GEOREAL

DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ PRO KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY V K.Ú. SEHRADICE

Okres Zlín

ETAPA 2.3 PODÉLNÉ A PŘÍČNÉ PROFILY PRO VODOHOSPODÁŘSKOU ČÁST

B TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zpracoval: VODOPLAN s.r.o., Ing. Martin Kejha
Ověřil: Ing. Martin Kejha

září 2017

B Technická zpráva

Popis území

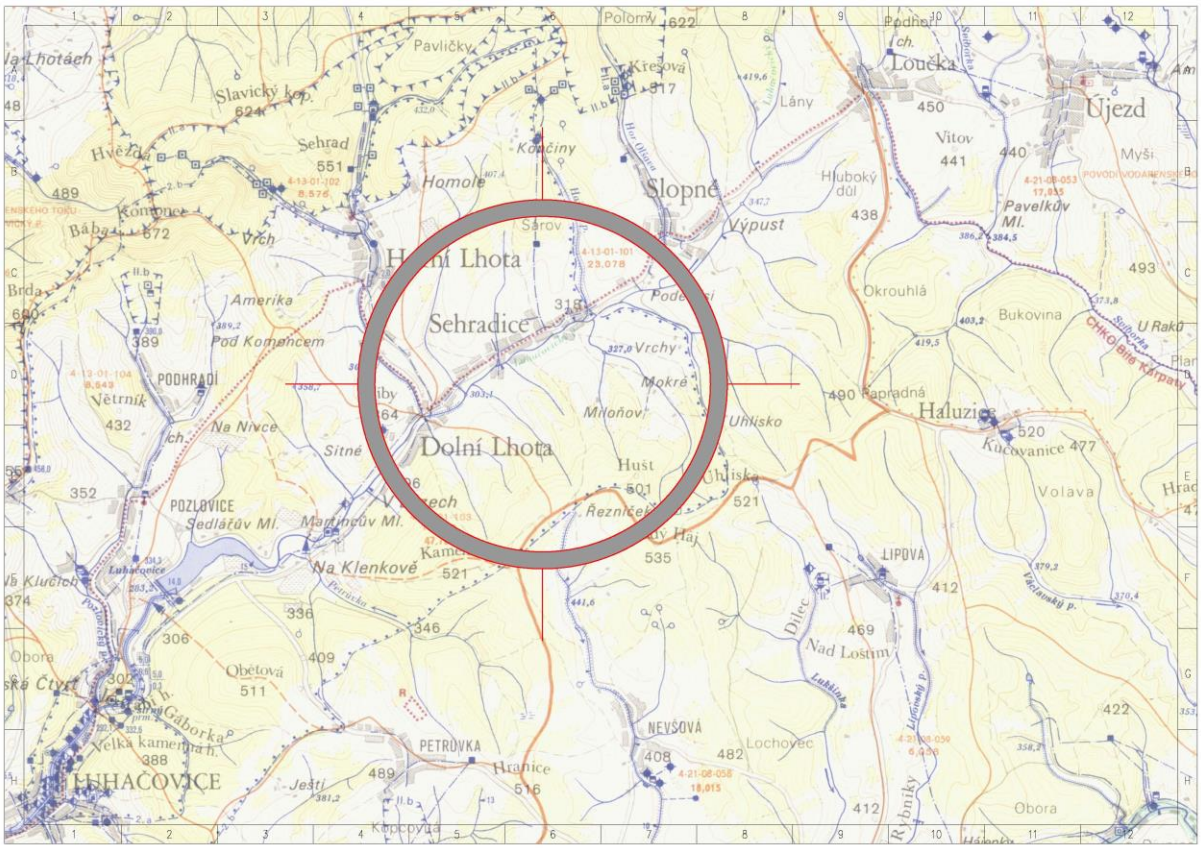
Katastrální území Sehradice leží v povodí Olšavy – Luhačovického potoka. Plocha území je odvodňována Luhačovickým potokem, který vtéká v Uherském Brodě jako pravostranný přítok do Olšavy. Zájmové území spadá do povodí: č.h.p. 4-13-01-101, plocha povodí 23,078 km^2, délka toku 24 km.

Luhačovický potok pramení na severovýchodě od Sehradic v oblasti Vizovické vrchoviny v nadmořské výšce cca 600 m n. m. Poté odtéká západním směrem přes obec Sklopné, Sehradice, Dolní Lhota a Luhačovice. Hlavními přítoky Luhačovického potoka jsou Horní Olšava, Hájový potok, Olše, Petrůvka a Pozlovický potok.

Vodní tok je ve správě Povodí Moravy, s.p. V zájmovém území je několik další občasných vodotečí bez stálého průtoku.

V zájmovém území je stanoveno záplavové území Q_{100}, aktivní zóna záplavového území zde není vymezená. V území se nachází ochranné pásmo přírodních léčivých vod pro Lázně Luhačovice.

Stavby budou umístěny na pozemcích navržených v rámci komplexní pozemkové úpravy. Konkrétní parcely budou známy až po schválení návrhu nového uspořádání pozemků komplexní pozemkové úpravy.



Všechny vodní toky v území mají koryta přírodního charakteru, místně jsou břehy opevněny skládanými kameny.

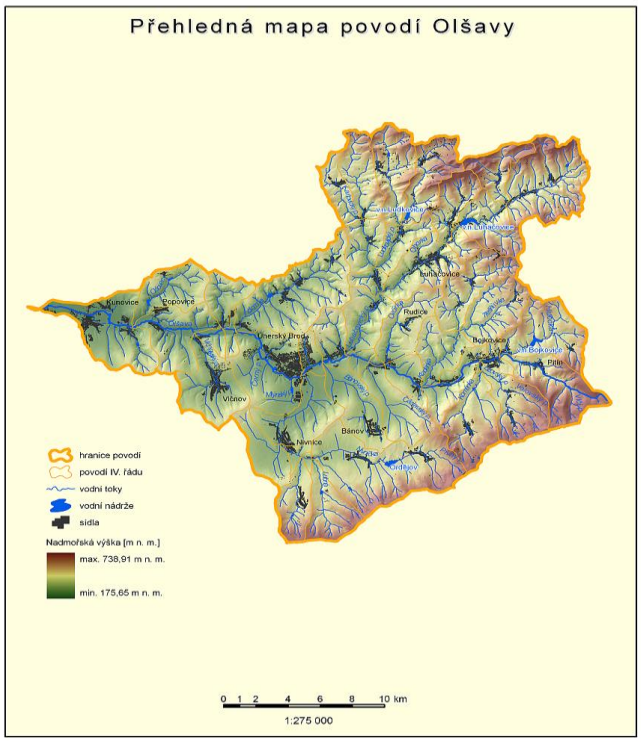
V zájmovém území se nevyskytují vodárenské nádrže. Katastrální území Sehradice nespadá pod chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

Základní charakteristiky toku OLŠAVA a jeho povodí

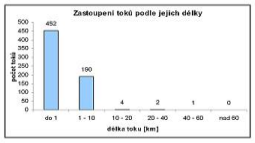
Identifikátor toku: TOK_ID = 408760000100
Členění toku podle Gravelia: III. řád
Správce povodí: Povodí Moravy, s.p.
Číslo povodí: HLGP_ID = 4-13-01-086/0 až 4-13-01-132/0

Délka toku: 44,90 km
Plocha povodí: 520,53 km²

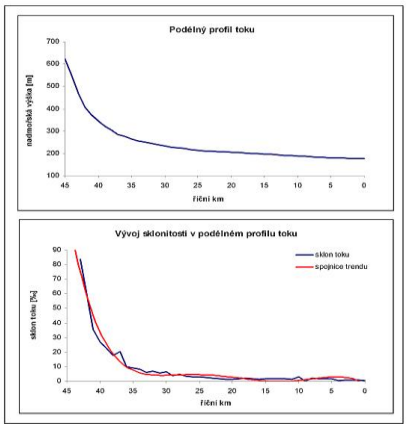
Olšava je levostranný přítok Moravy, do které se vlévá u Uherského Hradiště na jejím 143,11 ř. km v nadmořské výšce 177,00 m. Pramení v Bílých Karpatech na svahu Bašty (642 m n. m.) asi 600 m od státních hranic se Slovenskem v nadmořské výšce 622,20 m. Největším přítokem je Luhačovický potok (26,13 km). V povodí se nachází 123 vodních ploch s celkovou rozlohou 89,68 ha. Největší z nich jsou vodní nádrže Luhačovice (22,70 ha) a Bojkovice (13,08 ha).

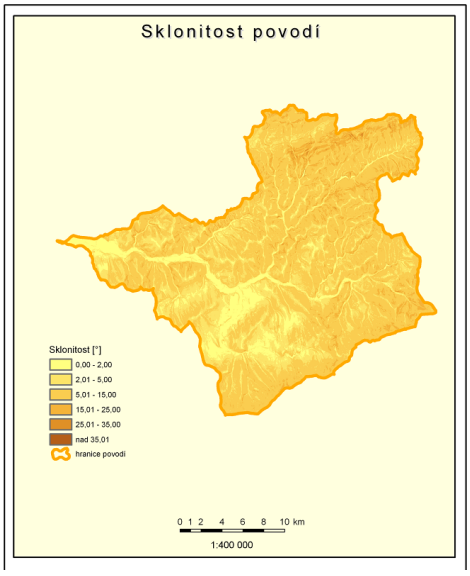


nadm. výška [m]	%
do 250	0,82
250-300	1,72
300-350	3,39
350-400	6,40
400-450	13,37
450-500	18,86
500-550	24,57
550-600	23,64
600-650	5,99
650-700	1,13
nad 700	0,00

