

ZODP.PROJEKTANT ING.T. HAVLÍČEK	VED.PROJEKTANT ING.H.TRTÍLKOVÁ	VYPRACOVAL ING.M.MAJKUS ING.L.SEDLÁKOVÁ ING.H.TRTÍLKOVÁ	ZAKÁZ.ČÍSLO 24012	ZHOTOVITEL:  ATELIER FONTES, s.r.o. Křídlovická 19 603 00 Brno www.fontes.cz t/f +420 549 255 496 SPOLUPRÁCE:  AGROPROJEKT PSO s.r.o. Štefánek 840/1b, 603 00 Brno www.agroprojektpsao.cz STUPEŇ: DPS DATUM: 05/2025 ČÍSLO PARÉ
KATASTR: SADOVÁ		KRAJ: JIHOMORAVSKÝ		
POŘIZOVATEL: MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ, ŠLP MASARYKŮV LES KŘTINY				
AKCE ZAJEČÍ POTOK: VODNÍ BIOTOPY				
DÍLČÍ ČÁST D.2 SO 02 NÁDRŽ N2				
PŘÍLOHA D.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA				

DOKUMENTACE OBJEKTŮ – TECHNICKÁ ZPRÁVA

SO 02 – NÁDRŽ 2

OBSAH

D	DOKUMENTACE OBJEKTŮ	2
D.1.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ	2
D.1.1.	Architektonicko-stavební řešení	2
D.1.2.	Vodohospodářská bilance	4
D.2.	DOKUMENTACE STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ	5
D.2.1.	Popis konstrukčního řešení	5
D.3.	HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY	18
D.3.1.	Posouzení kapacity výpustného zařízení	18
D.3.2.	Návrh kašnového bezpečnostního přelivu	19
D.3.3.	Návrh odpadního koryta	20
D.3.4.	Statické posouzení	26
D.4.	PODKLADY PRO VYTÝČENÍ STAVBY	29

D DOKUMENTACE OBJEKTŮ

D.1. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

D.1.1. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

- a) Popis výchozích podkladů, popis nepodstatných odchylek proti předchozímu stupni dokumentace

Nepodstatné odchylky proti předchozímu stupni PD

V rámci SO 02.3 Sdružený funkční objekt došlo k úpravě ŽB monolitické konstrukce. Konstrukce bude provedena jako 1 dilatační celek, podélně rozdělena 2 řízenými smršťovacími spárami, které budou těsněny. Celá konstrukce bude provedena z betonu třídy C30/37, XC4, XF3, XA2 s maximální hloubkou průsaku 35 mm.

Na objektu došlo k zeštíhlení betonových konstrukcí z původní tloušťky stěny 0,55 m v místě přelivné hrany na 0,40 m a z původní tloušťky základové desky 0,70 m na 0,40 m. Tímto došlo ke zlevnění objektu. Také došlo k úpravě tvaru základové desky – tato přechází cca 0,20 m pod stěnami objektu a tímto napomáhá k přitížení konstrukce.

Tyto stavební úpravy byly konzultovány s odborným statikem a nemají negativní vliv na celkové statické řešení sdruženého objektu a hráze. Posouzení na vztlak je pro zeštíhlenou konstrukci uvedeno v hydrotechnických výpočtech v závěru zprávy.

Vyztužení ŽB monolitického bylo přeřešeno s ohledem na nižší mocnost stěn – viz výkres D.2.11 SFO – výkres výztuže.

V odpadním korytě pod nádrží N2 došlo k úpravě konstrukce tlumícího objektu – vývaru. Z původního zahloubení 1,0 m byl vývar upraven na zahloubení 0,5 m. Dle HT výpočtů pod objektem nebude docházet k vodnímu skoku a k bezpečnému dotlumení postačí vývar o rozměrech menších, než původní.

Dále došlo k nahrazení některých ocelových objektů prvky z kompozitu – viz výkres D.2.12 SFO – zámečnické výrobky.

- b) Seznam použitých podkladů pro zpracování, výpis použitých právních předpisů a norem a požadavky na konstrukční řešení

ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních

TNV 75 2910 Manipulační řady vodohospodářských děl na vodních tocích

Vrána K., Beran P.: Rybníky a účelové nádrže, vydavatelství ČVUT, Praha 2013

Vrána K.: Rybníky a účelové nádrže — příklady, vydavatelství ČVUT, Praha 1998

SPPK B02 007: 2022 - Výstavba a rekonstrukce malých vodních nádrží a
přírodě blízkým způsobem

SPPK B02 001: 2014 - Vytváření a obnova tůň

c) **Členění objektů podle zatřídění, jejich základní skladba, propojení,
značení**

SO 02 NÁDRŽ 2 obsahuje tyto stavební objekty (SO):

SO 02.1 Odbahnění;

SO 02.2 Zemní práce:

SO 02.2.1 Hráz;

SO 02.2.2 Průtočná tůň T5;

SO 02.3 Sdružený funkční objekt;

SO 02.4 Opevnění pravého břehu (PB);

SO 02.5 Biotechnické objekty.

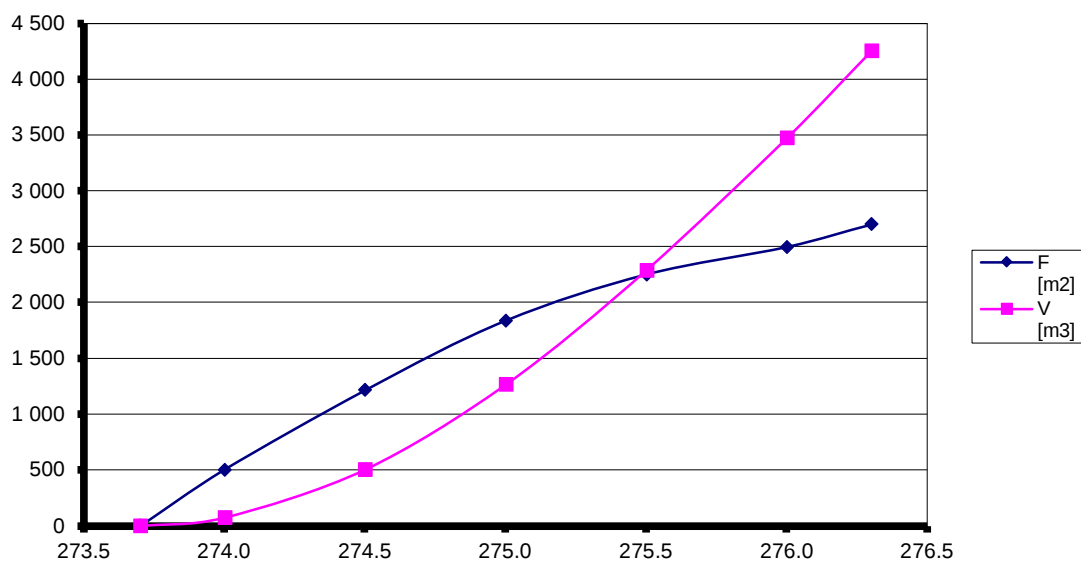
D.1.2. VODOHOSPODÁŘSKÁ BILANCE

Jako součást vodohospodářského řešení byla vypracována bilance vody pro vodní nádrž N2. Cílem je posoudit průtoky Zaječím potoku tak, aby byl zajištěn dostatečný přítok do vodní nádrže (VN) a nedocházelo k nadměrnému kolísání hladiny v suchých obdobích.

