OD	Začátek úseku v metrech
		M_DO	Konec úseku v metrech
		KM_OD	Začátek úseku v kilometrech
		KM_DO	Konec úseku v kilometrech
		DÉLKA LOKALITY	Rozdíl mezi začátkem úseku a koncem úseku v kilometrech
2	GMF	GMF TYP	GMF typ daného úseku
		KORYTOTVORNÝ PRŮTOK	Korytotvorný průtok daného úseku odpovídající danému GMF typu
3	DATOVÉ SOUBORY - TOK	HYDROLOGICKÝ A SPLAVENINOVÝ REŽIM	Hodnota kritéria 1 (KRIT1)
		MORFOLOGIE TRASY HLAVNÍHO KORYTA A NIVNÍCH RAMEN	Hodnota kritéria 2 (KRIT2)
		MORFOLOGIE KORYTA	Hodnota kritéria 3 (KRIT3)
		VLIV VZDUŠNOSTI A OVLIVNĚNÍ MIGRAČNÍ PROSTUPNOSTI	Hodnota kritéria 4 (KRIT4)
4	HYDROMORFOLOGIE TOKU	STAV TOKU	Hodnota HMF toku v % (HYDRO_TOK)

<sup>20</sup> Pro tvorbu studie byl použit Microsoft Excel a pro tvorbu grafů Libre Office

	SKUPINA	CHARAKTERISTIKA	POPIS
5	DATOVÉ SOUBORY - NIVA	SUMA	Délka lokality * stav toku (pro vážený průměr celého toku)
		SOUČASNÝ STAV LOKALITY – STUPNICE HYDROMORFOLOGICKÉHO STAVU	Označení současného HMF stavu nivy dle stupnice (A, B, C, D nebo E)
		ODKLON VYUŽITÍ UDOLNÍ NIVY OD PŘÍRODNÍHO STAVU	Hodnota kritéria 1 (KRIT5)
		EKOLOGICKÉ VÁZBY TOKU A UDOLNÍ NIVY	Hodnota kritéria 2 (KRIT6)
		VLIV OKOLNÍ KRAJINY	Hodnota kritéria 3 (KRIT7)
6	HYDROMORFOLOGIE NIVY	STAV NIVY	Hodnota HMF nivy v % (HYDRO_NIVA)
		SUMA	Délka lokality * stav nivy (pro vážený průměr celého toku)
		SOUČASNÝ STAV LOKALITY – STUPNICE HYDROMORFOLOGICKÉHO STAVU	Označení současného HMF stavu nivy dle stupnice (A, B, C, D nebo E)
7	PŘÍRODĚ BLÍZKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ	SOUČÁST PBPO	Označuje zda je úsek součástí PBPO nebo ne
		KATEGORIE OPATŘENÍ	Zařazení do kategorie opatření
		CHARAKTER OPATŘENÍ	Charakter opatření dle tab. 75 (pro stanovení ceny)
		NÁKLADY NA BM	Odhad nákladů na běžný metr na základě charakteru opatření a průtoku $Q_a$
		POPIS OPATŘENÍ	Popis konkrétního návrhu opatření
8	NÁVRHOVÝ STAV	NÁVRHOVÝ STAV TOKU	Hodnota navrženého HMF stavu toku po realizaci navrženého opatření
		SUMA	Délka lokality * návrhový stav toku (pro vážený průměr celého toku)
		NÁVRHOVÝ STAV NIVY	Hodnota navrženého HMF stavu toku po realizaci navrženého opatření
		SUMA	Délka lokality * návrhový stav nivy (pro vážený průměr celého toku)
9	EFEKTY A NÁKLADY	DOSAŽENÝ EFEKT - TOK	Rozdíl mezi HMF stavem stávajícího toku a navrženého stavu
		DOSAŽENÝ EFEKT - NIVA	Rozdíl mezi HMF stavem stávající nivy a navrženého stavu
		DOSAŽENÝ EFEKT - KOMPLET	Průměr dosažený efekt – tok a dosažený efekt - niva
		PRŮTOK $Q_a$	Průměrný roční průtok $Q_a$
		CELKOVÝ ODBORNÝ ODHAD NÁKLADŮ DLE VELIKOSTI TOKU	Odhad nákladů na délku úseku
		EFEKTIVITA REALIZACE OPATŘENÍ	Náklady na zlepšení stavu o 1 %
10	PROJEKČNÍ PARAMETRY	GMF	GMF typ daného úseku
		Korytotvorný průtok	Korytotvorný průtok daného úseku odpovídající danému GMF typu

	SKUPINA	CHARAKTERISTIKA	POPIS
		Optimální vinutí	Optimální vinutí toku (délka toku / délka údolnice)
		Návrhový průtok pro zajištění PP ochrany	Návrhový průtok pro návrh protipovodňových opatření

V tabulce jsou některé hodnoty převzaty z atributové tabulky opatření\_“název toku“.dbf (která je výstupem dosavadní GIS analýzy), některé jsou dopočítány automaticky a další je nutno zadat přímo. Toto shrnuje následující tabulka č. 74.

