

**7.2. DOKUMENTACE TECHNICKÉHO
ŘEŠENÍ
3. VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ
B. Technická zpráva**

V Prostějově, v únoru 2019

Vypracovala firma Hanousek s.r.o.

Příloha: **7.2.1.B.**

Kopie č. **3**

Obsah

B.1.	Popis území	4
1.1.	Vodní nádrže	4
1.2.	Příkopy	4
B.2.	Účel stavby a stavební objekty	5
2.1.	Hlavní důvody	5
2.2.	Stavební objekty	5
2.3.	Posouzení vlivu stavebních objektů na kritické profily	5
B.3.	Architektonické začlenění	5
B.4.	Podklady pro návrh technického řešení	5
4.1.	Hydrologické údaje (výťah ze znaleckého posudku Ing. Kotrnice)	6
4.2.	Geotechnický průzkum	7
B.5.	Stavebně technické řešení	7
5.1.	Vodní nádrže	7
5.2.	Otevřené příkopy/průlehy	16
B.6.	Hydrotechnické výpočty	20
6.1.	Hydrotechnické výpočty nádrže VN1	20
6.2.	Hydrotechnické výpočty nádrže VN2	23
6.3.	Hydrotechnické výpočty nádrže VN3	25
6.4.	Hydrotechnické výpočty příkopu OP1	28
B.7.	Vliv na životní prostředí	37
B.8.	Doklady o projednání	38

Seznam tabulek:

Tabulka 1	Batygrafické křivky VN1	9
Tabulka 2	Směrové a výškové řešení hráze VN1	10
Tabulka 3	Batygrafické křivky VN2	11
Tabulka 4	Směrové a výškové řešení hráze VN2	12
Tabulka 5	Batygrafické křivky VN3	13
Tabulka 6	Směrové a výškové řešení hráze VN3, cesty VN3	15
Tabulka 7	Směrové řešení OP1	16
Tabulka 8	Výškové řešení OP1	17
Tabulka 9	Směrové řešení OP2	17
Tabulka 10	Výškové řešení OP2	17
Tabulka 11	Směrové řešení OP3	17
Tabulka 12	Výškové řešení OP3	17
Tabulka 13	Směrové řešení OP4	18
Tabulka 14	Výškové řešení OP4	18
Tabulka 15	Směrové řešení OP5	18
Tabulka 16	Výškové řešení OP5	19
Tabulka 17	Hydrotechnické výpočty	20

Tabulka 18 Konsumční křivka - profil koryto OP4 KM 0,0-0,036, lichoběžníkové koryto, balvanité dno, $Q_5=1,77 \text{ m}^3/\text{s}$	20
Tabulka 19 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP4 KM 0,0-0,036	21
Tabulka 20 Konsumční křivka profil koryto OP2 KM 0,0 - 0,340, lichoběžníkové koryto, zatravněné dno, $Q_{100}=7,66 \text{ m}^3/\text{s}$	21
Tabulka 21 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP2 KM 0,0-0,340, $Q_{100}=7,66 \text{ m}^3/\text{s}$	22
Tabulka 22 Konsumční křivka profil koryto OP3 KM 0,0 - 0,115, lichoběžníkové koryto, zatravněné dno, $Q_5=2,02 \text{ m}^3/\text{s}$	23
Tabulka 23 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP3 KM 0,0-0,115	24
Tabulka 24 Konsumční křivka profil koryto OP5 KM 0,025-0,045, lichoběžníkové koryto, zatravněné dno	25
Tabulka 25 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP5 KM 0,025-0,045	26
Tabulka 26 Výpočet hydrometeorologických údajů	28
Tabulka 27 Konsumční křivka OP1 km 0,0 - 0,150	30
Tabulka 28 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 0,0 - 0,150	30
Tabulka 29 Konsumční křivka OP1 0,150 - 1,200	31
Tabulka 30 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 0,150 – 1,200	32
Tabulka 31 Konsumční křivka profil OP1 km 1,2 - 2,08	32
Tabulka 32 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 1,2 – 2,08	33
Tabulka 33 Konsumční křivka OP1 km 2,08 - 2,10	33
Tabulka 34 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 2,08 – 2,1	34
Tabulka 35 Konsumční křivka OP1 km 2,1 - 2,3	35
Tabulka 36 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 2,1 – 2,3	36
Tabulka 37 Konsumční křivka OP1 km 2,3 - kú	36
Tabulka 38 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 2,3 - kú	37
 Graf 1 Batygrafické křivky VN1	10
Graf 2 Batygrafické křivky VN2	12
Graf 3 Konsumční křivka - profil koryto OP4 KM 0,0-0,036	20
Graf 4 Konsumční křivka - profil koryto OP4 KM 0,0-0,036	21
Graf 5 Konsumční křivka - profil koryto OP2 KM 0,0-0,340, $Q_{100}=7,66 \text{ m}^3/\text{s}$	22
Graf 6 Konsumční křivka profil koryto OP3 KM 0,0-0,115	23
Graf 7 Konsumční křivka profil koryto OP5 KM 0,025-0,045	25
Graf 8 Konsumční křivka OP1 0,0- 0,150	30
Graf 9 Konsumční křivka OP1 0,150 - 1,200	31
Graf 10 Konsumční křivka profil OP1 km 1,2 - 2,08	33
Graf 11 Konsumční křivka OP1 km 2,08 - 2,10	34
Graf 12 Konsumční křivka OP1 km 2,1 - 2,3	35
Graf 13 Konsumční křivka OP1 km 2,3 - kú	37

B.1. Popis území

1.1. Vodní nádrže

VN1

je navržena v severní části katastrálního území v tratu Gručovsko v údolnici pravostranného přítoku Nadějovského potoka - IDVT 10215129 v povodí č. 2-01-01-0890. Vodní nádrž není v územním plánu obce.

VN2

je navržena v severní části k.ú. v trati Gručovicko v údolnici Nadějovského potoka – IDVT 1021147 v povodí č. 2-01-01-0890.

VN3

je navržena v jihozápadní části zájmového území v trati Na Lukášově v údolnici Stříbrného potoka – IDVT 10217478 v povodí č. 2-01-01-0860. Vodní nádrž není v územním plánu obce.

1.2. Příkopy

OP1

Záchytný protipovodňový průleh je navržen severně v území obce v tratích Za ohradami a U kapličky. Trasa průlehu je navržena tak, aby odváděla vody z přívalových srážek z bloku orné půdy v dané oblasti. Průleh je zaústěn do navržené VN1.

OP2

Příkop je navržen v trati Gručovicko k převádění vod z vodní nádrže VN1 do nádrže VN2.

OP3

Příkop je součástí vodní nádrže VN2. Jedná se o úpravu Nadějovského potoka v zátopě, dále převedení přes sdružený funkční objekt, propustek a vyústění do vývaru, úprava toku až po zaústění do Nadějovského potoka.

OP4

Příkop je součástí návrhu vodní nádrže VN1 v trati Gručovicko. Bude sloužit k odvádění vod z nádrže přes požerák, propustek a vývar do údolnice do IDVT 10215129.

OP5

Příkop je součástí návrhu vodní nádrže VN3 v trati Na Lukášově jihozápadně od obce Vrchy. Bude sloužit k odvádění vod z nádrže přes sdružený funkční objekt, propustek a vývar do údolnice Stříbrného potoka.

B.2. Účel stavby a stavební objekty

2.1. Hlavní důvody

- protipovodňová ochrana
- zachycení vody v krajině
- zasakovací funkce
- oživení krajinného rázu
- vytvoření akumulčního prostoru v době povodňových průtoků
- vytvoření biotopu, který zajistí živočichům a rostlinám jejich přirozené stanoviště
- protierozní ochrana zemědělských pozemků

2.2 Stavební objekty

Stavební objekt je dle stavebního zákona prostorově ucelená účelově určená nebo technicky samostatná část stavby.

2.3 Posouzení vlivu stavebních objektů na kritické profily

B.3. Architektonické začlenění

Jednotlivé objekty vodních nádrží jako jsou nápusné a výpusné zařízení, sdružený funkční objekt i vlastní těleso hráze, budou začleněny do urbanizované krajiny jednak použitým přírodním stavebním materiálem (všechny dlažby budou z lomového kamene), a dále i detailním návrhem doprovodné zeleně tak, aby uplatnění staveb z pohledově významných a veřejnosti navštěvovaných míst okolní krajiny bylo z architektonického hlediska co nejpříjemnější.

Návrh výsadby je proveden s maximálním ohledem na stávající vegetaci. Po provedených technických úpravách bude ve spolupráci s příslušnými odborníky zajištěna realizace nové výsadby a rekonstrukce stávajících porostů.

B.4. Podklady pro návrh technického řešení

Pro návrh vodních nádrží byly použity hydrologické údaje stanovené oprávněným hydrologem Ing. Josefem Kotrncem ().

Pro návrh průtočných profilů otevřených příkopů, trubních propustků, trubních kanálů, apod. byly použity hydrotechnické výpočty dle:

- Hydraulika II, ČVUT Praha, Prof. Ing. Dr. Cyril Patočka
- Stokování a odvodnění, Vodohospodářská tabulka, VUT Brno, Doc. Šebek
- Meliorační trubní kanály, Směrnice, Hydroprojekt Praha
- Typizační směrnice „Návrhování sdružených objektů“ 1980
- ČSN 75 4030 Křížení a souběhy melioračních zařízení ...

4.1. Hydrologické údaje (výťah ze znaleckého posudku Ing. Kotrnice)

VN1

Pravděpodobný schematický průběh PVQ100 ($Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $W = 0,08 \text{ mil.m}^3$)

($Q_{100} = 7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; osa $X = 4,1 \text{ cm}$; $WPVQ_{100} = 0,13 \text{ mil.m}^3$)

10	11	X	0	1	2	2,5	2,9	3,3	3,5	3,8	4	4,5	5	6	7	8	9
0,9	0,6	Y	0	0,4	0,9	1,8	3,1	10	12	12,3	15,3	14	7,1	3,3	2,3	1,6	1,2

VN2

Pravděpodobný schematický průběh PVQ100 ($Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $W = 0,08 \text{ mil.m}^3$)

($Q_{100} = 8,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; osa $X = 3,8 \text{ cm}$; $WPVQ_{100} = 0,2 \text{ mil.m}^3$)

14	X	0	1	2	2,5	2,9	3,3	3,5	3,8	4	6	7	8	9	10	12
1,4	Y	0	0,4	0,9	1,8	3,4	14	17,2	15	17	8	4,6	3,7	3,2	2,6	1,8

VN3

Pravděpodobný schematický průběh PVQ100 ($Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $W = 0,08 \text{ mil.m}^3$)

Parametry: $X \dots 1 \text{ cm} = 6000 \text{ sec}$; $Y \dots 1 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

	X	0	1	2	2,5	3	3,2	3,8	4	4,5	4,7	5	6	7		
8	10	Y	0	0,4	0,9	1,4	2,6	8,4	11,4 (5,6m3.s1)	1	1,2	4,8	4,0	3,2	2,2	1,5
1,1	0,3															

Základní charakteristiky dle znalce

VN1 PP Nadějovský potok

Nadmořská výška rozvodnice	533 m.n.m
Nadmořská výška toku u hráze	488 m.n.m.
Plocha povodí	1,3 km ²
Objem povodňové vlny průtoků $Q_{100} \dots WPV Q_{100} \dots$	0,125 mil.m ³

VN2

Nadmořská výška rozvodnice	532 m.n.m.
Nadmořská výška toku u hráze	450 m.n.m.
Plocha povodí	1,9 km ²
Objem povodňové vlny průtoků $Q_{100} \dots WPVQ_{100} \dots$	0,20 mil.m ³

VN3

Nadmořská výška rozvodnice	526 m.n.m.
Nadmořská výška toku u hráze	456 m.n.m.
Plocha povodí	0,8 km ²
Objem povodňové vlny průtoků $Q_{100} \dots WPVQ_{100} \dots$	0,07 mil.m ³

4.2. Geotechnický průzkum

pro stavbu zemních hrází (Qaliform Slovakia s.r.o. – srpen 2018)

Zemní hráz VN1

Vzhledem k tomu, že zemní hráz VN1 bude po odstranění vrstvy humusovité hlíny založena při předpokládané hloubce založení do cca 1,0 m ve vrstvě diluviálních sedimentů (KS6), resp. eluviálních hornin (KS5), je třeba počítat s jednoduchými základovými poměry. Tyto zeminy jsou podle ČSN 73 6133 pevné jíly, s nízkou plasticitou se štěrkem, třídy F6, symbol CL + G a ulehle hlinité štěrky, třídy G5, symbol GM. Vzhledem k tomu, že jejich úroveň může být v rozmezí hráze proměnlivá a místo od místa se může lišit, doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem. tím se rovněž zjistí případný výskyt zemin jiného charakteru v podzákladí zemní hráze, které však v kopaných sondách nebyly zjištěny.