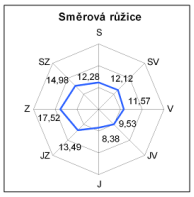


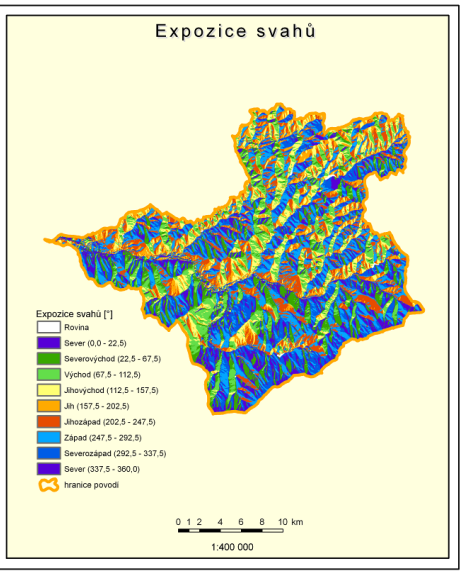
délka toku [km]	počet toků
do 1	452
1 - 10	190
10 - 20	4
20 - 40	2
40 - 60	1
nad 60	0

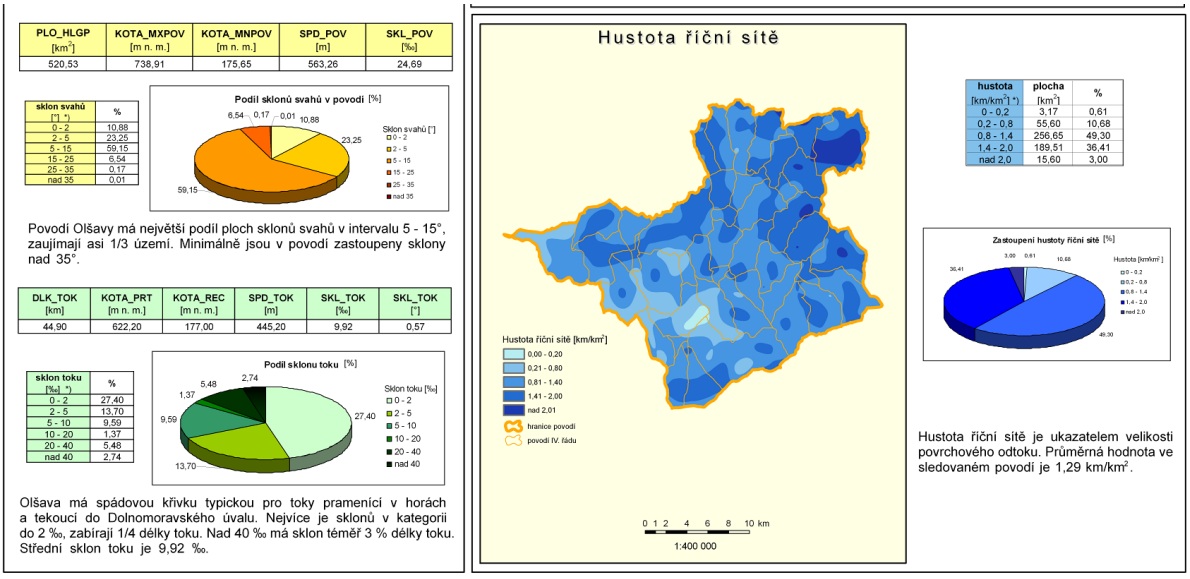




expozice	%
rovina	0,14
S	12,28
SV	12,12
V	11,57
JV	9,53
J	8,38
JZ	13,49
Z	17,52
SZ	14,98







Architektonické začlenění navržené stavby

Návrhy vodohospodářských opatření nemají vliv na architektonické řešení.

Účel stavby

Stavbou vodohospodářských opatření v povodí Luhačovického potoka se zásadně nemění charakter stávajícího využívání pozemků (využívány jako trvalý travní porost, orná půda), pouze se zkvalitní a zvýší ochrana zástavby obce proti povodním.

Podklady pro návrh technického řešení

Při zpracování projektové dokumentace byly použity následující podklady:

- **Podklady z komplexní pozemkové úpravy – zejména Plán společných zařízení**
- Katastrální mapa
- Směrové a výškové zaměření lokality včetně Digitálního modelu reliéfu České republiky 4. a 5. generace
- Posouzení geologických podmínek pro společná zařízení pro KoPÚ v k.ú. Sehradice, Geo Vision, s.r.o., Plzeň, březen 2016
- Luhačovická přehrada – studie protierozních opatření v povodí v.n., Arvita P spol. s r.o., 2009
- Průběhy podzemních inženýrských sítí ověřené u správců
- Metodický návod k provádění pozemkových úprav
- Technický standard plánu společných zařízení v pozemkových úpravách

Při zpracování projektové dokumentace byly respektovány zejména následující technické normy:

- **TNV 75 2102** – Úpravy potoků,
- **ČSN 75 2405** – Vodohospodářská řešení vodních nádrží,
- **TNV 75 2415** – Suché nádrže,

- **ČSN 75 2410** – Malé vodní nádrže,
- **TNV 75 2321** – Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody.

Popis stavebně technického řešení

VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ – REV Na drahách

Na ploše cca 5 ha je navrženo zatravnění údolnice, aby bylo zabráněno soustředěnému odtoku a rýhové erozi v místě.

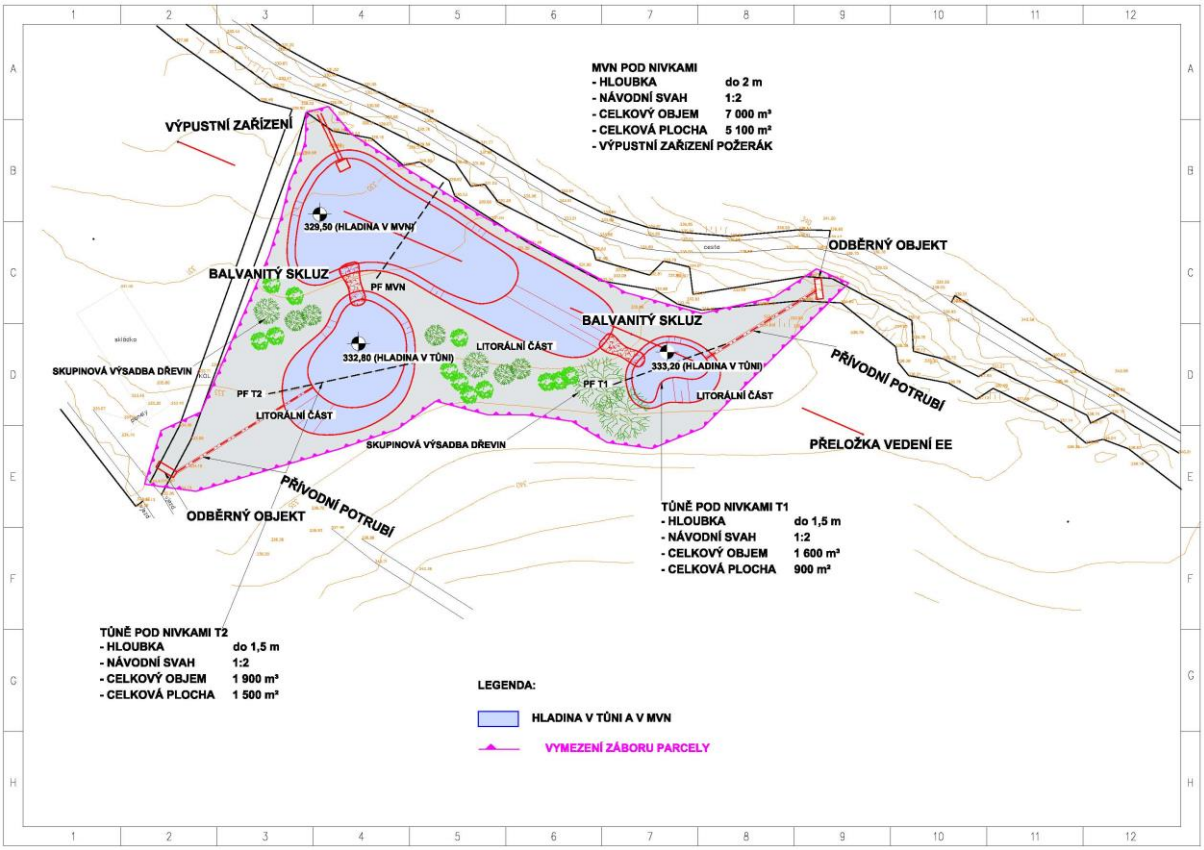
Opatření bylo zařazeno jako opatření ke zlepšení životního prostředí 1.5.2. Hlavním účelem zatravnění je stabilizace terénu s velkým sklonem.

Současný terén má tvar prohloubeného lichoběžníku a je ve většině napřímený. Umístění zatravnění vychází z podélného sklonu terénu.

Název	Biologický stav	Charakteristika současného stavu	Navržená opatření	Navržený vlastník
REV – Na Drahách	Revitalizační opatření na bezejmenném vodním toku	navržený	Vybudování travního pásu pro revitalizaci v údolnici.	Obec

Hlavním účelem revitalizace v údolnici Na Drahách je stabilizace dna údolnice a možnost vybřežení toku (strouha). Realizací pásu zatravnění šíře min. 20 m dojde ke snížení průtočné rychlosti na 1,995 $m.s^{-1}$ – to odpovídá běžným průtokovým rychlostem při chodu plavenin a splavenin.

VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ – MVN a Tůně Pod Nivkami



TERÉNNÍ ÚPRAVY

Tyto spočívají v úpravě dna zátopy a úpravě břehů. Budoucí retenční prostor MVN bude vypustitelný. Z tohoto důvodu bude provedeno tvarování dna zátopy tak, aby bylo možně její úplné prázdnění. Tohoto cíle bude dosaženo zahloubením stávajícího dna a vytvořením mělké stoky, která bude veškeré přítokové vody odvádět do nejnižšího bodu zátopy u výpustního objektu. Retenční prostory tůní budou nevypustitelné.

Dále bude v rámci terénních úprav provedeno stržení převisů břehu. Zemní materiál převisů po odstranění travních drnů bude použit k urovnání břehů.

Přebytečný výkopový materiál bude odvážen a rozprostřen včetně urovnání v plochách určených investorem ve vzdálenosti do 5 km od realizace stavby.

TĚLESO HRÁZE A PROSTOR VODNÍ PLOCHY MVN A TŮNÍ

Při výstavbě bude postupováno dle ČSN 75 2140 Malé vodní nádrže. V místě plánované vodní plochy bude provedena skrývka humózních vrstev vč. travního dnu dle inženýrsko-geologického průzkumu. Dále bude prováděno hloubení na základovou spáru. Výškové řešení základové spáry bude provedeno s ohledem na nepropustnou vrstvu podloží (dle IGP), aby nedošlo k jejímu narušení.