*Tabulka 75 Struktura tabulky NÁVRH OPATŘENÍ dle zdroje dat*

Původ dat v tabulce	Sloupec
Z GIS	M_OD
	M_DO
	GMF_TYP
	HYDROLOGICKÝ A SPLAVENINOVÝ REŽIM
	MORFOLOGIE TRASY HLAVNÍHO KORYTA A NIVNÍCH RAMEN
	VLIV VZDUTÍ A OVLIVNĚNÍ MIGRAČNÍ PROSTUPNOSTI
	STAV TOKU
	ODKLON VYUŽITÍ ÚDOLNÍ NIVY OD PŘÍRODNÍHO STAVU
	EKOLOGICKÉ VAZBY TOKU A ÚDOLNÍ NIVY
	VLIV OKOLNÍ KRAJINY
	STAV NIVY
	SOUČÁST PBPO
AUTOMATICKY DOPOČÍTÁNO	KM_OD
	KM_DO
	DÉLKA LOKALITY
	KORYTOTVORNÝ PRŮTOK
	SUMA (TOK)
	SOUČASNÝ STAV LOKALITY – STUPNICE
	HYDROMORFOLOGICKÉHO STAVU (TOK)
	SUMA (NIVA)
	SOUČASNÝ STAV LOKALITY – STUPNICE
	HYDROMORFOLOGICKÉHO STAVU (NIVA)
	NÁVRHOVÝ STAV TOKU
	SUMA (NÁVRHOVÝ STAV TOKU)
	NÁVRHOVÝ STAV NIVY
	SUMA (NÁVRHOVÝ STAV NIVY)
	DOSAŽENÝ EFEKT - TOK
	DOSAŽENÝ EFEKT - NIVA
	DOSAŽENÝ EFEKT - KOMPLET
	ODBORNÝ ODHAD NÁKLADŮ DLE VELIKOSTI TOKU
	EFEKTIVITA REALIZACE OPATŘENÍ
	OPTIMÁLNÍ VINUTÍ

Původ dat v tabulce	Sloupec
	NÁVRHOVÝ PRŮTOK PRO ZAJIŠTĚNÍ PP OCHRANY
ZADÁNO PŘÍMO	NÁZEV LOKALITY
	KATEGORIE OPATŘENÍ
	CHARAKTER OPATŘENÍ
	NÁKLADY NA BM
	POPIS OPATŘENÍ
	PRŮTOK Q <sub>a</sub>

#### A.8.5.3.1. Zpracování tabulky NÁVRH OPATŘENÍ

Zpracování tabulky návrhu opatření probíhá v těchto krocích:

- Doplnění dat z GIS prostředí
- Vyplnění přímo zadávaných dat
- Automatické dopočítání dat

#### DOPLNĚNÍ DAT Z GIS PROSTŘEDÍ

Jako první jsou doplněna data z tabulky opatření\_“název toku“.dbf nebo xls. Jedná se o charakteristiky uvedené v tab. 74 v části „Z GIS“

#### VYPLNĚNÍ PŘÍMO ZADÁVANÝCH DAT

- Název lokality
  - Název toku + pořadové číslo lokality od začátku sledovaného toku po konec sledovaného toku
- Kategorie opatření
  - Zařazení do kategorie dle kap. A.8.5.1 – celkem 6 kategorií
  - Určí se na základě prostorových možností a potřeb PPO
  - Kategorie opatření se navrhuje pouze u lokalit spadajících do souboru opatření PBPO
  - Při zařazování se používá GIS aplikace s podkladem ortofotomapy (nebo základní mapy)
  - Vymezí se úsek toku, spadající do určité kategorie opatření a číslo kategorie se zapíše do sloupce KATEGORIE OPATŘENÍ

- Charakter opatření
  - Informativní popis charakteru opatření dle tab. 75<sup>21</sup>

**Tabulka 76 Odborný odhad ceny revitalizací toků a niv v závislosti na vodnosti toku a předpokládané revitalizace**

CHARAKTER OPATŘENÍ	VODNOST TOKU $Q_a$						Jednotky (m3.s-1)
	0,0 – 2,0	2,0 – 6,0	6,0 – 20,0	20,0 - 100	100 - 200	200 - 300	
A) Pouze korekce vývoje trasy	2 000	6000	10 000	20 000	40 000	50 000	Kč.m-1
B) Nová trasa v zachované nivě	4 000	10 000	20 000	40 000	80 000	100 000	Kč.m-1
C) Nová trasa a náročné stabilizace	6 000	14 000	28 000	56 000	112 000	140 000	Kč.m-1
D) Nová niva, zásadní revitalizace, stabilizace	8 000	20 000	40 000	80 000	160 000	200 000	Kč.m-1