Zemní hráz VN2

Vzhledem k tomu, že zemní hráz VN2 bude po odstranění vrstvy humusovité hlíny založena při předpokládané hloubce založení do cca 1,0 m ve vrstvě diluviálních sedimentů (KS2), resp. eluviálních hornin (KS1), je třeba počítat s jednoduchými základovými poměry. Tyto zeminy jsou podle ČSN 73 6133 pevné písčité jíly se štěrkem třídy F4, symbol CS + G a ulehle hlinité štěrky, třídy G5, symbol GM. Vzhledem k tomu, že jejich úroveň může být v rozmezí hráze proměnlivá a místo od místa se může lišit, doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem. tím se rovněž zjistí případný výskyt zemin jiného charakteru v podzákladí zemní hráze, které však v kopaných sondách nebyly zjištěny.

Zemní hráz VN3

Vzhledem k tomu, že zemní hráz VN3 bude po odstranění vrstvy humusovité hlíny založena při předpokládané hloubce založení do cca 1,0 m ve vrstvě diluviálních sedimentů (KS8), resp. eluviálních hornin (KS10), je třeba počítat s jednoduchými základovými poměry. Tyto zeminy jsou podle ČSN 73 6133 pevné jíly, třídy G5, symbol GC + G a ulehle hlinité štěrky, třídy G4, symbol GM. Vzhledem k tomu, že jejich úroveň může být v rozmezí hráze proměnlivá a místo od místa se může lišit, doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem. tím se rovněž zjistí případný výskyt zemin jiného charakteru v podzákladí zemní hráze, které však v kopaných sondách nebyly zjištěny.

B.5. Stavebně technické řešení

Vodní nádrže jsou rovněž určeny k částečnému zploštění povodňových vln a zlepšení vodní bilance v daném povodí

5.1. Vodní nádrže

a) Základní údaje

Vodní nádrž VN1

plocha hladiny při M_s	1,09 ha
plocha hladiny při M_{ro}	1,27 ha
plocha hladiny při M_m	1,36 ha
objem vody při M_s	18.874 m ³

objem vody při M_{ro}	23.831 m ³
objem vody při M_{rn}	27.631 m ³
hloubka vody při M_s	3,5 m
hloubka vody při M_{ro}	3,9 m
hloubka vody při M_{rn}	4,1 m
průměrná hloubka při M_s	1,7 m
výška hráze	4,60 m
délka hráze	217,58 m

Vodní nádrž VN2

plocha hladiny při M_s	1,02 ha
plocha hladiny při M_{ro}	1,19 ha
plocha hladiny při M_{rn}	1,24 ha
objem vody při M_s	23.308 m ³
objem vody při M_{ro}	29.807 m ³
objem vody při M_{rn}	34.573 m ³
hloubka vody při M_s	4,0 m
hloubka vody při M_{ro}	4,6 m
hloubka vody při M_{rn}	5,0 m
průměrná hloubka při M_s	2,3
výška hráze	5,45 m
délka hráze	133,37 m

Vodní nádrž VN3

plocha hladiny při M_s	0,59 ha
plocha hladiny při M_{ro}	0,66 ha
plocha hladiny při M_{rn}	0,70 ha
objem vody při M_s	17.755 m ³
objem vody při M_{ro}	22.099 m ³
objem vody při M_{rn}	24.167 m ³
hloubka vody při M_s	4,4 m
hloubka vody při M_{ro}	5,1 m
hloubka vody při M_{rn}	5,4 m
průměrná hloubka při M_s	3,0
výška hráze	5,80 m
délka hráze	127,68 m

b) Hráz a převedení vody

Zemní hráz je navržena jako nehomogenní (zonální) dle ustanovení ČSN 75 2410. Jako násypový materiál do hráze bude použita zemina z prostoru zátopy nádrže VN1 ze vzdálených částí od hrází tak, aby nedošlo ke zhoršení podmínek proudění v podloží hráze. Požadavky na materiál pro stavbu hrází se řídí ustanovením ČSN 75 2310, popř. ČSN 75 2410. Těsnící část hráze – vhodné jílovité zeminy budou dovezeny z jiné lokality.

Stabilizační zóna bude ze zemin S5/S3. Opevnění návodních a vzdušných svahů bude z lomového kamene 125 – 250 mm. Detailní návrh řešení násypu hráze bude nutno doplnit až po podrobném geologickém průzkumu v rámci PD k realizaci stavby.

Návrh hráze:

Vodní nádrž VN1

šířka koruny	7,5 m (s asfaltovou cestou HC5)
sklon koruny hráze	3,0% do zátopy
sklon návodních svahů	1:3
sklon vzdušných svahů	1:2 – 1:2,5
délka hráze	217,58 m
kóta koruny hráze	495,60 m n.m.
směrové řešení	přímé
výškové řešení	parabolický oblouk
kóta dna u paty hráze	491,00 m n.m.

Spodní výpust DN 700 mm s požerákem se třemi drážkami pro dluže. Před vtokem do výpusti budou umístěny česle. Požerák je umístěn v hrázi a navazuje na propustek DN 1400 mm s vývarem a připojením na stávající koryto potoka (OP4).

Bezpečnostní přeliv je navržen jako korunový boční s ŽB prahem, šířka ve dně 18 m s přechodem do otevřeného příkopu/průlehu OP2.

Dimenzován je na průtok $Q_{100} = 7,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

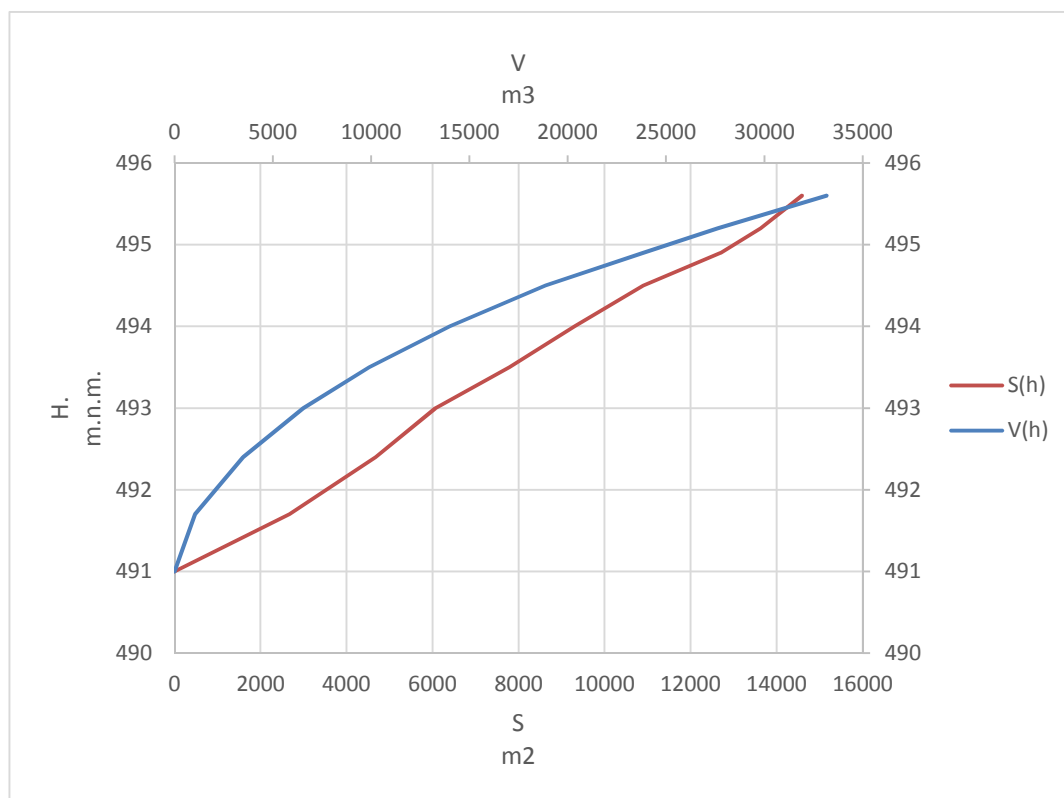
kóta při hladině stálého nadržení $M_s \dots$ 494,50 m n.m.

kóta přelivu při hladině retenční ovladatelné $M_{ro} \dots$ 494,90 m n.m.

kóta přelivu při hladině retenční neovladatelné $M_{rn} \dots$ 495,20 m n.m.

Tabulka 1 Batygrafické křivky VN1

výška	plocha	objem	popis	průměrná hl.vody
491	0	0	dno výpust	
491,7	2672	1052		0,4
492,4	4676	3494		0,7
493	6065	6545		1,1
493,5	7789	9906		1,3
494	9307	13997		1,5
494,5	10899	18874	M_s	1,7
494,9	12696	23821	M_{ro}	1,9
495,2	13628	27631	M_{rn}	2,0
495,6	14589	33160	koruna hráze	2,3



Graf 1 Batygrafické křivky VNI

Úprava v zátopě:

V zátopě je nutno odstranit všechny dřeviny včetně pařezů a kořenů. Zemina pro stavbu hráze bude odebrána ze zemníku v zátopě. Z plochy zemníku musí být nejdříve sejmuta ornice, která bude využita na ohumusování hráze a svahů. Jílové těsnění hráze bude muset být dovezeno z jiné lokality.

Tabulka 2 Směrové a výškové řešení hráze VN1

Směrové řešení VN1

Typ	Začátek staničení	Délka
Přímá	0+000.000	235,1984

Výškové řešení VN1

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka	R
Přímá	0+006.033	0,55%	0+006.034	0,55%	0,0014	
Parabola	0+006.034	0,55%	0+223.614	-0,55%	217,58	19725
Přímá	0+223.614	-0,55%	0+223.616	-0,55%	0,0014	

Vodní nádrž VN2

šířka koruny	7,5 m (s asfaltovou cestou HC5)
sklon koruny hráze	3,0% do zátopy

sklon návodních svahů	1:3
sklon vzdušných svahů	1:2 – 1:2,5
délka hráze	133,37 m
kóta koruny hráze	486,45 m n.m.
směrové řešení	přímé
výškové řešení	parabolický oblouk
kóta dna u paty hráze	481,00 m n.m.

Sdružený funkční objekt s požerákem se třemi drážkami pro dluže a výpustí DN 700. Před vtokem do výpusti budou umístěny česle. Sdružený funkční objekt je umístěn v hrázi a navazuje na propustek 2x2 m s vývarem a připojením na stávající koryto potoka (OP3).

Bezpečnostní přeliv je navržen dle TS Navrhování sdružených objektů zemních hrází (1980).

Dimenzován je na průtok $Q_{100} = 8,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

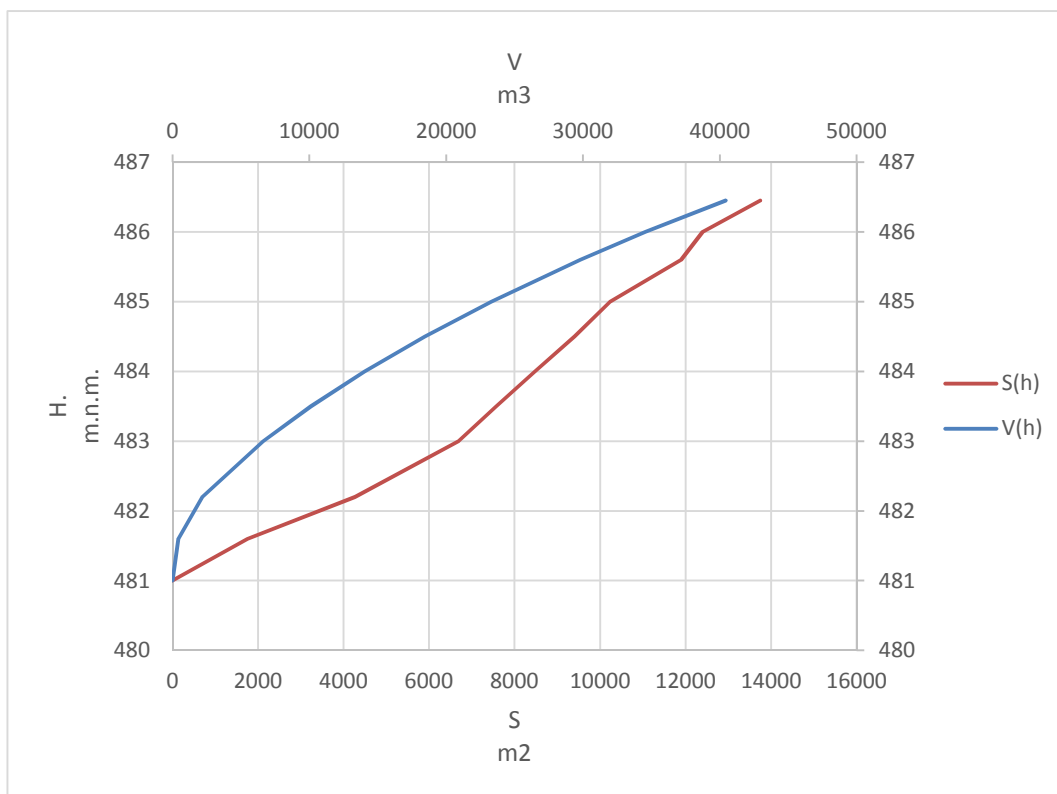
kóta při hladině stálého nadržení $M_s \dots$ 485,00 m n.m.

kóta přelivu při hladině retenční ovladatelné $M_{ro} \dots$ 485,60 m n.m.

kóta přelivu při hladině retenční neovladatelné $M_{rn} \dots$ 486,00 m n.m.