Bilance vody (objemová v m³)

Měsíc	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Suma
Průměrný rok - přítok	7 200	10 600	12 700	11 800	6 300	4 200	5 500	4 200	3 800	5 500	6 300	6 300	84 400
Suchý rok - přítok	3 700	5 500	6 600	6 200	3 300	2 200	2 900	2 200	2 000	2 900	3 300	3 300	44 100
Výpar	50	50	90	130	260	350	440	410	280	160	90	70	2 380
MZP	1 190	1 080	1 190	1 150	1 190	1 150	1 190	1 190	1 150	1 190	1 150	1 190	14 010
Průměrný rok - bilance	5 752	9 262	11 212	10 312	4 642	2 492	3 662	2 392	2 162	3 942	4 852	4 832	65 514
Suchý rok - bilance	2 252	4 162	5 112	4 712	1 642	492	1 062	392	362	1 342	1 852	1 832	25 214

Průtoky v Zaječím potoku jsou v profilu hráze do nádrže N2 dostatečné. K významnému kolísání hladiny vody v nádrži nedojde ani v suchém roce.



Graf 1: Čára zatopených ploch a objemů nádrže N2

D.2. DOKUMENTACE STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

D.2.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ

Technické řešení je rozpracováno v dokumentaci staveb v této struktuře výkresů:

D.2	SO 02 NÁDRŽ 2	
D.2.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA NÁDRŽ 2	TEXT
D.2.2	PODROBNÁ SITUACE NÁDRŽ 2	1 : 200
D.2.3	PODÉLNÝ PROFIL NÁDRŽÍ	1 : 500/100
D.2.4	PODÉLNÝ PROFIL HRÁZÍ	1 : 100
D.2.5	VZOROVÝ PŘÍČNÝ PROFIL NÁDRŽÍ	1 : 100
D.2.6	VZOROVÝ PŘÍČNÝ PROFIL HRÁZÍ	1 : 100
D.2.7	PŘÍČNÉ PROFILY HRÁZÍ	1 : 100
D.2.8	PŘÍČNÉ PROFILY NÁDRŽÍ	1 : 100
D.2.9	OPEVNĚNÍ PB - VZOROVÉ ŘEZY	1 : 50
D.2.10	SDRUŽENÝ OBJEKT	1 : 50
D.2.11	SDRUŽENÝ OBJEKT - VÝKRES VÝZTUŽE	1 : 50
D.2.12	SDRUŽENÝ OBJEKT – ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY	1 : 20
D.2.13	SDRUŽENÝ OBJEKT - TESAŘSKÉ VÝROBKY	1 : 20
D.2.14	PRŮTOČNÁ TŮŇ SO 02 – PŘÍČNÉ ŘEZY	1 : 100
D.2.15	BIOTECHNICKÉ OBJEKTY NÁDRŽ 2	1 : 500, 50

SO 02.1 Odbahnění

Nádrž bude před začátkem odbahňovacích prací vypuštěna a v zátopě bude proveden pyrotechnický průzkum. Sediment z nádrže bude těžen směrem od stávající hráze, kde bude mocnost odtěženého sedimentu dosahovat 1,5 m, ve sklonu 3 % k litorálnímu pásmu, kde bude mocnost odtěženého sedimentu dosahovat cca 1,0 m. Délka hlavní zátopy nádrže bude 54 m, na tuto bude v horní části sklonem 1:10 navázáno litorální pásmo.

Bude zachována stávající pravobřežní hrana, od které se bude pravý břeh svažovat do zátopy ve sklonu 1:1,5 – 1:2. Pravý břeh (PB) i pěšina, která na něj navazuje, bude opevněna rovnalinou z lomového kamene (LK) do 100 kg v tloušťce 0,3 m, v celkové ploše 270 m² – viz SO 02.4 Opevnění PB.

Levý břeh (LB) nebude významně upravován, dojde pouze k prohloubení ve sklonu odpovídajícím stávajícímu terénu, tj. 1:1 – 1:2.

Po vyhloubení odvodňovacích rýh bude sediment nahrnut (nakypován) do figur. Proschlý sediment bude odvážen na místo určené k jeho uložení, do vzdálenosti 12 km. Chemické rozboru sedimenty jsou součástí dokladové části PD.

Tab. 1: Kubatury zemních prací v zátopě (m³)

Pracovní PF			Odtěžení sedimentu		
PF	Stan. [km]	ΔL [m]	A [m ²]	$\emptyset A$ [m ²]	Vi [m ³]
ZÚ	0.34	0.0	0.00	0.00	0
Hpata	0.35	5.0	70.51	35.26	176
P1	0.35	5.0	61.73	66.12	331
P2	0.36	10.0	41.18	51.46	515
P3	0.37	10.0	25.52	33.35	334
P4	0.38	10.0	31.70	28.61	286
Lit ZÚ	0.40	20.0	0.00	15.85	317
60.0			1 958		

Litorální pásmo o rozloze cca 690 m², které se nachází na přítokové části nádrže, bude ponecháno ve stávajícím stavu bez jakéhokoliv zásahu. Hloubka vody v litorálním pásmu dosahuje 0,3 – 0,4 m.

SO 02.2 Zemní práce

SO 02.2.1 Zemní práce – hráz

Stávající hráz bude v celé své délce odtěžena, a to až na základovou spáru nově navržené hráze. Zemina z tělesa stávající hráze bude roztržena a část zeminy typu F6–F8 bude použita pro rekonstrukci sypaných hrází nádrží N1 a N3. Se zbývající zeminou bude naloženo dle zákona č. 541/2020 Sb. *Zákona o odpadech*.

Nová hráz je navržena v ose hráze stávající, je přímá, homogenní, sypaná z vhodných zemin (dle ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže, tabulka 5 – zeminy výborné a velmi vhodné pro homogenní hráz*).

Koruna hráze je navržena na kótě 277,00 m n.m., v šířce 4,5 m. Sklon návodního svahu je navržen 1:2,5 a sklon vzdušného svahu je navržen 1:2. Koruna hráze bude pojízdná – navržená lesní cesta kategorie 3L 3,0/15, bude napojena na stávající lesní svážnice. Technickým podkladem pro návrh lesní cesty byla ČSN 73 6108 *Lesní dopravní síť (3/1996)*.