- Náklady na bm
  - Zápis hodnoty nákladu na běžný metr podle tab. 75
- Popis opatření
  - Jde o zjednodušený popis konkrétních opatření, které je možné provést na dané lokalitě.
  - Lokality jsou vybrány jako vhodné pro realizaci PBPO zpracovatelem studie, případně v dané lokalitě je možné konkrétní opatření specifikovat.
- Průtok  $Q_a$ 
  - Zápis hodnoty průtoku  $Q_a$  pro daný úsek toku

<sup>21</sup> Tabulka převzata z metodiky [1]



## AUTOMATICKÉ DOPOČÍTÁNÍ DAT

- KM\_OD
  - Automaticky doplněné pole na základě vyplněné charakteristiky M\_OD
- KM\_DO
  - Automaticky doplněné pole na základě vyplněné charakteristiky M\_DO
- Délka lokality
  - Vyjadřuje délku daného úseku (lokality)
  - $(KM\_OD - KM\_DO)$
- Korytotvorný průtok
  - Na základě hodnoty ve sloupci GMF TYP
  - Korytotvorné průtoky viz. tab. 41
- Suma (tok)
  - Pro výpočet váženého průměru HMF stavu toku
  - $(\text{délka lokality} * \text{stav toku})$
- Současný stav lokality – stupnice hydromorfologického stavu (tok)
  - Označení stavu lokality dle hodnotící stupnice (viz. tab. 72)
- Suma (niva)
  - Pro výpočet váženého průměru HMF stavu nivy
  - $(\text{délka lokality} * \text{stav nivy})$
- Současný stav lokality – stupnice hydromorfologického stavu (niva)
  - Označení stavu lokality dle hodnotící stupnice (viz. tab. 72)
- Návrhový stav toku
  - Automaticky doplněno na základě hodnoty v poli kategorie opatření
  - Hodnoty, které jsou doplněny viz. kap. A.8.5.1 (kategorie opatření PBPO)
- Suma (návrhový stav toku)
  - Pro výpočet váženého průměru HMF stavu toku
  - $(\text{délka lokality} * \text{návrhový stav toku})$

- Návrhový stav nivy
  - Automaticky doplněno na základě hodnoty v poli kategorie opatření
  - Hodnoty, které jsou doplněny viz. kap. A.8.5.1 (kategorie opatření PBPO)
- Suma (návrhový stav nivy)
  - Pro výpočet váženého průměru HMF stavu nivy
  - (délka lokality \* návrhový stav nivy)
- Dosažený efekt - tok<sup>22</sup>
  - Dosažený efekt opatření na toku
  - (stav toku - návrhový stav toku)
- Dosažený efekt - niva<sup>23</sup>
  - Dosažený efekt opatření v nivě
  - (stav nivy - návrhový stav nivy)
- Dosažený efekt - komplet<sup>24</sup>
  - Dosažený efekt opatření kompletně v nivě i toku
  - (dosažený efekt – tok + dosažený efekt – niva / 2)
- Celkový odborný odhad nákladů dle velikosti toku<sup>25</sup>
  - Náklady na realizaci opatření na celou délku úseku
  - (náklady na bm \* délka úseku)
- Efektivita realizace opatření<sup>26</sup>
  - Vyjadřuje vynaloženou částku na zlepšení HMF stavu o 1 % v daném úseku
  - (celkový odborný odhad nákladů dle velikosti toku / dosažený efekt - komplet)

<sup>22</sup> Při vyhodnocování těchto charakteristik v tabulce došlo v úsecích toku, které spadají do kategorie opatření 2 k rozporu mezi vynaloženými náklady na úpravu daného úseku a dosaženým efektem. Dle metodiky [1] je návrhový stav těchto úseků 65 % pro tok a stávající % pro nivu. Některé úseky však vykazují stávající hodnotu HMF toku vyšší než 65 %. Vzhledem k tomu, že nemůže dojít navrženým opatřením ke snížení kvality stávajícího stavu, byly i pro tyto úseky použity pro navržený stav stávající % HMF toku. Tímto dojde k nulovému efektu ve zlepšení stavu toku a nivy, a efektivita realizace opatření je nulová i přes to, že je v daném úseku uveden odborný odhad nákladů. Jedná se však o náklady spojené s případnou protipovodňovou ochranou zástavby formou hrází, odsazených hrází, ochranných zdí atd., které nezlepší HMF stav toku a nivy, ale v dané lokalitě jsou potřebné.

