



Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území ORP Český Brod

Etapu B. Návrh opatření

- | Ing. Jan Sýkora – VRV a.s.,
- | Ing. Martin Štich – VRV a.s.,
- | Ing. Vladimír Burian – Sweco a.s.

Český Brod

12. 12. 2019





Obsah

- 1** **Typy navrhovaných opatření - obecné**
- 2 Navržená opatření v povodí KB
- 3 Navržená opatření na vodním toku / RN
- 4 Výsledky projektu Mapy rizik PLA
- 5 Výhledové práce a diskuze





1. Typy navrhovaných opatření

Typy navrhovaných opatření využity z:

- Metodika: Ochrana zemědělské půdy před erozí a Navrhování technických protierozních opatření - opatření B.1.1,
- Metodika: Postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodě blízkých opatření - opatření B.1.4.1 až 6,
- Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice - opatření B.1.4.7 až 9



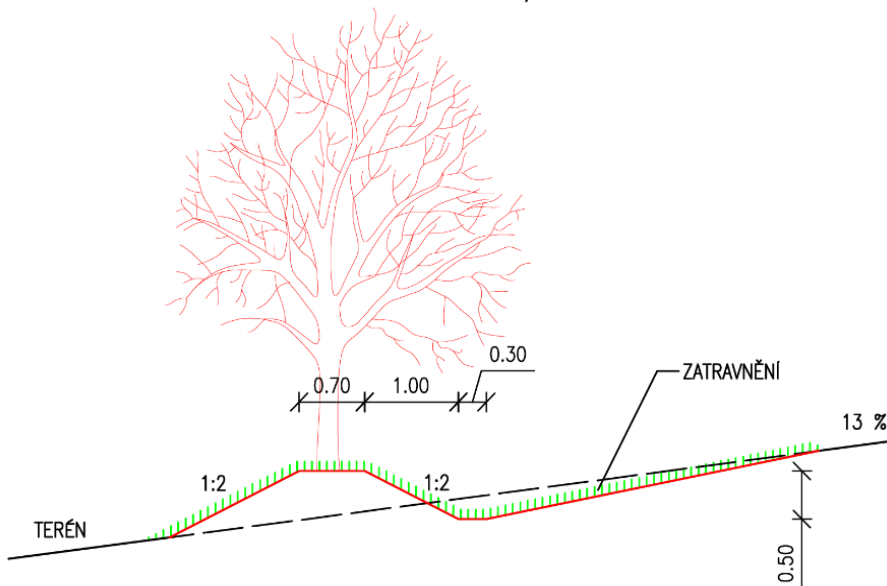
1. Typy navrhovaných opatření

B.1.1 OPATŘENÍ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

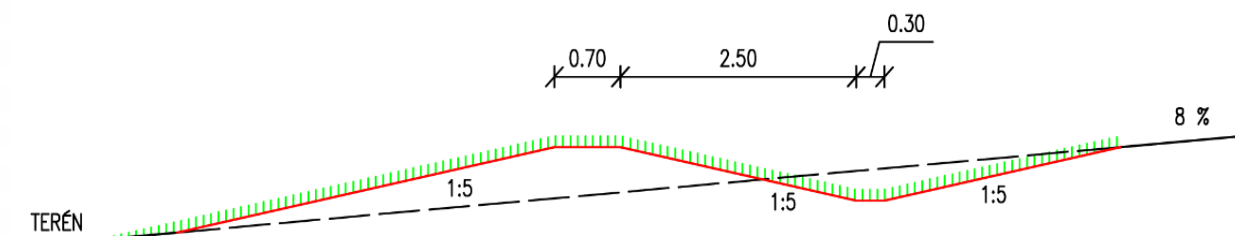
- Opatření v ploše povodí KB a na zemědělské půdě
- Návrh dle metodiky VÚMOP - Janeček a kol. (2007). : „Ochrana zemědělské půdy před erozí“ a metodiky VÚMOP a ČVUT – Kadlec a kol. (2014).: „Navrhování technických protierozních opatření“.
- navrženy opatření: vsakovací (retenční) průlehy, svodné průlehy nebo protierozní meze
 - OP dimenzována na zachycení celé 20-leté srážky s dobou trvání 6 hodiny (cca 40 mm)

1. Typy navrhovaných opatření

RETENČNÍ VSAKOVACÍ PRŮLEH / MEZE



RETENČNÍ VSAKOVACÍ PRŮLEH – PŘEJEZDNÝ





1. Typy navrhovaných opatření

B.1.3 OPATŘENÍ NA LESNÍ PŮDĚ

- Na lesní půdě nebyly zaznamenány žádné problémy

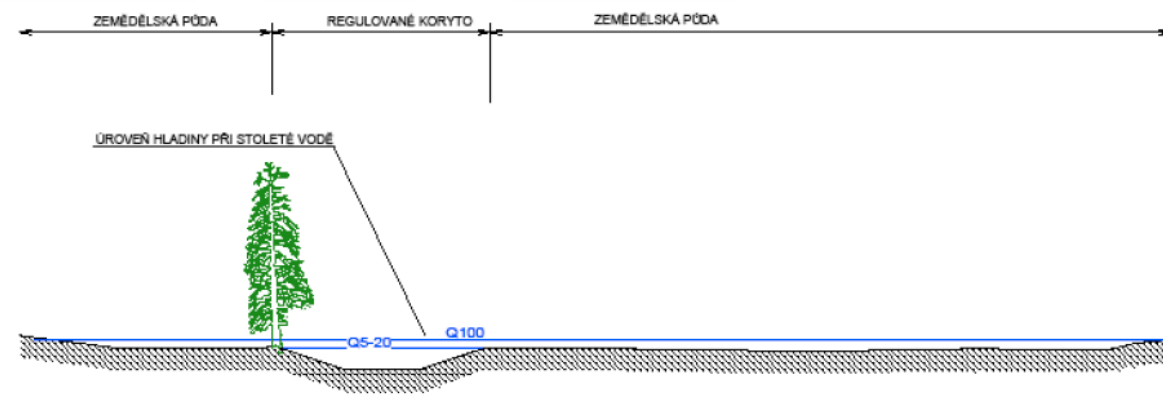
B.1.4 OPATŘENÍ NA TOCÍCH A NIVĚ

- Důsledná ochrana lokalit s kvalitou ekosystému toku a nivy > 80 %
- U zbylých vodních toků bude při návrhu snaha o dosažení dobrého hydromorfologického stavu souborem níže uvedených přírodě blízkých opatření:

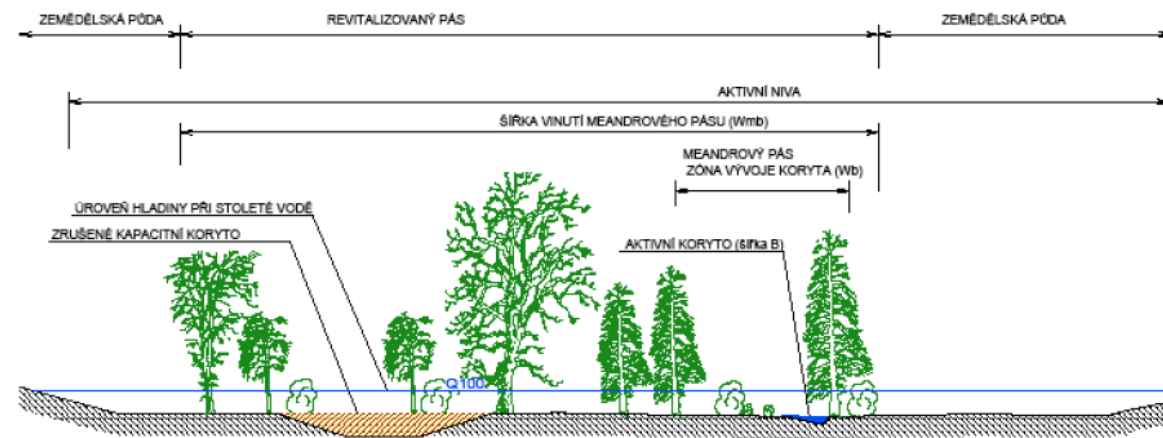


1. Typy navrhovaných opatření

B.1.4.1 PBPO V NEZASTAVĚNÉM ÚZEMÍ, SNÍŽENÍM KAPACITY KORYTA REVITALIZACÍ A FORMOU ZVÝŠENÍ KAPACITY ROZLIVŮ DO ÚDOLNÍ NIVY, KTERÉ SE PODÍLÍ NA TRANSFORMACI POVODŇOVÝCH PRŮTOKŮ



NOVÝ STAV - PROFIL S PLNĚ ROZVINUTÝM GMF TYPEM MEANDROVÁNÍ - STAV PO REVITALIZACI





1. Typy navrhovaných opatření

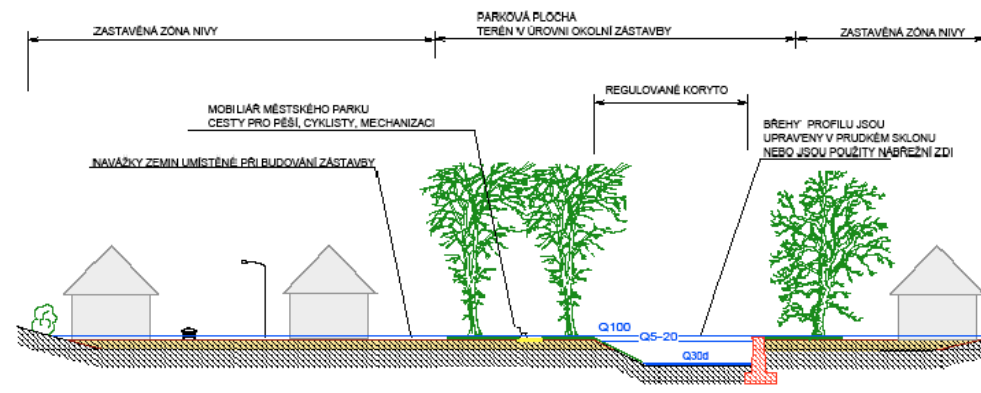
B.1.4.2 PBPO V ZASTAVĚNÝCH OBLASTECH, ZKAPACITNĚNÍ KORYTA

A URYCHLENÍ ODTOKU, SLOŽENÝ PROFIL SE STĚHOVAVOU

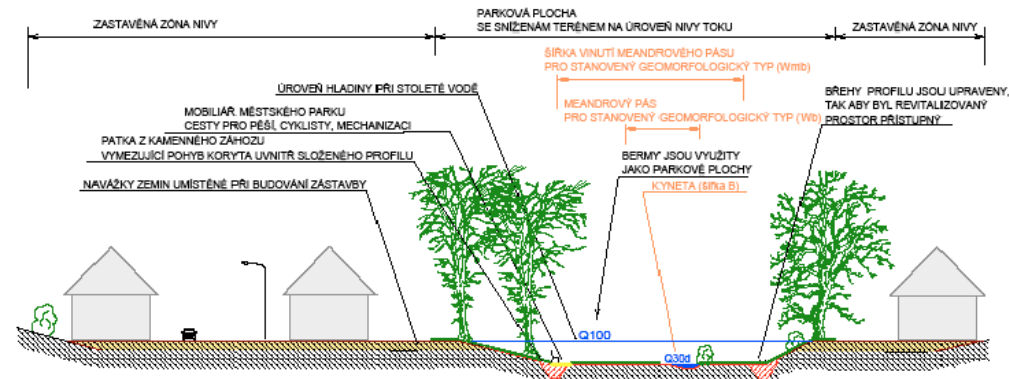
KYNETOU - REVITALIZOVANÝM KORYTEM, MOŽNOST OHRÁZOVÁNÍ

ZASTAVĚNÝCH ÚZEMÍ

PŮVODNÍ STAV - REGULOVANÉ KORYTO V INTRAVILÁNU
REGULOVANÉ NEBO UMĚLE VYTVOŘENÉ KORYTO



NOVÝ STAV - SLOŽENÝ PROFIL
S PLNĚ ROZVINUTÝM POTENCIÁLNÍM GMF TYPEM
MEANDROVÁNÍ - ZÁSTAVBA NEOMEZUJE VINUTÍ MEANDROVÉHO PÁSU





