



**DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ  
VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ PRO  
AKTUALIZACI KOMPLEXNÍCH POZEMKOVÝCH  
ÚPRAVY  
V K.Ú. ŠUMAVSKÉ HOŠTICE  
Okres Prachatice**

**B TECHNICKÁ ZPRÁVA**

---

Zpracoval: Ing. Ivo Paulus, ČKAIT č. 0202361

**Prosinec 2022**

# B Technická zpráva

## Název a místo stavby

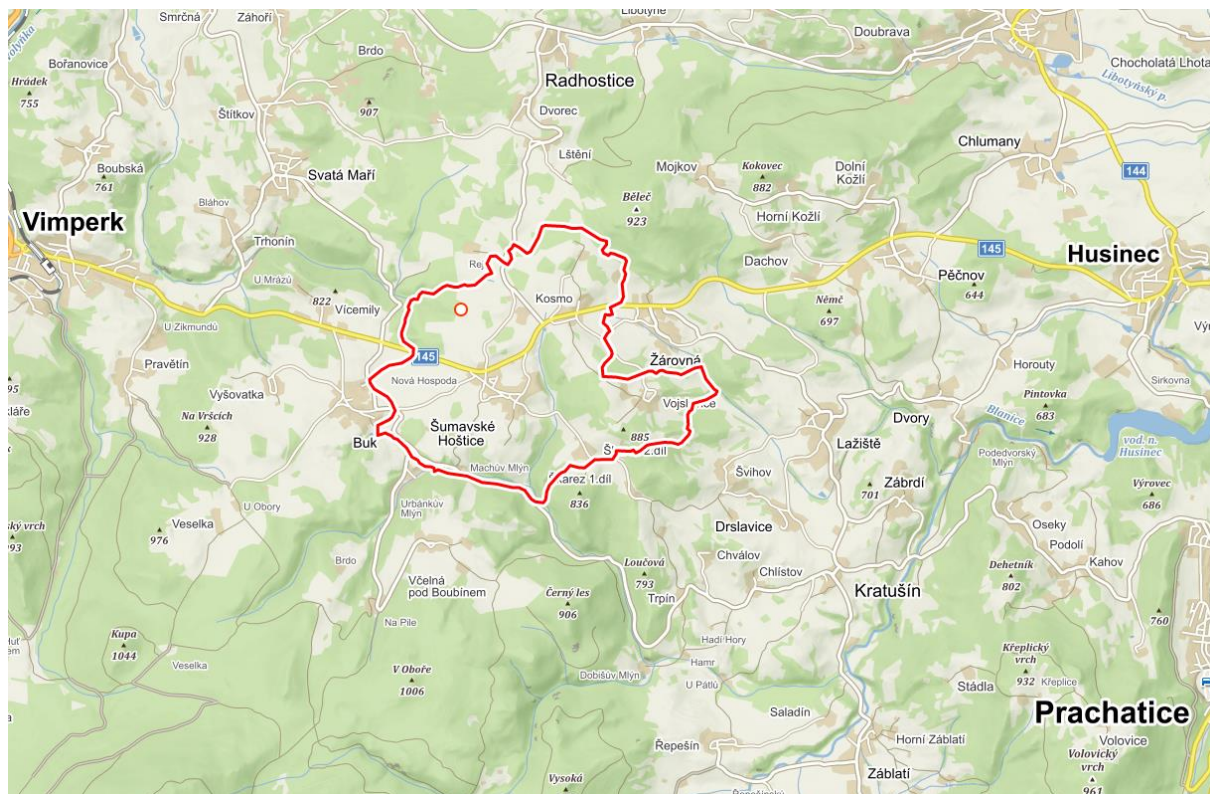
Název stavby: Malá vodní nádrž – MVN 1

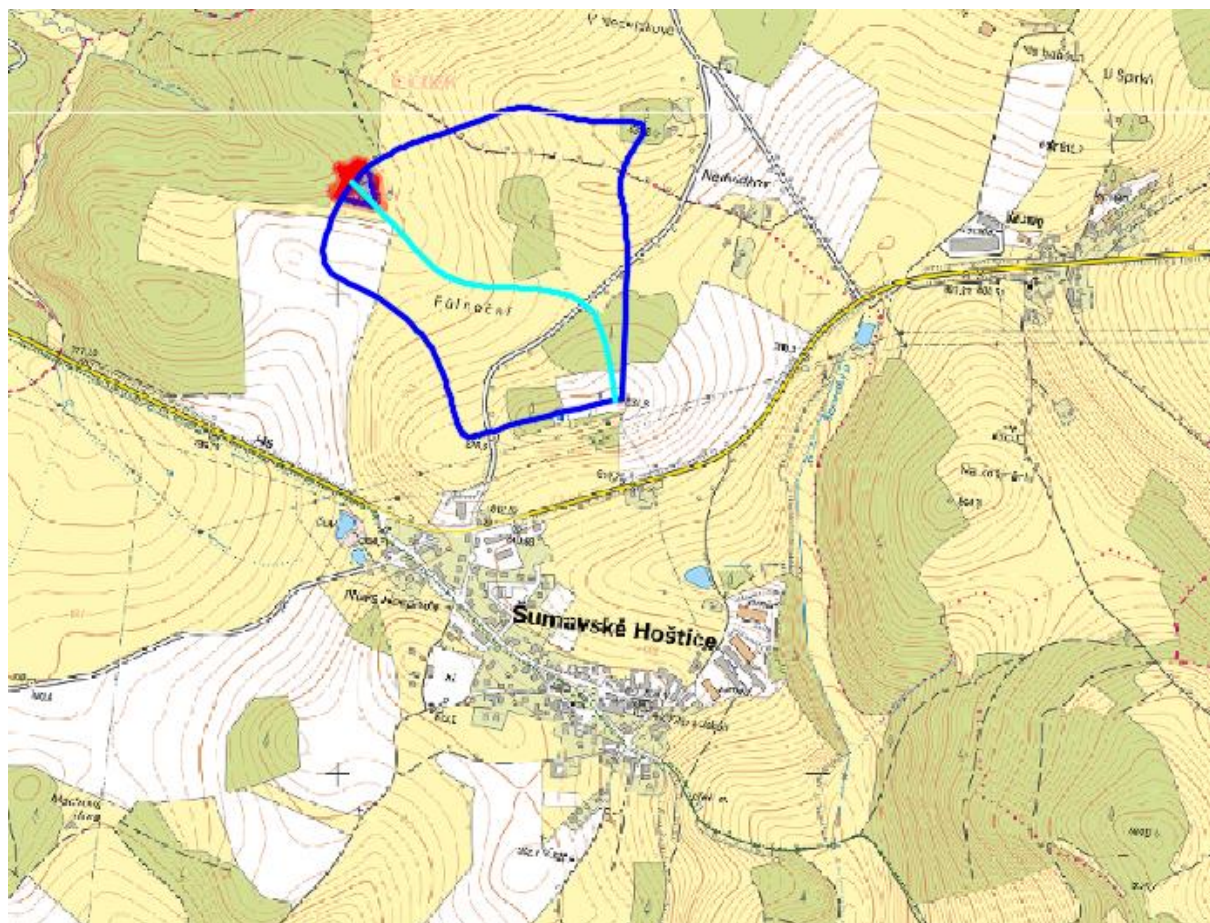
Místo stavby: Šumavské Hoštice

Katastrální území: Šumavské Hoštice

Okres: Prachatice

Kraj: Jihočeský





# Vodní nádrž MVN1

## Popis území

Lokalita se celá nachází v katastrálním území Šumavské Hoštice, asi 1 km severně od obce Šumavské Hoštice.

Lokalita pro vodní nádrž je situovaná v údolnici, na hranici lesního komplexu a půdního bloku s TTP. V povodí nádrže se terén svažuje severozápadním směrem do údolnice, kde je navržena MVN. Povodí nádrže je především zemědělsky využíváno, jako extenzivně sečené louky. Do povodí zasahují i drobné lesné pozemky a 2 plochy s ornou půdou. Lokalita je plošně odvodněná, ID dle ZVHS 205185, rok výstavby 1960, areál odvodnění zahrnuje 48,60 ha. Z toho ca 2/3 jsou svedeny do údolnice, kde je návrh MVN. Dokumentace k tomuto vodnímu dílu nebyla nalezena.

## Architektonické začlenění navržené stavby

Stavba MVN je navržena tak, aby respektovala charakter dotčeného území a byla do něj bezproblémově začleněna. Návrh byl proveden s velkým využitím přírodních stavebních materiálů s minimem betonových prefabrikátů.

## Účel navrhovaného opatření

Vodohospodářské opatření –malá vodní nádrž „MVN 1“ je navržena za účelem krajinyotvorným, rovněž dojde ke zvýšení biodiverzity, nadlepšení průtoků v době sucha.