Tabulka 3 Batygrafické křivky VN2

výška	plocha	objem	popis	průměrná hl.vody
481	0	0	dno výpust	
481,6	1754	418		0,2
482,2	4268	2193		0,5
483	6687	6635		1,0
483,5	7573	10117		1,3
484	8473	14042		1,7
484,5	9407	18435		2,0
485	10233	23308	Ms	2,3
485,6	11895	29807	Mro	2,5
486	12398	34573	Mrn	2,8
486,45	13746	40431	koruna hráze	2,9



Graf 2 Batygrafické křivky VN2

Úprava v zátopě:

V zátopě je nutno odstranit všechny dřeviny včetně pařezů a kořenů. Zemina pro stavbu hráze bude odebrána ze zemníku v zátopě. Z plochy zemníku musí být nejdříve sejmuta ornice, která bude využita na ohumusování hráze a svahů. Jílové těsnění hráze bude muset být dovezeno z jiné lokality.

Tabulka 4 Směrové a výškové řešení hráze VN2

Směrové řešení VN2

Typ	Začátek staničení	Délka
Přímá	0+000.000	281,2563

Výškové řešení VN2

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka	R
Přímá	0+088.597	0,90%	0+088.598	0,90%	0,0008	
Parabola	0+088.598	0,90%	0+221.968	-0,90%	133,37	7411
Přímá	0+221.968	-0,90%	0+221.968	-0,90%	0,0008	

Vodní nádrž VN3

šířka koruny	4,0 m
sklon koruny hráze	0,0%
sklon návodních svahů	1:3
sklon vzdušných svahů	1:2 – 1:2,5
délka hráze	127,68 m
kóta koruny hráze	457,40 m n.m.
směrové řešení	přímé
výškové řešení	parabolický oblouk
kóta dna u paty hráze	451,60 m n.m

Sdružený funkční objekt s požerákem se třemi drážkami pro dluže a výpustí DN 700. Před vtokem do výpusti budou umístěny česle. Sdružený funkční objekt je umístěn v hrázi a navazuje na propustek 2x1,5 m s vývarem a připojením na stávající koryto potoka (OP5).

Bezpečnostní přeliv je navržen dle TS Navrhování sdružených objektů zemních hrází (1980).

Dimenzován je na průtok $Q_{100} = 8,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

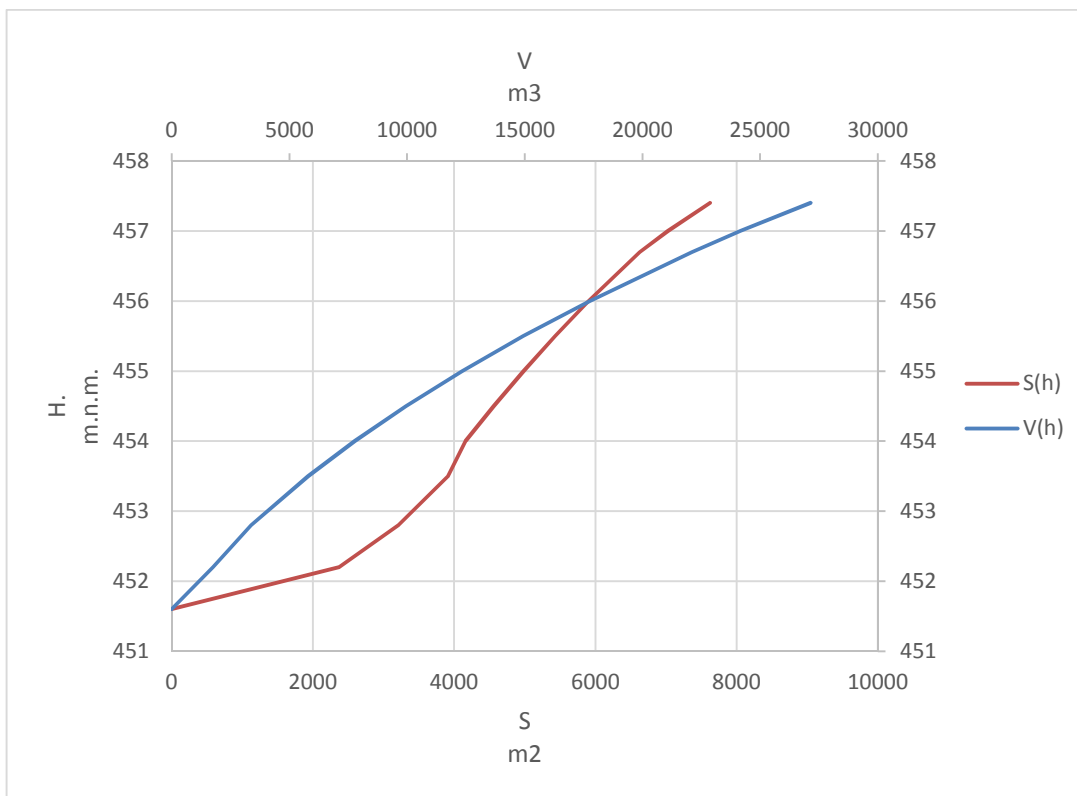
kóta při hladině stálého nadržení $M_s \dots$ 456,00 m n.m.

kóta přelivu při hladině retenční ovladatelné $M_{ro} \dots$ 456,70 m n.m.

kóta přelivu při hladině retenční neovladatelné $M_{rn} \dots$ 457,00 m n.m.

Tabulka 5 Batygrafické křivky VN3

výška	plocha	objem	popis	průměrná hl.vody
451,6	0	0	dno výpust	
452,2	2369	1752		0,7
452,8	3208	3368		1,0
453,5	3913	5793		1,5
454	4162	7774		1,9
454,5	4560	9951		2,2
455	4982	12339		2,5
455,5	5430	14929		2,7
456	5901	17755	Ms	3,0
456,7	6626	22099	Mro	3,3
457	7026	24167	Mrn	3,4
457,4	7626	27148	koruna hráze	3,6



Úprava v zátopě:

V zátopě je nutno odstranit všechny dřeviny včetně pařezů a kořenů. Zemina pro stavbu hráze bude odebrána ze zemníku v zátopě. Z plochy zemníku musí být nejdříve sejmuta ornice, která bude využita na ohumusování hráze a svahů. Jílové těsnění hráze bude muset být dovezeno z jiné lokality.

Pro přístup na korunu hráze je navržena asfaltová přístupová cesta (podélný sklon 16%) dl. 42,6 m, kategorie P4,0/20, š.asf. 3,2 m, krajnice 2x0,4 m.

Doporučené složení konstrukčních vrstev asfaltové cesty je navrženo (třída dopravní zatíženosti IV., návrhová úroveň porušení vozovky D2 kat. list PN4-2):

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| – asfaltový beton ACO 11 | tl. 40 mm | ČSN 73 6121 |
| – spojovací postřik | P 0,5 – 0,7 kg/m ² | ČSN 73 6129, TKP, kap. 26 |
| – asfaltový beton podkladní ACP 16+ | tl. 70 mm | ČSN 73 6121 |
| – vibrovaný štěrk ŠV | tl. 170 mm | ČSN 73 6126-1 |
| – štěrkodrt' ŠD 16/32 | min. tl. 200 mm | ČSN 73 6126-1 |
| – celkem konstrukční vrstvy | min. tl. 480 mm | |

Při nevhodném podloží je navržena sanace podloží či vylepšení podloží stabilizací. Pro sanaci podloží je možné použít vhodný materiál ve smyslu ČSN 73 6133 např. směs drceného kameniva nebo betonový recyklát s plynulou křivkou zrnitosti. Pro vylepšení podloží je možné použít pojivo ve smyslu TP 94. Po obnažení pláně bude posouzeno geologem, v jakém rozsahu bude stabilizace prováděna.

Modul přetvárnosti ze statické zatěžovací zkoušky deskou E_{def2} musí mít podle ČSN 72 1006 hodnotu:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| - na pláni | $\min E_{def2} = 30 \text{ MPa}$ |
| - na podkladových vrstvách: | |
| štěrkodrt' ŠD | $E_{def2} = 60 \text{ MPa}$ |
| vibrovaný štěrk VŠ | $E_{def2} = 100 \text{ MPa}$ |

- u hutněných asfaltových vrstev

$$E_{\text{def2}} = 120 \text{ MPa}$$

K odvodnění povrchu cesty je navržen jednostranný příčný sklon min. 3%.

K odvodnění konstrukčních vrstev bude navržen podélný příkop se zaústěním do vodní nádrže VN3 (cesta je v násypu).

Začátek cesty je na hlavní polní cestě HC1 a vede v dl. 42,6 m v asfaltové úpravě na korunu hráze vodní nádrže VN3, kde dále pokračuje jako zatravněná manipulační cesta pro účely údržby hráze VN3.

Tabulka 6 Směrové a výškové řešení hráze VN3, cesty VN3

Směrové řešení VN3

Typ	Začátek staničení	Délka
Přímá	0+000.000	139,5333

Výškové řešení VN3

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka	K
Přímá	0+005.451	0,94%	0+005.452	0,94%	0,0007	
Parabola	0+005.452	0,94%	0+133.132	-0,94%	127,68	6793
Přímá	0+133.132	-0,94%	0+133.132	-0,94%	0,0007	

Směrové řešení VN3 cesta

Typ	Začátek Staničení	Délka	Poloměr
Přímá	0+000.000	3,4841	
Oblouk	0+003.484	15,4084	-20
Přímá	0+018.893	142,446	

Výškové řešení VN3 cesta

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka	R
Přímá	0+0-0.000	-16,00%	0+022.141	-16,00%	22,1412	
Parabola	0+022.141	-16,00%	0+042.355	0,85%	20,2139	120
Přímá	0+042.355	0,85%	0+042.592	0,85%	0,2374	
Parabola	0+042.592	0,85%	0+154.592	-1,07%	112	5865
Přímá	0+154.592	-1,07%	0+154.937	-1,07%	0,3444	

5.2 Otevřené příkopy/průlehy

Vzorový příčný řez

- šířka dna 0,6 - 18,0 m
- sklony svahů (břehů) 1:1,5 až 1:5
- šířka koruny hrázky 1,0 m až 3,0 m
- příčný sklon koruny hrázky 4% ve směru svahu
- sklon vzdušného svahu hrázky 1:1,5 až 1:5
- odstranění ornice 200 mm
- humusování 100 mm
- osetí travním semenem

Uvedený příčný řez se vždy mění u navržených trubních propustků .

Zemina pro stavbu příkopů/průlehů bude použita z vlastní trasy příkopů/průlehů a ze zemníků vodních nádrží.

Příkop/průleh OP1

Tabulka 7 Směrové řešení OP1

Typ	Začátek Staničení	Délka	Poloměr
Přímá	0+000.000	115,5879	
Oblouk	0+115.588	17,1624	-25
Přímá	0+132.750	350,7368	
Oblouk	0+483.487	105,5165	80
Přímá	0+589.004	180,6901	
Oblouk	0+769.694	116,1199	-100
Přímá	0+885.814	201,7234	
Oblouk	1+087.537	32,1502	20
Přímá	1+119.687	47,0817	
Oblouk	1+166.769	22,2079	20
Přímá	1+188.977	145,4532	
Oblouk	1+334.430	116,6892	-300
Přímá	1+451.119	155,7363	
Oblouk	1+606.856	255,0768	400
Přímá	1+861.932	34,2492	
Oblouk	1+896.182	158,4571	400
Přímá	2+054.639	42,1013	
Oblouk	2+096.740	9,3695	-15
Přímá	2+106.109	223,129	
Oblouk	2+329.238	26,5705	-100
Přímá	2+355.809	28,3337	
Oblouk	2+384.143	17,1227	100
Přímá	2+401.265	23,741	

Tabulka 8 Výškové řešení OP1

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka
Přímá	0+000.000	1,80%	0+044.215	1,80%	44,2145
Přímá	0+044.215	1,00%	0+143.691	1,00%	99,4766
Přímá	0+143.691	0,30%	2+087.210	0,30%	1943,5188
Přímá	2+087.210	1,00%	2+123.231	1,00%	36,021
Přímá	2+123.231	0,30%	2+268.535	0,30%	145,3043
Přímá	2+268.535	1,00%	2+376.070	1,00%	107,5349
Přímá	2+376.070	0,50%	2+425.006	0,50%	48,9361

Příkop/průleh OP2

Tabulka 9 Směrové řešení OP2

Typ	Začátek Staničení	Délka	Poloměr
Přímá	0+000.000	7,3104	
Oblouk	0+007.310	38,5154	-50
Přímá	0+045.826	67,9918	
Oblouk	0+113.818	153,5664	130
Přímá	0+267.384	107,7597	

Tabulka 10 Výškové řešení OP2

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka
Přímá	0+000.000	1,41%	0+237.071	1,41%	237,0706
Přímá	0+237.071	3,14%	0+340.693	3,14%	103,6221
Přímá	0+340.693	0,90%	0+375.144	0,90%	34,4509