Konstrukční vrstvy vozovky – vozovka netuhá, kryt nestmelený PN6-5:

200 mm štěrkodrt' ($\text{\textcircled{S}}_{\text{D}_A}$), frakce 0/32

200 mm štěrkodrt' ($\text{\textcircled{S}}_{\text{D}_A}$), frakce 0/32

- geotextilie 500 g/m²

400 mm konstrukce vozovky celkem

Na zemní pláni je nutno dosáhnout hodnoty modulu přetvárnosti min. $E_{\text{def}2} = 30$ MPa (optimálně $E_{\text{def}2} = 45$ MPa). Kontrola dosažení požadované hodnoty se provede statickou zatěžovací zkouškou dle ČSN 72 1006.

Na základě výsledků GTP se v případě nedosažení požadované minimální hodnoty modulu přetvárnosti $E_{\text{def}2} = 30$ MPa na úrovni zemní pláně, provede úprava aktivní zóny vápněním!

Hráz bude do podloží zavázána zemním zámkem v ose hráze o šířce 3,0 m a hloubce 0,5 m, viz výkres D.2.6 *Vzorový příčný profil hrází* a D.2.7 *Příčné profily hrází*.

Základová spára a zavazovací zámek budou před zahájením stavby hráze zhodnoceny geotechnikem, na základě jeho závěrů bude zváženo dotěsnění základové spáry zámku hráze prolitím řídkou betonovou směsí C15/20.

Základová spára navrhované hráze bude před zahájením sypání první vrstvy urovňována, odvodněna, očištěna od kamenů a organických zbytků a zhutněna min. 6-ti pojezdy hutnícího stroje na min. únosnost 200 kPa. V případě přítoku vody ze svahu do základové spáry, musí být voda odvedena mimo základovou spáru, případně zachycena a odčerpána mimo základovou spáru.

Tab. 2: Objemy zemních prací

Pracovní PF			Odkop původní hráze			Násyp homogenní hráze		
PF	Stan. [km]	ΔL [m]	A [m ²]	$\emptyset A$ [m ²]	Vi [m ³]	A [m ²]	$\emptyset A$ [m ²]	Vi [m ³]
ZÚ	0.003	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
PF1	0.020	17	40.89	20.45	343	32.83	16.42	276
PF2	0.030	10	41.44	41.17	412	36.34	34.59	346
PF3	0.040	10	41.36	41.40	414	36.33	36.34	363
PF4	0.050	10	41.84	41.60	416	31.87	34.10	341
KÚ	0.060	10	0	20.92	215	0	15.94	164
			57		1 801			1 490

Od stanovené kubatury 1490 m³ je nutno odečíst objem konstrukce SFO, tj. 102 m³. Potřebné množství zeminy pro sypání hráze tedy činí 1 388 m³.

Pro odvedení průsakových vod bude proveden patní drén, tvořený potrubím z flexibilního PVC DN 150, obaleným geotextilií, obsypaný filtrem ze štěrkodrti (ŠD) frakce 8–32, kolem celého drénu bude provedena filtrační vrstva tl. 0,1 m ze ŠD frakce 8–16 mm. Šířka drenážního zářezu bude 0,5 m, sklony svahů 1:1. Patní drén bude proveden dle výkresu *D.2.6 Vzorový příčný profil hráze*. Drenážní potrubí bude vyústěno skrz zavazovací křídla sdruženého funkčního objektu do jeho odpadního koryta – viz výkres *D.2.10 SFO*. Celková délka drenážního potrubí ve vzdušní patě hráze činí 38 m.

Patní drén – obsyp ze ŠD fr. 8–32

Délka: 39,00 m
Plocha průřezu: 1,70 m²
Objem: 66,30 m³

Patní drén – filtr obsypu ze ŠD fr. 8–16

Délka: 39,00 m
Plocha průřezu: 0,57 m²
Objem: 22,23 m³

Sypání hráze bude prováděno po vrstvách max. 20 cm a tyto budou následně zhutněny. Hutnění bude prováděno vibračním ježkovým válcem hmotnosti 10 t (aby bylo dosaženo spojení vrstev). Před začátkem sypání bude proveden pro jednotlivé zeminy hutnící pokus, kterým bude stanoven min. počet pojezdů hutnícího stroje. Míra zhutnění těsnící části, těsnícího koberce a střední části hráze musí být provedena na parametr C³ 0,975 dle ČSN 72 1006. Zkouška únosnosti bude prováděna každý 1,0 m násypu.

Pozn.: parametr C – poměr objemové hmotnosti vlhké zeminy zhutněné na stavbě a objemové hmotnosti téže zeminy zhutněné při téže vlhkosti laboratorním postupem dle ČSN 72 1015 (PS, MPS).

Míra zhutnění stabilizační části hráze z nesoudržných zemin musí být na $D \geq 0,95$, příp. $I_d \geq 0,75$ dle ČSN 72 1006.

Pozn.: D – poměr objemové hmotnosti suché zeminy stanovené podle ČSN 72 1010 a maximální objemové hmotnosti zjištěné podle ČSN 72 1015 standardní, popř. modifikovanou Proctorovou zkouškou. I_d – index ulehlosti.

Málo propustné zeminy se sypou a zhutňují vždy ve vrstvách skloněných k líci tak, aby byl umožněn odtok povrchové vody. Další vrstva se smí navážet až na zhutněnou předchozí vrstvu, jejíž povrch musí být urovnaný, bez kaluží vody, bez přeschlé nebo rozbahněné zeminy a bez nevhodných předmětů.

Zemina znehodnocená mrazem, deštěm apod. se odstraní stejně jako led a sníh. Sypaní a zhutňování hráze ze soudržných zemin se za deštivého počasí nebo při sněžení a za mrazu neprovádí. Je-li povrch vrstvy soudržné zemin y příliš vyschlý nebo hladký, musí se před sypaním další vrstvy navlhčit a podle potřeby zdrsnit, aby bylo zaručeno dostatečné spojení obou vrstev.

Sypanina nesmí obsahovat kořeny dřevin, dřevo a materiál, který může časem zetlít, kameny a předměty, které překážejí hutnění. Optimální vlhkost zeminy a objemová hmotnost po zhutnění v těsnícím jádru i předložených těsnících prvcích bude určena standardní Proctorovou zkouškou (PS) pro jednotlivé zeminy před počátkem sypaní.

Velikost ojedinelých zrn v sypanině se připouští:

- u těsnících zemin max. 1/2 tloušťky vrstvy;
- u sypkých zemin a kamenitých sypanin max. 3/4 tloušťky vrstvy.

Sypaní a hutnění v zimních podmínkách se nedoporučuje. Je mimořádně přípustné tehdy, je-li zaručeno požadované zpracování sypaniny i to, že vlivem mrazu nedojde ke změně požadovaných vlastností zeminy. Zcela nepřipustné je, aby zemina do hráze byla zmrzlá a obsahovala led a sníh.

Kontrola míry zhutnění se provádí dle ČSN 72 1006 u těsnící zeminy 1 x na každých 500 m³ sypaniny (2 vzorky), u stabilizační zeminy 1 x na každých 1000 m³ sypaniny, u filtračních a drenážních vrstev 1 x na 150 m³.