1. Typy navrhovaných opatření

B.1.4.3 PBPO TRANSFORMACÍ POVODŇOVÉ VLNY V SUCHÝCH RETENČNÍCH NÁDRŽÍCH NEBO POLDRECH A REVITALIZACE TOKŮ A NIV VE ZDRŽI





1. Typy navrhovaných opatření

B.1.4.5 OCHRANA FUNGUJÍCÍ RETENCE ZÁPLAVOVÝCH ÚZEMÍ NEBO TOKŮ V SEVŘENÝCH ÚDOLÍCH

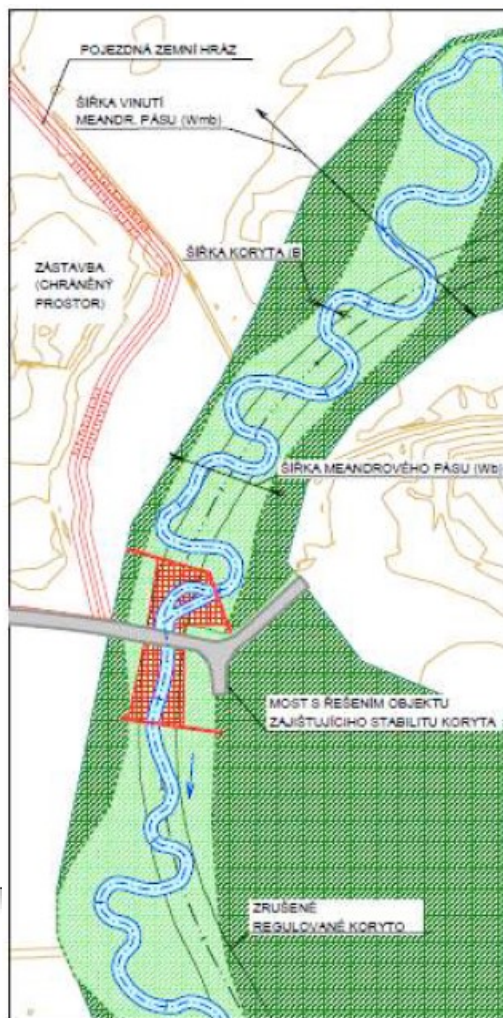
A REALIZACE DÍLČÍCH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ HYDROMORFOLOGICKÉ STRUKTURY TOKŮ A NIV

Příklady opatření:

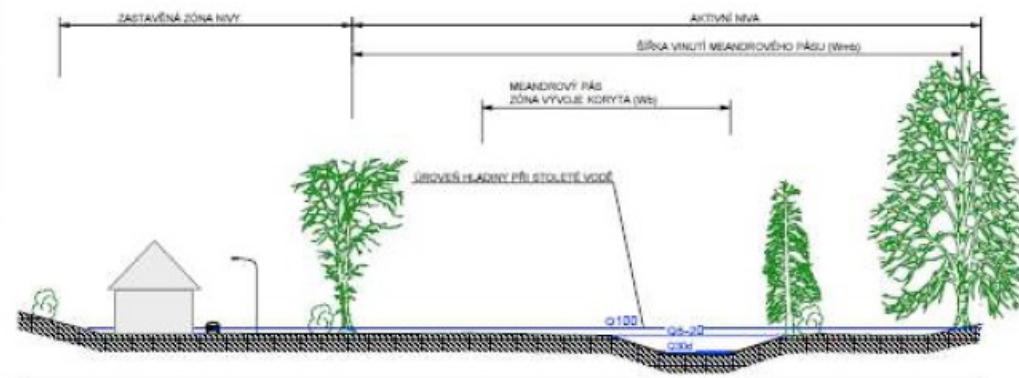
- Rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta včetně střídání brodů a tůní dle geomorfologické analýzy,
- obnova korytotvorných procesů bez projevu akcelerované eroze,
- realizace mokřadů, nivních a odstavených ramen dle odpovídajícího GMF typu,
- obnova přirozené nivní vegetace,
- odstraňování příčných překážek a nefunkčních objektů na tocích,
- odstraňování bariér, které zužují aktivní inundaci,
- realizace rybích přechodů,
- zřizování splaveninových (štěrkových) propustí na příčných objektech,

1. Typy navrhovaných opatření

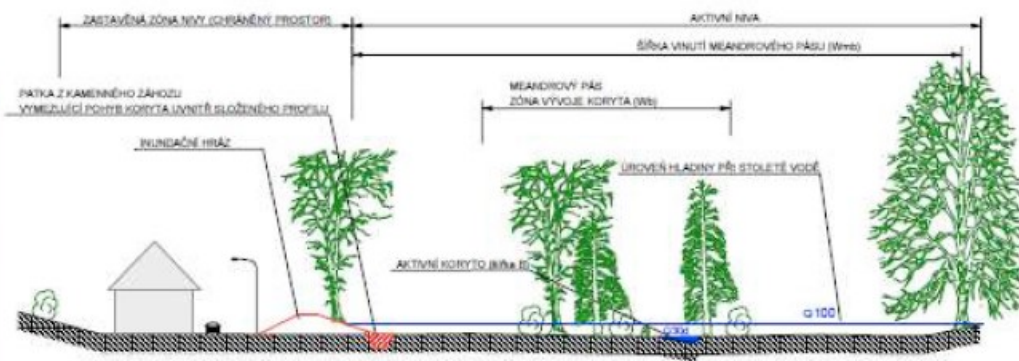
B.1.4.6 OPATŘENÍ KOMBINUJÍCÍ TYPY 1 A 5 S NUTNOSTÍ NAVAZUJÍCÍCH PPO – obdoba typu 1.4.2 + PPO



PROFIL S REGULOVANÝM KORYTEM V BLÍZKOSTI ZÁSTAVBY
REGULOVANÉ KORYTO Q5-20



SLOŽENÝ PROFIL S PLNĚ ROZVINUTÝM POTENCIÁLNÍM GMF TYPEM
MEANDROVÁNÍ - ZÁSTAVBA NEOMEZUJE GEOMORFOLOGICKÝ PROCES





1. Typy navrhovaných opatření

B.1.4.7 OPATŘENÍ NA VODNÍCH NÁDRŽÍCH

- Jedná se o soubor obecných opatření, které mají za cíl zlepšení retence, bezpečnosti vodního díla.
- Řešena jsou především vodní díla, která jsou ve špatném technickém stavu či dokonce bez (kapacitního)

bezpečnostního přelivu a nesplňují požadavky:

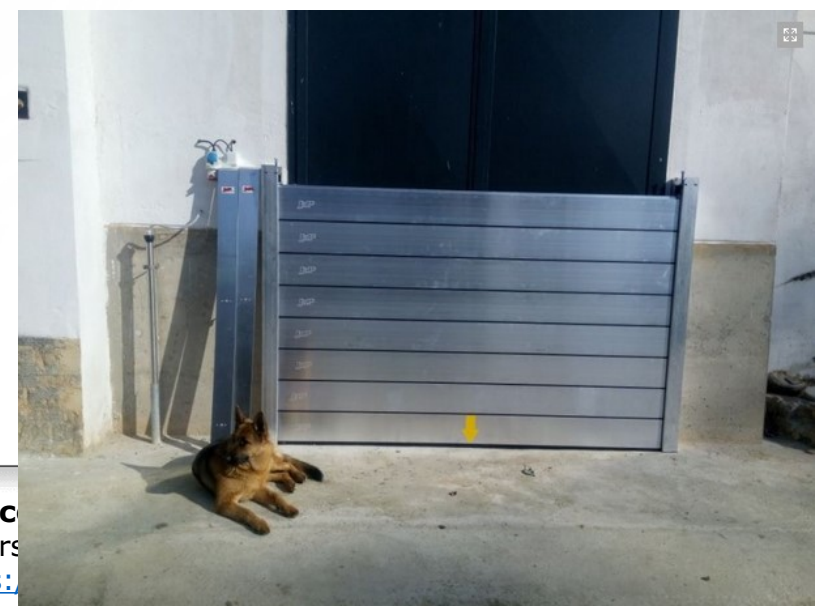
- ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže
- ČSN 75 2935 - Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních



1. Typy navrhovaných opatření

B.1.4.8 INDIVIDUÁLNÍ OCHRANA OBJEKTŮ

- Jedná se o zajištění protipovodňové ochrany objektů, které jsou situovány mimo hlavní zástavbu obce. Ve většině případů se jedná o samostatně stojící domy (skupiny domů), průmyslové a zemědělské objekty.



1. Typy navrhovaných opatření

B.1.4.9 HRAZENÍ BYSTŘIN

Jedná se o zajištění protipovodňové ochrany objektů, které jsou situovány mimo hlavní zástavbu obce. Ve většině případů se jedná o samostatně stojící domy (skupiny domů), průmyslové a zemědělské objekty.

Lesní potok, Lesy ČR, s.p.





1. Struktura výstupů – Definováno požadavky OPŽP

B. Návrhová část – obecný popis opatření

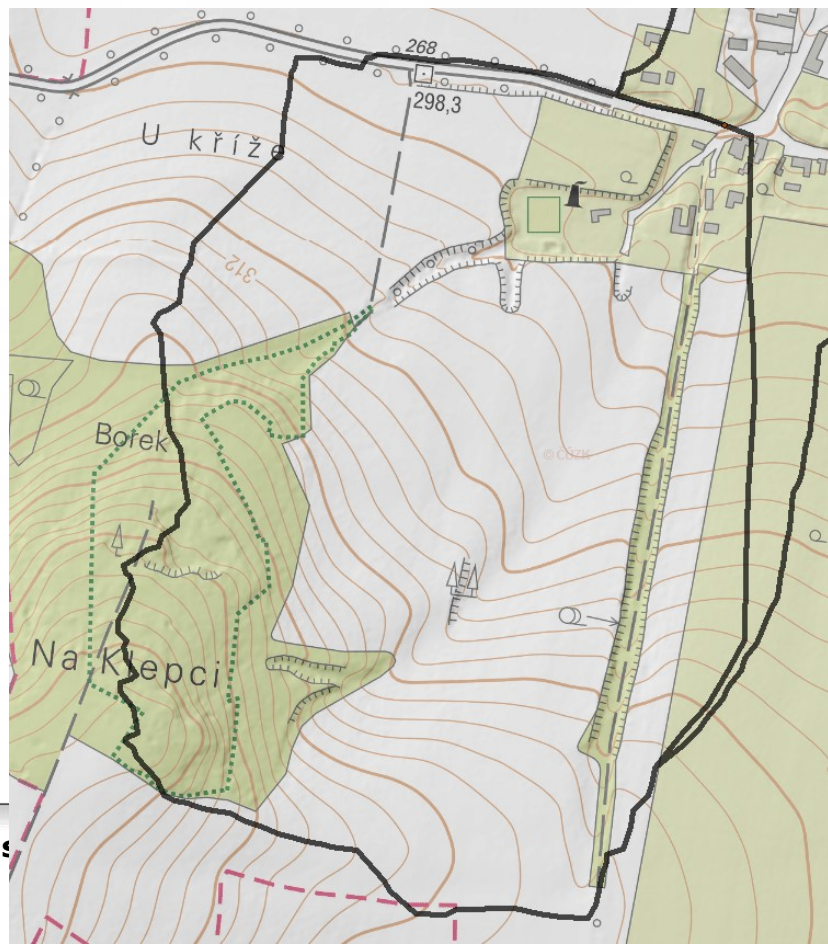
- Textová část - B.1.SO XX, kde XX = ID opatření uvedené v listu terénního průzkumu
- Tabulkové a grafické přílohy - B.2.SO XX, pokud nebudou součástí textové části
- Grafická část:
 - B.3.SO XX.1 - Podrobná situace navrhovaného opatření (na podkladu katastrální mapy se zákresem sítí a jiných relevantních územních limitů)
 - B.3.SO XX.2 - Podélný profil navrhovaným opatřením (pokud bude relevantní)
 - B.3.SO XX.3 - Příčné profily navrhovaného opatření
 - B.3.SO XX.4 - Vzorový údolnicový profil (pro území, kde je nově plánován rozliv)