Příkop/průleh OP3

Tabulka 11 Směrové řešení OP3

Typ	Začátek Staničení	Délka	Poloměr
Přímá	0+000.000	89,9914	
Oblouk	0+089.991	12,9742	-10
Přímá	0+102.966	252,8052	
Oblouk	0+355.771	41,5228	-200
Přímá	0+397.294	41,1641	

Tabulka 12 Výškové řešení OP3

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka
Přímá	0+000.000	2,95%	0+104.422	2,95%	104,4223

Přímá	0+104.422	6,00%	0+114.422	6,00%	10
Přímá	0+114.422	2,00%	0+144.422	2,00%	30
Přímá	0+144.422	10000,00%	0+144.432	10000,00%	0,01
Přímá	0+144.432	2,00%	0+233.814	2,00%	89,3813
Přímá	0+233.814	6,93%	0+392.845	6,93%	159,0311

Příkop/průleh OP4

Tabulka 13 Směrové řešení OP4

Typ	Začátek Staničení	Délka	Poloměr
Přímá	0+000.000	79,3155	
Oblouk	0+079.315	63,2571	160
Přímá	0+142.573	103,4619	

Tabulka 14 Výškové řešení OP4

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka
Přímá	0+000.000	11,52%	0+026.451	11,52%	26,4507
Přímá	0+026.451	-1500,00%	0+026.471	-1500,00%	0,02
Přímá	0+026.471	0,00%	0+036.441	0,00%	9,97
Přímá	0+036.441	16000,00%	0+036.451	16000,00%	0,01
Přímá	0+036.451	2,00%	0+069.941	2,00%	33,49
Přímá	0+069.941	10002,01%	0+069.951	10002,01%	0,01
Přímá	0+069.951	2,81%	0+136.506	2,81%	66,555
Přímá	0+136.506	7,12%	0+177.217	7,12%	40,7112
Přímá	0+177.217	2,00%	0+188.107	2,00%	10,89
Přímá	0+188.107	24821,61%	0+188.117	24821,61%	0,01
Přímá	0+188.117	0,00%	0+208.037	0,00%	19,9203
Přímá	0+208.037	6,85%	0+237.232	6,85%	29,1948

Příkop/průleh OP5

Tabulka 15 Směrové řešení OP5

Typ	Začátek Staničení	Délka	Poloměr
Přímá	0+000.000	94,605	
Oblouk	0+094.605	9,6518	-20
Přímá	0+104.257	22,9546	
Oblouk	0+127.211	10,7713	50
Přímá	0+137.983	18,0014	
Oblouk	0+155.984	14,2393	200
Přímá	0+170.223	11,1453	
Oblouk	0+181.369	9,1274	30

Přímá 0+190.496 32,4135

Tabulka 16 Výškové řešení OP5

Typ	Začátek Staničení	Začátek Sklon	Konec Staničení	Konec Sklon	Délka
Přímá	0+000.000	4,64%	0+018.560	4,64%	18,56
Přímá	0+018.560	6,99%	0+038.998	6,99%	20,4375
Přímá	0+038.998	10,00%	0+048.998	10,00%	10
Přímá	0+048.998	2,00%	0+086.488	2,00%	37,49
Přímá	0+086.488	15697,87%	0+086.498	15697,87%	0,01
Přímá	0+086.498	5,45%	0+105.961	5,45%	19,4629
Přímá	0+105.961	3,36%	0+197.883	3,36%	91,9224
Přímá	0+197.883	20,00%	0+219.017	20,00%	21,1339
Přímá	0+219.017	6,29%	0+222.910	6,29%	3,8928

B.6. Hydrotechnické výpočty

Tabulka 17 Hydrotechnické výpočty

Výpočet hydrometeorologických údajů Q1-Q50 dle Směrnice Meliorační trubní kanály Hydroprojekt Praha 1974

Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100	č.přikopu	poznámka
m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s		
0,77	1,08	1,77	2,54	3,62	5,62	7,70	OP4	pro vodní nádrž VN1
0,88	1,23	2,02	2,90	4,14	6,42	8,80	OP3	pro vodní nádrž VN2
0,56	0,78	1,29	1,85	2,63	4,09	5,60	OP5	pro vodní nádrž VN3

6.1 Hydrotechnické výpočty nádrže VN1

Tabulka 18 Konsumční křivka - profil koryto OP4 KM 0,0-0,036, lichoběžníkové koryto, balvanité dno, $Q_5=1,77$ m³/s

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0,10	0,6	1,5	0,035	0,115	0,08	0,96	0,08	18,68	1,77	0,13
0,15	0,6	1,5	0,035	0,115	0,12	1,14	0,11	19,73	2,20	0,27
0,20	0,6	1,5	0,035	0,115	0,18	1,32	0,14	20,50	2,57	0,46
0,25	0,6	1,5	0,035	0,115	0,24	1,50	0,16	21,10	2,88	0,70
0,30	0,6	1,5	0,035	0,115	0,32	1,68	0,19	21,61	3,17	1,00
0,35	0,6	1,5	0,035	0,115	0,39	1,86	0,21	22,05	3,44	1,35
0,40	0,6	1,5	0,035	0,115	0,48	2,04	0,24	22,45	3,69	1,77
0,45	0,6	1,5	0,035	0,115	0,57	2,22	0,26	22,80	3,93	2,25
0,50	0,6	1,5	0,035	0,115	0,68	2,40	0,28	23,12	4,16	2,81

m - sklon svahů

n - drsnost koryta

h - hloubka vody

b - šířka koryta ve dně

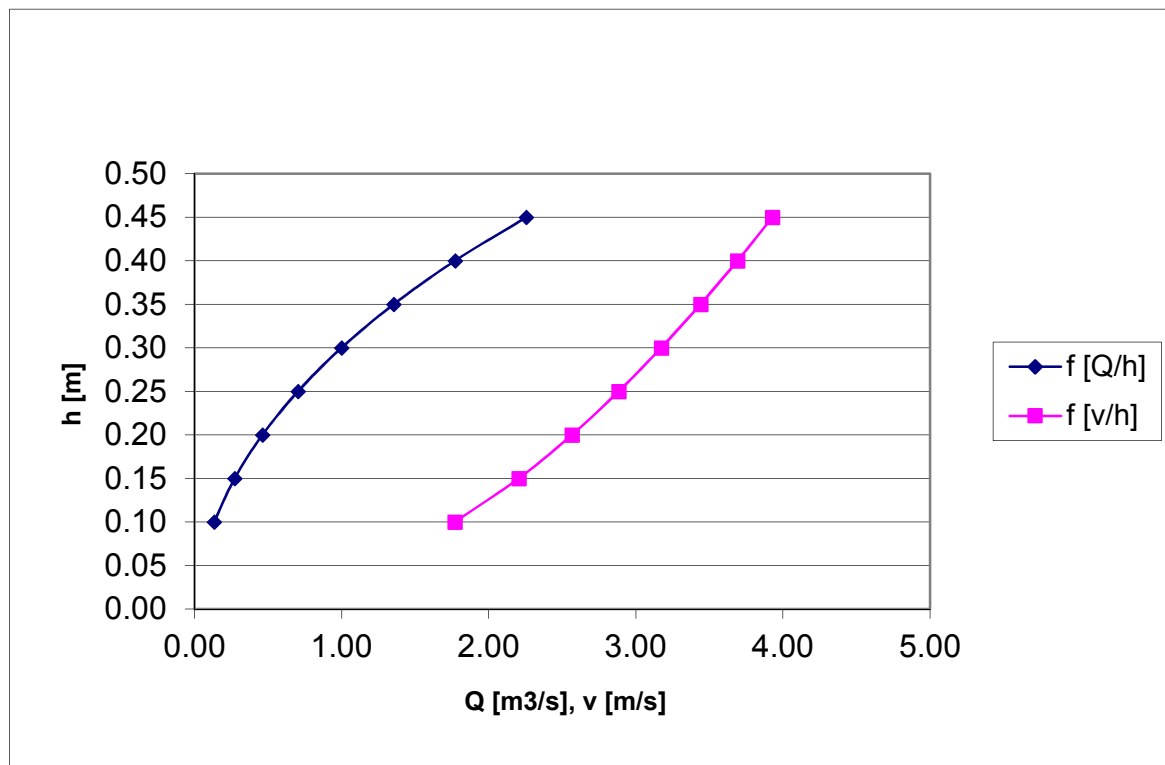
l - sklon hladiny (dna)

S - plocha

O - omočený obvod

c - rychlostní součinitel Manning ($m^{0,5} \cdot s^{-1}$)

v - rychlost proudění vody v korytě



Graf 4 Konsumční křivka - profil koryto OP4 KM 0,0-0,036

Tabulka 19 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP4 KM 0,0-0,036

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta		
h	0,4	m
b	0,6	m
i	11,5%	
m	1,5	
Sd	0,19	m²
Rb	0,32	m
Tečné napětí na dno	360,2	Pa
Tečné napětí na svah	338,4	Pa

hloubka vody při Q5
šířka koryta
sklon koryta
sklon svahu ve směru 1:m

$$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NAVRH}$$

$$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$$

Návrh opevnění dna a svahů koryta balvany.

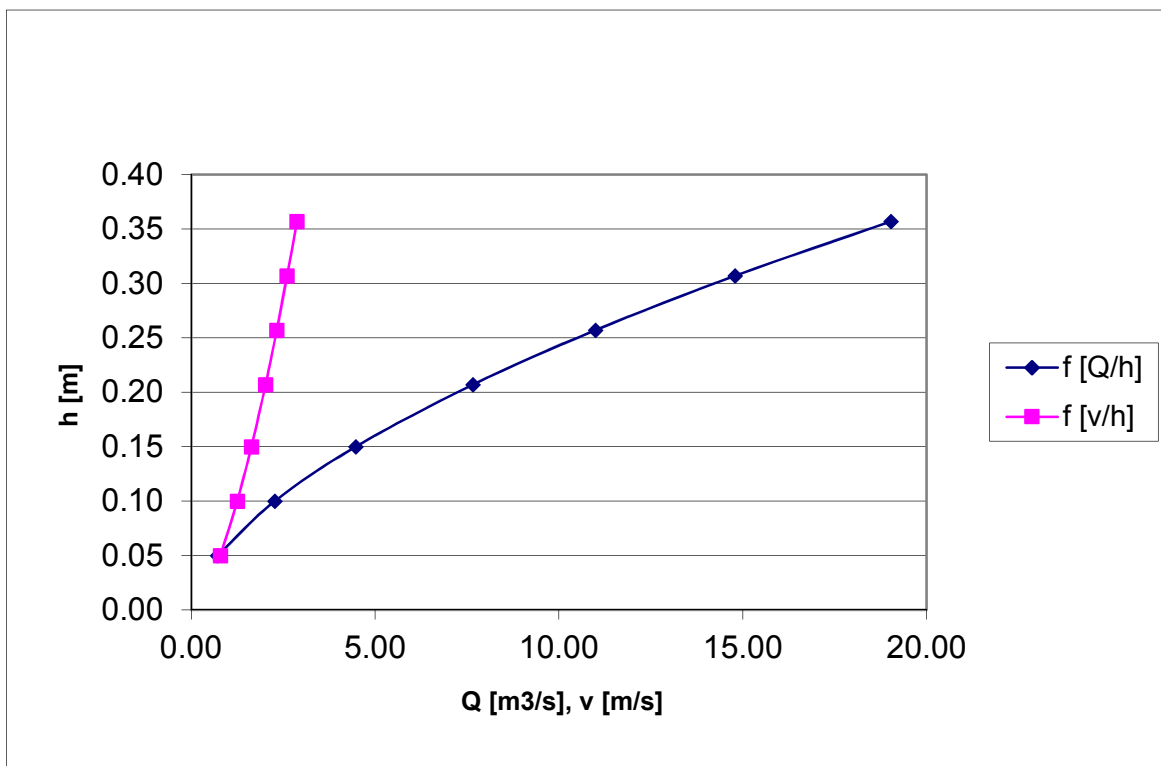
Tabulka 20 Konsumční křivka profil koryto OP2 KM 0,0 - 0,340, lichoběžníkové koryto, zatravněné dno, Q100=7,66 m³/s

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m²	m	m		m/s	m³/s
0,05	18,0	1,5	0,030	0,031	0,90	18,18	0,05	20,21	0,79	0,72
0,10	18,0	1,5	0,030	0,031	1,82	18,36	0,10	22,67	1,25	2,28
0,15	18,0	1,5	0,030	0,031	2,73	18,54	0,15	24,23	1,64	4,48
0,21	18,0	1,5	0,030	0,031	3,79	18,75	0,20	25,54	2,02	7,66
0,26	18,0	1,5	0,030	0,031	4,73	18,93	0,25	26,45	2,33	10,99
0,31	18,0	1,5	0,030	0,031	5,67	19,11	0,30	27,22	2,61	14,79
0,36	18,0	1,5	0,030	0,031	6,62	19,29	0,34	27,89	2,88	19,03

m - sklon svahů
n - drsnost koryta
h - hloubka vody

b - šířka koryta ve dně
l - sklon hladiny (dna)
S - plocha

O - omočený obvod
c - rychlostní součinitel Manning ($m^{0,5}s^{-1}$)
v - rychlost proudění vody v korytě
Q - průtok vody