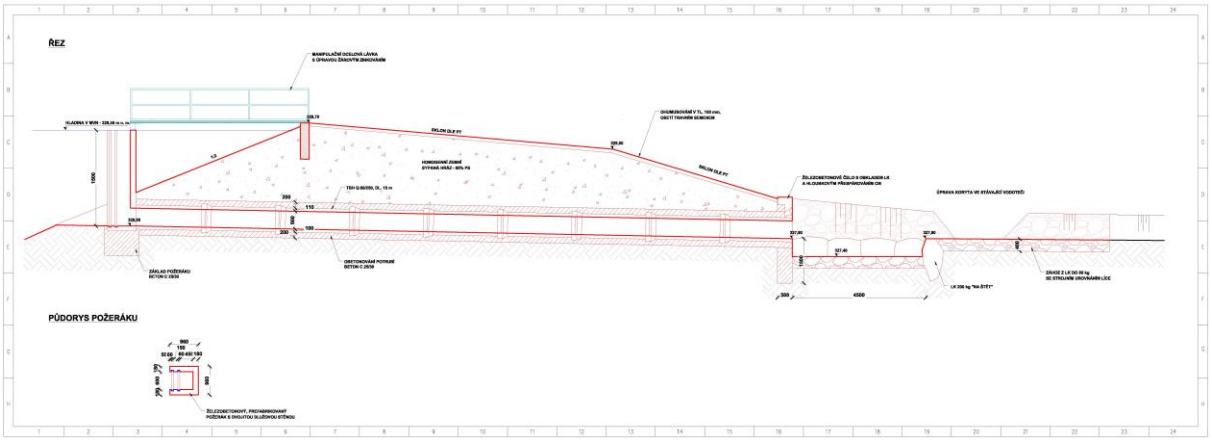
Těleso hrází bude prováděno s návodním lícem ve sklonu 1:2, koruny hrází a vzdušní líc hrází budou ukončeny do stávajícího terénu.

VÝPUSTNÍ OBJEKT MVN

Výpustní objekt se skládá ze železobetonového obdélníkového požeráku, který bude opatřen u dna železobetonovým základem.

Na železobetonový požerák navazuje odpadní betonové potrubí TBH Q 60/250 dl. 15 m s obetonováním C25/30. Odpadní potrubí je ukončeno betonovým čelem s obkladem z lomového kamene a s hloubkovým vyspárováním. Voda dále odtéká do vývaru výpustí z lomového kamene do betonu s hloubkovým spárováním. Vývar je ukončen lomovým kamenem do 200 kg na štět. Z vývaru voda volně odtéká do původního koryta. Beton konstrukcí se předpokládá v kvalitě C 30/37 XC4 s výztuží sv. sítí 100/100/12.

Manipulační lávka bude provedena v šíři 600 mm nad půdorysem výpustného zařízení. Na spodní přírubě nosníků budou osazeny podlahové rošty. Lávka bude osazena oboustranným ocelovým zábradlím výšky 1100 mm. Přístup na lávku bude z koruny hráze.

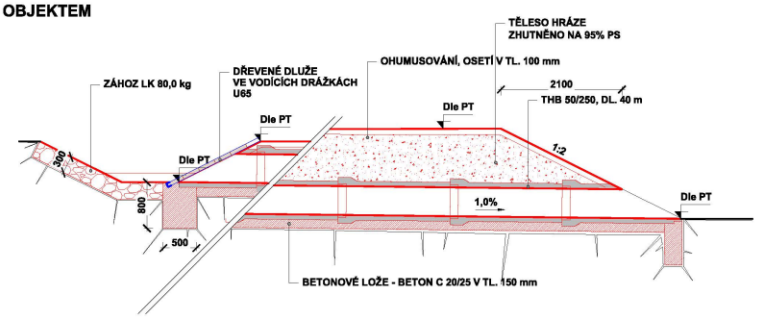


ODBĚRNÝ OBJEKT A PŘÍVODNÍ POTRUBÍ

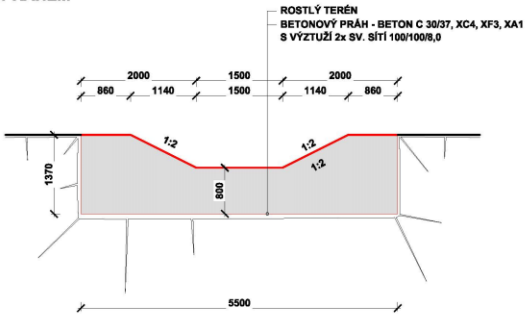
Odběrný objekt se skládá ze železobetonového přelivu, který bude opatřen v levé části hraditelných otvorem u dna DN 500 pro přívod vody. Beton konstrukcí se předpokládá v kvalitě C 30/37 XC4 s výztuží sv. sítí 100/100/12. Od odběrného objektu bude voda přiváděna potrubím DN 500, opatřeným na výtoku železobetonovým čelem. Dno v místě za betonovým čelem bude zpevněno kamenným záhozem do 80 kg s proštěrkováním.

Přebytečný výkopový materiál bude bezprostředně odvážen a rozprostřen včetně urovnání v plochách určených investorem ve vzdálenosti do 5 km od realizace stavby. Výkopy budou nezapažené, v bezpečném sklonu do 60°. Veškeré zásypy budou řádně zhutněny, po dobu výstavby je nutno zajistit odvedení srážkové a spodní vody z prostoru prováděných výkopových prací. Výkopy budou prováděny v zeminách třídy těžitelnosti 3-4.

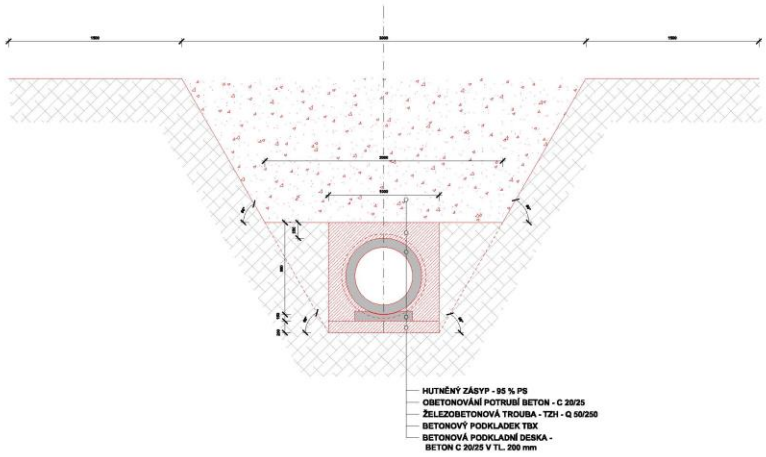
ŘEZ ROZDĚLOVACÍM OBJEKTEM



PŘÍČNÝ ŘEZ PRÁHEM



PŘÍČNÝ ŘEZ PŘÍVODNÍM POTRUBÍM DL. 40m



POZN:

ROZMĚRY PRAHU JSOU ORIENTAČNÍ A BUDOU UPŘESNĚNY DLE DETAILNÍHO ZAMĚŘENÍ A UMÍSTĚNÍ PRAHU

TŮNĚ

Podél stávající vodoteče je uvažováno se dvěma tůněmi. Tůně budou provedeny jako boční s napouštěním z bezejmenných vodotečí. Tůně budou nepravidelného půdorysu se sklonem svahů 1:2 o maximální hloubce 1,5 m. Plocha tůní bude celkem 2 400 m^2. Voda z tůní bude odváděna balvanitým skluzem do MVN.

BALVANITÝ SKLUZ

V rámci výstavby tůní a MVN budou provedeny balvanité skluzy, které umožňují korunové odvádění přebytečné vody z tůní do MVN. Balvanitý skluz bude proveden v délce cca 6 m. Úprava skluzu bude prováděna osazením kamenů se zaoblenými hranami 20-80 kg zapuštěnými do dna koryta toku s prosypem drobnějším oblázkovitým kamenivem z místního sběru.

SKUPINOVÉ VÝSADBY DŘEVIN

V rámci výstavby bude v prostoru prováděna skupinová výsadba dřevin. Tato výsadba bude prováděna jako rozptýlená podél vodních ploch ve skupinách 3-5 ks olše lepkavé v kombinaci s 1-2 ks střemchy obecné v rozestupu skupin cca 50,0 m. Dřeviny budou vysazovány včetně kořenového balu.

PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

Stavební materiál a materiál z výkopů nebude ukládán ani dočasně na pozemcích mimo plochy k tomu určené. Při stavbě nesmí dojít k znečištění a poškození okraje porostů a okolních pozemků. Při realizaci stavby je nutno

minimalizovat zásah do okolního prostředí. Při provádění prací bude postupováno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zraňování či úhynu živočichů a rostlin. V rámci stavby nebude docházet k záboru zemědělské ani příp. lesní půdy mimo vyznačený obvod staveniště.

Hydrotechnické výpočty

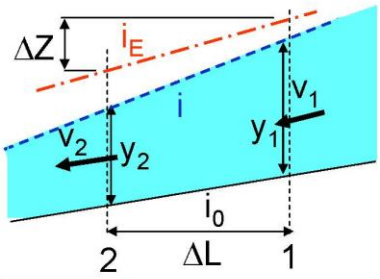
Použitý software

HYDROCHECK – Jedná se o 1D programový prostředek vyvinutý Povodím Ohře, a.s. v těsné spolupráci se sdružením Hydrosoft. Řeší ustálené rovnoměrné i nerovnoměrné proudění v otevřených prizmatických i neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných a v objektech na toku. Použitý výpočtový aparát umožňuje průtočný profil rozdělit do dílčích částí (např. koryto a inundační území), které algoritmus výpočtu propočítává odděleně a teprve potom jejich dílčí hodnoty slučuje do celkových výsledků. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích.