## Podklady pro návrh technického řešení

Byly provedeny na základě poskytnutých základních hydrologických údajů od ČHMÚ dle ČSN 74 1400. Podrobný geotechnický průzkum (Mgr. Václav Rýdl 12/2022).

Plocha povodí A: 0,63 km<sup>2</sup>

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P <sub>a</sub>	741 mm
---	--------

Maximální denní úhrn srážek s pravděpodobností opakování za N roků				(mm/24 hod)		
N	2	5	10	20	50	100
Q	45,1	64,9	77,5	90,8	107	119,7

## Popis stavebně technického řešení

### Základní parametry nádrže:

Hladina H<sub>norm</sub>: 795,20 m n.m.

Hladina H<sub>max</sub>: 795,70 m n.m.

Koruna hráze: 796,00 m n.m.

Šířka hráze v koruně: 3,0 m  
Dno bezpečnostního přelivu: 795,20 m n.m.  
Objem vody při  $H_{norm}$ : 3071,07 m<sup>3</sup>  
Objem vody při  $H_{max}$ : 4410,9 m<sup>3</sup>  
Absolutní objemový ukazatel: 1,85  
Zatopená plocha při  $H_{norm}$ : 2716,85 m<sup>2</sup>  
Zatopená plocha při  $H_{max}$ : 3342,55 m<sup>2</sup>  
Plocha litorálního pásma: 734,89 m<sup>2</sup>  
Podíl na ploše nádrže: 30 %  
Výška hráze: 3,90 m  
Kóta dna nádrže: 792,10 m n.m.  
Efektivita: 2116,57 kč/m<sup>3</sup>

Hráz je řešena jako homogenní, šířka v koruně je 3 metry, sklony svahů jsou 1:3 (návodní) a 1:2 (vzdušný). Sklon svahů hráze je vzhledem k výšce tělesa hráze (pod 4,0 m) v souladu s ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže. Zavazovací ostruha je rovněž provedena v souladu s uvedenou ČSN a na základě hydrogeologického posouzení v navazující části PD může být upravena, nebo odstraněna.

Opevnění koruny hráze a vzdušného líce je travním porostem a návodní líc je opevněn pohozem z lomového kamene do 40 kg. Bude proveden patní drén DN 160 s obsypem štěrkodrtí.

Rozhodující objem zdroje sypanin pro stavbu tělesa hráze bude získán z prostoru zátopy, v hl. 0,2-0,9 m p.t.