- 1 Typy navrhovaných opatření - obecné
- 2 Navržená opatření v povodí KB**
- 3 Navržená opatření na vodním toku / RN
- 4 Výsledky projektu Mapy rizik PLA
- 5 Výhledové práce a diskuze

2. Navržená opatření v povodí SO 04 - Limuzy - KB 10407470_02

- Dochází ke zvýšenému povrchovému odtoku z polí
- Obec Tismice vybudovala soustavu sběrných příkopů, docházelo zaplavování rodinných domů a cest





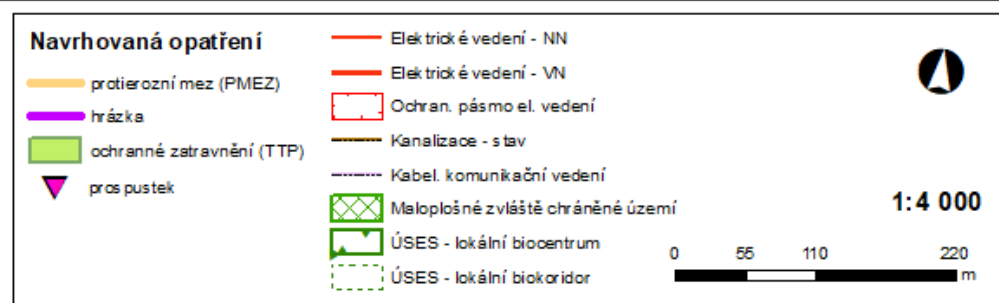
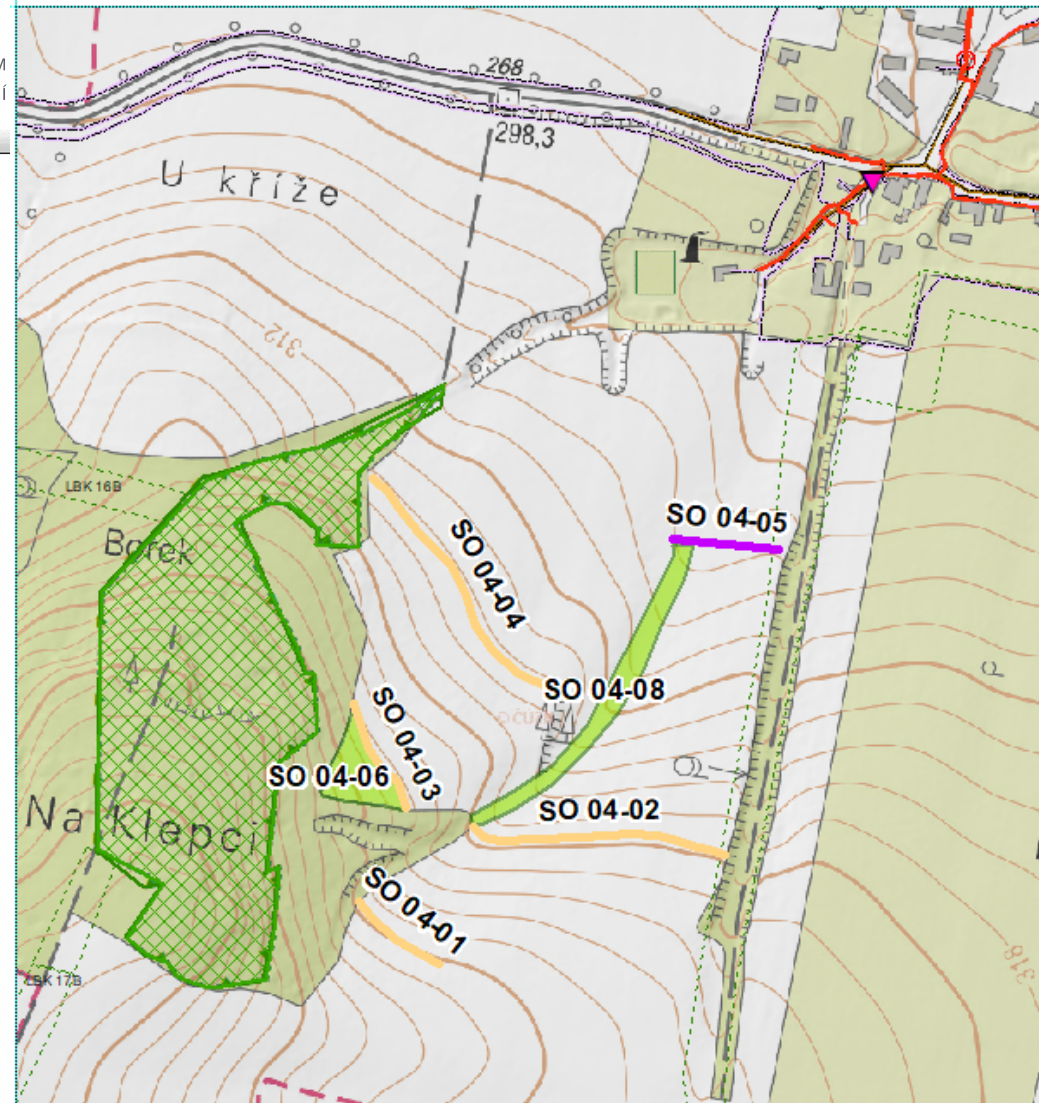
2. SO 04 - Limuzy - KB 10407470_02





2. SO 04 - Limuzy - KB 10407470_02

- SO 04-01, 02, 03, 04 PROTIEROZNÍ MEZ
- SO 04-05 PROTIEROZNÍ HÁRZKA
- SO 04-06 OCHRANNÉ ZATRAVNĚNÍ
- SO 04-07 PROČIŠTĚNÍ PROPUSTKU
- SO 04-08 OCHRANNÉ ZATRAVNĚNÍ

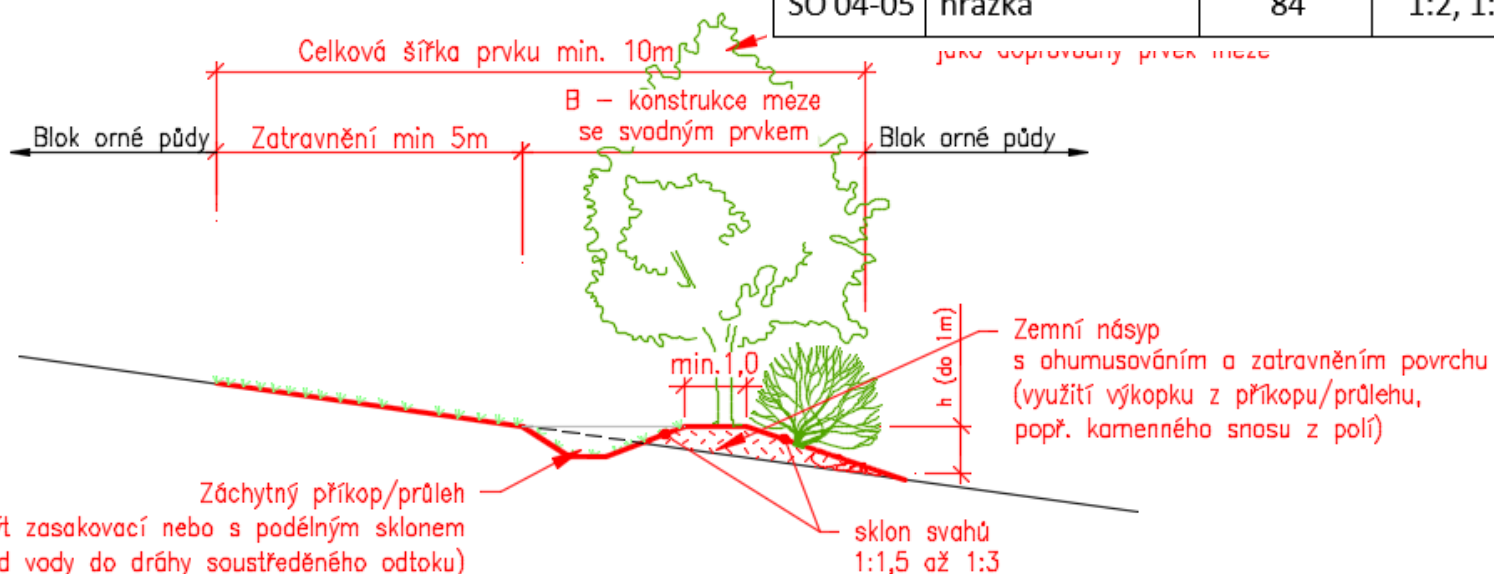


2. SO 04 - Limuzy - KB 10407470_02

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 04-01	protierozní mez	80	1:3 až 1:5	0,5	11,5	10 až 15	C
SO 04-02	protierozní mez	203	1:3 až 1:5	0,5	8,9	10 až 15	C
SO 04-03	protierozní mez	94	1:3 až 1:5	0,5	13	10 až 15	C
SO 04-04	protierozní mez	225	1:3 až 1:5	0,5	7,5	10 až 15	C

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 04-05	hrázka	84	1:2, 1:5	1	5,5	10	C

MEZ



Sweco Hydroprojekt a.s.

Táborská 940/31, 140 00 Praha 4-Nusle

<https://www.sweco.cz>

12. 12. 2019 - 20



2. SO 04 - Limuzy - KB 10407470_02

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	přibližná délka opatření (m)	Přibližná šířka záboru (m)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 04-06	ochranné zatravnění	2364	100	50	12,2	C

ID	typ opatření	plocha opatření [m ²]	Přibližná délka [m]	Přibližná šířka záboru [m]	sklon terénu [%]	Převládající HSP
SO 04-08	Zatravnění údolnice	4071	284	15	9,5	C

ID	Typ opatření	Stav objektu
SO 04-07	Propustek	Údržba

ZATRAVNĚNÍ ÚDOLNICE



2. Navržená opatření v povodí SO 19 - Močedník - KB 10408043

- Dochází ke zvýšenému povrchovému odtoku z polí
- Přes Močedník vedou technicky upravené a udržované vodoteče