Graf 5 Konsumční křivka - profil koryto OP2 KM 0,0-0,340, $Q_{100}=7,66 \text{ m}^3/\text{s}$

Tabulka 21 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP2 KM 0,0-0,340, $Q_{100}=7,66 \text{ m}^3/\text{s}$

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta		
h	0,21	m
b	18	m
i	3,1%	
m	1,5	
Sd	3,77	m2
Rb	0,21	m
Tečné napětí na dno	63,6	Pa
Tečné napětí na svah	47,9	Pa

Návrh ornice tl. 100mm se zatravněním

hloubka vody při Q_{100}

šířka koryta

sklon koryta

sklon svahu ve směru 1:m

$$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$$

$$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$$

6.2 Hydrotechnické výpočty nádrže VN2

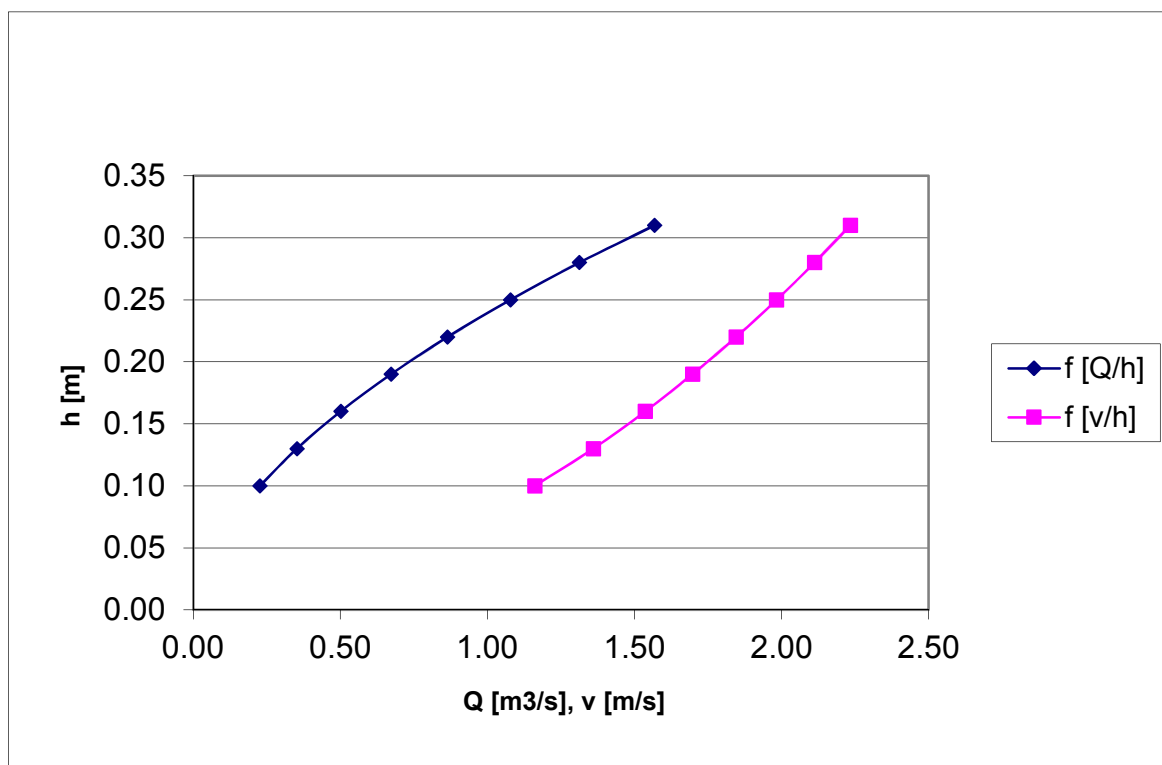
Tabulka 22 Konsumční křivka profil koryto OP3 KM 0,0 - 0,115, lichoběžníkové koryto, zatravněné dno, $Q_5=2,02$ m³/s

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0,10	1,8	1,5	0,030	0,030	0,20	2,16	0,09	22,32	1,16	0,23
0,13	1,8	1,5	0,030	0,030	0,26	2,27	0,11	23,22	1,36	0,35
0,16	1,8	1,5	0,030	0,030	0,33	2,38	0,14	23,94	1,54	0,50
0,19	1,8	1,5	0,030	0,030	0,40	2,49	0,16	24,55	1,70	0,67
0,22	1,8	1,5	0,030	0,030	0,47	2,59	0,18	25,06	1,85	0,86
0,25	1,8	1,5	0,030	0,030	0,54	2,70	0,20	25,52	1,98	1,08
0,28	1,8	1,5	0,030	0,030	0,62	2,81	0,22	25,92	2,11	1,31
0,31	1,8	1,5	0,030	0,030	0,70	2,92	0,24	26,29	2,23	1,57
0,34	1,8	1,5	0,030	0,030	0,79	3,03	0,26	26,62	2,35	1,85
0,36	1,8	1,5	0,030	0,030	0,84	3,10	0,27	26,83	2,42	2,04
0,39	1,8	1,5	0,030	0,030	0,93	3,21	0,29	27,12	2,53	2,35
0,42	1,8	1,5	0,030	0,030	1,02	3,31	0,31	27,39	2,63	2,69

m - sklon svahů
n - drsnost koryta
h - hloubka vody

b - šířka koryta ve dně
l - sklon hladiny (dna)
S - plocha

O - omočený obvod
c - rychlostní součinitel Manning ($m^{0,5} \cdot s^{-1}$)
v - rychlost proudění vody v korytě
Q - průtok vody



Graf 6 Konsumční křivka profil koryto OP3 KM 0,0-0,115

Tabulka 23 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP3 KM 0,0-0,115

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta		
h	0,36	m
b	1,8	m
i	3,0%	
m	1,5	
Sd	0,61	m ²
Rb	0,34	m
Tečné napětí na dno	97,9	Pa
Tečné napětí na svah	78,1	Pa

hloubka vody při Q5

šířka koryta

sklon koryta

sklon svahu ve směru 1:m

$$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$$

$$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$$

Návrh opevnění dna šterkodrtí frakce 63-125, svahy zatravněné.

Funkční zařízení je sdruženo do jednopatrového bloku. Návrhový průtok je 8,8 m³/s.

Přeliv:

Posouzení na Q₁₀₀ = 8,8 m³/s

Kruhové zaoblení koruny přelivu r = 0,35 m. Přepadová výška zvolena h = 0,4 m

Šířka spadiště a skluzu se navrhuje

B₀ = 2,0 m pro měrný průtok q = 8,8: 2,0 = 4,4 m²/s

Předpokládaná výška i šířka spadiště vyhovují kritériu

4h ≤ B₀ (šířka spadiště)

4 · 0,4 = 1,6 m ≤ B₀ = 2,0 m

přepadový součinitel

pro $\frac{h}{r} = \frac{0,4}{0,35} = 1,143$ je $\mu = 0,71$

r = 0,35

délka přelivu

L = 8,8: 0,53 = 16,6 m

q = 2/3 $\mu \cdot h^{3/2} \cdot \sqrt{2g}$ = 2/3 · 0,71 · 0,4^{3/2} · $\sqrt{2g}$ = 0,53 m²/s

Boční kontrakce, celkem 4 ks nezaoblené

0,1 · 1 · 4 · 0,5 = 0,2

Délka přelivu činí:

16,6 + 0,2 = 16,8 m ~ navrženo 17 m

Délka polí bude tedy 2x8,5 m = 17 m

Odpadní štola:

předem odhadneme výšku výtokového otvoru hd2 pro Q_n = 8,8 m³/s bylo zvoleno q = 4,4 m²/s, B₀ = 2,0 m a hd = 1,0 m

pak

$$Sd = \frac{2 Q_n}{\mu \sqrt{2g} \cdot (K_p - K_d)} = \frac{2 \cdot 8,8}{0,82 \sqrt{2g} \cdot (485,6 - 480,6)} = 2,16 \text{ m}^2$$

prošetříme, zda zvolený měrný průtok vyhovuje podmínce:

$$q \leq 2 \cdot \sqrt{g \cdot h d^3}$$

$$q \leq 2 \cdot \sqrt{9,81 \cdot 1^3} = 6,26 \text{ m}^2/\text{s}$$

vyhovuje

výška štolý:

$$hd + 0,5 \text{ m} \leq H_o \leq \frac{4}{3} hd$$

$$H_o = 1,5 \text{ m}$$

výška štolý zvolena 2,0 m

Při vtoku do štolý bude osazena diafragma se zavzdušňovacím potrubím ve výšce 1,0 m ode dna.

Na konci štolý bude vývar s přechodem do otevřeného koryta potoka.

Spodní výpust:

$$Q_5 = 2,02 \text{ m}^3/\text{s}, \text{ DN } 700, \text{ hl. vody } 4,5 \text{ m}$$

Navržena jedna spodní výpust – požerák otevřený s trojitou dlužovou stěnou.

Česle jsou navrženy vytahovatelné, svislé, rozteč česlí 55 mm, pruhy 40 x 8 mm, plocha česlí $0,8 \cdot 0,008 \cdot 13 \text{ ks} = 0,083 \text{ m}^2$, tj. 11,7% z průtočné plochy česlí.

Kapacita spodní výpusti je (TS-III.A.1.15.):

$$Q = 3,0 \text{ m}^3/\text{s} - \text{vyhovuje}$$

6.3 Hydrotechnické výpočty nádrže VN3

Tabulka 24 Konsumční křivka profil koryto OP5 KM 0,025-0,045, lichoběžníkové koryto, zatravněné dno

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0,10	1,5	1,5	0,030	0,070	0,17	1,86	0,09	22,26	1,75	0,29
0,20	1,5	1,5	0,030	0,070	0,36	2,22	0,16	24,61	2,62	0,94
0,30	1,5	1,5	0,030	0,070	0,59	2,58	0,23	26,03	3,28	1,92
0,40	1,5	1,5	0,030	0,070	0,84	2,94	0,29	27,05	3,82	3,21
0,50	1,5	1,5	0,030	0,070	1,13	3,30	0,34	27,86	4,30	4,84
0,54	1,5	1,5	0,030	0,070	1,25	3,45	0,36	28,14	4,48	5,59
0,60	1,5	1,5	0,030	0,070	1,44	3,66	0,39	28,53	4,73	6,81

m - sklon svahů

n - drsnost koryta

h - hloubka vody

b - šířka koryta ve dně

l - sklon hladiny (dna)

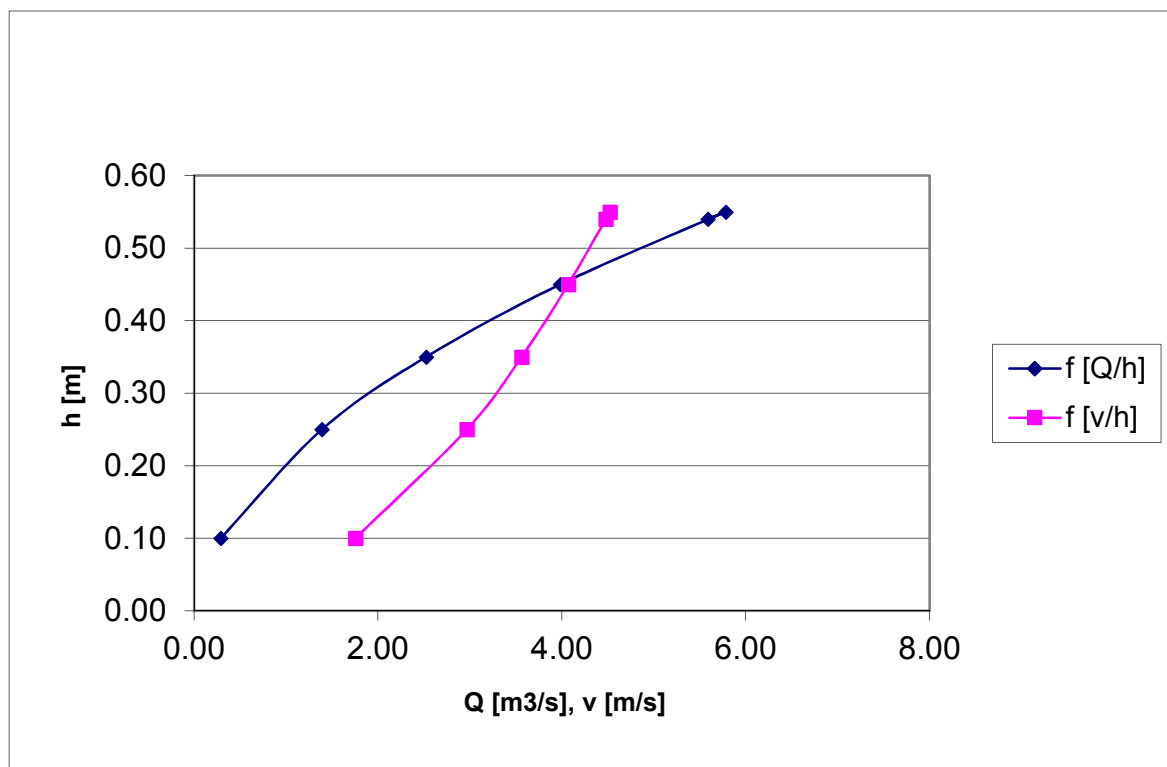
S - plocha

O - omočený obvod

c - rychlostní součinitel Manning ($\text{m}^{0,5} \cdot \text{s}^{-1}$)

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Tabulka 25 Výpočet tečného napětí na otevřená koryta OP5 KM 0,025-0,045

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta		
h	0,25	m
b	1,5	m
i	7,0%	
m	1,5	
Sd	0,36	m²
Rb	0,24	m
Tečné napětí na dno	163,0	Pa
Tečné napětí na svah	128,8	Pa

hloubka vody při Q5
šířka koryta
sklon koryta
sklon svahu ve smyslu 1:m

$$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$$

$$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$$

Návrh opevnění lomovým kamenem

Funkční zařízení je sdruženo do jednopatrového bloku. Návrhový průtok je 5,6 m³/s.