Na návodní patě hráze bude provedena těsnicí clona, která zhotovena z dovážené jílovité zeminy ze stavby polní cesty v k.ú. Malovice. Těsnicí clona bude dosahovat 3 m p.t. a šířka clony bude 2,0 m. Tento návrh vychází z předběžného IGP, pro zamezení průsaků pod tělesem hráze a v navazující PD bude provedeno posouzení hydrogeologem.

V zátopě a prostoru tělesa hráze je nezbytné odstranit veškeré trubní drény, které budou vzhledem k hloubení v zátopě odstraněny společně s odtěženým materiálem. V případě ponechání drénů hrozí vytvoření preferenčních cest vody, vznik kavern a nestabilita celého tělesa hráze. Vzhledem k vysoké hladině podzemní vody budou zřízeny v zátopě čerpací studny.

Bezpečnostní přeliv je řešen jako přímý, situovaný do pravého zavázání tělesa hráze do terénu, kapacitou  $Q_{100}$ . Jako výpustní zařízení je navržen požerák.

Bude provedeno hloubení zátopy, dle příčných řezů, v ose nádrže bude provedena odvodňovací stoka.

Požerák bude řešen jako otevřený, s dvojitou dlužovou stěnou, o výšce 4,50 (vč. základu, umístěného 0,30 m pod dno nádrže). Nátoková stěna bude široká 0,5 m. Odpadní potrubí bude betonové, DN300 v délce 25,0 m. Bude provedeno čelo výpusti o rozměrech 2,0x0,5 m. Pohledová strana bude obložena kamennou dlažbou. Odpadní koryto bude provedeno v délce 31,0 m, v lichoběžníkovém příčném profilu, se sklony svahů 1:1,5. Hloubka koryta bude v rozmezí 0,4-0,8 m. Dojde k zasypání stávajícího koryta mimo trasu. Podélný sklon dna koryta bude 6 ‰.

Bezpečnostní přeliv je navržen jako přímý, v místě pravého zavázání hráze s přelivnou hranou 6 m a sklony svahů 1:3. Při 100letém průtoku bude hloubka vody dosahovat 0,3 m.

Pro podchycení drenážní vody budou provedeny 3 záchytné drény z perforovaného potrubí PE-HD DN 150, s obsypem štěrkodrtí fr. 16/32. Drény zachytí veškerou drenážní vodu, a odvedou ji do zátopy nádrže, a pod hráze do skluzu od BP. Záchytné drény zajistí funkčnost odvodňovacího systému mimo plochu MVN.



Záchytný drén 1 má délku 95 m, jsou na něm umístěny 2 revizní šachty DN 600. Podélný sklon drénu je 5-9 %. V šachtě Š1 je navržena boční větev v délce 59 m, zaústěná do zátopy nádrže, bude tak maximálně využít přítok drenážní vody do nádrže. Drén směřující pod hráz je nutné ponechat z důvodu zamezení kontaktu odvodnění s tělesem hráze.

Záchytný drén 2 má délku 91 m, jsou na něm umístěny 2 revizní šachty DN 600 (Š2 je spojná šachta pro drén 1 a drén 2. Podélný sklon drénu je 2-7 %.

Záchytný drén 3 má délku 80 m, jsou na něm umístěny 2 revizní šachty DN 600. Podélný sklon drénu je 3-9 %.

Hloubka drénů se pohybuje převážně v rozmezí 0,80-1,30 m. V severní části od nádrže bude proveden zemní val, který bude doplněn skupinovou výsadbou dřevin (dub, líska, buk, bříza). Dále bude provedena terénní úprava pozemku pod hrází nádrže, kde bude rozprostřena zemina vytěžená v zátopě. Následně bude plocha zalesněna listnatými dřevinami.

Absolutní objemový ukazatel vykazuje hodnotu: 1,85. Absolutní objemový ukazatel lze zvýšit odtěžením zeminy ze zátopy!

Na vhodném místě na okraji zátopy bude provedeno zimoviště pro obojživelníky (snosy z kamení, mrtvé dřevo).

Parcela pro vodní nádrž, je vyčleněna na pozemku p.č. 586. Po kolaudaci stavby bude tato parcela rozdělena v KN na vodní plochu a zastavěnou plochu (hráz). Dále bude dotčená část pozemku p.č. 577 oddělena geometrickým plánem a bude převedena na druh pozemku ostatní plocha.

## **Geologické a hydrogeologické podmínky dle předběžného GP (Mgr. Rýdl, 12/2022)**

V podloží plánované hráze VN se nacházejí v mírných svazích relativně propustné štěrkovité a písčité zeminy a od hloubky 0,8 – 0,9 m silně zvětralé skalní podloží. V prostoru údolnice je mocnost svrchních organických zemin a štěrkovitých zemin cca 1,5 m a hlouběji se již vyskytuje rovněž silně rozpukané skalní podloží. Doporučuji proto provedení těsnícího prvku – těsnící zářez (do hloubky cca 3 m p.t.) nebo těsnící koberec. Těsnění je nutné provést ze vhodných zemin (viz ČSN 75 2410), které bude nutné dovézt z jiné lokality.

Vlastní těleso hráze bude možné zbudovat ze zemin nacházejících se v zátopě nad úrovní zvětralého skalního podloží. Jedná se převážně o písek jílovitý (G5 GC) a štěrk jílovitý (G5 GC). Tyto zeminy jsou hodnoceny jako velmi vhodné a výborné pro homogenní hráz. Odtěžování zemin je nutné provádět selektivně, protože se zde mohou vyskytovat ve větší mocnosti organické zeminy, které nelze do tělesa hráze používat – viz sonda S-2.