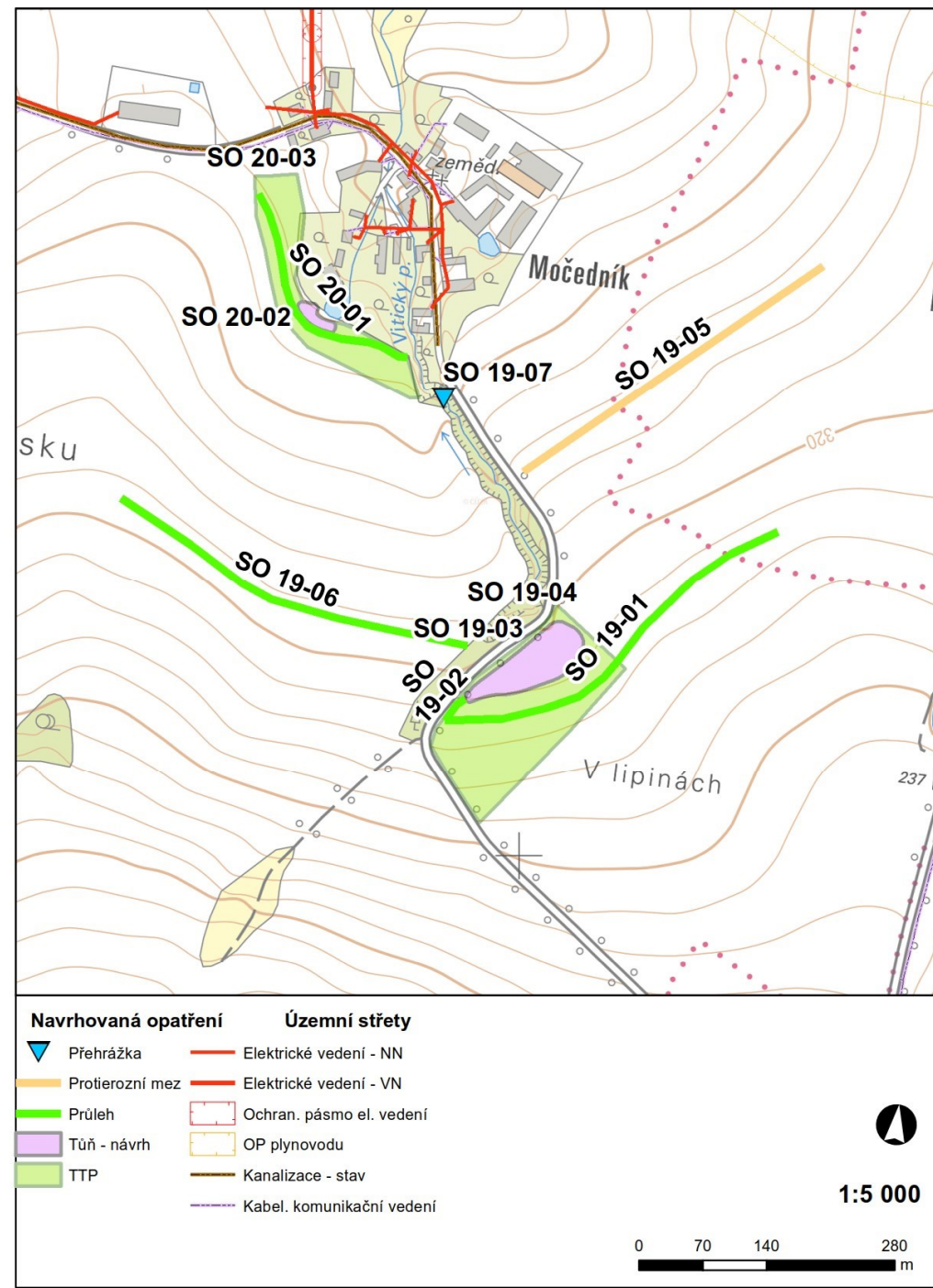
2. SO 19 - Močedník - KB 10408043





2. SO 19 - Močedník - KB 10408043

- SO 19-01, 06 Zasakovací průleh
- SO 19-02 Odváděcí průleh
- SO 19-03 Tůň
- SO 19-04 Ochranné zatravnění
- SO 19-05 Protierozní mez
- SO 19-07 Přehrážka
- SO 20-01 Zasakovací průleh
- SO 20-02 Tůň
- SO 20-03 Ochranné zatravnění





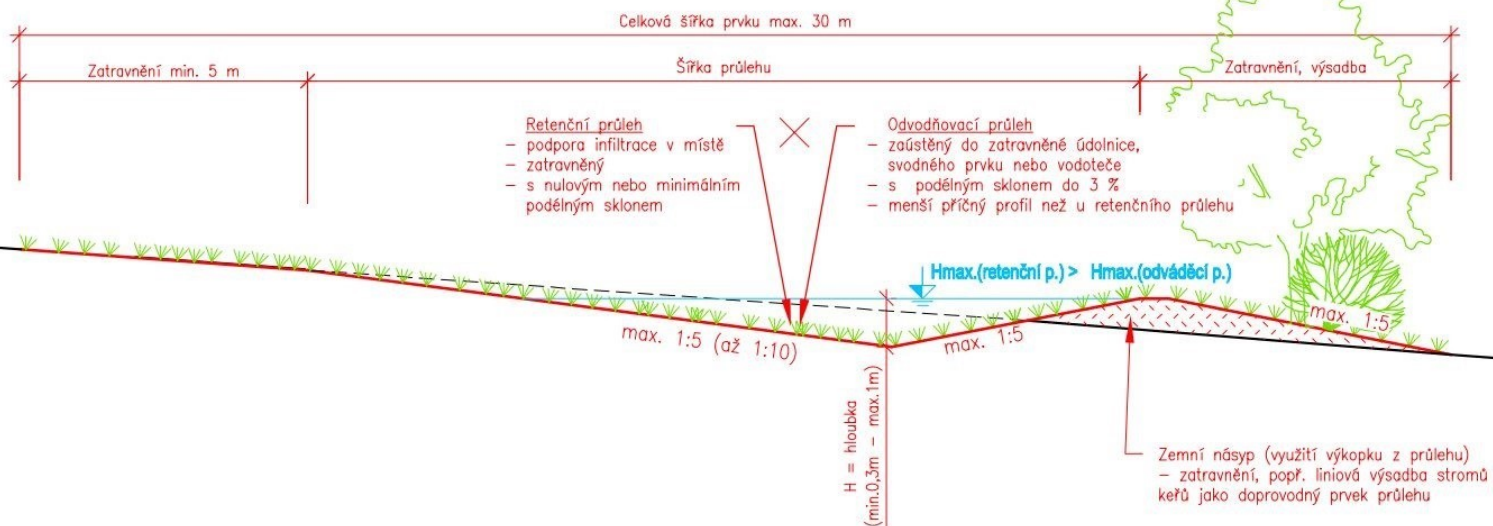
2. SO 19 - Močedník - KB 10408043

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 19-01	zasakovací průleh	437	1:10	1,0	3,7	30	B
SO 19-02	odváděcí průleh	33	1:5	0,4	3,7	4,5	B

ID	typ opatření	plocha povodí [m ²]	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 19-05	protierozní mez	117 581	399	1:3 až 1:5	0,5	2,7	10 až 15	B

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	převládající HSP
SO 19-06	zasakovací průleh	419	1:10	1,0	5,0	30	B

PRŮLEH (RETENČNÍ/ODVODŇOVACÍ)



Sweco Hydroprojekt a.s.

Táborská 940/31, 140 00 Praha 4-Nusle

<https://www.sweco.cz>

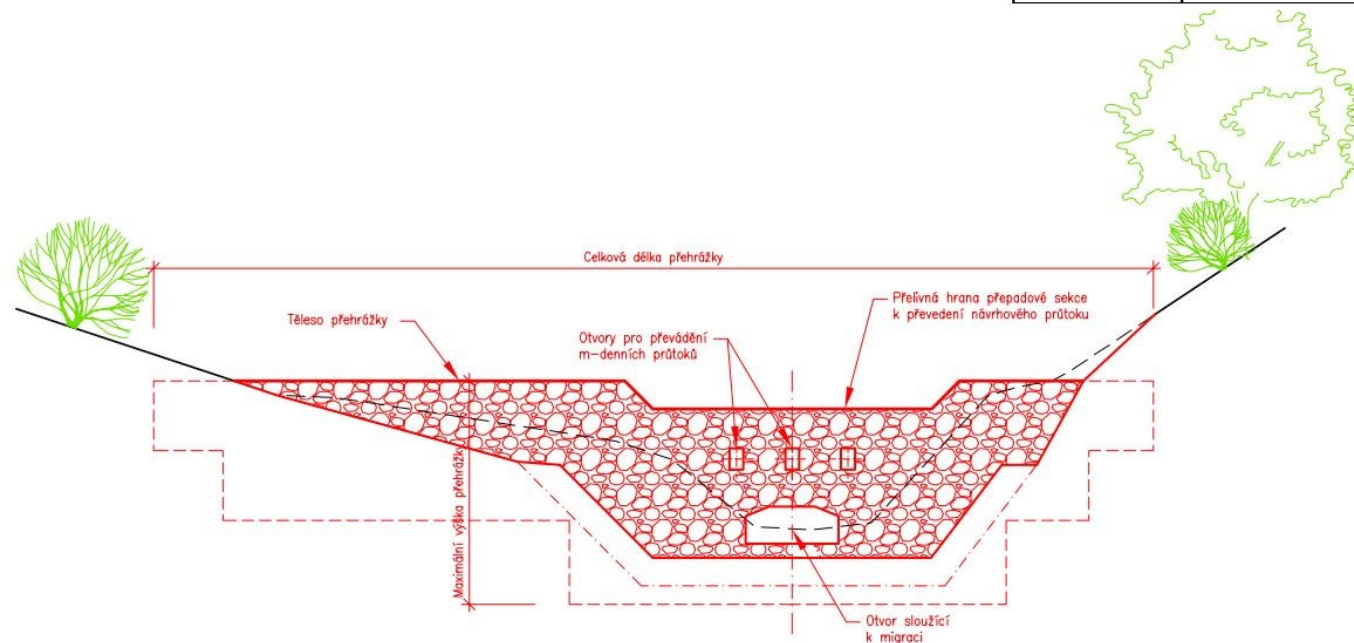
12. 12. 2019 - 25

2. SO 19 - Močedník - KB 10408043

ID	Typ opatření	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Hloubka tůň [m]
SO 19-03	tůň	5 100	2 000	max. 1,2

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 19-04	ochranné zatravnění	18 200	3,7	B

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	výška přehrážky (m)	maximální objem (m ³)
SO 19-07	retenční přehrážka	950	do 3,0	1 000

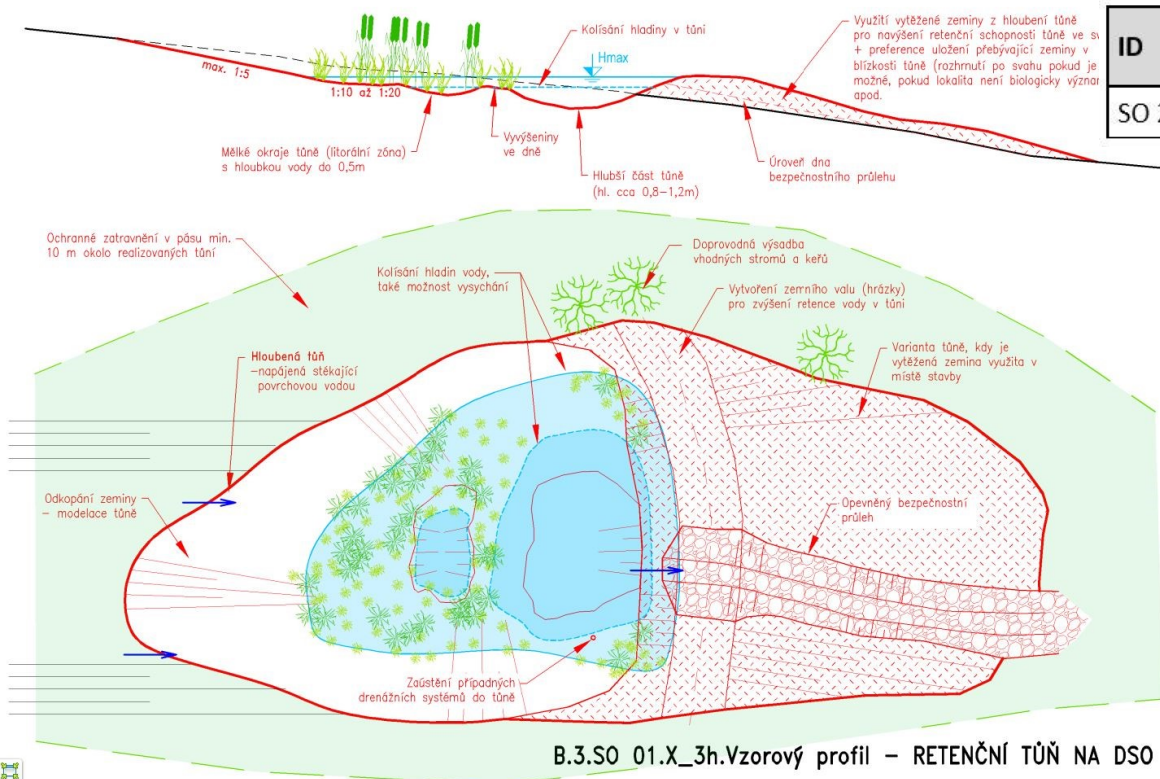


2. SO 20 - Vitice - KB 10406649 (horní část u Močedníku)

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 20-01	zasakovací průleh	273	1:10	1,0	4,8	30	B