Přeliv:

Posouzení na $Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$

Kruhové zaoblení koruny přelivu $r = 0,35 \text{ m}$. Přepadová výška zvolena $h = 0,3 \text{ m}$

Šířka spadiště a skluzu se navrhuje

$$B_0 = 2,0 \text{ m pro měrný průtok } q = 5,6: 2,0 = 2,8 \text{ m}^2/\text{s}$$

Předpokládaná výška i šířka spadiště vyhovují kritériu

$$4h \leq B_0 \text{ (šířka spadiště)}$$

$$4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ m} \leq B_0 = 2,0 \text{ m}$$

přepadový součinitel

$$\text{pro } \frac{h}{r} = \frac{0,3}{0,35} = 0,857 \text{ je } \mu = 0,685$$

$$r = 0,35$$

délka přelivu

$$L = 5,6: 0,332 = 16,8 \text{ m}$$

$$q = 2/3 \mu \cdot h^{3/2} \cdot \sqrt{2g} = 2/3 \cdot 0,685 \cdot 0,3^{3/2} \cdot \sqrt{2g} = 0,332 \text{ m}^2/\text{s}$$

Boční kontrakce, celkem 4 ks nezaoblené

$$0,1 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 0,5 = 0,2$$

Délka přelivu činí:

$$16,8 + 0,2 = 17 \text{ m} \sim \text{navrženo } 17 \text{ m}$$

Délka polí bude tedy $2 \times 8,5 \text{ m} = 17 \text{ m}$

Odpadní štola:

předem odhadneme výšku výtokového otvoru hd_2 pro $Q_n = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ bylo zvoleno $q = 2,8 \text{ m}^2/\text{s}$, $Bo = 2,0 \text{ m}$ a $hd = 0,75 \text{ m}$

pak

$$Sd = \frac{2 Q_n}{\mu \sqrt{2g} \cdot (Kp - Kd)} = \frac{2 \cdot 5,6}{0,82 \sqrt{2g} \cdot (456,7 - 449,26)} = 1,13 \text{ m}^2$$

prošetříme, zda zvolený měrný průtok vyhovuje podmínce:

$$q \leq 2 \cdot \sqrt{g \cdot hd^3}$$

$$q \leq 2 \cdot \sqrt{9,81 \cdot 0,75^3} = 4,07 \text{ m}^2/\text{s}$$

výška štoly:

$$hd + 0,5 \text{ m} \leq Ho \leq \frac{4}{3} hd$$

$$Ho = 1,0 \text{ m}$$

výška štoly zvolena 1,5 m

Při vtoku do štoly bude osazena diafragma se zavzdušňovacím potrubím ve výšce 0,75 m ode dna.

Na konci štoly bude vývar s přechodem do otevřeného koryta potoka.

Spodní výpust:

$$Q_5 = 1,29 \text{ m}^3/\text{s}, \text{ DN } 700, \text{ hl. vody } 6,0 \text{ m}$$

Navržena jedna spodní výpust – požerák otevřený s trojitou dlužovou stěnou.

Česle jsou navrženy vytahovatelné, svislé, rozteč česlí 55 mm, pruhy 40 x 8 mm, plocha česlí $0,8 \cdot 0,008 \cdot 13 \text{ ks} = 0,083 \text{ m}^2$, tj. 11,7% z průtočné plochy česlí.

Kapacita spodní výpusti je (TS-III.A.1.15.):

$$Q = 3,4 \text{ m}^3/\text{s} \quad - \quad \text{vyhovuje}$$

6.4 Hydrotechnické výpočty příkopu OP1

Tabulka 26 Výpočet hydrometeorologických údajů

Posouzení propustků a
příkopů OP1-5

Výpočet hydrometeorologických údajů dle Směrnice Meliorační trubní kanály Hydroprojekt Praha 1974

$Q_{100} = i_{100} \cdot f_N \cdot S_p$, $Q_N = a_N \cdot Q_{100}$, i_{100} náhradní intenzita deště, f_N náhr.souč.odtoku, S_p plocha povodí

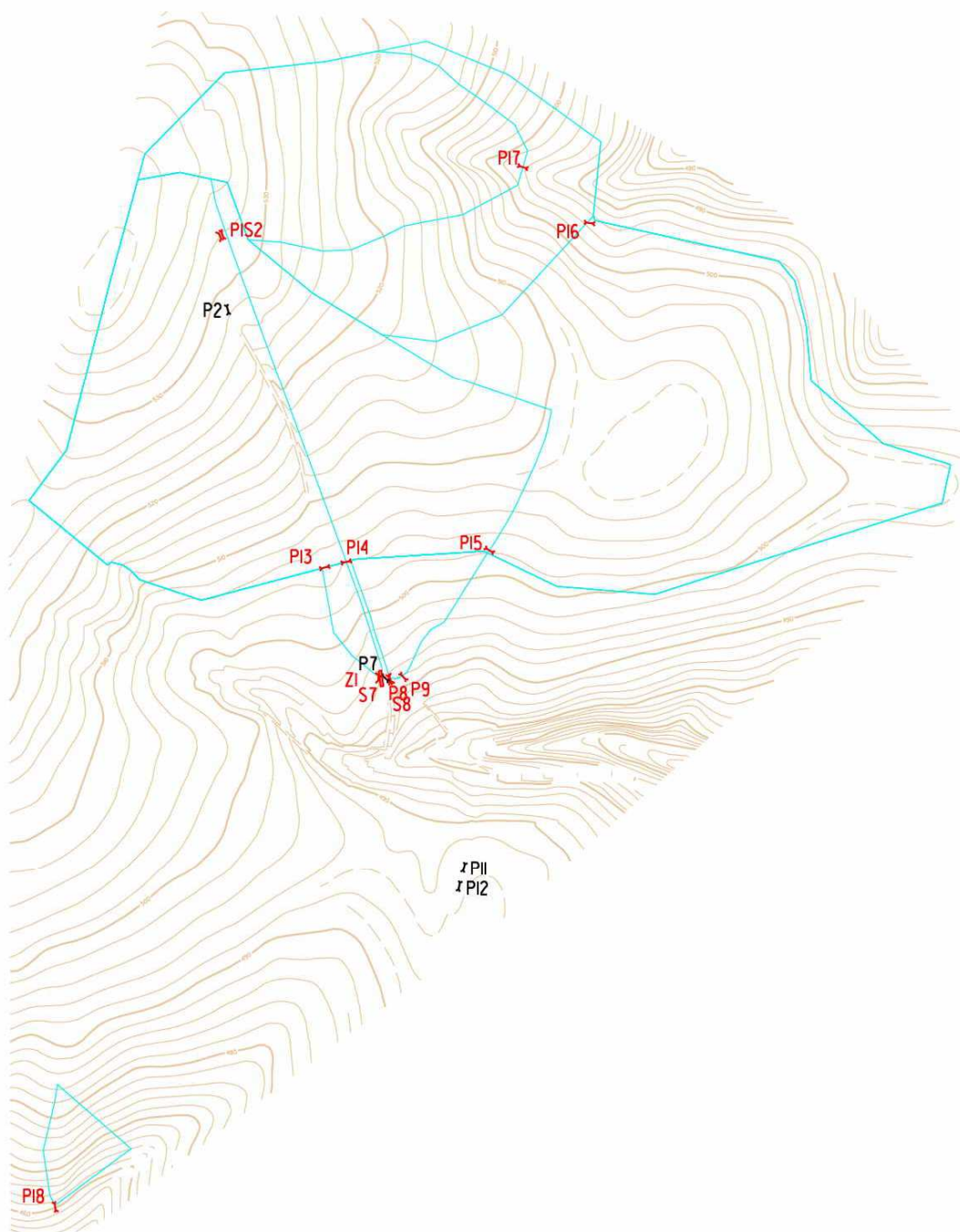
Posouzení TP - vtok ostrohanný, vtok i výtok nezahlcený $D = 0,846 \cdot Q^{0,4}$

Kapacita propustku posouzena dle Vodohospodářských tabulek VUT 1981

Délka a průměr propustku viz též ČSN 73 6109

plocha S_p	převýšení	délka	strž skl.	i_{100}	f_N	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	č.prop.	posudek na vtok	posudek na vtok	posudek na vtok	sklon dna	kapacita	návrh DN	délka	poznámka
km ²	m	m	%	m ³ /s.km ²		m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s		prům.D (m), Q_{10}	prům.D (m), Q_{20}	prům.D (m), Q_{100}	%	m ³ /s	mm	m	
0,012	11	234	4,7	28,3	0,16	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	P7	0,2	0,2	0,26	6,6	1,61	650	21,1	stávající propustek ŘSD, ČSN 73 6109, silnice I/57, bez úpravy, výrazné odlehčení záchytným příkopem OP1
0,002	10	234	4,3	28,3	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	P8	0,1	0,1	0,13	3,0	1,12	600	10,0	rekonstrukce propustku, ČSN 73 6109, HC6, výrazné odlehčení záchytným příkopem OP1
0,033	12	234	5,2	28,3	0,16	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,12	0,15	P9	0,3	0,3	0,40	3,0	1,12	600	10,0	rekonstrukce propustku, ČSN 73 6109, HC6, výrazné odlehčení záchytným příkopem OP1
0,282	36	710	5,1	14,4	0,17	0,10	0,14	0,23	0,31	0,41	0,56	0,69	P13	0,5	0,6	0,73	0,5	0,97	800	7,5	nový propustek, ČSN 73 6109, VC11
0,282	36	710	5,1	14,4	0,17	0,10	0,14	0,23	0,31	0,41	0,56	0,69	P14	0,5	0,6	0,73	1,0	1,38	800	13,5	nový propustek, ČSN 73 6109, silnice I/57
0,470	38	972	4,7	10,4	0,16	0,11	0,16	0,26	0,35	0,47	0,63	0,78	P15	0,6	0,6	0,77	1,0	1,38	800	7,5	nový propustek, ČSN 73 6109, HC5
0,880	41	2924	4,3	22,4	0,16	0,44	0,66	1,04	1,42	1,89	2,55	3,15	P16	1,0	1,1	1,16	1,0	5,98	1200	7,5	nový propustek kónický vtok, ČSN 73 6109, HC5
0,189	44	781	6,1	14,4	0,18	0,07	0,10	0,16	0,22	0,29	0,40	0,49	P17	0,5	0,5	0,64	1,0	0,91	600	5,0	nový propustek, ČSN 73 6109, DC108
0,189	44	781	6,1	14,4	0,18	0,07	0,10	0,16	0,22	0,29	0,40	0,49	P18	0,5	0,5	0,64	1,0	0,91	600	5,0	nový propustek, ČSN 73 6109, HC1

Obrázek 1 Schéma povodí k propustkům



Tabulka 27 Konsumční křivka OP1 km 0,0 - 0,150

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0.10	0.9	1.5	0.030	0.010	0.11	1.26	0.08	22.03	0.64	0.07
0.20	0.9	1.5	0.030	0.010	0.24	1.62	0.15	24.24	0.93	0.22
0.30	0.9	1.5	0.030	0.010	0.41	1.98	0.20	25.58	1.16	0.47
0.40	0.9	1.5	0.030	0.010	0.60	2.34	0.26	26.56	1.34	0.81
0.50	0.9	1.5	0.030	0.010	0.83	2.70	0.31	27.35	1.51	1.25
0.60	0.9	1.5	0.030	0.010	1.08	3.06	0.35	28.02	1.66	1.80
0.70	0.9	1.5	0.030	0.010	1.37	3.42	0.40	28.60	1.81	2.46
0.80	0.9	1.5	0.030	0.010	1.68	3.78	0.44	29.11	1.94	3.26
0.90	0.9	1.5	0.030	0.010	2.03	4.14	0.49	29.58	2.07	4.19
1.00	0.9	1.5	0.030	0.010	2.40	4.51	0.53	30.01	2.19	5.26

m - sklon svahů

b - šířka koryta ve dně

O - omočený obvod

n - drsnost koryta

l - sklon hladiny (dna)