V případě stavby hráze z písku a štěrku jílovitého (S5 SC, G5 GC) je doporučený sklon návodního svahu 1 : 3,4 a vzdušního svahu 1 : 2,0. U hrází s výškou do 4 m je možné zvýšit sklon návodního svahu na 1 : 2,9.

Založení výpustního objektu je nutné provést až pod vrstvou organické zeminy, která má v prostoru sondy S-2 mocnost 0,7 m. Nacházejí se zde do hloubky 1,5 m dostatečně únosné štěrkovité zeminy (G3 G-F, G5 G-C), hlouběji pak zvětralé skalní podloží.

Všechny zastižené zeminy, které se vyskytují do hloubky 0,8 – 2,0 m jsou těžitelné běžnými zemními stroji – třída těžitelnosti I dle ČSN 73 6133. Zvětralé a silně rozpukané horniny skalního podloží bude možné ve svrchní části rovněž odtěžovat běžnými mechanismy (I. třída těžitelnosti). Hlouběji se mohou cca 1 m od stropu

skalního podloží vyskytovat pevnější horniny, které si vyžádají nasazení speciálních mechanismů – II. třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133.

Zájmové území plánované stavby vodní nádrže není situováno v ochranném pásmu vodních zdrojů ani v prostoru chráněné oblasti přirozené akumulace vod. V blízkosti se nenacházejí ani žádné individuální zdroje podzemních vod. Realizací plánované vodní nádrže nebude negativně ovlivňovat režim podzemních vod ani vodní zdroje.

Na lokalitě se nachází úroveň hladiny mělké podzemní mělce pod terénem. Vybudováním vodní nádrže nedojde k výraznějšímu vlivu na úroveň hladiny mělké podzemní vody a nebude docházet k podmáčení okolních pozemků.

V blízkosti plánované vodní nádrže se nenacházejí žádné objekty a nedojde tak k negativnímu vlivu na stávající stavby.

Lokalita byla vyhodnocena jako podmíněčně vhodná pro stavbu malé vodní nádrže. V podloží hráze se nacházejí propustné zeminy a zvětralé horniny a proto bude nutné realizovat vhodné těsnící prvky pro zajištění nepropustnosti. Pro vybudování těsnících prvků se na lokalitě nenacházejí žádné vhodné zeminy a bude nutné je zajistit z jiných zdrojů.

Pro vlastní těleso hráze je možné využít zeminy z prostoru zátopy – písek jílovitý (S5 SC) a štěrk jílovitý (G5 GC).

Podle provedené laboratorní analýzy je povrchová voda v potoce neagresivní pro betonové konstrukce.

Všechny zastižené zeminy jsou do hloubky 0,8 – 2,0 m těžitelné běžnými mechanismy – I. třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133. Zvětralé skalní horniny jsou ve svrchní vrstvě (cca 1 m) rovněž zařazeny do I. třídy těžitelnosti, hlouběji mohou být již zastiženy pevnější horniny náležící do II. třídy těžitelnosti.

## **Vodohospodářské řešení**

Voda bude akumulována v zátopě nádrže, výpustním zařízením bude odváděn po naplnění retenčního objemu bude odváděna přes požerák do odpadního koryta. Napájení nádrže bude zajišťovat jinak srážková voda spadlá do plochy zátopy a dílčího povodí. Rovněž bude nádrž napájena drenážní vodou, s obvyklým pozorovaným průtokem ca 1 l/s.

Vzhledem k hlavní funkci nádrže, krajínotvorná, je retenční prostor navržen až po hranu bezpečnostního přelivu, bez retenčního prostoru ovladatelného. Neovladatelný retenční prostor je od hrany dna bezpečnostního přelivu ( $H_{norm}$ ) až po maximální hladinu ( $H_{max}$ ) při 100 letém návrhovém průtoku.