Řešení průběhu hladin

Bernoulliho rovnice 1 – 2:

$$i_0 \Delta L + y_1 + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = y_2 + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + \Delta Z$$



$$i_0 \Delta L - (y_2 - y_1) = \frac{\alpha(v_2^2 - v_1^2)}{2g} + i_E \Delta L \quad \Rightarrow \Delta L$$

Vyjádření i_E z Chézyho rovnice:

$$v = C\sqrt{R \cdot i_E} \quad \Rightarrow \quad i_E = \frac{v^2}{C_p^2 \cdot R_p} = \frac{Q^2}{C_p^2 \cdot S_p^2 \cdot R_p}$$

index p → hodnoty vypočtené z hloubky $y_p = 0{,}5(y_1 + y_2)$
nebo průměr hodnot v pf. 1 a 2

Drsnostní součinitel

Drsnost byla do výpočtu zavedena ve formě Manningova součinitele drsnosti n. Jeho velikost byla stanovena pro jednotlivé části příčných profilů na základě prohlídky terénu. Průměrný drsnostní součinitel pro celý profil se počítá v programu Hydrocheck 1 podle vzorce.

$n = SUMA (n_i, O_i) / O$

kde: n_i – drsnostní součinitel v dílčí části omočeného obvodu
O_i – dílčí část omočeného obvodu
O – omočený obvod

Stejně jako u stanovení aktivního inundačního území se u stanovení součinitele drsnosti jedná o údaj ovlivněný subjektivním pohledem zpracovatele a jeho dosavadními zkušenostmi.

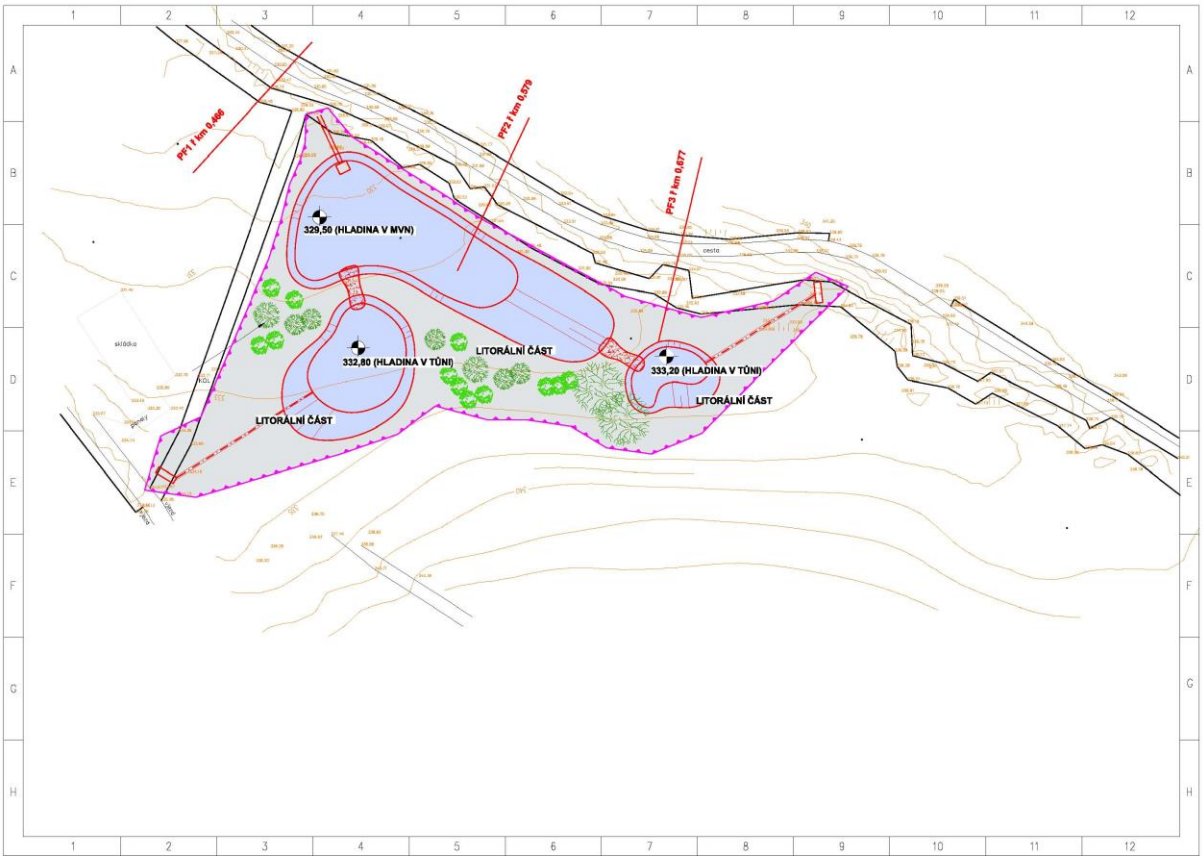
Drsnostní součinitel byl uvažován pro dno v rozmezí 0,025 - 0,07, pro břehy v rozmezí 0,025 - 0,08 a pro inundace v rozmezí 0,02 - 0,15.

Stanovení záplavového území

Pro stanovení byl použit software HYDROCHECK – Jedná se o 1D programový prostředek vyvinutý Povodím Ohře a.s. v těsné spolupráci se sdružením Hydrosoft. Řeší ustálené rovnoměrné i nerovnoměrné proudění v otevřených prizmatických i neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných a v objektech na toku. Použitý výpočtový aparát umožňuje průtočný profil rozdělit do dílčích částí (např. koryto a inundační území), které algoritmus výpočtu propočítává odděleně a teprve potom jejich dílčí hodnoty slučuje do celkových výsledků. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích.

Při průchodu vod v posuzovaném úseku dochází k průtočným rychlostem cca 2,5 m/s, které odpovídají běžnému splaveninovému a plaveninovému režimu při průchodu velkých vod.

Při průchodu vod na v posuzovaném úseku dochází k říčnímu proudění. Nedochází ke vzniku vodních skoků a bystřinného proudění.



Tabulka hladin vod Q_{100}= 15 m3/s

profil	*staničení*	h_{Q100}	v_{Q100}
		(m)	*(m/s)*
PF1	*0,466*	*329,85*	*2,467*
PF2	*0,579*	*331,27*	*2,511*
PF3	*0,677*	*332,49*	*2,492*

Posouzení kapacity stávajícího koryta bezejmenného potoka

Chézyho rovnice $v = C\sqrt{R \cdot i_0}$ $Q = C\,S\sqrt{R \cdot i_0} = K\sqrt{i_0}$

C - rychlostní součinitel, K - modul průtoku ($m^3 \cdot s^{-1}$)

Manningova rovnice $v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$

n - drsnostní součinitel

porovnáním obou rovnic $\Rightarrow$ $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$

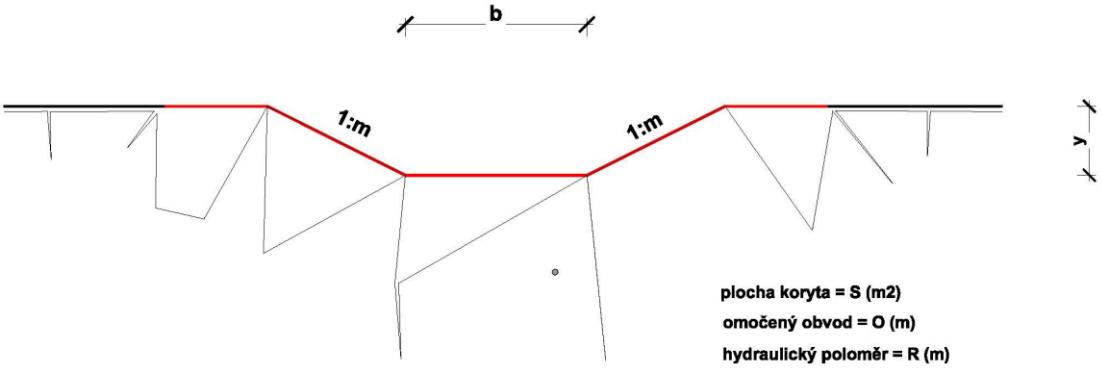
platnost: $n > 0{,}011$, $0{,}3m < R < 5m$

b 1
m 1,5
n 0,045
i 0,01

y	S	O	R	β	ma	1+m²	R1/6	C	R.i	√R.i	v	Q
0,2	0,26	1,72111	0,151065	5	3,605551	3,25	0,729784	16,21741	0,001511	0,038867	0,630324	0,163884
0,4	0,64	2,442221	0,262057	2,5	3,605551	3,25	0,799956	17,77679	0,002621	0,051191	0,91002	0,582413
0,6	1,14	3,163331	0,36038	1,666667	3,605551	3,25	0,843581	18,74624	0,003604	0,060032	1,125367	1,282919
0,8	1,76	3,884441	0,45309	1,25	3,605551	3,25	0,87639	19,47533	0,004531	0,067312	1,310922	2,307223
1	2,5	4,605551	0,542823	1	3,605551	3,25	0,903184	20,07076	0,005428	0,073677	1,478744	3,696861
1,2	3,36	5,326662	0,630789	0,833333	3,605551	3,25	0,926078	20,5795	0,006308	0,079422	1,63447	5,491819

Data ČHMÚ obsahují pouze n-leté průtoky. Q_1letá je v uvažovaném profilu 0,8 m^3/s, přepočtem vychází Q_{330d} 1,1 l/s.