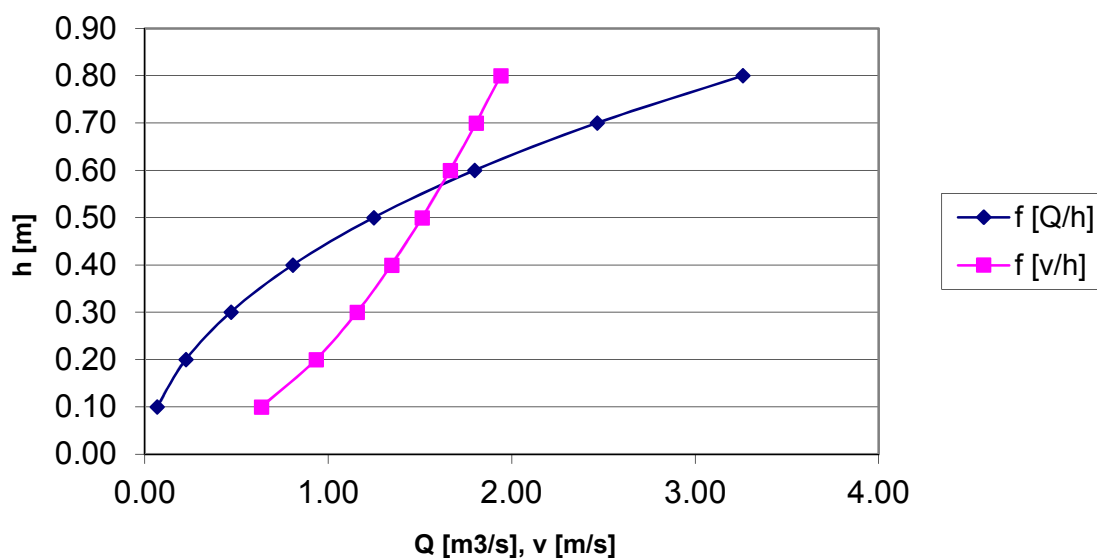
c - rychlostní součinitel Manning ($m^{0.5} \cdot s^{-1}$)

h - hloubka vody

S - plocha

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Graf 8 Konsumční křivka OP1 0,0- 0,150

Tabulka 28 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 0,0 - 0,150

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta			
h	0,8	m	hloubka vody při Q100
b	0,9	m	šířka koryta
i	1,0%		sklon koryta
m	1,5		sklon svahu ve směru 1:m

Sd	0,53	m ²	$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$
Rb	0,58	m	
Tečné napětí na dno	57,4	Pa	$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$
Tečné napětí na svah	58,9	Pa	

Návrh opevnění dna a svahů humusováním 100 mm a osetí travním semenem vyhovuje

Tabulka 29 Konsumční křivka OP1 0,150 - 1,200

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0.10	1.8	2.5	0.030	0.003	0.21	2.34	0.09	22.22	0.36	0.07
0.20	1.8	2.5	0.030	0.003	0.46	2.88	0.16	24.56	0.54	0.25
0.30	1.8	2.5	0.030	0.003	0.77	3.42	0.22	25.98	0.67	0.52
0.40	1.8	2.5	0.030	0.003	1.12	3.95	0.28	27.01	0.79	0.88
0.50	1.8	2.5	0.030	0.003	1.53	4.49	0.34	27.84	0.89	1.35
0.60	1.8	2.5	0.030	0.003	1.98	5.03	0.39	28.54	0.98	1.94
0.70	1.8	2.5	0.030	0.003	2.49	5.57	0.45	29.14	1.07	2.65
0.80	1.8	2.5	0.030	0.003	3.04	6.11	0.50	29.67	1.15	3.49
0.90	1.8	2.5	0.030	0.003	3.65	6.65	0.55	30.16	1.22	4.46
1.00	1.8	2.5	0.030	0.003	4.30	7.19	0.60	30.60	1.30	5.58

m - sklon svahů

b - šířka koryta ve dně

O - omočený obvod

n - drsnost koryta

l - sklon hladiny (dna)

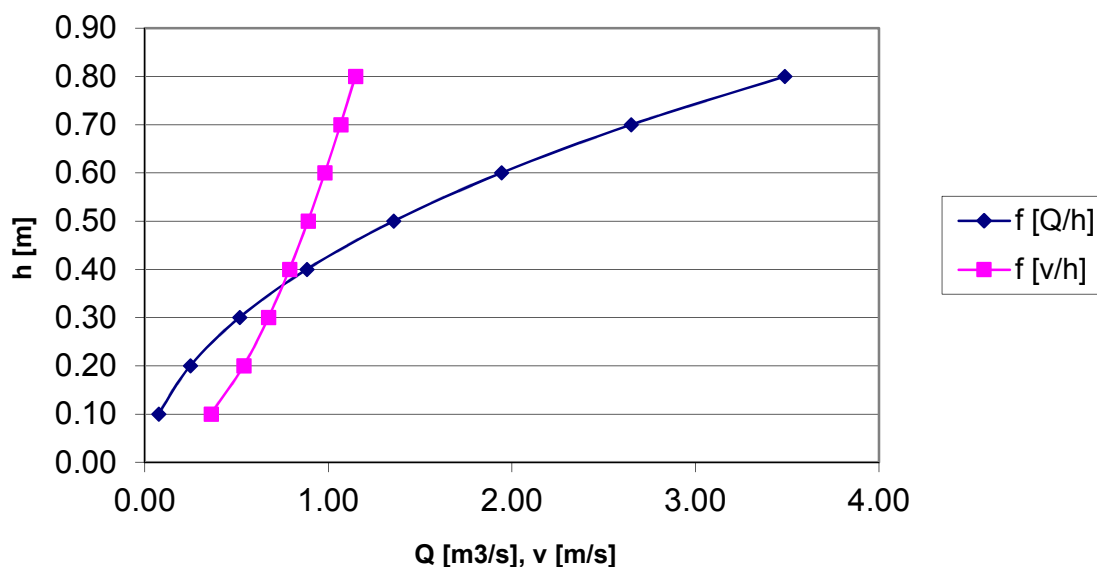
c - rychlostní součinitel Manning (m^{0,5}*s⁻¹)

h - hloubka vody

S - plocha

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Graf 9 Konsumční křivka OP1 0,150 - 1,200

Tabulka 30 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 0,150 – 1,200

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta			
h	0,8	m	hloubka vody při Q100
b	0,9	m	šířka koryta
i	1,0%		sklon koryta
m	1,5		sklon svahu ve směru 1:m
Sd	0,53	m ²	
Rb	0,58	m	$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$
Tečné napětí na dno	57,4	Pa	$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$
Tečné napětí na svah	58,9	Pa	

Návrh opevnění dna a svahů humusováním 100 mm a osetí travním semenem vyhovuje

Tabulka 31 Konsumční křivka profil OP1 km 1,2 - 2,08

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0.10	1.8	2.5	0.030	0.003	0.21	2.34	0.09	22.22	0.36	0.07
0.20	1.8	2.5	0.030	0.003	0.46	2.88	0.16	24.56	0.54	0.25
0.30	1.8	2.5	0.030	0.003	0.77	3.42	0.22	25.98	0.67	0.52
0.40	1.8	2.5	0.030	0.003	1.12	3.95	0.28	27.01	0.79	0.88
0.50	1.8	2.5	0.030	0.003	1.53	4.49	0.34	27.84	0.89	1.35
0.60	1.8	2.5	0.030	0.003	1.98	5.03	0.39	28.54	0.98	1.94
0.70	1.8	2.5	0.030	0.003	2.49	5.57	0.45	29.14	1.07	2.65
0.80	1.8	2.5	0.030	0.003	3.04	6.11	0.50	29.67	1.15	3.49
0.90	1.8	2.5	0.030	0.003	3.65	6.65	0.55	30.16	1.22	4.46
1.00	1.8	2.5	0.030	0.003	4.30	7.19	0.60	30.60	1.30	5.58

m - sklon svahů

b - šířka koryta ve dně

O - omočený obvod

n - drsnost koryta

l - sklon hladiny (dna)

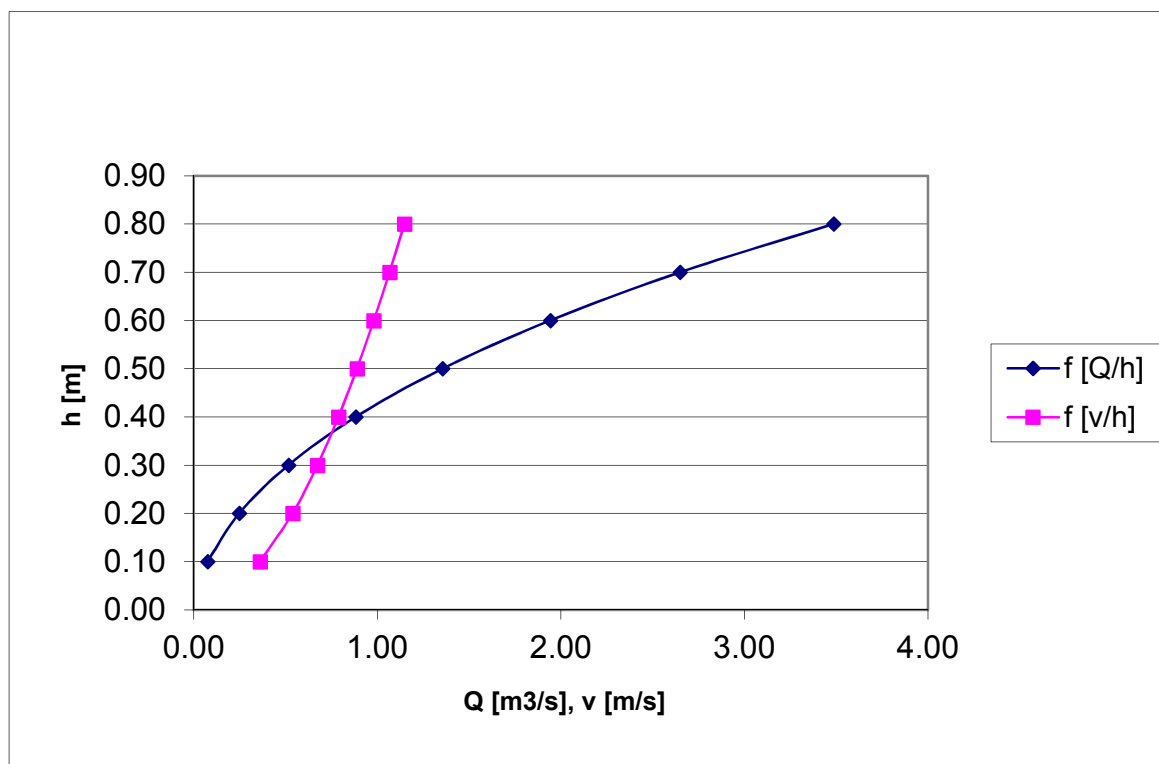
c - rychlostní součinitel Manning (m^{0,5}*s⁻¹)

h - hloubka vody

S - plocha

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Graf 10 Konsumční křivka profil OP1 km 1,2 - 2,08

Tabulka 32 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 1,2 – 2,08

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta			
h	0,7	m	hloubka vody při Q100
b	1,8	m	šířka koryta
i	0,3%		sklon koryta
m	2,5		sklon svahu ve smyslu 1:m
Sd	1,17	m ²	$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$
Rb	0,65	m	
Tečné napětí na dno	19,1	Pa	$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$
Tečné napětí na svah	15,5	Pa	

Návrh opevnění dna a svahů humusováním 100 mm a osetí travním semenem vyhovuje

Tabulka 33 Konsumční křivka OP1 km 2,08 - 2,10

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0.10	0.6	1.5	0.030	0.010	0.08	0.96	0.08	21.79	0.61	0.05
0.20	0.6	1.5	0.030	0.010	0.18	1.32	0.14	23.91	0.88	0.16
0.30	0.6	1.5	0.030	0.010	0.32	1.68	0.19	25.21	1.09	0.34
0.40	0.6	1.5	0.030	0.010	0.48	2.04	0.24	26.19	1.27	0.61
0.50	0.6	1.5	0.030	0.010	0.68	2.40	0.28	26.98	1.43	0.97

0.60	0.6	1.5	0.030	0.010	0.90	2.76	0.33	27.65	1.58	1.42
0.70	0.6	1.5	0.030	0.010	1.16	3.12	0.37	28.24	1.72	1.98
0.80	0.6	1.5	0.030	0.010	1.44	3.48	0.41	28.77	1.85	2.66
0.90	0.6	1.5	0.030	0.010	1.76	3.84	0.46	29.25	1.98	3.47
1.00	0.6	1.5	0.030	0.010	2.10	4.21	0.50	29.69	2.10	4.41

m - sklon svahů

b - šířka koryta ve dně

O - omočený obvod

n - drsnost koryta

I - sklon hladiny (dna)