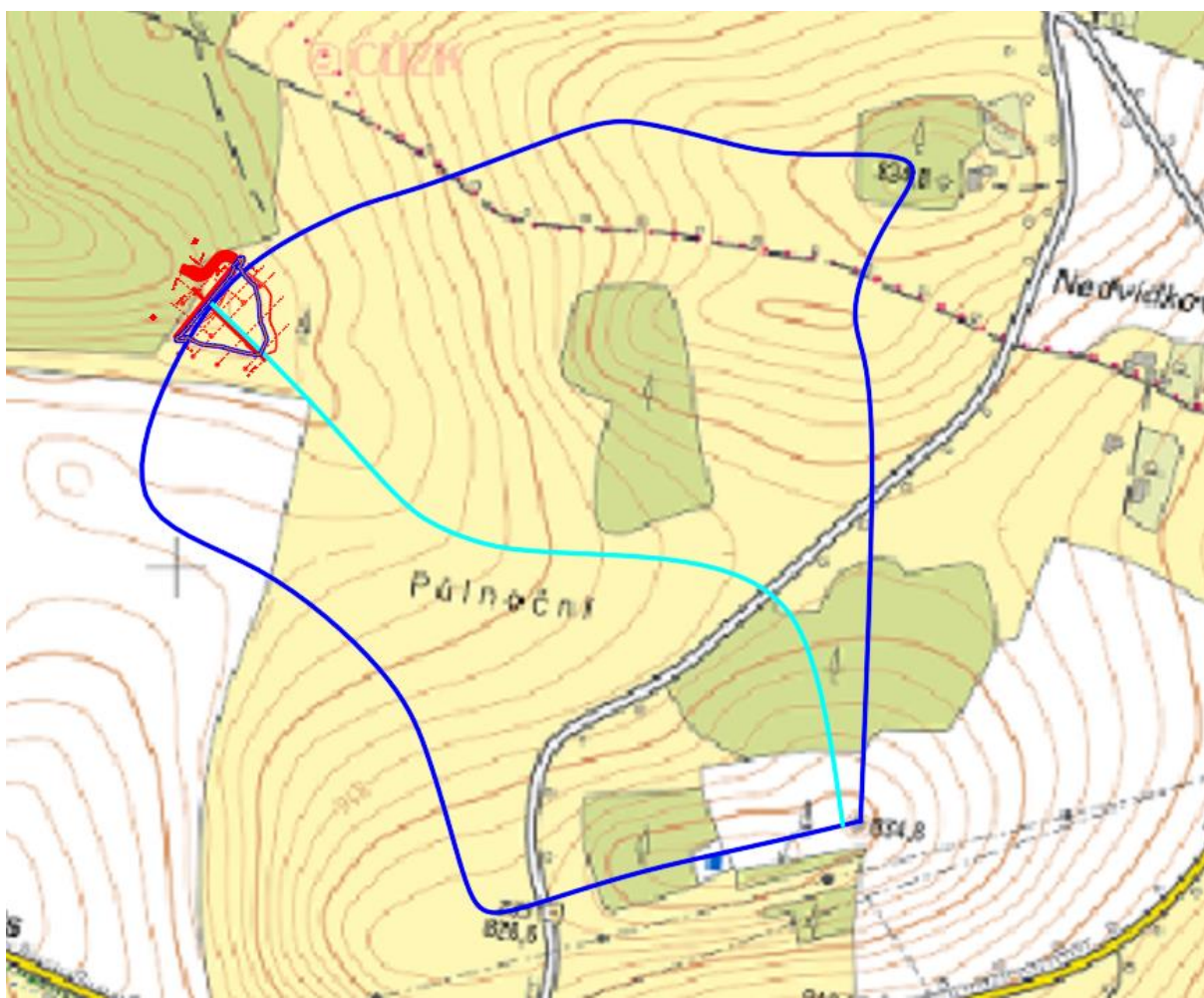
## Hydrotechnické výpočty

Velikost průtoku byla stanovena metodou CN křivek a parametry příkopů, propustků a mezí byly určeny pomocí Chézyho rovnice. Srážkový úhrn je zvolen s pravděpodobností opakování  $N = 100$ .

### V NAVAZUJÍCÍM STUPNI PD BUDOU DOPLNĚNY ZÁKLADNÍ HYDROLOGICKÉ ÚDAJE OD ČHMÚ

maximální denní úhrn srážek (Šamaj, Valovic, Brázdil-1985)

stanice	pravděpodobnost opakování za N roků				
	2	10	20	50	100
Vranov	34.9	54.7	62.8	72.7	80.4



Subpovodí pro MVN 1

$H_{s20} = 119,7 \text{ mm}$   
 $P_p = 0,633654 \text{ km}^2$   
 $CN = 81$

$H_{s20}$  - výška srážky  $N=10$   
 $P_p$  - plocha povodí  
HPJ - hlavní půdní jednotka

Potenciální retence  $A$

$$A = 25,4 * (1000 / CN - 10)$$



$$A = 59,58 \text{ mm}$$

$$l_A = 0,2 * A = 11,916 \text{ mm}$$

Výška přímého odtoku  $H_o$

$$H_o = (H_s - 0,2 * A)^2 / (H_s + 0,8 * A)$$

$$H_o = 24,294 \text{ mm}$$

Objem přímého odtoku  $O_{pH}$

$$O_{pH} = 1000 * P_p * H_o$$

$$O_{pH} = 15393,8 \text{ m}^3$$

$n$  - Manningův součinitel drsnosti

$l$  - délka proudění

$H_{s2}$  - dvouletý 24 hodinový déšť

$s$  - hydraulický sklon povrchu

Doba doběhu  $T_{ta}$  – plošný povrchový odtok

$$T_{ta} = \frac{0,007 * (n * l / 0,3048)^{0,8}}{\left(\frac{H_{s2}}{25,4}\right)^{0,5} * s^{0,4}}$$

$$n = 0,06; l = 100 \text{ m}; H_{s2} = 45,1 \text{ mm}; s = 0,08$$

$$T_{ta} = 0,153 \text{ h}$$

Doba doběhu  $T_{tb}$  – soustředěný odtok o malé hloubce

$$T_{tb} = \frac{l}{3600 * v}$$

$$l = 688 \text{ m}; v = 1,04 \text{ m.s}^{-1}$$

$$T_{tb} = 0,184 \text{ h}$$

Doba doběhu  $T_{tc}$  – otevřená koryta

$$l = 0 \text{ m}$$

$$h = 0 \text{ m}$$

$$v = \text{m.s}^{-1}$$

$$T_{tc} = 0,0 \text{ h}$$

$v$  - průměrná rychlost

$f$  - opravný součinitel pro vliv rybníků a mokřadů

$q_{pH}$  - jednotkový kulminační průtok

$h$  - hloubka vody

$S$  - průtočná plocha

$O$  - omočený obvod příkopu

$R$  - hydraulický poloměr

$C$  - rychlostní součinitel

$Q$  - průtok

Doba koncentrace  $T_c$

$$T_c = T_{ta} + T_{tb} + T_{tc}$$

$$T_c = 0,337 \text{ h}$$

Kulminační průtok  $Q_{pH}$

$$Q_{pH} = 0,00043 * q_{pH} * P_p * H_o * f$$

$$f = 1; l_A/H_s = 0,19; q_{pH} = 599$$

$$Q_{pH} = 3,966 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$$

## Hydrotechnické výpočty

### Bezpečnostní přeliv

Dle vztahu (Bazinova rovnice)