Při sypaní hráze je bezpodmínečně nutné zachovat stanovený technologický postup. Je nutno dbát na to, aby sypanina měla optimální vlhkost. Při násypu hráze a hutnění není možno použít zeminu v přeschlém stavu. Hutnění násypu v okolí objektů je nutno provádět zvláště pečlivě. Těžkým hutnícím válcem je možno hutnit pouze ve vzdálenosti větší než 1 m od stěn objektů. Ve vzdálenosti menší od stěn budou použity ruční hutnící mechanismy a bude hutněno v menších vrstvách přiměřeně použitému prostředku. V žádném případě nesmí dojít ke kontaktu těžkého hutnícího válce s konstrukcí!

Sypanina ukládaná k objektům bude mít vlhkost zvýšenou o cca 3 % oproti vlhkosti dané PS.

Opevnění návodního líce tělesa hráze bude provedeno pohozem LK fr. 125 v tl. 0,3 m s filtračním podsypem ze ŠD fr. 16-32 v tl. 0,2 m.

Ve spodní části návodního svahu bude opevnění zajištěno těžkou záhozovou patkou z LK hmotnosti do 100 kg. Vzdušní líc bude ohumusován v tl. 0,10 m a oset travní směsí, přičemž ohumusování bude provedeno až nad úroveň projektovaných povrchů zemních konstrukcí. Celková plocha ohumusování a osetí činí 230 m².

Tab. 3: Objemy opevnění návodního líce

Pracovní PF			Záhozová patka z LK do 100 kg			Pohoz z LK fr. 125			ŠD fr. 16/32		
PF	Stan. [km]	ΔL [m]	A [m ²]	ØA [m ²]	Vi [m ³]	A [m ²]	ØA [m ²]	Vi [m ³]	A [m ²]	ØA [m ²]	Vi [m ³]
ZÚ	0.003	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
PF1	0.02	17	0.30	0.15	3	2.48	1.24	21	1.67	0.84	14
PF2	0.03	10	0.46	0.38	4	2.55	2.52	25	1.72	1.70	17
PF3	0.04	10	0.46	0.46	5	2.56	2.56	26	1.72	1.72	17
PF4	0.05	10	0.30	0.38	4	2.47	2.53	25	1.67	1.70	17
KÚ	0.06	10	0.00	0.15	2	0	1.24	13	0	0.84	9
57			16			109			74		

SO 02.2.1 Zemní práce - průtočná tůň T5

V nejvyšší části zátopy nádrže N2, ve staničení km 0,423–0,442, je navrženo vyhloubení průtočné tůně T5. V této tůni bude udržována stálá hladina vody na kótě 276,40 m n.m., tj. o 15 cm výše, než v hlavní zátopě.

Ke vzdutí bude ve staničení km 0,423 provedena zemní hrázka s přelivnou hranou na kótě stálé hladiny tůně. Těleso hrázky bude sypáno ze zemin třídy F6–F8 a následně bude zhutněno po vrstvách max. 200 mm. Přelivný profil bude stabilizován pohozem z LK fr. 125 tl. 300 mm. Vrchní část hrázky bude na obou stranách na kótě 277,40 m n.m. Ohumusování a zatravnění hrázky bude provedeno v ploše 35 m².

Průtočná tůň bude vyhloubena na kótu nejhlubšího dna 275,20 m n.m. Maximální hloubka vody bude 1,2 m. Sklony obou břehů budou provedeny 1:3, v horní části bude svah pozvolnější 1:10.

SO 02.2.1 je blíže specifikován ve výkrese D.2.14 Průtočná tůň T5 – příčné řezy.

ZATRAVNĚNÍ HRÁZE, HRÁZKY A BŘEHŮ NÁDRŽE N2 – CELK. PLOCHA OHUMUSOVÁNÍ A OSETÍ – 455 m²

Složení travní směsi se řídí jak stanovištními podmínkami tak požadavky Standardu AOPaK „Krajinné trávníky“. Pro zatravnění zhutněných hrází a přilehlých plocha jsou potřeba směsi:

- krajinné trávníky s prioritou č. 2T (zatravnění technického charakteru);

- krajinné trávniky na březích říčních toků, hrází rybníků a vodních nádrží.

V tomto případě téměř vždy dochází k prolínání priority č. 2T (zatravnění technického charakteru) s prioritou č. 1B (zvýšení biodiverzity). Účelem travnatých (travinobylinných) ploch podél vodních toků je zasakování části soustředěného povrchového odtoku z okolí a zachycení části splavenin a chemických látek (pesticidy, hnojiva apod.) přitékajících z okolí. Účelem travnatých (travinobylinných) ploch koryt vodotečí je tvořit opevnění koryta toku podle požadavku na stabilitu opevnění břehu nebo svahu (tečné napětí, resp. nevymílající rychlost). Travní (travinobylinné) porosty podél vodních toků a v korytech vodních toků, na březích a hrázích vodních nádrží tvoří nebo doplňují břehové porosty.

Navržená směs – „Sadové mezipásky“ - vytváří poměrně hustý, pevný a zároveň málo vzrůstný drn. Porost velmi dobře snáší extenzivní ošetřování (mulčování) a je suchovzdorný.

Složení travní směsi:

- kostřava červená dlouze výběžkatá 10 %;
- kostřava červená dlouze výběžkatá 30 %;
- kostřava červená krátce výběžkatá 15 %;
- kostřava červená trsnatá 20 %;
- kostřava drsnolistá 15 %;
- lipnice luční 9 %;
- psineček obecný 1 %.

Doporučený výsevek: 30 g/m², což při ploše 418 m² odpovídá 12,5 kg travní směsi.

Objemy zemních prací na tůni T5

Pracovní PF			Odtěžení sedimentu			Násyp hrázky		
PF	Stan. [km]	ΔL [m]	A [m ²]	$\emptyset A$ [m ²]	Vi [m ³]	A [m ²]	$\emptyset A$ [m ²]	Vi [m ³]
Lit střed	0.41	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
pata 1	0.42	15	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0
PT3	0.42	3	0.00	0.00	0	14.66	7.33	22
pata 1	0.426	3	0.00	0.00	0	0.00	7.33	22
PT4	0.43	4	6.90	3.45	14	0.00	0.00	0
PT5	0.44	8	2.18	4.54	36	0.00	0.00	0
KÚ	0.45	7	0.00	1.09	8	0.00	0.00	0
40			58			44		

SO 02.3 Sdružený funkční objekt

Sdružený funkční objekt (SFO) bude proveden přibližně ve středu hráze, v místě původního výpustního zařízení. Stávající výpustný objekt bude odstraněn, po odtěžení svrchní části původní hráze. Odhadovaný objem odstraňované betonové konstrukce je 3 m³ (požerák a odpadní potrubí).

Před zahájením betonáže bude základová spára objektu odvodněna a zhutněna. Povrch základové spáry bude vyrovnán podkladním betonem v tl. 150 mm třídy C20/25, XC4, XF3, XA2.