<sup>23</sup> Viz. 20

<sup>24</sup> Viz. 20

<sup>25</sup> Viz. 20

<sup>26</sup> V tabulce NÁVRH OPATŘENÍ ve sloupci Efektivita realizace opatření označuje hodnota #DĚLENÍ\_NULOU! Nulový efekt pro daný úsek

- GMF
  - Projekční parametr
  - Určuje potencionální GMF typ v dané lokalitě
  - Vychází z výsledků geomorfologické analýzy
- Korytotvorný průtok
  - Projekční parametr
  - Určuje se na základě GMF typu v dané lokalitě
  - Stanovuje kapacitu koryta
- Optimální vinutí
  - Projekční parametr
  - Stanovuje optimální vinutí trasy koryta
  - Automaticky se doplňuje na základě stanoveného GMF typu dle tab. 76

*Tabulka 77 Tabulka optimálního vinutí trasy toku*

GMF TYP	VINUTÍ
MD	3,5 – 1,5
AB	2 – 1,35
GB	1,4 – 1,3
BR	1,35 - 1

- Návrhový průtok pro zajištění PP ochrany
  - Projekční parametr
  - Stanovuje se na základě požadavků na PP ochranu

Vyhotovená tabulka NÁVRH OPATŘENÍ je dále použita jako podklad pro tvorbu grafu hydromorfologie nivy a grafu hydromorfologie toku. Tabulky návrhu opatření i grafy hydromorfologie zájmových toků jsou součástí tabulkové části projektu, případně je možné shlédnout na následujícím odkazu:

[Tabulky návrhu opatření](#)

[Grafy hydromorfologie](#)

### A.8.6. ČÁST 5 – NAVRŽENÝ STAV HYDROMORFOLOGIE

Pro přenesení dat zpět do GIS prostředí a jejich grafickou prezentaci včetně zobrazení hydromorfologie toku a nivy v navrhovaném stavu je nutno převést tabulku NÁVRH OPATŘENÍ převést zpět do formátu \*.dbf, který je možno naimportovat zpět do GIS prostředí.

V GIS prostředí je použit nástroj *MAKE ROUTE EVENT LAYER* pro vytvoření shapefile opatreni\_VH.shp. Tento soubor obsahuje atributy, které se shodují s tabulkou NAVRH OPATRENI. Nyní je možné provést grafickou interpretaci dat v GIS prostředí.

#### A.8.6.1. Grafická interpretace kategorií opatření a navrženého HMF stavu

##### OPATRENI\_VH.SHP

##### **OPATRENI\_VH**

##### **Kategorie opatření**

##### **Kategorie opatření (revitalizace)**

— Bez opatření

1

2

3

4

5

6

##### **OPATRENI\_VH**

##### **Popis opatření**

— Lokality vhodné pro PBPO

Grafická prezentace navrženého HMF stavu toku a nivy je stejná jako v případě hodnocení stávajícího stavu toku a nivy.

Obrázek 42 Příklad toku rozděleného do kategorií opatření



Obrázek 43 Ukázka toku s navrženým HMF stavem toku a nivy



## A.9. Obsah a popis GIS projektu

GIS projekt studie „Povodí horní a střední Moravy – vyhodnocení hydromorfologického stavu a návrhy přírodně blízkých protipovodňových opatření na vybraných vodních tocích (490 km) dle požadavků rámcové směrnice o vodách“ je zpracován ArcGIS ArcMap 10.0 a 10.1.

Pro každý zájmový tok je vytvořen samostatný projekt ve formátu \*.mxd, pojmenovaný podle zájmového toku (např. Sitka.mxd).

Každý projekt obsahuje různé datové vrstvy, viz. tabulka 76

*Tabulka 78 Obsah GIS projektu*

Vrstvy		Název	Zdrojová databáze (umístění v projektu)	Shapefile	Popis
PODKLADNÍ VRSTVY	Ostatní	Sídla	Default.gdb		Sídla v ploše povodí zájmového toku
		Jezy	Default.gdb		Jezy v ploše povodí zájmového toku
		Vodoměrné stanice	Default.gdb		Vodoměrné stanice v ploše povodí
		Ostatní toky	Default.gdb		Linie ostatních toků v povodí zájmového toku
		Vodní nádrže	Default.gdb		Vodní nádrže v ploše povodí zájmového toku
	Povodí	Hranice povodí „název toku“	Default.gdb		Hranice povodí zájmového toku
		povodi_I	Default.gdb		Povodí I. řádu do kterého spadá zájmový tok
		povodi_II	Default.gdb		Povodí II. řádu do kterého spadá zájmový tok