$$Q = mb_0 \sqrt[3]{2g h_0^2}$$

#### *Navržené parametry*

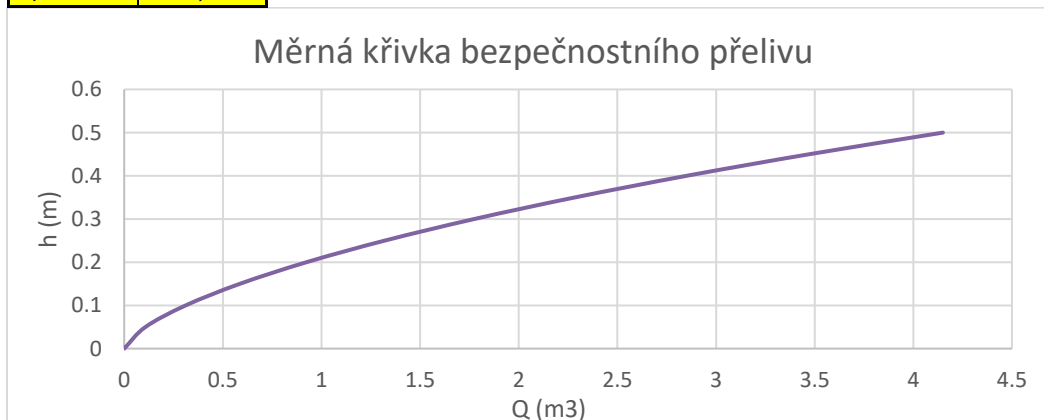
Šířka ve dně: 6,0 metru

Sklony svahů: 1:2

Opevnění: kamenná dlažba

Součinitel přepadu: 0,318

Q(m³)	h(m)
0	0
0,107615	0,05
0,311805	0,1
0,58646	0,15
0,923913	0,2
1,320553	0,25
1,774488	0,3
2,284722	0,35
2,850786	0,4
3,472548	0,45
4,150098	0,5



$Q_{100} < Q_{kap}$  (při výšce  $h=0,5$  metru, bezpečnostní přeliv je dostatečně kapacitní).

### Koryto od BP

#### *Navržené parametry*

Podélný sklon: min 3,8 %

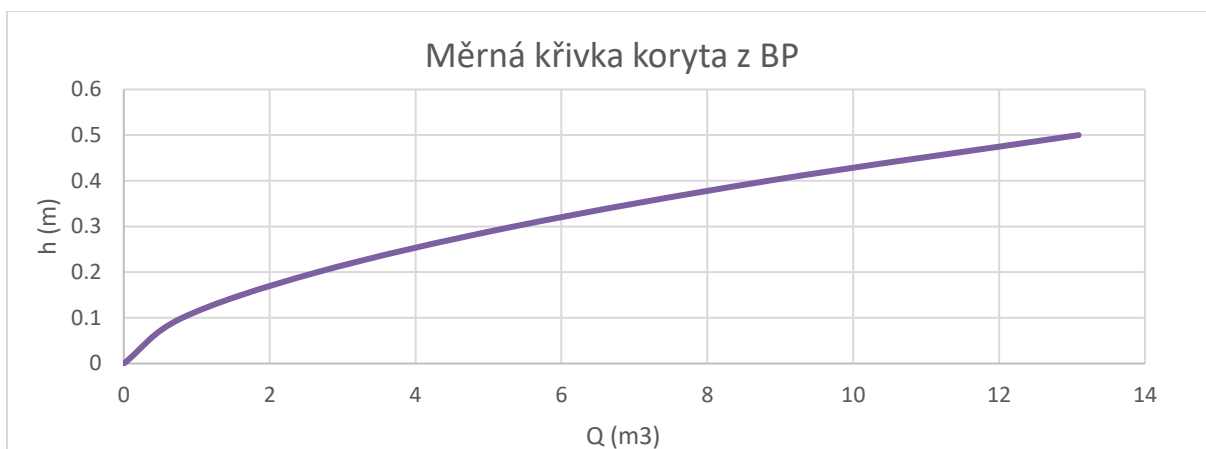
Šířka ve dně: 4 metr

Sklony svahů: 1:2

Drsnostní součinitel: 0,025 (kamenná dlažba)

h	S	O	R	C	v	Q
[m]	[m²]	[m]	[m]		[m/s]	[m³s⁻¹]
0.1	0.403	4,403	0,091	26,847	1,5823	0,6369

0.2	0.859	4,850	0,177	29,976	2,4592	2,1124
0.3	1,355	5,297	0,256	31,870	3,1421	4,258
0.4	1.891	5,744	0,329	33,238	3,7177	7,0301
0.5	2.467	6,190	0,399	34,314	4,2228	10,4177



Koryto je dostatečně kapacitní pro převedení průtoku  $Q_{100}$ .