!!! Je nutné, aby byla základová spára homogenní z hlediska podloží, pokud bude tedy podloží různorodé, bude základová spára přehloubena (0,5m) a dohutněna vhodnou zeminou, zajišťující jak těsnost, tak podmínky pro rovnoměrné sedání základové spáry. Základovou spáru převezme projektant a geotechnik !!!

Na podkladní beton bude provedena železobetonová (ŽB) monolitická konstrukce základové desky v délce 18,10 m, šířce 3,80 m a tloušťce 0,40 m. V místě budoucích zavazovacích křídel SFO bude deska zvětšena na šířku 5,55 m. Při vyústění skluzu do vývaru bude deska zvětšena na tloušťku 0,85 m. Deska bude v celém rozsahu provedena z betonu třídy C30/37, XC4, XF3, XA2, CL 0,2 s maximálním průsakem 20 mm, vyztuženého betonářskou ocelí dle výkresu *D.2.11 SFO – výkres výztuže*. Použita bude betonářská výztuž E (10 216) a R (10 505) v průměrech jednotlivých prutů 6, 8, 10, 12 a 20 mm. Plošná výztuž bude provedena z KARI sítí 8/150 x 8/150 mm (tj. síť KY 50). Roznášecí výztuž bude provedena z prutů R průměru 12 mm.

Celá konstrukce SFO bude provedena monoliticky jako 1 dilatační celek. V průběhu konstrukce však budou provedeny 2 řízené smršťovací spáry (ŘSS) – těmito bude objekt rozdělen na 3 části.

Navržený SFO sestává z těchto částí:

- výpustný objekt (požerák);
- bezpečnostní přeliv;
- spadiště;
- skluz (odpadní šachta);
- přemostění;
- vývar;
- odpadní koryto.

Požerák

Na čele SFO bude osazen výpustný objekt v podobě otevřeného požeráku o rozměrech 2,3 x 1,6 x 3,36 m a tloušťce stěn 2 x 0,6 a 0,4 m a vnitřní šířkou 0,8 m. Požerák bude proveden jako ŽB konstrukce z betonu třídy C30/37 XC4, XF3, XA2, CL 0,2 s maximálním průsakem 20 mm,

vyztužená betonářskou ocelí dle výkresu *D.2.11 SFO – výkres výztuže*. Výpustný objekt bude s bezpečnostním přelivem tvořit jednolitý objekt a bude betonován společně s ním.

Dno požeráku (na vtoku) bude na kótě 273,70 m n.m., vrch požeráku (poklop) bude na kótě 277,00 m n.m. Požerák bude vybaven třemi ocelovými drážkami dlužové stěny a česlí (Z/4), ocelovou drážkou norné stěny (Z/5) a uzamykatelným kompozitním poklopem (Z/2). Požerák bude z hráze zpřístupněn kompozitní lávkou (Z/1), jejíž součástí bude zábradlí, které bude prodlouženo až na požerák. V drážkách dluží a norné stěny budou osazeny dubové výřezy – dluže (T/1) o rozměrech 85 x 20 x 4 cm. Dluže budou osazeny do výšky stálé hladiny, tj. na kótu 276,25 m n.m.

V ose zadní stěny požeráku bude u dna provedeno ocelové potrubí DN 400, v délce stěny 0,6 m. Tímto bude prostor požeráku propojen ze spadištěm. Dno požeráku bude zpevněno kamennou dlažbou z upraveného LK, vyspávanou MC – M25.

V prostoru před požerákem bude na kótě 273,70 m n.m. provedeno zpevněné nejhlubší místo zátopy – loviště. Povrch loviště bude opevněn kamennou dlažbou z upraveného LK do betonu C20/25, XC4, XF3, XA2, dotěsněnou jílovitou zeminou. Okraj loviště bude stabilizován ŽB monolitickou konstrukcí o profilu 0,4 x 0,8 m. Plocha loviště včetně prahu činí 7,2 m².

Loviště bude přístupné z koruny hráze po kamenném schodišti délky 8,4 m podél pravé stěny SFO. Schodiště sestává z 28 stupňů o výšce 12,2 cm a hloubce 30 cm. Šířka schodiště bude vlivem vnější šikmosti stěn SFO proměnlivá, v rozmezí 0,9–1,0 m. Stupně budou vyvedeny lomařsky z opracovaného LK. Vnější hrana schodiště bude stabilizována ŽB schodnicí o profilu 0,4 x 0,8 m a ve sklonu návodního svahu, tj. 1:2,5. Schodnice bude navazovat na okraj loviště. Schodnice i práh loviště budou vyztuženy KARI sítí 8/100 x 8/100.

Na levé straně požeráku (u schodiště) bude k požeráku přibetonována konstrukce kádiště. Vrch kádiště bude oproti lovišti o 60 cm výše. Na této straně požeráku bude také svisle připevněna kompozitní či smaltovaná vodočetná lať v celkové délce 2,70 m. Spodek latě bude osazen na úrovni kádiště, tj. na kótě 274,30 m n.m.; tato bude na lati odpovídat hodnotě + 0,60 m. Maximální hodnotou vodočetné latě bude +3,25 m, což odpovídá kótě maximální hladiny. Normální hladina bude udržována na kótě + 2,55 m dle vodočetné lati.

Bezpečnostní přeliv a spadiště

Bezpečnostní přeliv je navržen kašnový s délkou přelivné hrany 2 x 4,05 m, celkově tedy 8,10 m. Přelivná hrana bude provedena na kótě 276,30 m n.m.

Celá konstrukce objektu je navržena železobetonová z betonu C30/37 XF3, XA2, CI 0,2 s maximálním průsakem 20 mm vyztužena betonářskou ocelí dle výkresu *D.2.11 SFO – výkres výztuže*. Přelivná hrana objektu bude zaoblená (půlkulatá) o poloměru R 20 cm a bude dobetonována na pracovní spáru, tloušťka stěn v koruně bude 0,40 m. Stěny budou vnitřně svislé, z vnější stěny budou šikmé ve sklonu 10:1, aby bylo zajištěno dokonalého spojení konstrukce s násypem hráze, a to i při sedání zeminy v násypu.

Světlá šířka spadiště a navazujícího skluzu bude 2,0 m. Dno spadiště a skluzu budou obloženy kamennou dlažbou z upraveného LK tl. 0,25 m na cementovou maltu MC - M25. Dno

spadiště a skluzu bude provedeno v podélném sklonu 2 % a v příčném dostředném sklonu 5 %. Spadiště bude od odpadní šachty (skluzu) odděleno ŘSS, která bude těsněna pryžovým dilatačním pásem. ŘSS bude umístěna ve vzdálenosti 5,05 m od čela spadiště.

Navázání stěn spadiště na požerák bude provedeno pomocí rozšířené zadní stěny požeráku. Vnější šířka spadiště (potažmo zadní stěny požeráku) bude 2,8 m. V horní části nad přelivnou hranou budou tato křídla zešikmena ve sklonu 1:1.