ID	Typ opatření	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Hloubka tůň [m]
SO 20-02	tůň	650	300	max. 1,2

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 20-03	ochranné zatravnění	11 750	4,8	B



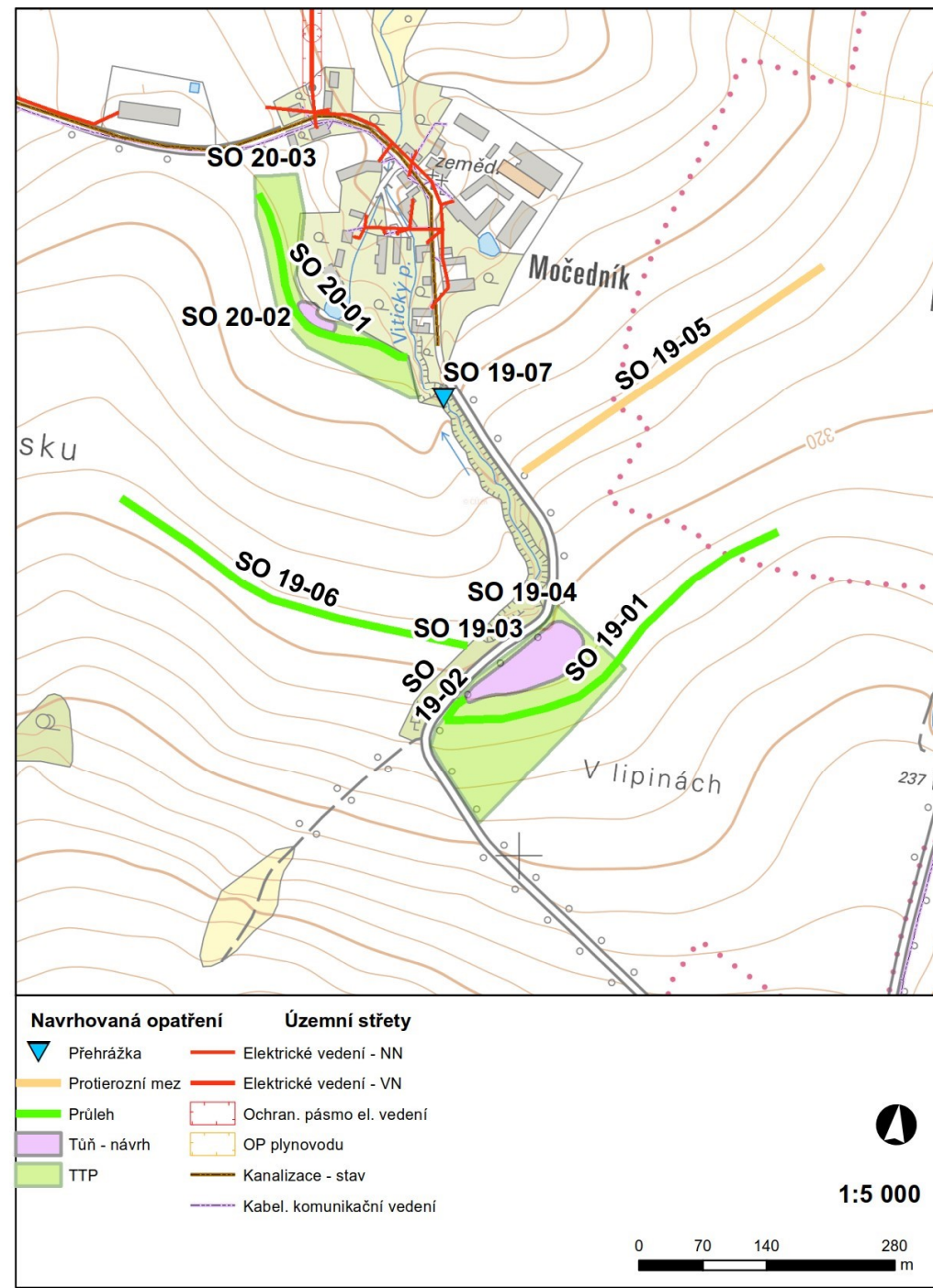


- 1 Typy navrhovaných opatření - obecné
- 2 Navržená opatření v povodí KB
- 3 Navržená opatření na vodním toku / RN**
- 4 Výsledky projektu Mapy rizik PLA
- 5 Výhledové práce a diskuze



2. SO 19 - Močedník - KB 10408043

- SO 19-01, 06 Zasakovací průleh
- SO 19-02 Odváděcí průleh
- SO 19-03 Tůň
- SO 19-04 Ochranné zatravnění
- SO 19-05 Protierozní mez
- SO 19-07 Přehrážka
- SO 20-01 Zasakovací průleh
- SO 20-02 Tůň
- SO 20-03 Ochranné zatravnění



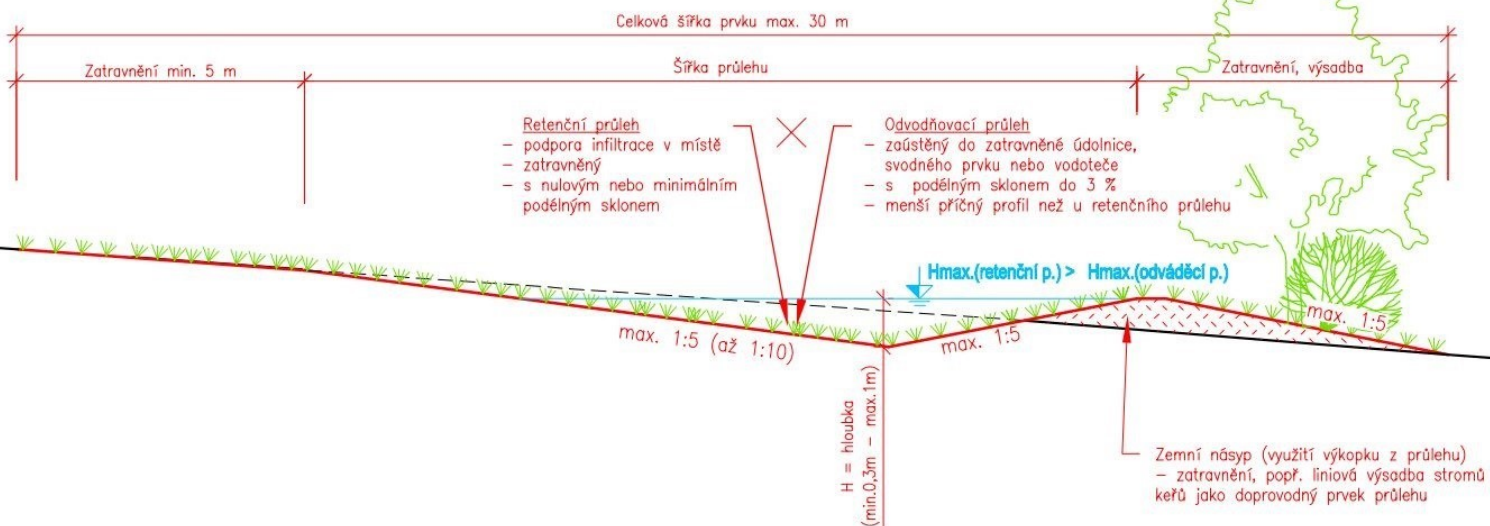
2. SO 19 - Močedník - KB 10408043

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 19-01	zasakovací průleh	437	1:10	1,0	3,7	30	B
SO 19-02	odváděcí průleh	33	1:5	0,4	3,7	4,5	B

ID	typ opatření	plocha povodí [m ²]	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 19-05	protierozní mez	117 581	399	1:3 až 1:5	0,5	2,7	10 až 15	B

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	převládající HSP
SO 19-06	zasakovací průleh	419	1:10	1,0	5,0	30	B

PRŮLEH (RETENČNÍ/ODVODŇOVACÍ)

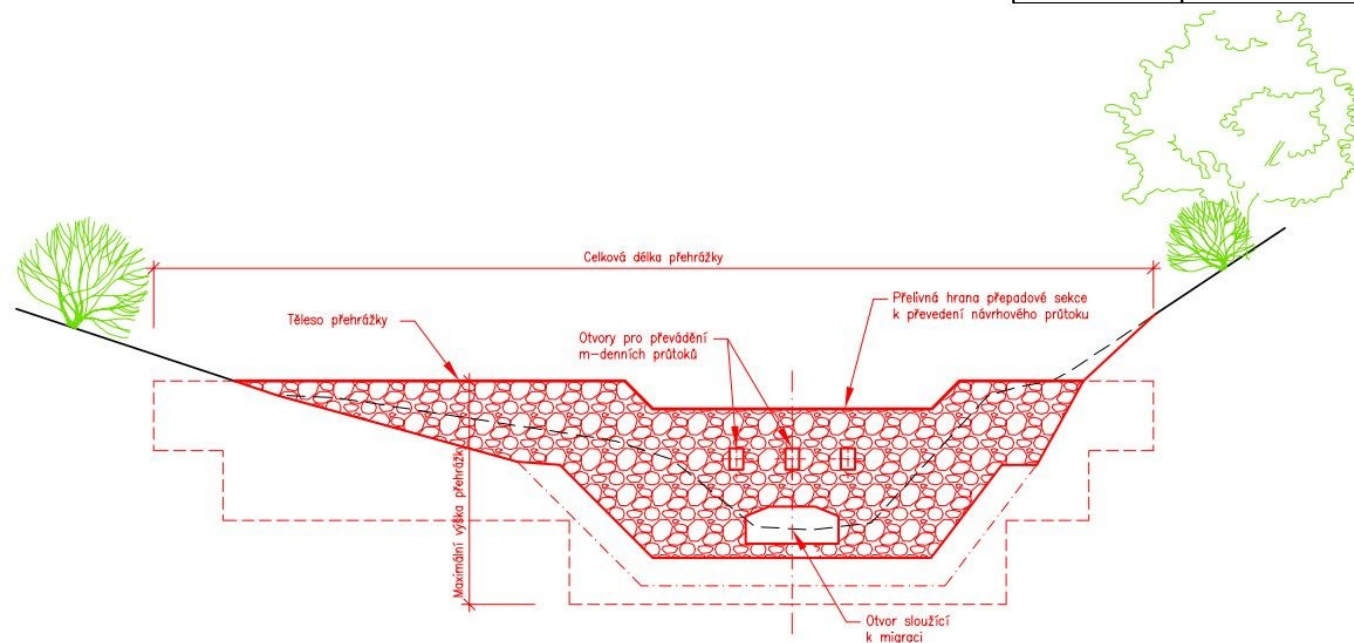


2. SO 19 - Močedník - KB 10408043

ID	Typ opatření	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Hloubka tůň [m]
SO 19-03	tůň	5 100	2 000	max. 1,2

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 19-04	ochranné zatravnění	18 200	3,7	B

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	výška přehrážky (m)	maximální objem (m ³)
SO 19-07	retenční přehrážka	950	do 3,0	1 000