Vrstvy	Název	Zdrojová databáze (umístění v projektu)	Shapefile	Popis
PODKLADNÍ VRSTVY		povodi_III	Default.gdb	Povodí III. řádu do kterého spadá zájmový tok
		povodi_IV	Default.gdb	Povodí IV. řádu do kterého spadá zájmový tok
	Zájmové toky	km_„název toku“	Default.gdb	Kilometráž zájmového toku
		„název toku“	Default.gdb	Linie zájmového toku
		tok_km	/Data/Zájmový tok	tok_km.shp Linie zájmového toku – zkalibrovaná na danou kilometráž toku
		Historická trasa toku	/Data/Zájmový tok	„název toku“_stara.shp Linie zájmového toku - historické vedení (II. Vojenské mapování)
	Výškopis		/Data/Zájmový tok/vyskopis	Obsahuje datové vrstvy vrstevnic
	Záplavové území		/Data/Podklady od PM/Zájmový tok	Obsahuje datové vrstvy digitalizovaných čar rozlivu (pouze některé toky)
	ZABAGED		/Data/Zájmový tok/ZABAGED	Základní báze geografických dat ZABAGED
	Mapa 10 000		/Data/Zájmový tok/10000	Rastrová mapa – základní mapa ČR 1 : 10 0000
	Mapa 50 000		/Data/Zájmový tok/50000	Rastrová mapa – základní mapa ČR 1 : 50 0000
	Ortofotomapa ČR			Portál CUZK
	//2. Vojenské mapování//			Portál CENIA

Vrstvy		Název	Zdrojová databáze (umístění v projektu)	Shapefile	Popis
	//3. Vojenské mapování//				Portál CENIA
	//Základní mapa ČR//				Portál CUZK
VRSTVY GIS PROJEKTU		Fotografie – „název toku“	/Data/Zájmový tok	„název toku“_foto.shp	Vrstva obsahující odkazy na fotodokumentaci zájmového toku
	Datové soubory	TOK_PRU	/Data/Zájmový tok	Tok_pru.shp Odbery_ISVS.shp Odbery_vodorpavni_urady.shp Odbery_pritoky.shp	VIZ. PŘEDCHPŽÍ ČÁSTI STUDIE
		TOK_MORF	/Data/Zájmový tok	Tok_morf.shp Udolnice.shp	
		TOK_DREV	/Data/Zájmový tok	Tok_drev.shp	
		TOK_VZDU	/Data/Zájmový tok	Tok_vzdu.shp Vzdute_useky.shp Migrace.shp	
		TOK_GMF	/Data/Zájmový tok	Pricne_objekty_vzduti.shp Pricne_ovjekty_spl_pov.shp Tok_gmf.shp	
		TOK_UPR	/Data/Zájmový tok	Tok_upr.shp	
		TOK_RAM	/Data/Zájmový tok	Tok_ram.shp	
		NIV_TOK	/Data/Zájmový tok	Niv_tok.shp	
		NIV_PS	/Data/Zájmový tok	Niv_ps.shp	
		NIV_PZ	/Data/Zájmový tok	Niv_pz.shp	
		NIV_BAR	/Data/Zájmový tok	Niv_bar.shp Bariery.shp	
	Hodnotící kritéria	Hydrologický a splaveninový režim	/Data/Zájmový tok	Krit1.shp	
		Morfologie trasy hlavního koryta a nivních ramen	/Data/Zájmový tok	Krit2.shp	
		Morfologie koryta	/Data/Zájmový tok	Krit3.shp	
VRSTVY					



Vrstvy		Název	Zdrojová databáze (umístění v projektu)	Shapefile	Popis
GIS PROJEKTU		Vliv vzdutí a ovlivnění migrační prostupnosti	/Data/Zájmový tok	Krit4.shp	
		Odklon využití údolní nivy od přírodního stavu	/Data/Zájmový tok	Krit5.shp	
		Ekologické vazby toku a údolní nivy	/Data/Zájmový tok	Krit6.shp	
		Vliv okolní krajiny	/Data/Zájmový tok	Krit7.shp	
	Stávající stav hydromorfologie	Hydromorfologie - tok	/Data/Zájmový tok	Hydro_tok.shp	
		Hydromorfologie - niva	/Data/Zájmový tok	Hydro_niva.shp	
	Navržený stav hydromorfologie	Navržený stav hydromorfologie - tok	/Data/Zájmový tok	Opatreni_VH.shp	
		Navržený stav hydromorfologie - niva	/Data/Zájmový tok	Opatreni_VH.shp	
	Opatření PBPO	Kategorie PBPO	/Data/Zájmový tok	Opatreni_VH.shp	
		Lokality vhodné pro PBPO (VH atelier)	/Data/Zájmový tok	Opatreni_VH.shp	
		Lokality PBPO	/Data/Zájmový tok	Tok_niva.shp	

### A.9.1. Model postupu tvorby GIS projektu a model obsahu GIS projektu

Pro účel přehledného znázornění jednotlivých kroků tvorby GIS projektu byl vytvořen diagram „GIS projekt“ který je přiložen v této studii. Jeho účelem je grafické znázornění jednotlivých kroků, které byly vykonány v rámci tvorby GIS projektu. Jedná se vlastně o grafické vyjádření předchozích kapitol, které se věnovali GIS projektu.