### Odpadní koryto

*Navržené parametry*

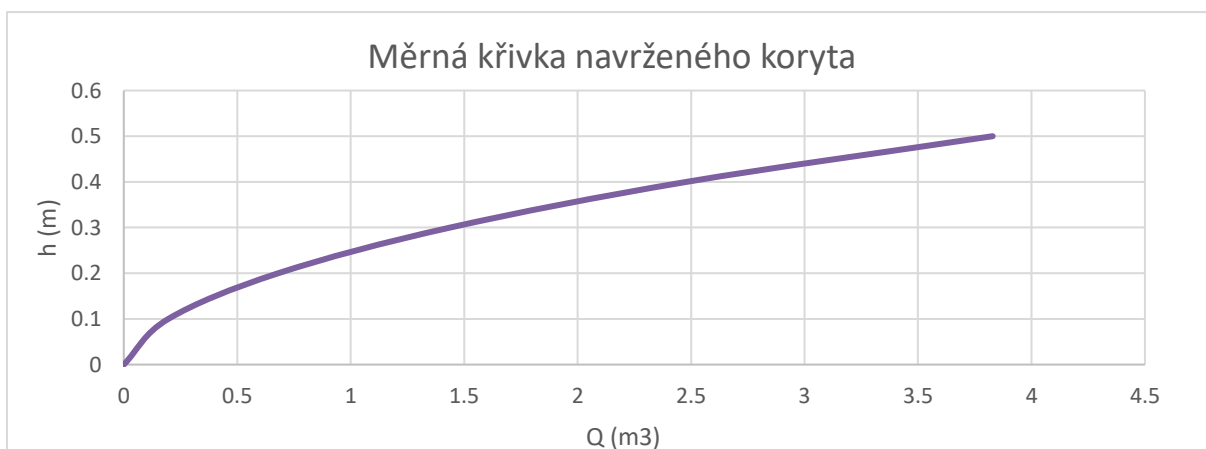
Podélný sklon: 6 ‰

Šířka ve dně: 1 metr

Sklony svahů: 1:1,5

Drsnostní součinitel: 0,25 (kamenná dlažba)

h	S	O	R	C	v	Q
[m]	[m²]	[m]	[m]		[m/s]	[m³s⁻¹]
0.1	0.107	1.32	0.081	26.314	1.8352	0.1965
0.2	0.249	1.69	0.147	29.070	2.7332	0.6806
0.3	0.421	2.046	0.206	30.734	3.4150	1.4377
0.4	0.623	2.406	0.259	31.934	3.9804	2.4798
0.5	0.855	2.767	0.309	32.889	4.4782	3.8289



### Výpustní zařízení – požerák

Dle vztahu (Bazinova rovnice):

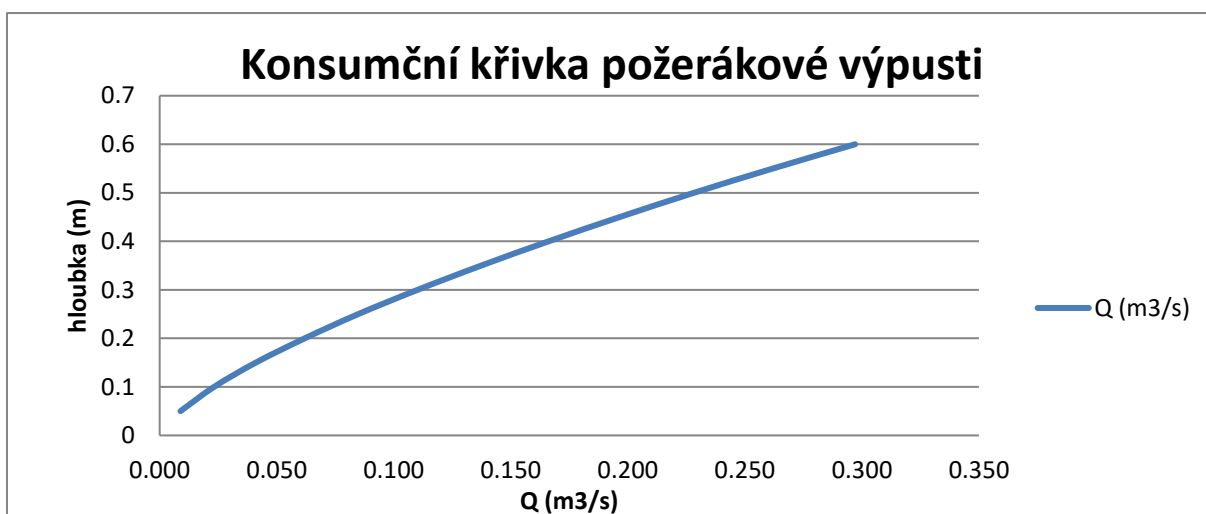
$$Q = mb_0 \sqrt[3]{2g h_0^2}$$

*Navržené parametry*

Šířka přelivného paprsku: 0,5 metru

Výška dluže: z=0,15 metru

h (m)	Kv	bo	Q
0.05	0.091	0.491	0.011
0.1	0.083	0.483	0.029
0.15	0.077	0.477	0.052



Pro výšku přelivného paprsku 0,15 metru, což odpovídá výšce jedné dluže (1 z) je potřebné odpadní potrubí o průtoku s volnou hladinou alespoň o průtoku 0,052 m³/s.

### Odpadní potrubí

*Vstupní údaje:*

<b>L =</b>	25,00	[m]	(délka potrubí)
<b>i =</b>	3,0	[%]	(sklon potrubí - minimální)
<b>Q<sub>kap</sub> =</b>	0,137	[m³/s]	požadovaný průtok
<b>n =</b>	0,014	[-]	(betonová trouba)

Návrh DN: 300

h [m]	α [rad]	O - omočený obvod [m]	S - plocha [m²]	R - hydraulický poloměr [m]	c=1/n*R <sup>1/6</sup>	Q [m³/s]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000
0.10	2.46	0.37	0.02	0.06	44.16	0.015
0.20	3.82	0.57	0.05	0.09	47.58	0.050
0.30	6.28	0.94	0.07	0.08	46.39	0.064