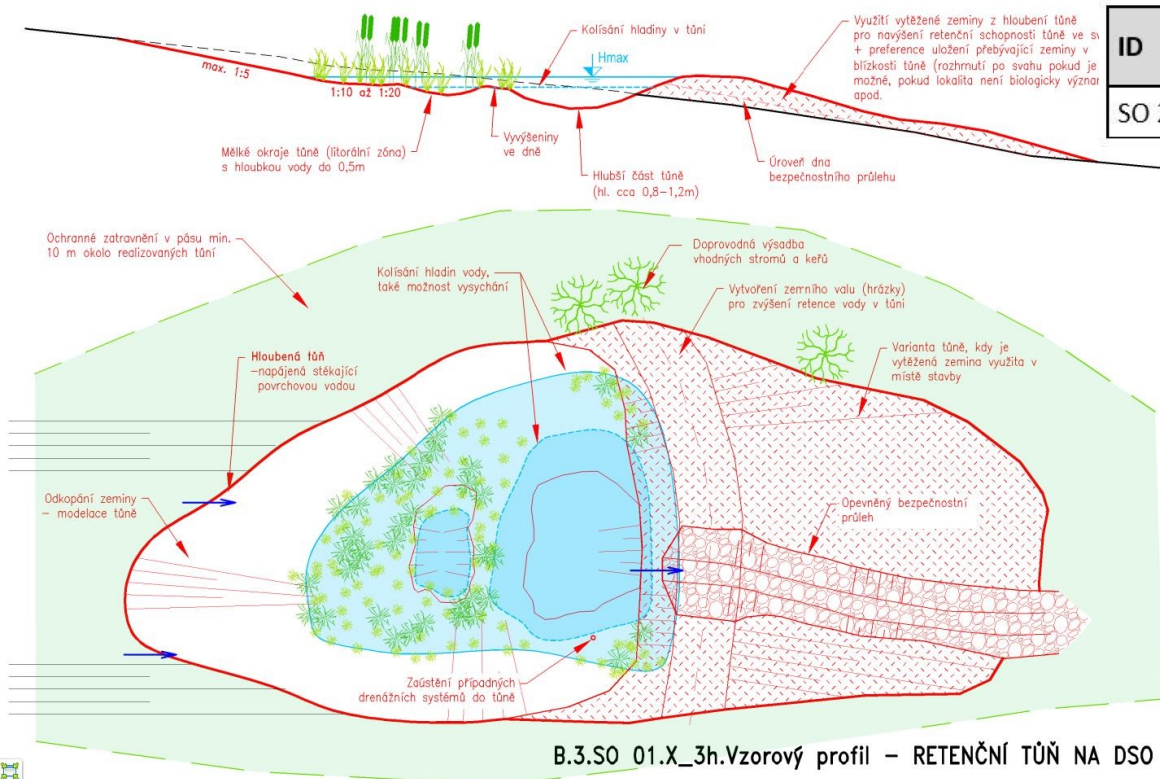


2. SO 20 - Vitice - KB 10406649 (horní část u Močedníku)

ID	typ opatření	délka opatření [m]	sklon svahů	hloubka [m]	sklon terénu [%]	šířka záboru [m]	Převládající HSP
SO 20-01	zasakovací průleh	273	1:10	1,0	4,8	30	B

ID	Typ opatření	Max. plocha [m ²]	Max. objem [m ³]	Hloubka tůň [m]
SO 20-02	tůň	650	300	max. 1,2

ID	typ opatření	plocha opatření (m ²)	sklon terénu (%)	Převládající HSP
SO 20-03	ochranné zatravnění	11 750	4,8	B

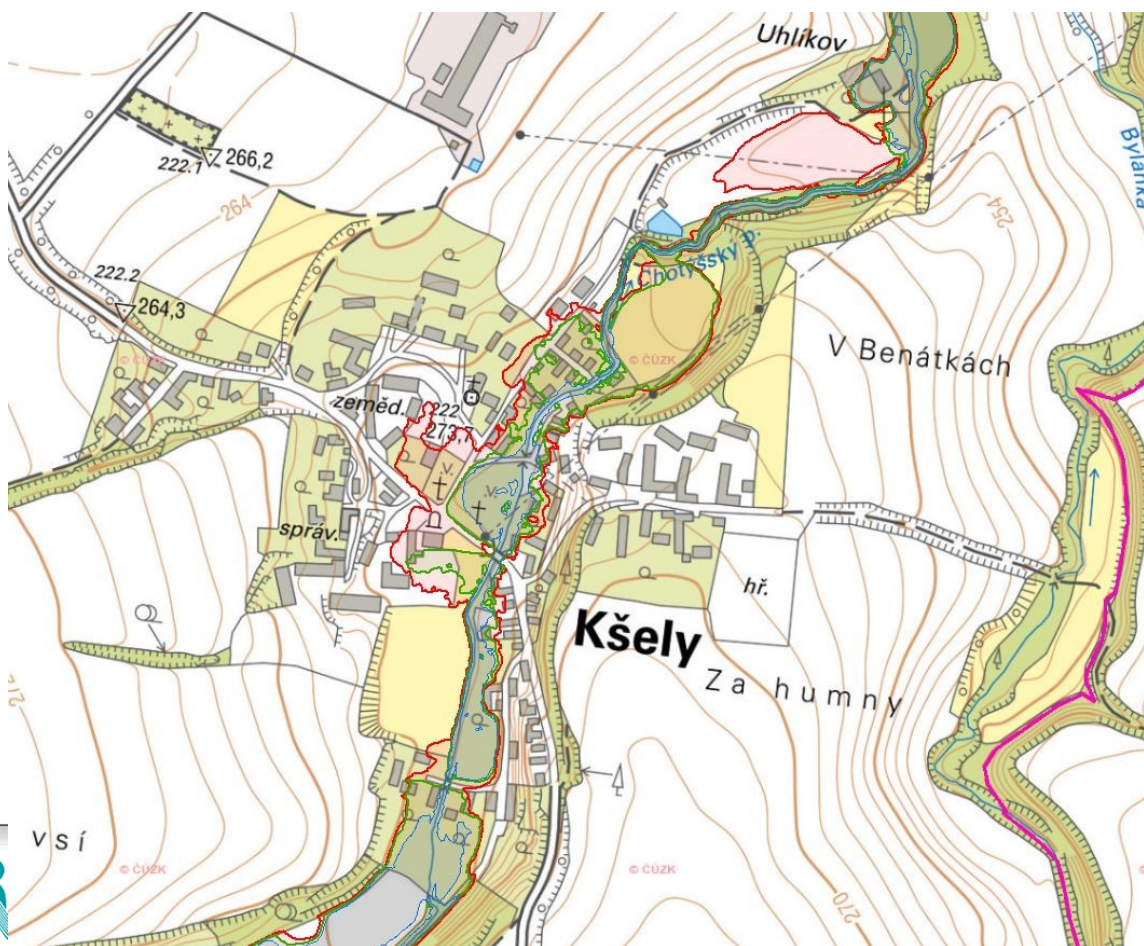




- 1 Typy navrhovaných opatření - obecné
- 2 Navržená opatření v povodí KB
- 3 Navržená opatření na vodním toku / RN**
- 4 Výsledky projektu Mapy rizik PLA
- 5 Výhledové práce a diskuze

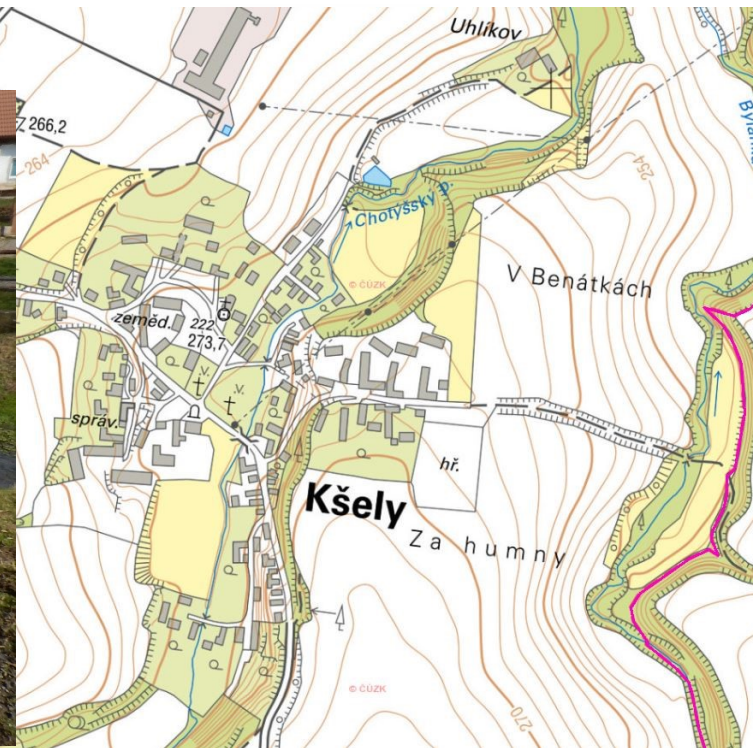
3. Navržená opatření na VT SO 28 - Kšely

- Dochází k zaplavování objektů při nižších N-letostech průtoků
- Navrhuje se kombinace PBPO a klasických PPO



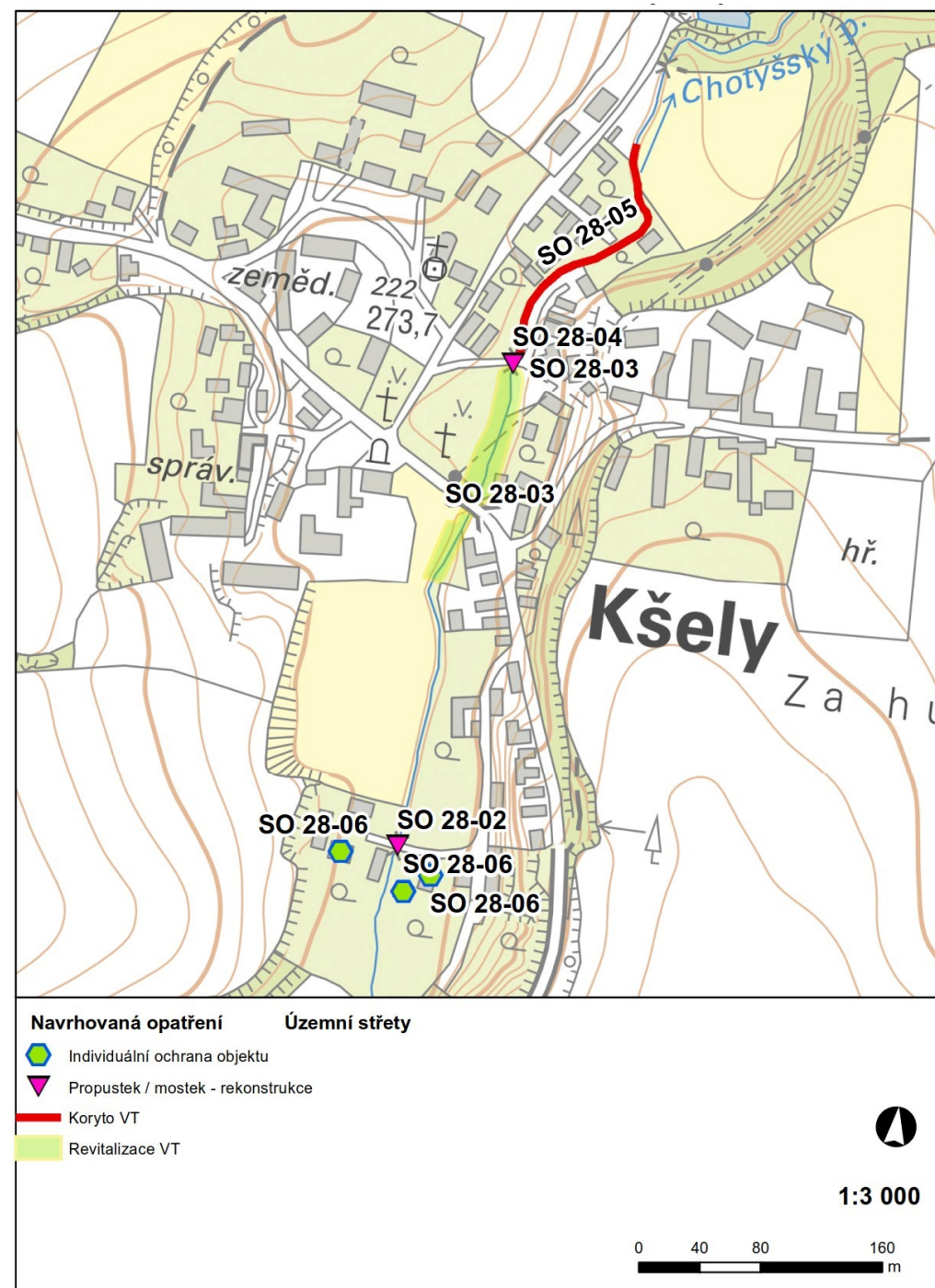


3. Navržená opatření na VT SO 28 - Kšely



3. Navržená opatření na VT SO 28 - Kšely

- SO 28-02 ZKAPACITNĚNÍ MOSTU - Ř. KM 1,82
- SO 28-03 REVITALIZACE V INTRAVILÁNU (PBPO)
- SO 28-04 ZKAPACITNĚNÍ MOSTU - Ř. KM 1,49
- SO 28-05 ÚPRAVA KORYTA VODNÍHO TOKU A LINIOVÁ PPO