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



podélný sklon koryta i = 0,01

drsnost koryta n = 0,045

plocha koryta = S (m2)

omočený obvod = O (m)

hydraulický poloměr = R (m)

rychlost proudění = v (m/s)

průtok vody = Q (m3/s)

Posouzení kapacity odpadního koryta

Chézyho rovnice $v = C\sqrt{R \cdot i_0}$ $Q = C\,S\sqrt{R \cdot i_0} = K\sqrt{i_0}$

C - rychlostní součinitel, K - modul průtoku ($m^3 \cdot s^{-1}$)

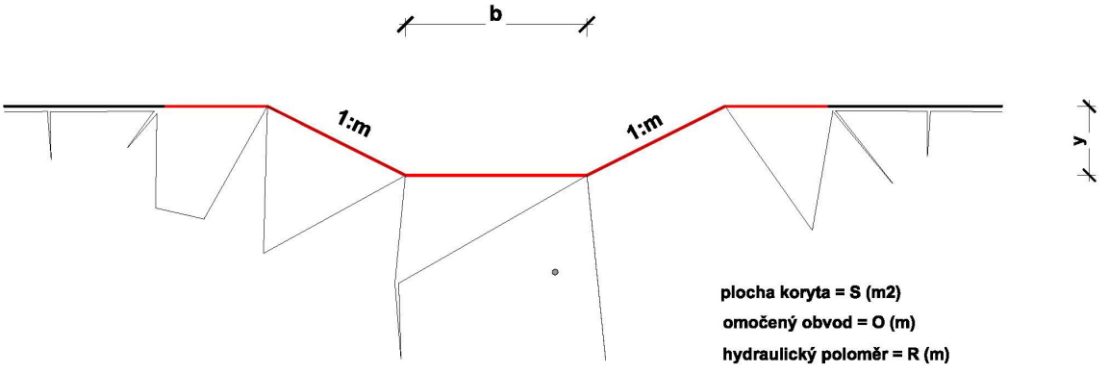
Manningova rovnice $v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$

n - drsnostní součinitel

porovnáním obou rovnic $\Rightarrow$ $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$

platnost: $n > 0{,}011$, $0{,}3m < R < 5m$

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



podélný sklon koryta i = 0,01

drsnost koryta n = 0,045

plocha koryta = S (m2)
omočený obvod = O (m)
hydraulický poloměr = R (m)
rychlost proudění = v (m/s)
průtok vody = Q (m3/s)

b	1,5
m	1
n	0,045
i	0,1

y	S	O	R	β	ma	1+m²	R1/6	C	R.i	√R.i	v	Q
0,1	0,16	1,782843	0,089744	15	2,828427	2	0,669116	14,86924	0,008974	0,094733	1,408614	0,225378
0,15	0,2475	1,924264	0,128621	10	2,828427	2	0,71048	15,78844	0,012862	0,113411	1,790583	0,443169
0,2	0,34	2,065685	0,164594	7,5	2,828427	2	0,740291	16,45091	0,016459	0,128294	2,110558	0,71759
0,25	0,4375	2,207107	0,198223	6	2,828427	2	0,763588	16,96862	0,019822	0,140792	2,389043	1,045206
0,3	0,54	2,348528	0,229931	5	2,828427	2	0,782708	17,39351	0,022993	0,151635	2,637462	1,424229
0,35	0,6475	2,489949	0,260045	4,285714	2,828427	2	0,798929	17,75398	0,026005	0,161259	2,862993	1,853788
0,4	0,76	2,631371	0,288823	3,75	2,828427	2	0,813028	18,06728	0,028882	0,169948	3,070496	2,333577
0,45	0,8775	2,772792	0,316468	3,333333	2,828427	2	0,825509	18,34464	0,031647	0,177895	3,263428	2,863658
0,5	1	2,914214	0,343146	3	2,828427	2	0,836719	18,59376	0,034315	0,185242	3,444344	3,444344
0,6	1,26	3,197056	0,394113	2,5	2,828427	2	0,856256	19,0279	0,039411	0,198523	3,77747	4,759612
0,7	1,54	3,479899	0,442542	2,142857	2,828427	2	0,872956	19,39902	0,044254	0,210367	4,080909	6,284599

Posouzení průtočné kapacity nátokového potrubí

průtok potrubím									
r	0,5								
n	0,011								
i	0,01								
y	S	O	R	R1/6	C	R.i	√R.i	v	Q
0,025	0,0052310	0,3175550	0,016473	0,504422	45,85657	0,000165	0,012835	0,588552	0,003079
0,050	0,0146822	50,4510350	0,032552	0,565063	51,36939	0,000326	0,018042	0,92682	0,013608
0,075	0,026761	0,5548150	0,048234	0,603336	54,8487	0,000482	0,021962	1,204602	0,032236
0,10	0,0408752	50,6434950	0,063521	0,631664	57,42397	0,000635	0,025203	1,447274	0,059158
0,125	0,0566637	50,7227350	0,078402	0,654216	59,47416	0,000784	0,028	1,665296	0,094362
0,15	0,0738745	0,79540	0,092877	0,672953	61,17756	0,000929	0,030476	1,864432	0,137734
0,20	0,1118237	50,9272	90,120592	0,702888	63,89895	0,001206	0,034726	2,218978	0,248134
0,250	0,1535457	51,04720	0,146625	0,726164	66,01491	0,001466	0,038292	2,52782	0,388136
0,3	0,1981671	,159275	0,17094	0,744973	67,72486	0,001709	0,041345	2,800081	0,554884
0,350	0,2449792	51,2661	0,193491	0,760519	69,13811	0,001935	0,043988	3,041222	0,745036
0,4	0,2933695	1,3694350	0,214227	0,773533	70,32119	0,002142	0,046285	3,25479	0,954856
0,450	0,3427832	51,4706	30,233086	0,784488	71,31705	0,002331	0,048279	3,443114	1,180242
0,5	0,3926991	,570795	0,25	0,793701	72,1546	0,0025	0,05	3,607731	1,416752

Nátokové potrubí má kapacitu cca 1,5 m3/s.

Posouzení kapacity požerákové propusti

Použit hydraulický výpočet pro stanovení kapacity přelivu požeráku podle **Kasprzaka**. Řeší se odnímání dluží tak, že h_{max} = 2 x z, kde z je výška dluží a h_{min} = z. Navrhují se dluže o rozměrech 0,20 x 0,60 x 0,05 m z dubových fošen.

$$\mathbf{Q = 2/3 \cdot m \cdot b \cdot (2.g)^{1/2} \cdot h^{3/2}}$$

Význam jednotlivých parametrů:

Q - průtok vody požerákem v m^3/s
m - přepadový součinitel, m = 0,61
b - délka dlužové stěny v m, b = 0,6 m
g - gravitační zrychlení v m/s^2, g = 9,81 m/s^2
h - přepadová výška v m, h_{max} = 0,4 m , h_{min} = 0,2 m

$$\mathbf{Q_{max} = 0,\ 273\ m^3/s \quad Q_{min} = 0,097\ m^3/s}$$

Odpadní potrubí požeráku

Návrh: potrubí betonové trouby DN 600
podélný sklon potrubí = 0,67 %
Q_{kap} = 0,313 m^3/s
rychlost při Q_{kap} = 2,488 m/s

VYHODNOCENÍ OPATŘENÍ

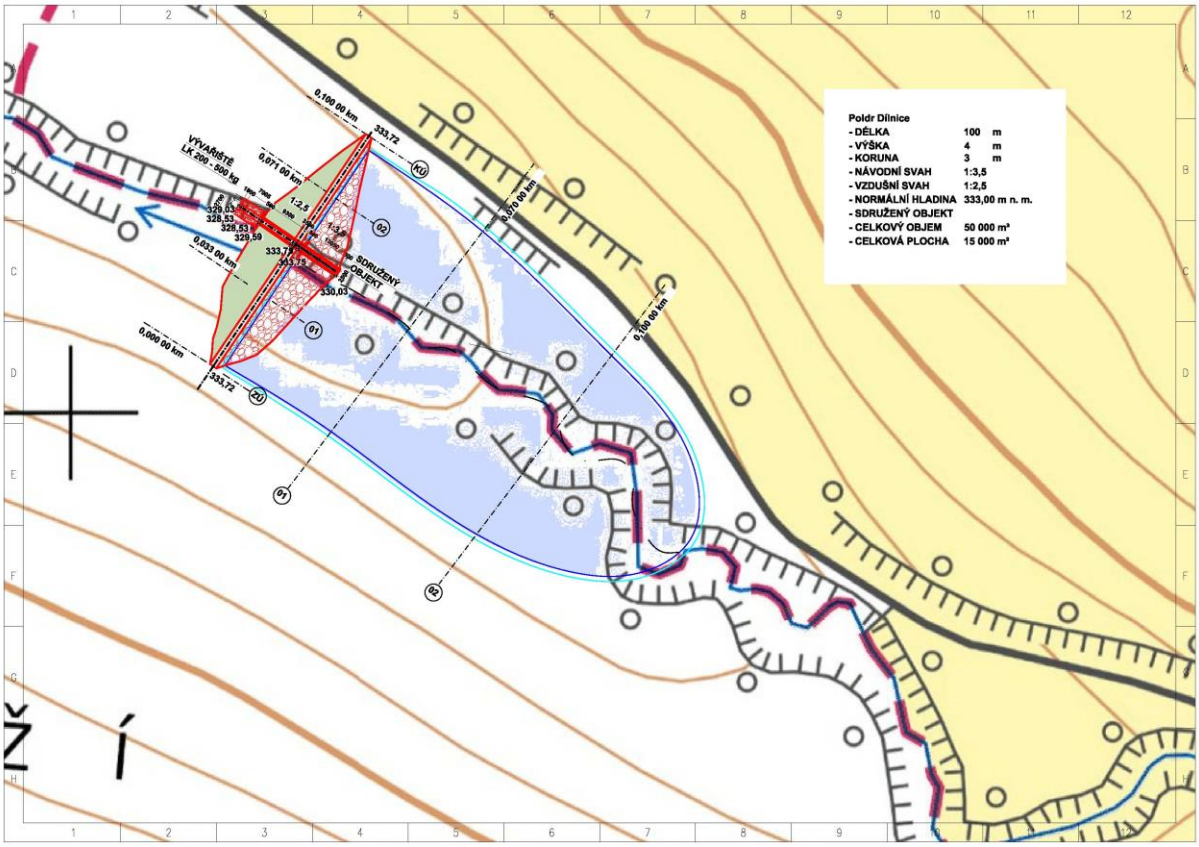
MVN a tůně Pod Nivkami je vodní dílo sloužící krajinotvorným účelům. Stavba slouží jako estetický prvek v krajině. Tato přispívá k zadržování vody v krajině a ke zvýšení biodiverzity v řešeném území.

PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

Stavební materiál a materiál z výkopů nebude ukládán ani dočasně na pozemcích mimo plochy k tomu určené. Při stavbě nesmí dojít k znečištění a poškození okraje porostů a okolních pozemků. Při realizaci stavby je nutno minimalizovat zásah do okolního prostředí. Při provádění prací bude postupováno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zraňování či úhynu živočichů a rostlin. V rámci stavby nebude docházet k záboru zemědělské ani příp. lesní půdy mimo vyznačený obvod staveniště.

VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ – nádrž Dílnice

V lokalitě Dílnice, na bezejmenném LP č. 24 Šťávnice v km 20,6 IDVT 10197502 je navržena suchá nádrž se zemní hrází délky 100 m, výšky 4 m, šířky v koruně 3 m, se sklony návodního svahu 1:3,5 a vzdušného svahu 1:2,5. Normální hladina bude ve výšce 333,0 m n. m. Je navržen sdružený objekt. Celkový objem nádrže je 50 000 m^3 a celková plocha 15 000 m^2.



TERÉNNÍ ÚPRAVY

Změny terénu spočívají v úpravě dna zátopy a úpravě břehů. Budoucí retenční prostor nádrže je dle provedeného zaměření vodního díla nevypustitelný. Z tohoto důvodu bude provedeno tvarování dna zátopy tak, aby bylo možně její úplné prázdnění. Tohoto cíle bude dosaženo zahloubením stávajícího dna a vytvořením mělké stoky, která bude veškeré přítokové vody odvádět do nejnižšího bodu zátopy u sdruženého objektu.

Dále bude v rámci terénních úprav provedeno stržení převisů břehu. Zemní materiál převisů po odstranění travních drnů bude použit k urovnání břehů.

V prostoru budoucího nadržení vodního díla bude provedena těžba dřevin. Přebytečný výkopový materiál bude odvážen a rozprostřen včetně urovnání v plochách určených investorem ve vzdálenosti do 5 km od realizace stavby.

TĚLESO HRÁZE

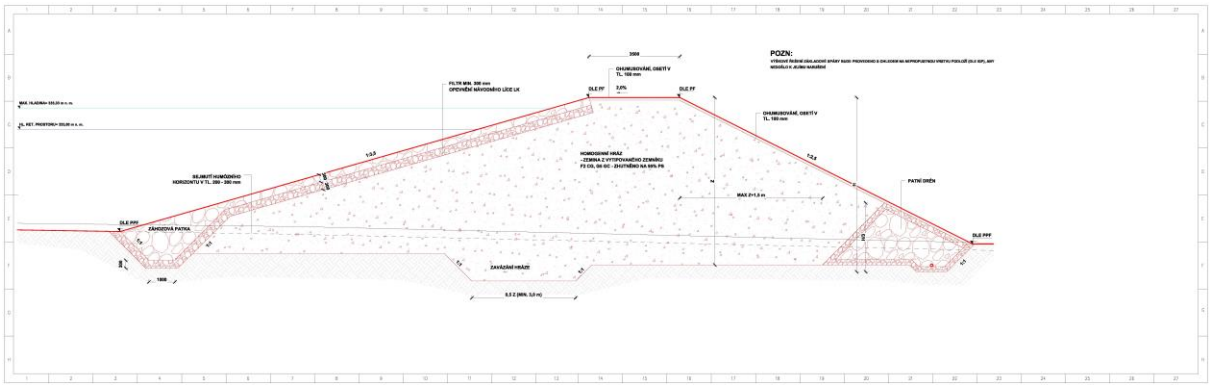
Při výstavbě zemní sypané hráze bude postupováno dle ČSN 75 2140 Malé vodní nádrže. V místě plánované zemní hráze bude provedena skrývka humózních

vrstev vč. travního dnu dle inženýrsko-geologického průzkumu. Dále bude prováděno hloubení na základovou spáru hráze vč. zavázání hráze. Na připravenou základovou spáru bude prováděno sypání zemní hráze z vytipovaného zemníku F2 CG, G5 GC s hutněním na 95 % PS po max. vrstvách 200 mm. Výškové řešení základové spáry bude provedeno s ohledem na nepropustnou vrstvu podloží (dle IGP), aby nedošlo k jejímu narušení. V případě narušení těsnící vrstvy dna v místě hráze bude potřeba provést sanaci základové spáry (uložením zhutněných nepropustných vrstev).

Těleso hráze bude prováděno s návodním lícem ve sklonu 1:3,5, šířkou koruny hráze 3 mm a vzdušním svahem ve sklonu 1:2,5.

Návodní líc bude opevněn až do úrovně koruny hráze kamennou rovnaninou s vyklínováním v tl. 300 mm (nebo strojním urovnáním líce) se záhozovou patkou na připravené filtrační lože tl. 300 mm.

Na koruně hráze bude vedena nezpevněná cesta šíře 3 m. Vzdušní líc hráze bude proveden s úpravou ohumusováním a osetím v tl. 100 mm. Při patě vzdušního líce bude proveden patní drén sestávající se z drenážního potrubí DN 100, které bude uloženo v obsypu z kamenné drti, která bude opatřena filtrační vrstvou v tl. 200 mm. Drenážní potrubí patního drénu bude vyústěno do prostoru vývařiště.



SDRUŽENÝ OBJEKT

Sdružený objekt se skládá ze železobetonového obdélníkového přelivu, který bude opatřen otvorem u dna 1500 x 500 mm pro migraci živočichů a převádění průtoků.

Na železobetonový sdružený obdélníkový přeliv navazuje obdélníkový skluz rovněž ze železobetonové konstrukce, který prochází celým tělesem zemní hráze v podélném sklonu 2,0 %. Dno skluzu bude upraveno pro migraci živočichů po biologickém hodnocení v další části zpracování projektové dokumentace.

Beton konstrukcí se předpokládá v kvalitě C 30/37 XC4 s výztuží sv. sítí 100/100/12. Stěny sdruženého objektu budou na styku se zemním tělesem hráze ve sklonu 10:1. Současně je nutno zabezpečit hutnění spáry na styku zemního tělesa hráze s betonem.

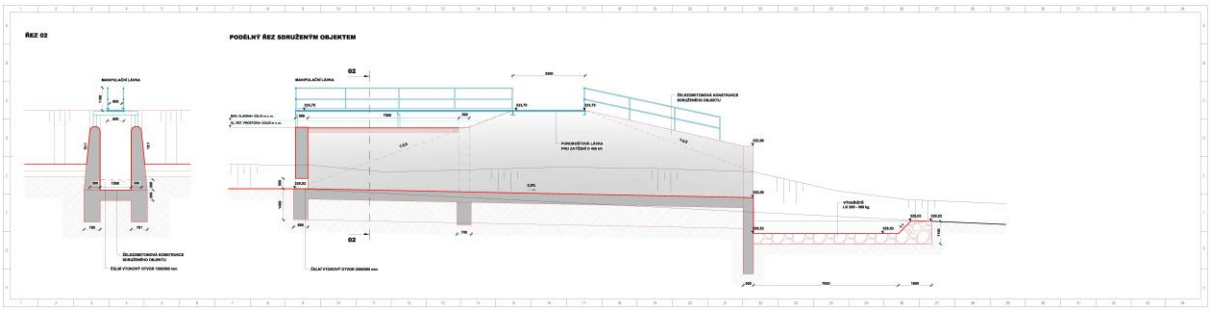
Součástí stavebního objektu je opevnění koryta v místě vyústění skluzu. Toto představuje zához LK 200-500 kg v tl. 500 mm s vyklínováním v celém profilu koryta v délce 10 m od čela základové výpusti s ukončením záhozovou patkou z LK 200 kg o rozměrech ve dně 1800 mm se sklony svahů 1:1, výšky 600 mm v nejnižším místě a 1100 mm v nejvyšším místě. Záhozová patka zabezpečí funkci závěrného prahu a lépe vyhovuje z důvodu přechodu materiálů na styku dvou konstrukcí.

Manipulační lávka bude provedena v šíři 600 mm nad půdorysem šachtového přelivu v úrovni nad maximální hladinou. Na spodní přírubě nosníků budou osazeny podlahové rošty. Lávka bude osazena oboustranným ocelovým zábradlím výšky 1100 mm. Přístup na lávku bude z koruny hráze po schodišti z lomového kamene, který bude vyskládán „nasucho“ - (to znamená, že kameny budou vyklínovány, tak, aby nebyly vratké a byla po nich umožněna chůze) v opevnění návodního líce hráze.

Nad železobetonovým skluzem je navržena pororoštová lávka.

Průtočná kapacita přelivu i skluzu je Q_{100}.

Přebytečný výkopový materiál bude bezprostředně odvážen a rozprostřen včetně urovnání v plochách určených investorem ve vzdálenosti do 5 km od realizace stavby. Výkopy budou nezapažené, v bezpečném sklonu do 60°. Veškeré zásypy budou řádně zhutněny, po dobu výstavby je nutno zajistit odvedení srážkové a spodní vody z prostoru prováděných výkopových prací. Výkopy budou prováděny v zeminách třídy těžitelnosti 3-4.



Na základě provedeného biologického průzkumu (ve spolupráci s AOPK, CHKO Bílé Karpaty) bude rozhodnuto, zda v nádrži bude zachována hladina vody (stálého nadržení) potřebná pro život a migraci organismů. Stejně tak bude upraven výškový rozdíl mezi vývarem a skluzem u sdruženého objektu tak, aby vyhovoval migraci zjištěných živočichů v místě toku.

Toto bude zohledněno následně v dalších stupních projektové dokumentace a **v manipula**čním řádu.

Nádrž Dílnice je vodní dílo sloužící k protipovodňové ochraně**. Je vytvo**ř**eno p**řehrazením vodního toku, za hrází se však voda za běžných podmínek buď **neakumuluje v**ůbec, nebo je objem nádrže zaplně**n jen** částečn**ě** (dle manipulačního řádu). K akumulaci vody dochází během povodní, čímž **se transformuje povod**ňová vlna, která pak působí menší či žádné škody. V nádrži také sedimentují erodované částice a vodní nádrže níže na toku (zejm. Luhačovická přehrada) se tak chrání p**řed** zanášením. Plocha nádrže může být zeměd**ě**lsky využívána, zpravidla jako trvalý travní porost, může být také ponechána jako mokř**ad.**

PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

Stavební materiál a materiál z výkopů nebude ukládán ani dočasně na lesních pozemcích mimo plochy určené.