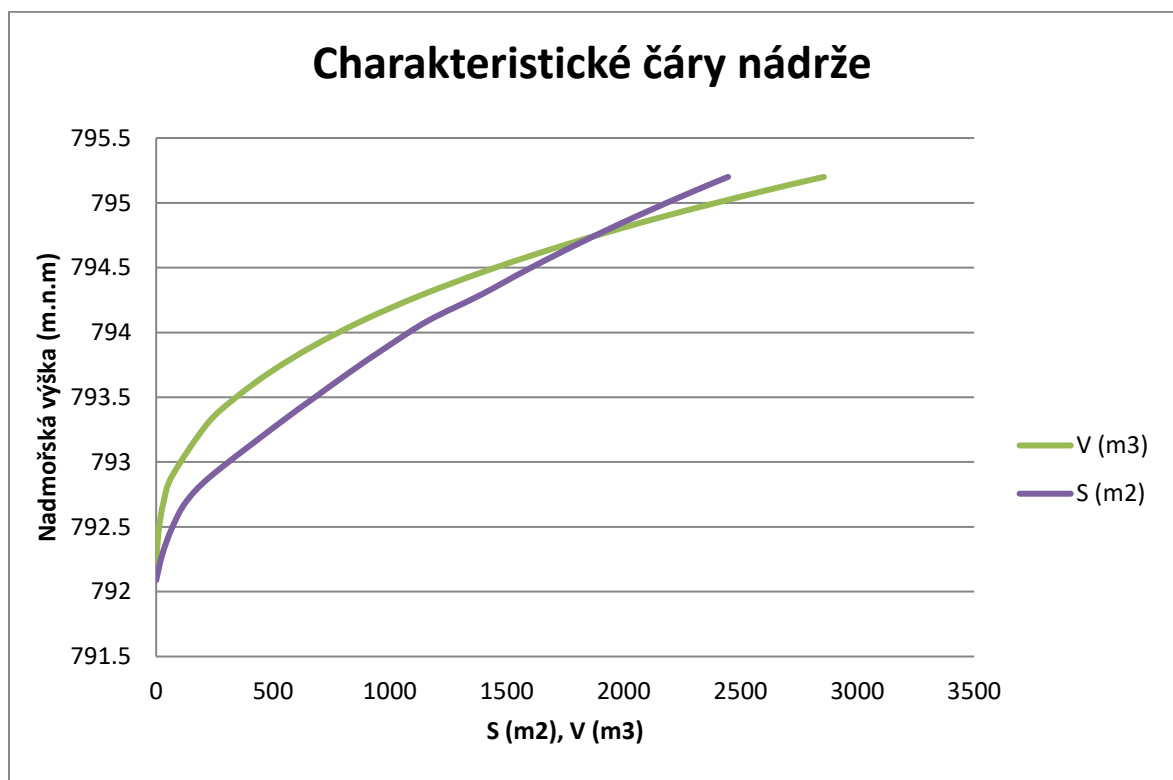
Odpadní potrubí o profilu DN 300 je vyhovující pro provedení průtoku při vyhrazení 1 dluže.

#### **Charakteristické čáry**

Kóta hladiny (m n. m)	Odlehlost vrstevnic (m)	Plocha hladiny		Objem vody	
		S (m <sup>2</sup> )	Ss (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	suma V (m <sup>3</sup> )
792.09		0	---	---	0
	0.2		13.26	2.652	
792.29		26.52			2.652
	0.2		46.93	9.386	
792.49		67.34			12.038
	0.2		96.885	19.377	
792.69		126.43			31.415
	0.2		179.735	35.947	
792.89		233.04			67.362
	0.2		300.27	60.054	
793.09		367.5			127.416
	0.2		443.645	88.729	
793.29		519.79			216.145
	0.2		595.705	119.141	
793.49		671.62			335.286
	0.2		748.605	149.721	
793.69		825.59			485.007
	0.2		906.955	181.391	
793.89		988.32			666.398
	0.2		1075.705	215.141	
794.09		1163.09			881.539
	0.2		1275.815	255.163	



	794.29		1388.54		1136.702
		0.2		1490.985	298.197
	794.49		1593.43		1434.899
		0.2		1702.895	340.579
	794.69		1812.36		1775.478
		0.2		1929.97	385.994
	794.89		2047.58		2161.472
		0.2		2173.9	434.78
	795.09		2300.22		2596.252
		0.11		2373.63	261.0993
Hnorm	795.2		2447.04		2857.3513
		0.5		2832.735	1416.368
Hmax	795.7		3218.43		4410.85



*Čára závislosti zatopených ploch a objemů*

### **Vodohospodářská bilance**

srážkový úhrn (SRS Prachatice)	800	mm/rok
plocha povodí	633654	m2
objem spadlých srážek v povodí	506923200	m3
objem přímého odtoku v povodí	<b>410607792</b>	m3
výpar:	1738.784	m3/rok
vodní plocha Mro	2716.85	m2
Minimální zůstatkový průtok	0	l/s
odběr	0	m3/rok
zásobní prostor:	3071.07	m3

roční bilance nádrže:	410602982.1	m3/rok tj. je tedy aktivní
-----------------------	-------------	----------------------------

Vzhledem k objemu přímého odtoku, a nestanoveném hygienickém průtoku dojde bezpečně k naplněné vodní nádrže.

## **Popis vlivu na životní prostředí**

Stavba MVN1 má pozitivní vliv na ŽP, dojde ke zvýšení biodiverzity, v litorálním pásmu bude vytvořeno vhodné prostředí především pro obojživelníky. Stavbou dojde k zadržení vody v krajině a měla by garantovat minimální zůstatkový průtok ve vodním toku pod nádrží, což má pozitivní vliv na veškerou složku živé přírody, vyskytující se v toku a jeho okolí.



*Pohled na lokalitu pro malou vodní nádrž MVN1*