Přemostění a skluz

Odpadní šachta (skluz) bude v úrovni koruny hráze přemostěn monolitickou ŽB konstrukcí s oboustrannými zavazovacími křídly, která bude provedena monoliticky společně s odpadní šachtou. Koruna hráze nad přemostěním bude opevněna kamennou dlažbou tl. 0,2 m z upraveného LK do betonového lože C20/25 XC4, XF3, XA2. Dlažba bude provedena v délce 4,8 m a šířce 4,5 m s příčným spádem 5 % od osy ke krajům a bude ukončena betonovými prahy 0,4 x 0,4 x 4,5 m z betonu C25/30 XC4, XF3, XA2. Okraje přemostění budou zpevněny ŽB římsami 0,5 x 0,5 x 5,6 m z betonu C25/30 XC4, XF3, XA2. V římsách budou kotveny sloupky kompozitního zábradlí (Z/6) a na návodní straně bude kotvena kompozitní lávka (Z/01).

Celková délka bloku přemostění (mezi 2 ŘSS) bude 6,5 m. Na tento blok bude navazovat spodní úsek skluzu v délce 4,2 m. Stěny skluzu budou provedeny podélně ve sklonu odpovídajícím vzdušnému svahu, tj. 1:2. Vnitřní líc stěn bude svislý, vnější líc bude proveden ve sklonu 10:1.

V místě vyústění skluzu do vývaru budou boční stěny zalomeny pod úhlem 45 ° směrem ven a vzniknou takto šikmá zavazovací křídla s tloušťkou 0,4 m, o výšce 1,8 m nade dnem vývaru. Vrch křídel bude na kótě 274,65 m n.m.

Po obou stranách konstrukce skluzu budou v patě provedeny drény skládající se z drenážního flexibilního PVC potrubí DN 150, obaleného geotextilií 500 g/m² a obsypaného šterkopískem frakce 16–32 mm. Tyto drény budou skrz zavazovací křídla vyústěny do odpadního koryta, resp. vývaru.

Bezprostředně před zásypem betonových konstrukcí je nutno stykové stěny natřít 2 x jílovým mlékem (nebo bentonitem rozmíchaným ve vodě). Hutnění zeminy v okolí betonových konstrukcí je nutno provádět zvláště pečlivě, aby nemohlo dojít k průsakům kolem těchto konstrukcí.

Pracovní spáry (PS) jsou přípustné pouze vodorovné! Poslední pracovní spára může být v takové úrovni, aby nad ní byl min. 1 m výšky nepřerušené konstrukce. PS budou těsněny buďto vodou bobtnajícím těsněním, nebo pryžovými pásy pro těsnění pracovních spár.

ŘSS budou těsněny pomocí těsnicího plechu nebo pryžového těsnění. V místech křížení s vodorovnou PS na rozhraní deska x stěna bude těsnění svařeno.

Zaoblení bude bedněno latěmi, nebo lépe podélně rozříznutým potrubím průměru 0,40 m, a po odbednění bude přelivná hrana ručně dohlazena. Zároveň je nutno provádět dokonalé

hutnění ukládaného betonu, aby nevznikala „hnízda“ v konstrukci a bylo dosaženo předepsané pevnosti!

Vývar a odpadní koryto

Na skluz SFO bude pod sklonem 1:3 navazovat vývar, pro tlumení energie odtékající vody. Vývar bude proveden jako konstrukční, se zahloubením 0,5 m, šířkou dna 2,0 m a délkou dna 5,5 m. Sklon obou břehů bude 1:1,5, maximální zahloubení vůči břehovým hranám bude 1 m.

Konstrukce vývaru bude tvořena z LK do 200 kg (min. velikost zrn 65 cm) kladeným do betonu tl. 0,2 m C25/25, XC4, XF3, XA2, CI 0,2 max. průsak 20 mm dle ČSN EN 206-1 na výšku (na štět) tak, aby bylo dosaženo maximální drsnosti. Kameny musí být dokonale zaklíněny, aby bylo dosaženo max. pevnosti!

Na vývar bude pod sklonem 1:3 plynule navázáno lichoběžníkové odpadní koryto se šířkou dna 2 m a sklony břehů 1:3. Koryto bude v délce 5 m opevněno obdobnou konstrukcí jako vývar a poté plynule přejde do stávajícího profilu odpadního koryta mezi nádržemi N1 a N2. Celková délka opevnění pod SFO činí 12 m.

Za běžných průtoků bude voda protékat profilem odpadního koryta pod nádrží N2. Při povodni dojde k vybřežení a roztažení vodní hladiny do široké nivy – viz *HT výpočty dále v TZ*.

SO 02.4 Opevnění PB

Na PB nádrže N2 je vedena pěšina, která v současném stavu těsně přiléhá na zátoku. Je navržena stabilizace celého svahu a obnova této pěšiny – přibližně v úrovni maximální hladiny (v rozmezí ± 30 cm).

Na PB bude po odtěžení sedimentu dosypán vhodnou zeminou svah, a to do požadovaného sklonu v rozmezí 1:1,5–1:2. Na takto upravený svah bude proveden filtrační podsyp ze ŠD fr. 0–32, tl. 150 mm. Svah bude následně zpevněn rovinaninou z LK do 80 kg, tl. 300 mm, s vyklínováním spár. Celková plocha rovinaniny a filtračního podsypu činí 270 m².

Přibližně ve staničení km 0,370 bude provedena konstrukce z velkých kamenných bloků – tato bude sloužit jako pobytové stupně a přístup k vodě.

Oblast horní hrany PB a navazujícího 1m příbřežního pásu bude dosypána vhodnou zeminou, zhutněna, ohumusována a oseta vhodnou travní směsí. Navazující pěšina bude v šířce 2 m provedena ze ŠDa fr. 0–32, tl. 300 mm. Svah navazující na pěšinu bude upraven ve sklonu 1:2 a bude také ohumusován a oset. Celková plocha ohumusování a osetí činí 190 m².

SO 02.4 je podrobněji zobrazen ve výkrese *D.2.9 Opevnění PB – vzorové řezy*.

SO 02.5 Biotechnické objekty

Na lokalitě budou zřízeny tyto biotechnické objekty:

- 2x pařezový plazník (polozahrnutý, překrytý ornicí);
- 2 x volné hromady pařezů - volně;
- 1x broukoviště – kmeny nastojato i naležato – i polorozpadlé na lokalitě existující;
- kamenné zídky a hromady
- benjesovy křoviny
- hnízdní dutina pro ledňáčka říčního

Účelem jejich zřízení je zpestření stanovišť pro cílové druhy živočichů. Biotechnické objekty slouží jako iniciální stanoviště, a také jako refugium či úkryt těchto živočichů.

Specifikace biotechnických objektů je ve výkrese D.2.15 – Biotechnické objekty nádrž 2.

Přibližná poloha je znázorněna na situaci a bude upřesněna na základě instrukcí biologického dozoru stavby.

D.3. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

D.3.1. POSOUZENÍ KAPACITY VÝPUSTNÉHO ZAŘÍZENÍ

Podélný sklon navrhovaného výpustného potrubí $I = 0,02 = 20 \text{ ‰}$;

Průměr navrhovaného potrubí DN 400.