Při stavbě nesmí dojít k znečištění a poškození okraje porostů a okolních lesních pozemků.

Při realizaci stavby je nutno minimalizovat zásah do lesního porostu. V případě odření stromů budou tyto ošetřeny vhodným fungicidním prostředkem nejpozději v den vzniku poškození.

Při provádění prací bude postupováno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zraňování či úhynu živočichů a rostlin.

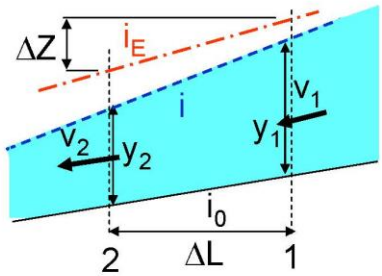
V rámci stavby nebude docházet k záboru zemědělské ani lesní půdy mimo vyznačený obvod staveniště.

Hydrotechnické výpočty

Použitý software

HYDROCHECK – Jedná se o 1D programový prostředek vyvinutý Povodím Ohře a.s. v těsné spolupráci se sdružením Hydrosoft. Řeší ustálené rovnoměrné i nerovnoměrné proudění v otevřených prizmatických i neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných a v objektech na toku. Použitý výpočtový aparát umožňuje průtočný profil rozdělit do dílčích částí (např. koryto a inundační území), které algoritmus výpočtu propočítává odděleně a teprve potom jejich dílčí hodnoty slučuje do celkových výsledků. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích.

Řešení průběhu hladin



Bernoulliho rovnice 1 – 2:

$$i_0 \Delta L + y_1 + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = y_2 + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + \Delta Z$$

$$i_0 \Delta L - (y_2 - y_1) = \frac{\alpha\left(v_2^2 - v_1^2\right)}{2g} + i_E \Delta L \quad \Rightarrow \Delta L$$

Vyjádření i_E z Chézyho rovnice:

$$v = C\sqrt{R \cdot i_E} \quad \Rightarrow \quad i_E = \frac{v^2}{C_p^2 \cdot R_p} = \frac{Q^2}{C_p^2 \cdot S_p^2 \cdot R_p}$$

index p → hodnoty vypočtené z hloubky $y_p = 0{,}5(y_1 + y_2)$
nebo průměr hodnot v pf. 1 a 2

Drsnostní součinitel

Drsnost byla do výpočtu zavedena ve formě Manningova součinitele drsnosti n. Jeho velikost byla stanovena pro jednotlivé části příčných profilů na základě prohlídky terénu. Průměrný drsnostní součinitel pro celý profil se počítá v programu Hydrocheck 1 podle vzorce.

$n = SUMA (n_i, O_i) / O$

kde: n_i – drsnostní součinitel v dílčí části omočeného obvodu
O_i – dílčí část omočeného obvodu
O – omočený obvod

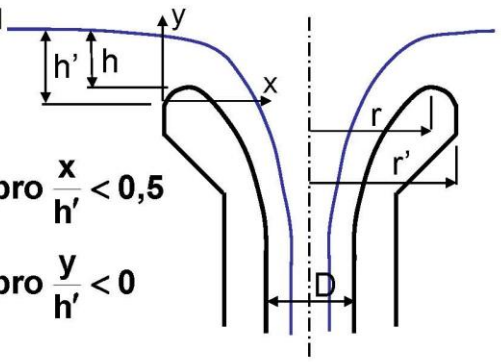
Stejně jako u stanovení aktivního inundačního území se u stanovení součinitele drsnosti jedná o údaj ovlivněný subjektivním pohledem zpracovatele a jeho dosavadními zkušenostmi.

Drsnostní součinitel byl uvažován pro dno v rozmezí 0,025 - 0,07, pro břehy v rozmezí 0,025 - 0,08 a pro inundace v rozmezí 0,02 - 0,15.

Transformace povodňové vlny Dílnice

Přeliv s proudnicovou plochou

zejména jako bezpečnostní přeliv sypaných hrází



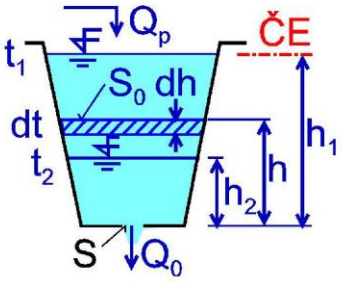
souřadnice plochy $\frac{y}{h'} = f\left(\frac{x}{h'}, \frac{h'}{r'}\right)$ pro $\frac{x}{h'} < 0{,}5$

tabulky $\frac{x}{h'} = f\left(\frac{y}{h'}, \frac{h'}{r'}\right)$ pro $\frac{y}{h'} < 0$

dokonalý přepad: $\frac{h}{D} \le 0.225$ $\quad Q = \mu \cdot L_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{3/2}$ $\quad \mu = f\left(\frac{h'}{r'}\right)$

$Q_p < Q_0$ prázdnění, $Q_p > Q_0$ plnění

Diferenciální rovnice neustáleného výtoku



$Q_0\,dt - Q_p\,dt = -S_0\,dh$ (prázdnění)

$Q_p\,dt - Q_0\,dt = S_0\,dh$ (plnění: $t_1 \leftrightarrow t_2$, $h_1 \leftrightarrow h_2$)

$$dt = -\frac{S_0\,dh}{Q_0 - Q_p} = \frac{S_0\,dh}{Q_p - Q_0}$$

tatáž rovnice pro prázdnění i plnění

$$t = t_2 - t_1 = \int_{h_2}^{h_1} \frac{S_0\,dh}{Q_0 - Q_p} = \int_{h_2}^{h_1} \frac{S_0\,dh}{Q_p - Q_0}$$

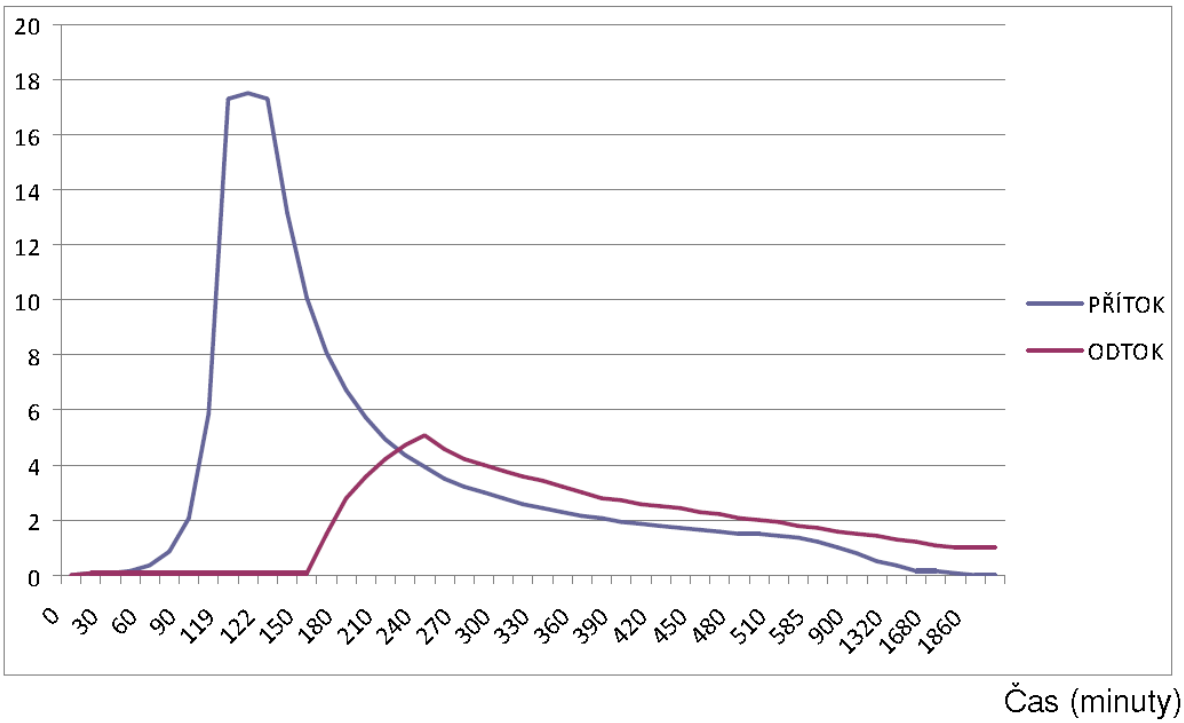
Pro $Q_p \neq$ konst., $S_0 \neq$ konst. , nepravidelná nádrž $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ numerické řešení po intervalech Δt

Čas (minuty)	Přítok (m^3/s)	Odtok (m^3/s)	Poznámka
0	0	0	
15	0,039	0,05	
30	0,082	0,05	
45	0,171	0,05	
60	0,369	0,05	

Čas (minuty)	Přítok (m^3/s)	Odtok (m^3/s)	Poznámka
75	0,836	0,05	
90	2,066	0,05	
105	5,83	0,05	
119	17,3	0,05	
120	17,5	0,05	
122	17,3	0,05	
135	13,16	0,05	
150	10,101	0,05	
165	8,088	1,52	
180	6,695	2,8	
195	5,688	3,6	
210	4,935	4,2	
225	4,355	4,7	
240	3,898	5,1	
255	3,529	4,6	
270	3,226	4,2	
285	2,973	4	
300	2,758	3,8	
315	2,575	3,6	
330	2,416	3,4	
345	2,277	3,2	
360	2,155	3	
375	2,045	2,8	
390	1,947	2,7	
405	1,858	2,6	
420	1,778	2,5	
435	1,705	2,4	
450	1,637	2,3	
465	1,575	2,2	
480	1,518	2,1	
495	1,465	2	
510	1,414	1,9	
525	1,368	1,8	
585	1,206	1,7	
720	0,985	1,6	
900	0,76	1,5	
1140	0,522	1,4	
1320	0,331	1,3	
1560	0,171	1,2	
1680	0,134	1,1	
1740	0,099	1	
1860	0,032	1	
1920	0	1	

Transformace povodňové vlny
Přítok, Odtok (m^3/s)