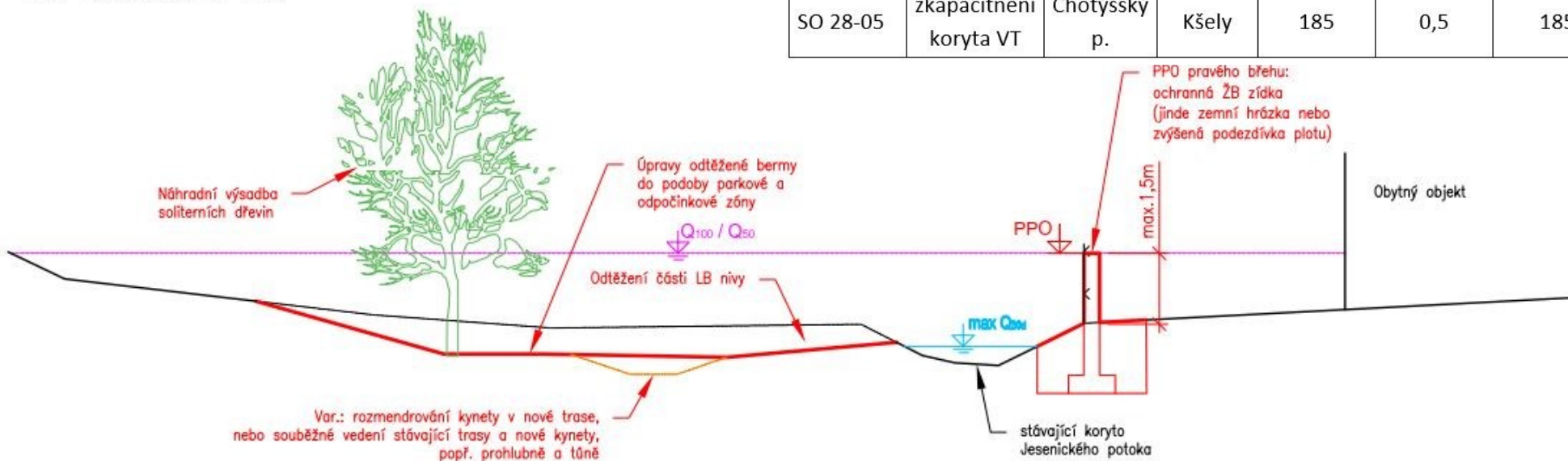
3. Navržená opatření na VT SO 28 - Kšely

ID	Typ opatření	Návrhový průtok [m ³ /s]	Rozměry objektu [m]
SO 28-02	zkapacitnění mostu	14,6 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	7 x 1,6
SO 28-04	zkapacitnění mostu	15,0 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	7 x 1,6

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř. km	Plocha opatření [m ²]
SO 28-03	revitalizace	Chotýšský p.	Kšely	150	0,5	195	0,4	1,49 až 1,64	2 170

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř. km	Plocha opatření [m ²]
SO 28-05	zkapacitnění koryta VT	Chotýšský p.	Kšely	185	0,5	185	0,5	1,30 až 1,49	950

Řez revitalizací s PPO



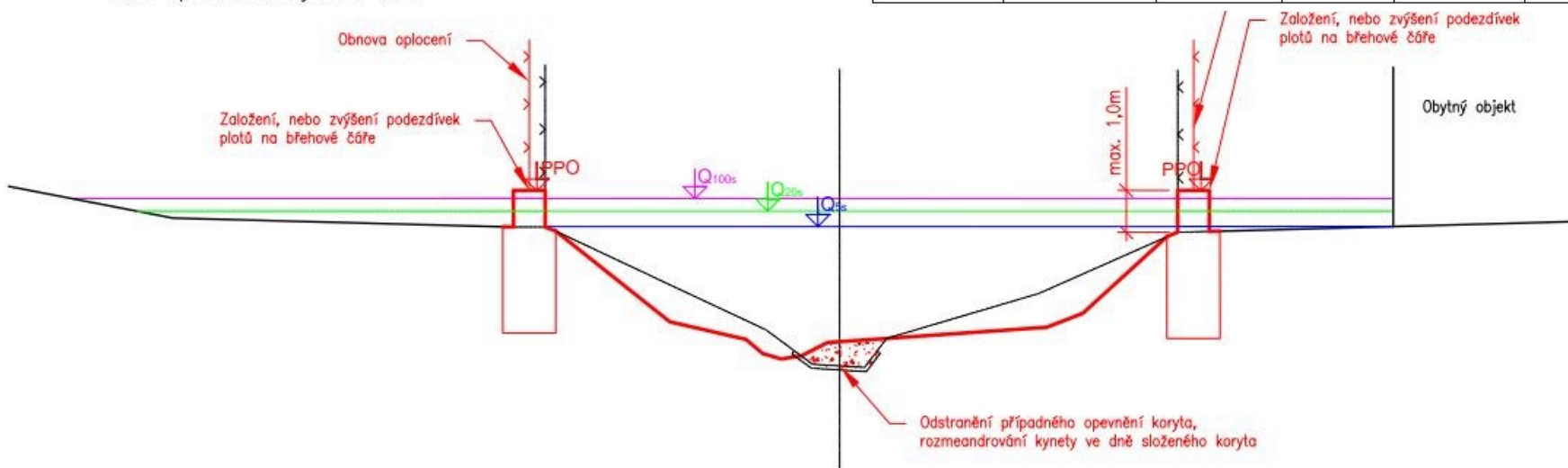
3. Navržená opatření na VT SO 28 - Kšely

ID	Typ opatření	Návrhový průtok [m ³ /s]	Rozměry objektu [m]
SO 28-02	zkapacitnění mostu	14,6 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	7 x 1,6
SO 28-04	zkapacitnění mostu	15,0 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	7 x 1,6

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř. km	Plocha opatření [m ²]
SO 28-03	revitalizace	Chotýšský p.	Kšely	150	0,5	195	0,4	1,49 až 1,64	2 170

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř. km	Plocha opatření [m ²]
SO 28-05	zkapacitnění koryta VT	Chotýšský p.	Kšely	185	0,5	185	0,5	1,30 až 1,49	950