Kapacita krátkého potrubí při zvoleném podélném sklonu a průměru Q_k navrhovaného potrubí, byla určena dle hydraulických tabulek:

$$Q_k = 0,277 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$Q_k \geq Q_{\max};$$

kde $Q_{\max}$ je maximální průtok při zvolené maximální hladině:

$$Q_{\max} = m * b_0 * \sqrt{2g} * h^{3/2}$$

kde m – přepadový součinitel

$$m = 0,40 [-];$$

b – šířka přelivu

$$b = 0,80 \text{ m};$$

h – výška přepadového paprsku

$$h = 0,65 \text{ m};$$

K_y – součinitel vtoku (ostrohranný vtok)

$$K_y = 0,055 [-];$$

b_0 – účinná šířka přelivu

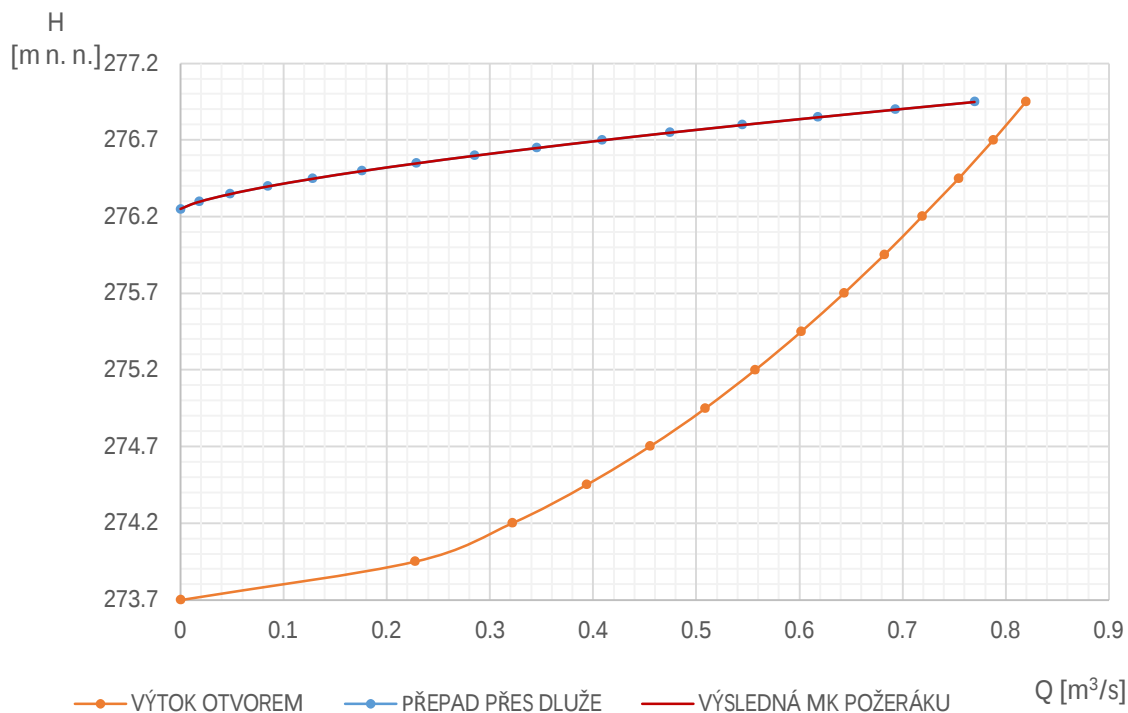
$$b_0 = 0,73 \text{ m}.$$

Výpočet $Q_{\max}$ pro hladinu $H_{\max} = 276,95 \text{ m n.m.}$:

$$Q_{\max} = 0,69 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$Q_k < Q_{\max}.$$

Navrhovaný maximální průtok požerákem je vyšší, než kapacitní průtok odpadního potrubí DN 400 – objekt požeráku se za povodně začne plnit. Vzhledem k tomu, že je požerák součástí SFO, tato nedostatečná kapacita není závadou.



Graf 2: Měrná křivka požeráku (součást SFO)

D.3.2. NÁVRH KAŠNOVÉHO BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU

a) Posouzení délky přelivné hrany

Pro posouzení kapacity navržené délky přelivné hrany byla použita *Typizační směrnice III-D-18: Navrhování sdružených objektů zemních hrází do výšky 15 m* (Hydroprojekt Praha, 1971) a výpočtové vztahy udávané v ní.

$$Q = \frac{2}{3} \mu \cdot b \cdot h^{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt{2g}$$

$$\mu = 1,02 - \frac{1,015}{\frac{h}{r} + 2,08} + \left[0,04 \cdot \left(\frac{h}{r} + 0,19 \right)^2 + 0,0223 \right] \cdot \frac{r}{p}$$

Tab. 4: Vstupní hodnoty a výpočet

Návrhový průtok	$Q_{100} =$	8,00	m³/s
Kóta přelivné hrany	$H_{\text{přel.}} =$	276,30	m n.m.
Kóta maximální hladiny	$H_{\text{max.}} =$	276,95	m n.m.
Výška přepadového paprsku	$h =$	0,65	m

Délka přelivné hrany	$L = b =$	8,10	m
Poloměr stěny přelivu	$r =$	0,20	m
Tvarový součinitel nátoky	$\zeta =$	1,0	[-]
Počet míst kontrakcí	$n =$	4	[-]
Účinná délka přelivné hrany	$b_0 =$	7,88	m
Výška stěny přelivu (návodní)	$p =$	2	m
Součinitel přepadu	$\mu =$	0,88	[-]
Gravitační zrychlení	$g =$	9,81	m/s ²
Vypočítaný průtok	$Q_{\text{výp.1}} =$	10,73	m ³ /s

Uvedená směrnice přímo udává hodnoty specifického přepadového množství vody na 1 běžný metr (bm) délky přepadové hrany s korunou ve tvaru půlkružnice.

Při přepadové výšce $h = 0,65$ m je hodnota specifického průtoku udávaná *směrnicí* $q = 1,2$ m³/s. Specifický průtok udávaný směrnicí odpovídá hodnotě součinitele přepadu $m = 0,45$ [-].

$$Q_{\text{výp.2}} = 1,2 \times 8,10 = 9,72 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Při obou přístupech výpočtu dle *typizační směrnice* je navrhovaná délka $L = 8,10$ m vyhovující a převede průtoky vyšší než návrhový.

b) Posouzení hloubky spadiště

Navrhovaná šířka spadiště

$$B = 2,0 \text{ m}$$

Měrný průtok

$$q = 4 \text{ m}^2/\text{s} \quad q = \frac{Q}{b} = \frac{8}{2} = 4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Kritická hloubka

$$h_k = 1,18 \text{ m} \quad h_k = \sqrt[3]{\frac{\alpha \cdot q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{1,1 \cdot 4^2}{9,81}} = 1,2 \text{ m}$$