Posouzení kapacity stávajícího koryta bezejmenného potoka

Chézyho rovnice $v = C\sqrt{R \cdot i_0}$ $Q = C\,S\sqrt{R \cdot i_0} = K\sqrt{i_0}$

C - rychlostní součinitel, K - modul průtoku ($m^3 \cdot s^{-1}$)

Manningova rovnice $v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$

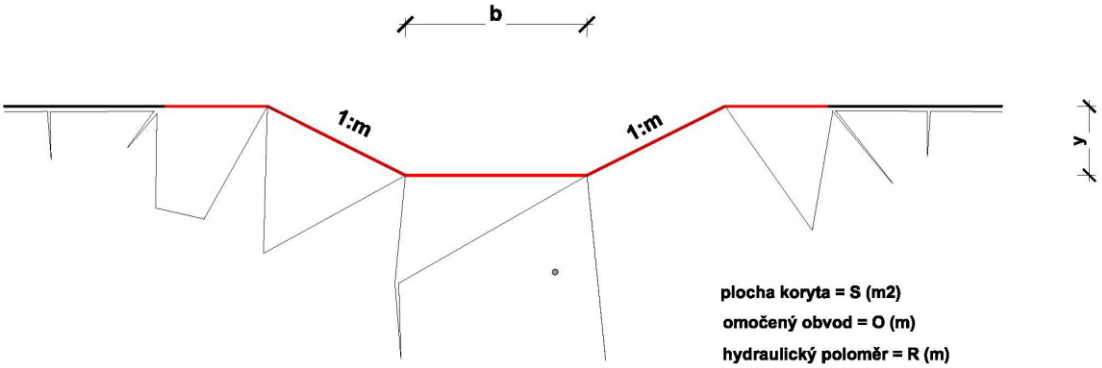
n - drsnostní součinitel

porovnáním obou rovnic $\Rightarrow$ $C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$

platnost: $n > 0{,}011$, $0{,}3m < R < 5m$

b	1											
m	1,5											
n	0,045											
i	0,01											
y	S	O	R	β	ma	1+m²	R1/6	C	R.i	√R.i	v	Q
0,2	0,26	1,72111	0,151065	5	3,605551	3,25	0,729784	16,21741	0,001511	0,038867	0,630324	0,163884
0,4	0,64	2,442221	0,262057	2,5	3,605551	3,25	0,799956	17,77679	0,002621	0,051191	0,91002	0,582413
0,6	1,14	3,163331	0,36038	1,666667	3,605551	3,25	0,843581	18,74624	0,003604	0,060032	1,125367	1,282919
0,8	1,76	3,884441	0,45309	1,25	3,605551	3,25	0,87639	19,47533	0,004531	0,067312	1,310922	2,307223
1	2,5	4,605551	0,542823	1	3,605551	3,25	0,903184	20,07076	0,005428	0,073677	1,478744	3,696861
1,2	3,36	5,326662	0,630789	0,833333	3,605551	3,25	0,926078	20,5795	0,006308	0,079422	1,63447	5,491819

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



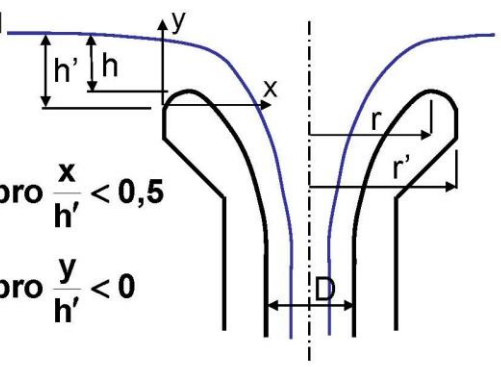
Posouzení průtočné kapacity bezpečnostního přelivu

Přeliv s proudnicovou plochou

zejména jako bezpečnostní přeliv sypaných hrází

souřadnice plochy

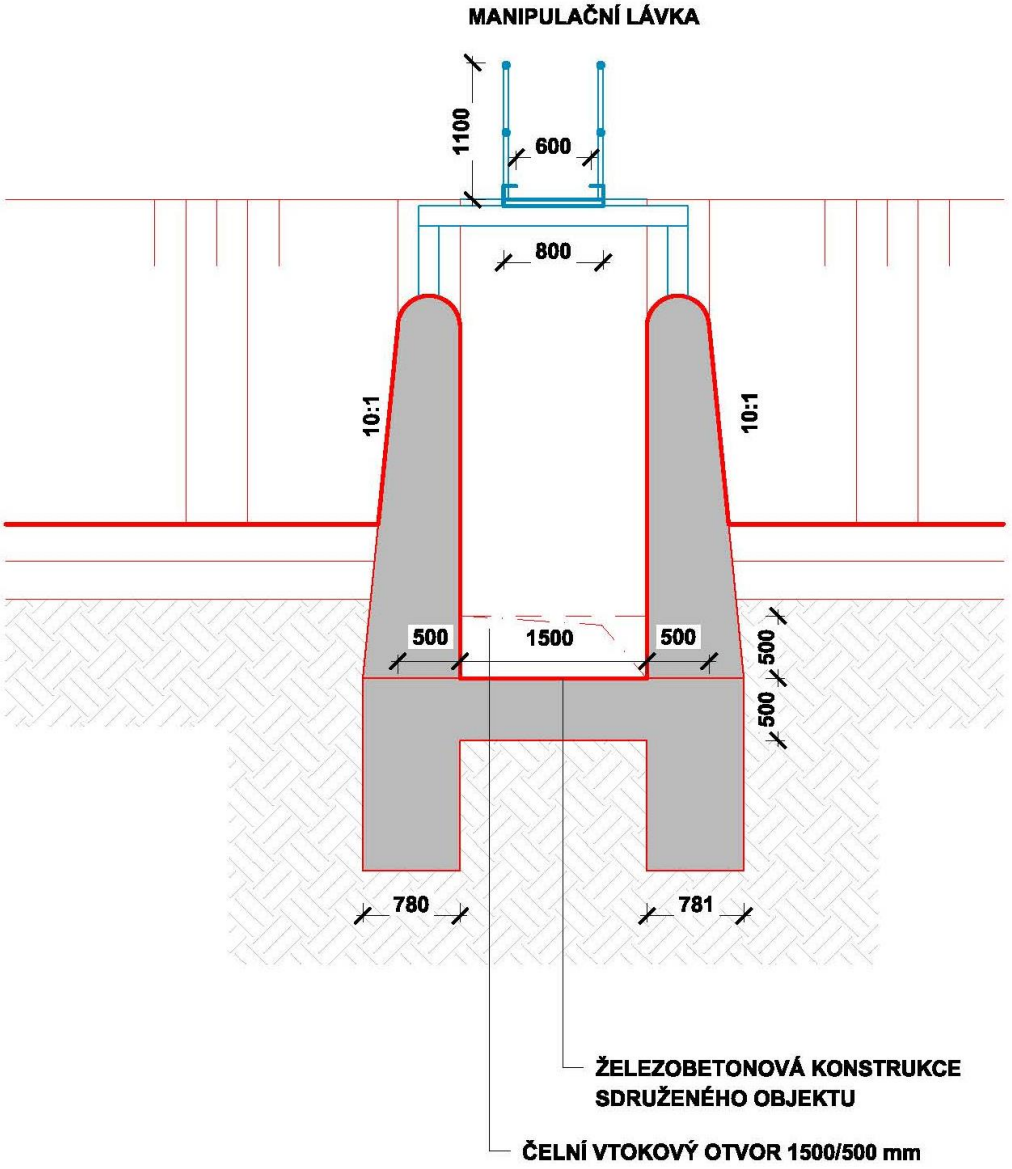
tabulky



$$\frac{y}{h'} = f\left(\frac{x}{h'}, \frac{h'}{r'}\right) \quad \text{pro } \frac{x}{h'} < 0{,}5$$

$$\frac{x}{h'} = f\left(\frac{y}{h'}, \frac{h'}{r'}\right) \quad \text{pro } \frac{y}{h'} < 0$$

dokonalý přepad: $\frac{h}{D} \le 0.225$ $\quad Q = \mu \cdot L_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h^{3/2}}$ $\quad \mu = f\left(\frac{h'}{r'}\right)$



Q	h	b	v
0,906174	0,05	15	1,22
2,6891	0,1	15	1,28
5,055977	0,15	15	1,31
8,021872	0,2	15	1,35
11,46004	0,25	15	1,38
15,28294	0,3	15	1,4
19,67139	0,35	15	1,43

$Q_{návrh}$ = 19,0 m^3/s – vyhovuje Q_{100} = 17,5 m^3/s ČHMÚ

VYHODNOCENÍ OPATŘENÍ

Záchytná nádrž Dílnice je vodní dílo sloužící k protipovodňové ochraně. Je vytvořeno přehrazením vodního toku, za hrází se však voda za běžných podmínek buď neakumuluje vůbec, nebo je objem nádrže zaplněn jen částečně. K akumulaci vody dochází během povodní, čímž se transformuje povodňová vlna, která pak působí menší či žádné škody. V nádrži také sedimentují erodované částice a vodní nádrže níže na toku se tak chrání před zanášením. Plocha zátopy může být zemědělsky využívána, zpravidla jako trvalý travní porost, může být také ponechána jako mokřad.

Hlavním účelem výstavby nádrže Dílnice je transformace povodňové vlny a tím pozitivní rozdělení povodňové vlny v čase a zlepšení retence vody. Nádrž Dílnice transformuje maximální průtočné přítokové množství z 17,5 m^3/s na maximální průtočné odtokové množství 5,1 m^3/s při ukazateli ekonomické efektivnosti = 12,5.

PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

Stavební materiál a materiál z výkopů nebude ukládán ani dočasně na lesních pozemcích mimo plochy určené. Při stavbě nesmí dojít k znečištění a poškození okraje porostů a okolních lesních pozemků. Při realizaci stavby je nutno minimalizovat zásah do lesního porostu. V případě odření stromů budou tyto ošetřeny vhodným fungicidním prostředkem nejpozději v den vzniku poškození.

Při provádění prací bude postupováno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zraňování či úhynu živočichů a rostlin. V rámci stavby nebude docházet k záboru zemědělské ani lesní půdy mimo vyznačený obvod staveniště.