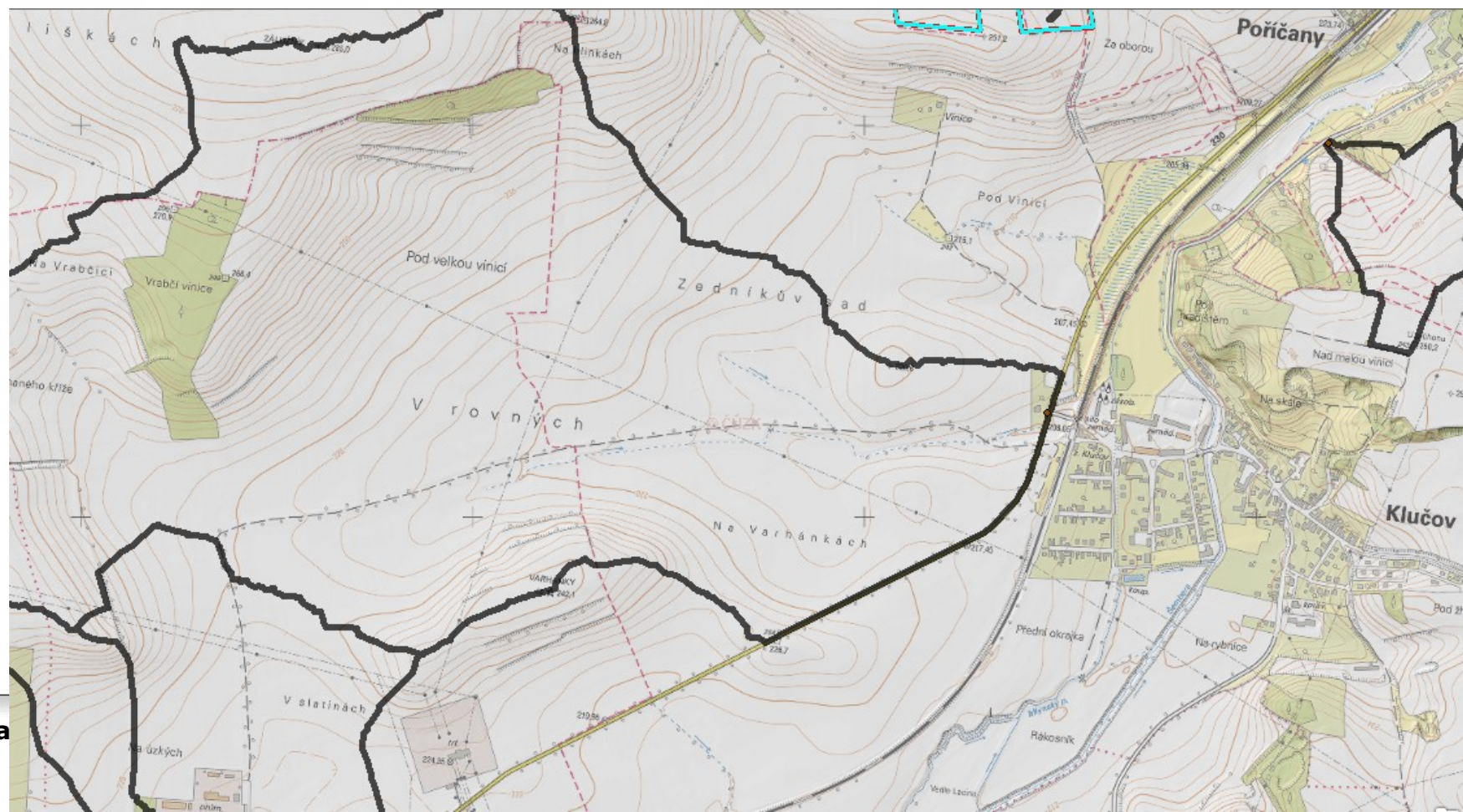
Řez úpravou koryta s PPO





3. Suchá retenční nádrž SO 10 – Klučov – IDKB 10405050

- Přelévání komunikace
- Výrazné splachy z polí



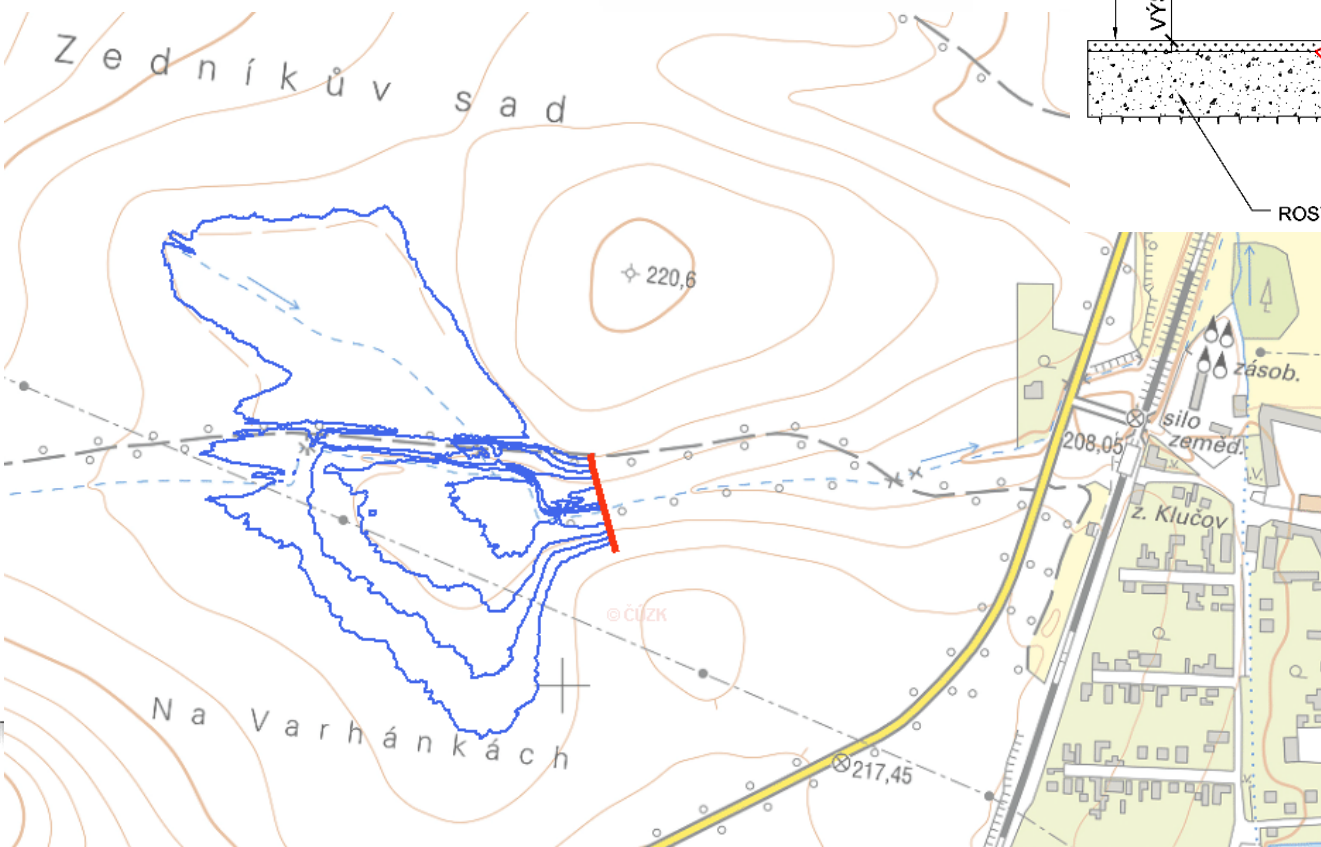


3. Suchá retenční nádrž SO 10 – Klučov – IDKB 10405050

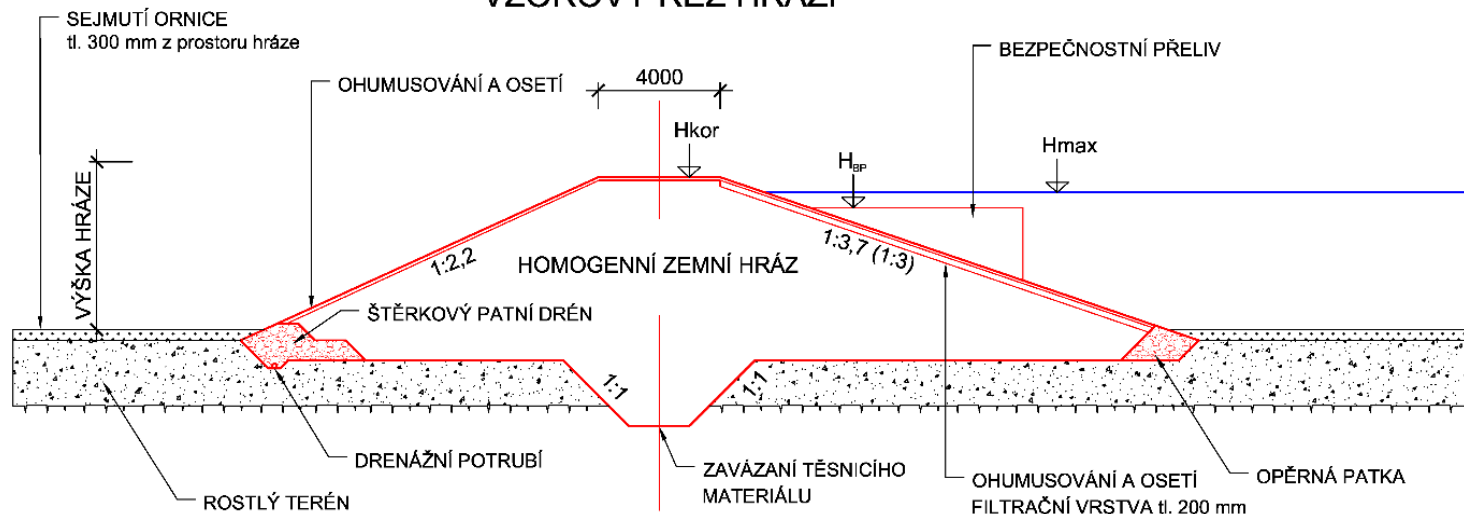


3. Suchá retenční nádrž SO 10 – Klučov – IDKB 10405050

- Výška hráze 4.5 metru
- Délka hráze cca 100 m
- Objem při H_{max} = 77 tis. m^3



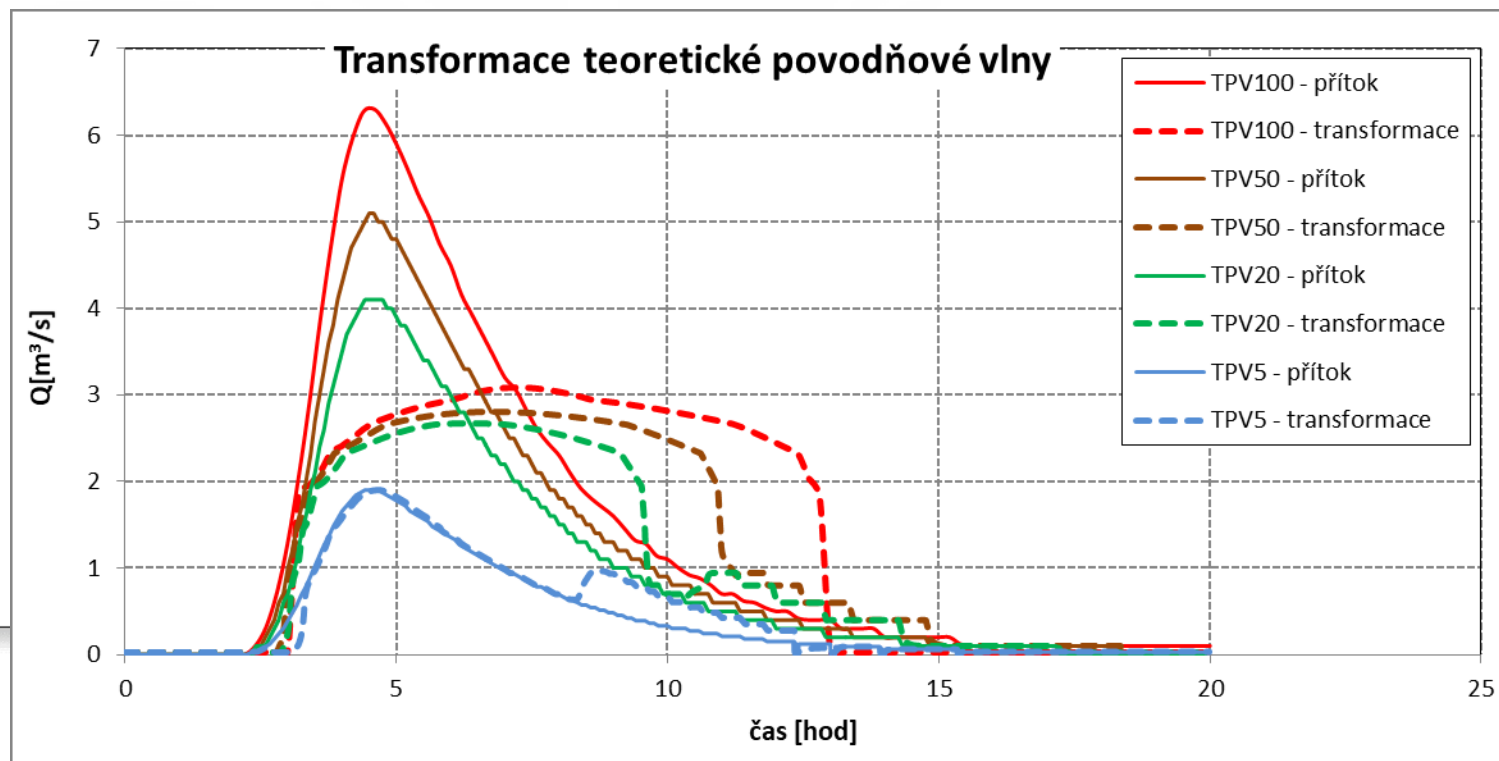
VZOROVÝ ŘEZ HRÁZÍ





3. Suchá retenční nádrž SO 10 – Klučov – IDKB 10405050

	Q _{max} [m ³ /s]	Čas kulminace TPV [h:m]	O _{max} [m ³ /s]	H _{max} [m n. m.]	Snížení kulm. Průtoku [m ³ /s]	Čas kulminace při transf. [h:m]
TPV5	1.90	4:25	1.90	212.94	0.0	4:40
TPV20	4.10	4:25	2.67	214.02	-1.4	6:21
TPV50	5.10	4:30	2.81	214.25	-2.3	6:45
TPV100	6.30	4:36	3.09	214.53	-3.2	7:12





- 1 Typy navrhovaných opatření - obecné
- 2 Navržená opatření v povodí KB
- 3 Navržená opatření na vodním toku / RN
- 4 Výsledky projektu Mapy rizik PLA**
- 5 Výhledové práce a diskuze



- 1 Typy navrhovaných opatření - obecné
- 2 Navržená opatření v povodí KB
- 3 Navržená opatření na vodním toku / RN
- 4 Výsledky projektu Mapy rizik PLA
- 5 Výhledové práce a diskuze**



3. Výhledové práce

- B. Návrh opatření do 15. 1. 2020 (4 měsíce)
- C. Majetkoprávní vypořádání do 15. 5. 2020 (4 měsíce)
- D. Vyhodnocení do 15. 10. 2020 (5 měsíců)
- E. Koncept DUR na 4 opatření do 15. 2. 2021 (4 měsíce)
- F. Ostatní práce do 15. 3. 2021



DĚKUJEME ZA POZORNOST

| Ing. Jan Sýkora

| Ing. Vladimír Burian