Další diagram zobrazuje obsah kompletního GIS projektu, včetně popisu zdrojů dat, místa uložení a dalších doplňujících informací.

# DIAGRAM TVORBY GIS PROJEKTU

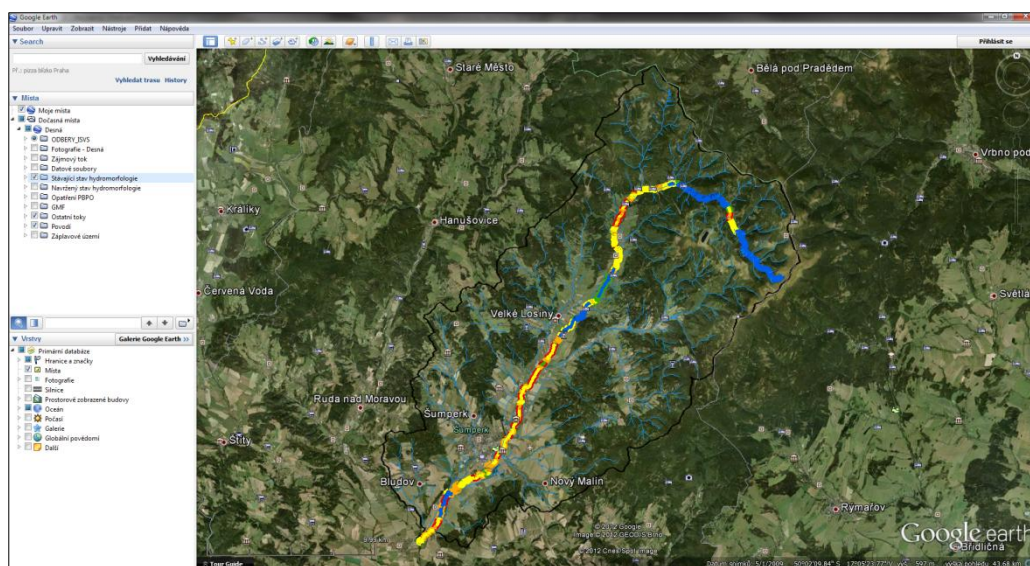
# DIAGRAM OBSAHU PROJEKTU GIS

## A.10. GIS projekt v Google Earth

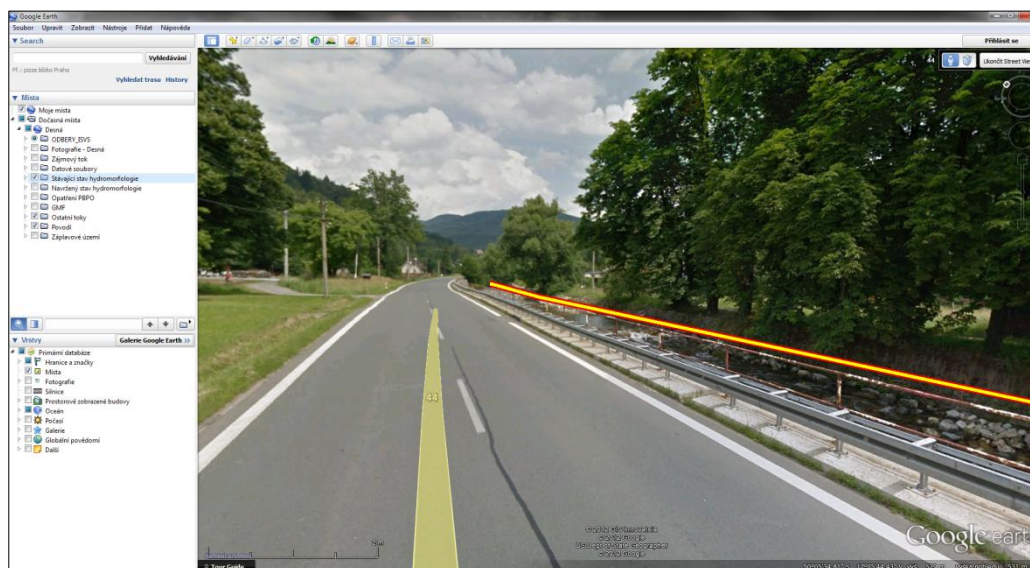
GIS projekty jednotlivých zájmových toků je možné prohlížet v programu Google Earth. Soubory s příponou \*.kmz je možné nainportovat v programu Google Earth<sup>27</sup>.