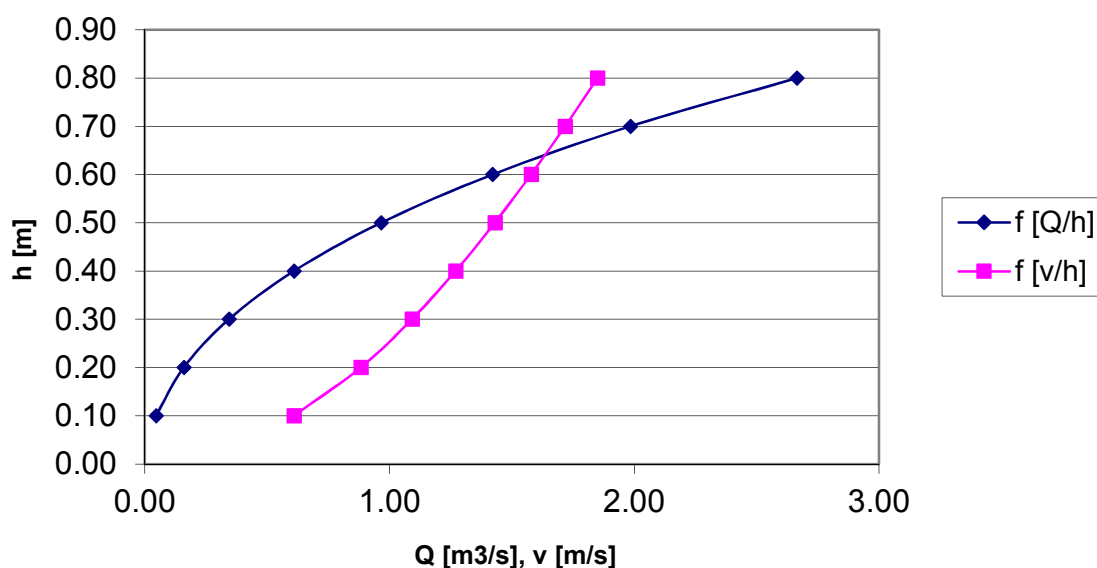
c - rychlostní součinitel Manning ($m^{0.5} \cdot s^{-1}$)

h - hloubka vody

S - plocha

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Graf 11 Konsumční křivka OPI km 2,08 - 2,10

Tabulka 34 Výpočet tečného napětí profil koryto OPI KM 2,08 – 2,1

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta			
h	0,5	m	hloubka vody při Q100
b	0,6	m	šířka koryta
i	1,0%		sklon koryta
m	1,5		sklon svahu ve směru 1:m
Sd	0,22	m ²	
Rb	0,37	m	$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$
Tečné napětí na dno	36,7	Pa	$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$

Tečné napětí na svah	36,8	Pa
----------------------	------	----

Návrh opevnění dna a svahů humusováním 100 mm a osetí travním semenem vyhovuje

Tabulka 35 Konsumční křivka OP1 km 2,1 - 2,3

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0.10	0.6	2.5	0.030	0.003	0.09	1.14	0.07	21.63	0.32	0.03
0.20	0.6	2.5	0.030	0.003	0.22	1.68	0.13	23.76	0.47	0.10
0.30	0.6	2.5	0.030	0.003	0.41	2.22	0.18	25.11	0.59	0.24
0.40	0.6	2.5	0.030	0.003	0.64	2.75	0.23	26.14	0.69	0.44
0.50	0.6	2.5	0.030	0.003	0.93	3.29	0.28	26.98	0.78	0.72
0.60	0.6	2.5	0.030	0.003	1.26	3.83	0.33	27.69	0.87	1.10
0.70	0.6	2.5	0.030	0.003	1.65	4.37	0.38	28.32	0.95	1.57
0.80	0.6	2.5	0.030	0.003	2.08	4.91	0.42	28.89	1.03	2.14
0.90	0.6	2.5	0.030	0.003	2.57	5.45	0.47	29.40	1.11	2.83
1.00	0.6	2.5	0.030	0.003	3.10	5.99	0.52	29.87	1.18	3.65

m - sklon svahů

b - šířka koryta ve dně

O - omočený obvod

n - drsnost koryta

l - sklon hladiny (dna)

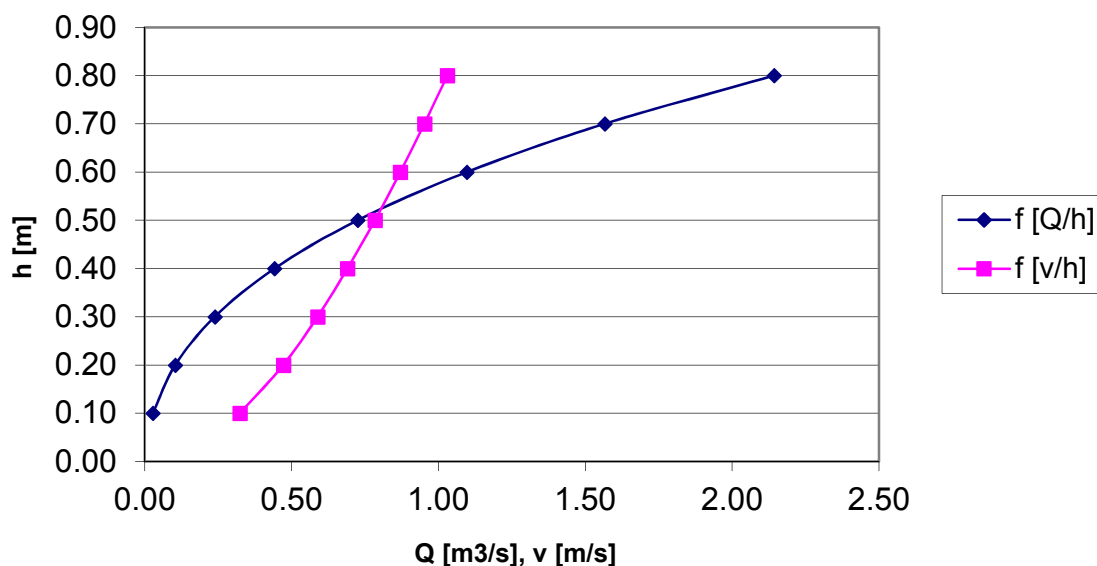
c - rychlostní součinitel Manning ($m^{0.5} \cdot s^{-1}$)

h - hloubka vody

S - plocha

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Graf 12 Konsumční křivka OP1 km 2,1 - 2,3

Tabulka 36 Výpočet tečného napětí profil koryto OP1 KM 2,1 – 2,3

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta			
h	0,5	m	hloubka vody při Q100
b	0,6	m	šířka koryta
i	0,3%		sklon koryta
m	2,5		sklon svahu ve smyslu 1:m
Sd	0,25	m ²	
Rb	0,42	m	$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$
Tečné napětí na dno	12,4	Pa	$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$
Tečné napětí na svah	11,0	Pa	

Návrh opevnění dna a svahů humusováním 100 mm a osetí travním semenem vyhovuje

Tabulka 37 Konsumční křivka OP1 km 2,3 - kú

h	b	m	n	l	S	O	R	c	v	Q
m	m				m ²	m	m		m/s	m ³ /s
0.10	0.6	1.5	0.030	0.005	0.08	0.96	0.08	21.79	0.43	0.03
0.20	0.6	1.5	0.030	0.005	0.18	1.32	0.14	23.91	0.62	0.11
0.30	0.6	1.5	0.030	0.005	0.32	1.68	0.19	25.21	0.77	0.24
0.40	0.6	1.5	0.030	0.005	0.48	2.04	0.24	26.19	0.90	0.43
0.51	0.6	1.5	0.030	0.005	0.70	2.44	0.29	27.05	1.02	0.71
0.61	0.6	1.5	0.030	0.005	0.92	2.80	0.33	27.71	1.13	1.04
0.71	0.6	1.5	0.030	0.005	1.18	3.16	0.37	28.30	1.22	1.45
0.81	0.6	1.5	0.030	0.005	1.47	3.52	0.42	28.82	1.32	1.94
0.91	0.6	1.5	0.030	0.005	1.79	3.88	0.46	29.29	1.41	2.51
1.01	0.6	1.5	0.030	0.005	2.14	4.24	0.50	29.73	1.49	3.19

m - sklon svahů

b - šířka koryta ve dně

O - omočený obvod

n - drsnost koryta

l - sklon hladiny (dna)

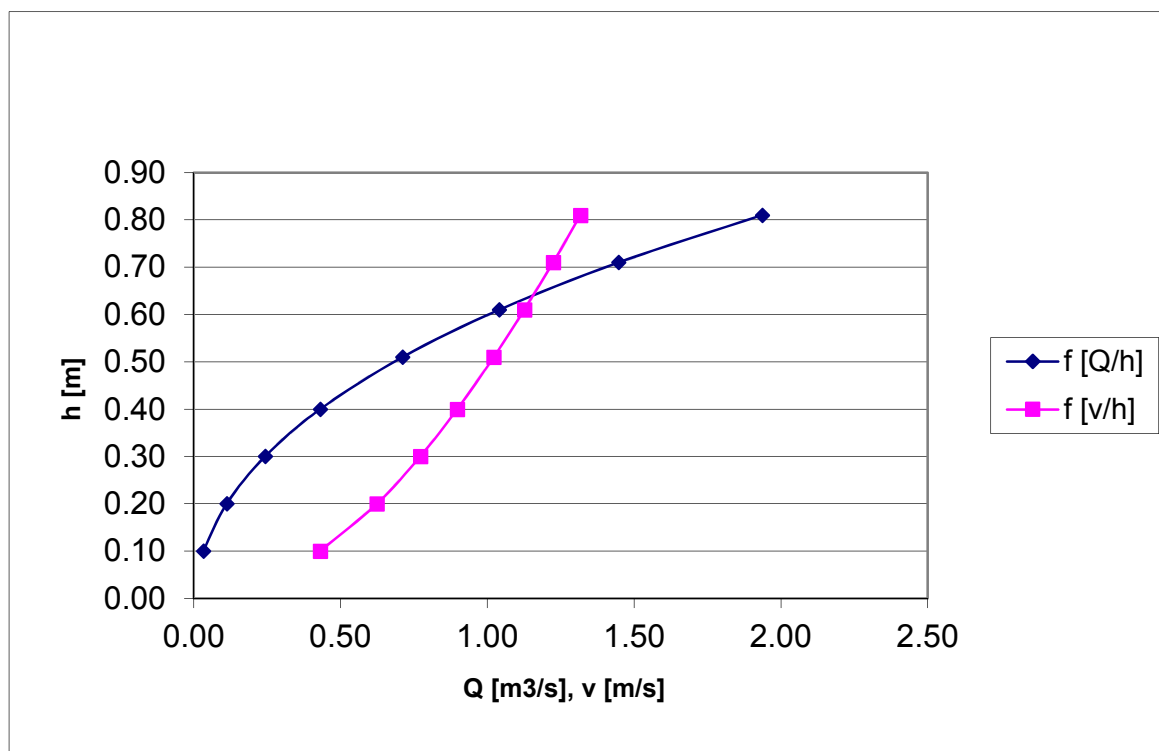
c - rychlostní součinitel Manning (m^{0,5}*s⁻¹)

h - hloubka vody

S - plocha

v - rychlost proudění vody v korytě

Q - průtok vody



Graf 13 Konsumční křivka OPI km 2,3 - kú

Tabulka 38 Výpočet tečného napětí profil koryto OPI KM 2,3 - kú

Výpočet tečného napětí na otevřená koryta			
h	0,51	m	hloubka vody při Q100
b	0,6	m	šířka koryta
i	0,5%		sklon koryta
m	1,5		sklon svahu ve smyslu 1:m
Sd	0,23	m ²	
Rb	0,38	m	$\tau_{od} = \rho g R_d i_{NÁVRH}$
Tečné napětí na dno	18,6	Pa	$\frac{B}{h} > 4 \Rightarrow \tau_{os} = 0,75 \rho g h_{20} i$
Tečné napětí na svah	18,8	Pa	

Návrh opevnění dna a svahů humusováním 100 mm a osetí travním semenem vyhovuje

B.7. Vliv na životní prostředí

U většiny staveb v rámci vodohospodářských opatření je navržen vegetační doprovod, který je velice důležitým krajinnotvorným prvkem. Vegetační doprovod podél otevřených příkopů/průlehlů bude působit jako přirozený biokoridor. Doprovodné porosty mají významnou hygienickou funkci při zachycování prachových částic při větrné erozi, jako protihluková bariéra, apod.

Velmi dobrý vliv na životní prostředí zájmového území budou mít vodní nádrže z hlediska:

- zlepšení vodohospodářské bilance území
- zpomalení odtoku srážkových vod

- zlepšení migrační propustnosti
- zlepšení podmínek pro samočištění vody
- posílení stability koryta toků
- zvětšení aktuální zásoby v krajině
- zvýšení hladiny spodní vody

B.8. Doklady o projednání

Návrh vodohospodářských opatření byl podrobně projednáván se členy sboru zástupců KoPÚ Vrchy.

Viz zápisy sboru zástupců – dne 19.06.2018
dne 20.09.2018