V programu Google Earth je možné prohlížet jen část dat z GIS projektu ve formátu \*.mxd. Data obsažená v KMZ souboru se týkají především samotné analýzy HFM stavu toku – data jako např. výškopis byla odstraněna z důvodu přílišné náročnosti na velikost souboru a pro účely prohlížení v programu Google Earth jsou nepotřebná.

**Obrázek 44 Ukázka GIS projektu v programu Google Earth**



**Obrázek 45 Ukázka GIS projektu v programu Google Earth - Streetview**



<sup>27</sup> V nabídce Soubor – otevřít

## A.11. Dotační tituly a investoři

Pro případnou realizaci navržených opatření je možno využít tyto dotační tituly:

### A.11.1. Evropské dotační programy

#### Operační program Životní prostředí (OP ŽP)

Operační program Životní prostředí (OP ŽP) nabízí v období let 2007-2013 možnost realizace široké škály opatření investičního i neinvestičního charakteru. Jedná se o program primárně financovaný z fondů EU, kofinancovaný z národních zdrojů a ukládající příjemci podpory povinnost finanční spoluúčasti ve výši minimálně 10 % z celkových způsobilých výdajů. Celkem je na OP ŽP z evropských fondů alokováno 4,92 miliardy EUR, tedy 18,4 % veškerých finančních prostředků určených z fondů EU pro Českou republiku.

OP ŽP se člení celkem na osm prioritních os:

- **prioritní osa 1 - Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní**
- prioritní osa 2 - Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí
- prioritní osa 3 - Udržitelné využívání zdrojů energie
- prioritní osa 4 - Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží
- prioritní osa 5 - Omezování průmyslového znečištění a environmentálních rizik
- **prioritní osa 6 - Zlepšování stavu přírody a krajiny**
- prioritní osa 7 - Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu
- prioritní osa 8 - Technická pomoc

Řízení a garanci OP ŽP zajišťuje Řídící orgán - Ministerstvo životního prostředí (MŽP).

Zprostředkujícím subjektem je Státní fond životního prostředí (SFŽP). Příjem žádostí o podporu provádí krajská pracoviště SFŽP a v prioritní ose 6 také Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR).

#### A.11.1.1. Prioritní osa 1 - Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní

Hlavním cílem prioritní osy 1 Operačního programu životní prostředí (OP ŽP) - Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní - je zlepšení stavu povrchových a podzemních vod, zlepšení jakosti a dodávek pitné vody pro obyvatelstvo a snižování rizika povodní. Projekty v prioritní ose 1 lze realizovat na území celé ČR, a to ve třech oblastech podpory:

- oblast podpory 1.1 – Snižování znečištění vod
- oblast podpory 1.2 – Zlepšení jakosti pitné vody
- **oblast podpory 1.3 – Omezování rizika povodní**

Příjem žádostí o podporu vykonávají krajská pracoviště SFŽP.

##### A.11.1.1.1. Oblast podpory 1.3

Zahrnuje dvě podoblasti podpory, přičemž podoblast podpory 1.3.2 - *Eliminace povodňových průtoků systémem přírodě blízkých protipovodňových opatření* - umožňuje čerpání finanční dotace na projekty:

- úprava koryt a niv s vlivem na protipovodňovou ochranu prováděná přírodě blízkým způsobem, realizace opatření podporující přirozený tlumivý rozliv povodní v nivách formou tzv. biotechnických opatření, v současně zastavěných územích obcí. V případě, kdy to charakter akce vyžaduje z hlediska komplexnosti a účelnosti realizované akce, je možný přesah do nezastavěného území.
- výstavba poldrů nebo soustavy poldrů o celkovém objemu nad 50 000 m<sup>3</sup> s revitalizací toků a niv v zátopě.

Minimální způsobilé přímé výdaje na projekt jsou stanoveny ve výši 1 mil. Kč. Maximální způsobilé přímé výdaje na projekt jsou stanoveny ve výši 150 mil. Kč. Podoblast je realizována prostřednictvím individuálních projektů.

#### A.11.1.2. Prioritní osa 6 - Zlepšování stavu přírody a krajiny

Hlavním cílem prioritní osy 6 Operačního programu Životní prostředí (OP ŽP) – Zlepšování stavu přírody a krajiny – je zastavení poklesu biodiverzity a zvýšení ekologické stability

krajiny. Projekty v prioritní ose 6 lze realizovat na území celé ČR kromě hlavního města Prahy, a to v šesti oblastech podpory:

- oblast podpory 6.1 – Implementace a péče o území soustavy Natura 2000
- oblast podpory 6.2 – Podpora biodiverzity
- oblast podpory 6.3 – Obnova krajinných struktur
- **oblast podpory 6.4 – Optimalizace vodního režimu krajiny**
- oblast podpory 6.5 – Podpora regenerace urbanizované krajiny
- oblast podpory 6.6 – Prevence sesuvů a skalních řícení, monitorování geofaktorů a následků
- hornické činnosti a hodnocení neobnovitelných přírodních zdrojů včetně zdrojů podzemních
- vod.

Příjem žádostí vykonávají krajská střediska AOPK ČR a krajská pracoviště SFŽP. AOPK ČR zároveň nabízí možnost bezplatných konzultací prostřednictvím svých krajských středisek. Celá prioritní osa 6 je realizována prostřednictvím individuálních projektů.

#### A.11.1.2.1. Oblast podpory 6.4

Podporuje projekty, zaměřené na:

- realizace opatření příznivých z hlediska krajinné a ekosystémové diverzity vedoucí ke zvyšování retenční schopnosti krajiny, ochraně a obnově přirozených odtokových poměrů a k omezování vzniku rizikových situací, zejména povodní (podpora přirozených rozlivů v nivních plochách, opatření ke zlepšení morfologie vodních složek krajiny podle Rámcové směrnice o vodách, budování a obnova retenčních prostor, které neslouží k chovu ryb nebo slouží jen k takovému chovu ryb, který neoslabí ekologické funkce nádrží, výstavba poldrů nebo soustavy poldrů o celkovém objemu do 50.000 m<sup>3</sup> atd.)
- opatření k ochraně proti vodní a větrné erozi a k omezování negativních důsledků povrchového odtoku vody (založení nebo obnova mezí, zasakovacích pásů a průlehů, větrolamů apod.).

## A.12. Závěr

V rámci studie byl u 11 zájmových toků, v povodí střední a dolní Moravy, vyhodnocen současný i návrhový stav hydromorfologie toků a niv v návaznosti na přírodě blízká protipovodňová opatření. V případě realizace navržených opatření, která by byla realizována v navržených projektových parametrech, bude současně zajištěna protipovodňová ochrana a zároveň dojde ke zlepšení hydromorfologického stavu toků a jim přilehlých niv. Po realizaci budou všechny toky splňovat požadavek „dobrého hydromorfologického stavu“ – tj. hodnota váženého průměru hydromorfologie toku i nivy je vyšší než 60 %. Odhad ceny navrhovaných opatření byl stanoven na základě metodiky [1] a vychází z předpokládaného rozsahu opatření a vodnosti toku. Celková suma nákladů na realizaci všech opatření na zájmových tocích je přibližně 8 163 mil. Kč. Uvedené náklady jsou pouze orientační a vychází z použité metodiky. Reálný stav nákladů musí být upřesněn v dalších stupních projektových dokumentací na základě návrhu konkrétních opatření.

Návrhy PBPO, začlenění do kategorií opatření a stanovení základních projekčních parametrů využije investor v dalším procesu přípravy konkrétních realizačních opatření a jako výchozí podklad pro výběr lokalit.

Studie představuje soubor mnoha informací o stávajícím stavu zájmových toků, sdružuje výchozí podklady pro výběr vhodných lokalit a stanovuje základní realizační parametry. Na základě předložené studie je možné zahájit zpracování studie realizovatelnosti pro vybrané vhodné lokality.

V Brně, listopad 2012

Vypracoval: Ing. Petr Horák



## Bibliografie

- [1] Šindlar, spol s r.o., Metodika vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie vodních toků včetně návrhů přírodně blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany a dobrého stavu hydromorfologické složky vod, Hradec Králové, 2008.
  - [2] Šindlar, s.r.o, Zjednodušená metodika určená k podpoře činnosti AOPK ČR v oblasti hodnocení zásahů do vodních toků a údolních niv, Hradec Králové, 2009.
  - [3] ČUZK, „www.cuzk.cz,“ 28 11 2012. [Online]. Available: [www.http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU\\_ZABAGED](http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=998&MENUID=0&AKCE=DOC:30-ZU_ZABAGED). [Přístup získán 28 11 2012].
  - [4] k. Tomáš Just, vodohospodářské revitalizace, 3. ZO ČSOP Hořovicko, 2005.
  - [5] Povodí Moravy, s.p., útvar hydroekologických činností, Ing. Veselý, Hájková, Řeka Morava odstavená ramena – 1. Část – závod Dyje a Střední Morava, Brno, 1995.
  - [6] Povodí Moravy, s.p., útvar hydroekologických činností Ing. Veselý, Hájková, Řeka Morava odstavená ramena – 2. Část – závod Horní Morava, Brno, 1996.
-