Minimální hloubka spadiště

$$H = 2,6 \text{ m} \quad H \geq 2,0 \times h_k \text{ à VYHOVUJE}$$

Délka spadiště je uvažována od líce zadní stěny požeráku ke konci přelivné hrany.

$$L_{\text{spadiště}} = 4,05 \text{ m}.$$

D.3.3. NÁVRH ODPADNÍHO KORYTA

a) Proudění na skluzu

Navrhovaná šířka skluzu

$$b = 2,0 \text{ m};$$

Maximální hloubka koryta

$$h_{\text{max}} = 2,70 \text{ m};$$

Navrhovaná délka skluzu

$$L_{\text{skluz}} = 11,70 \text{ m};$$

Podélný sklon skluzu

$$i = 0,02 = 20 \text{ ‰};$$

Drsnost dna (vyspávaná kamenná dlažba)

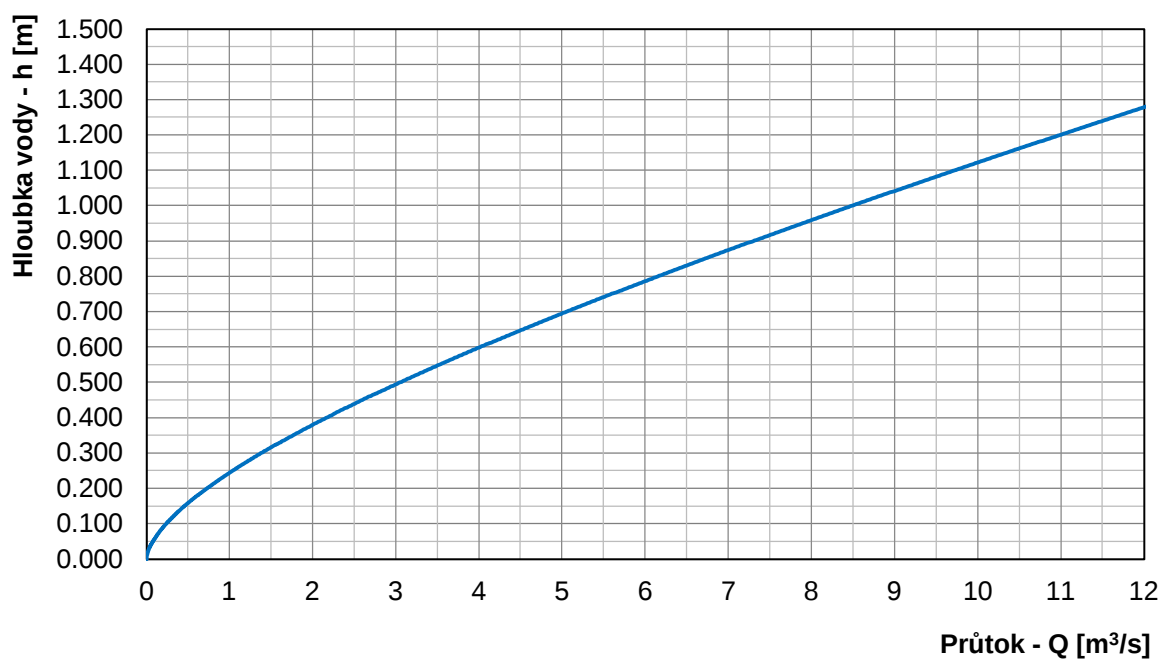
 $n_{\text{dno}} = 0,025 [-]$;

Drsnost stěn (neomítaný beton)

 $n_{\text{stěna}} = 0,017 [-]$;

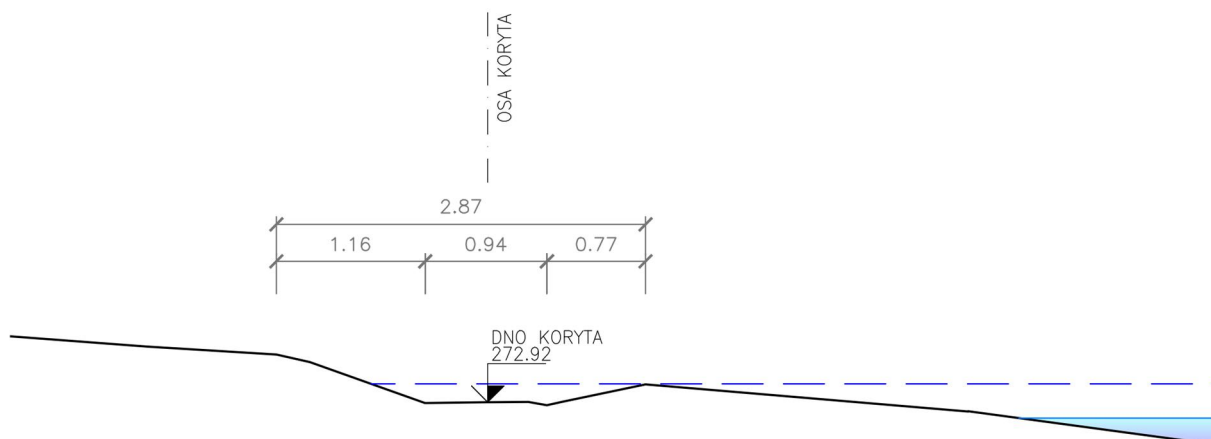
Tab. 5: Výpočet ustáleného proudění korytem na skluzu

h	O	B	S	R	n [-]	C	v	Q	Fr	režim proudění
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m]		[m ^{0,5} /s]	[m/s]	[m ³ /s]	[-]	
0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.025	0.00	0.00	0.00	-	-
0.10	2.20	2.00	0.20	0.09	0.024	27.63	1.18	0.24	1.67	bystřinné
0.20	2.40	2.00	0.40	0.17	0.024	31.35	1.81	0.72	1.80	bystřinné
0.30	2.60	2.00	0.60	0.23	0.023	33.83	2.30	1.38	1.86	bystřinné
0.40	2.80	2.00	0.80	0.29	0.023	35.73	2.70	2.16	1.88	bystřinné
0.50	3.00	2.00	1.00	0.33	0.022	37.28	3.04	3.04	1.90	bystřinné
0.60	3.20	2.00	1.20	0.38	0.022	38.60	3.34	4.01	1.90	bystřinné
0.70	3.40	2.00	1.40	0.41	0.022	39.74	3.61	5.05	1.88	bystřinné
0.80	3.60	2.00	1.60	0.44	0.021	40.74	3.84	6.15	1.86	bystřinné
0.90	3.80	2.00	1.80	0.47	0.021	41.63	4.05	7.29	1.85	bystřinné
0.96	3.92	2.00	1.92	0.49	0.021	42.11	4.17	8.00	1.83	bystřinné



Graf 3: Konzumpční křivka koryta skluzu

b) Koryto pod nádrží N2



Obr. 1: Příčný profil pod nádrží N2

Šířka dna koryta (přibližná hodnota)	$B = 1 \text{ m};$
Podélný sklon dna koryta	$i = 0,02 = 20 \text{ ‰};$
Sklony břehů (přibližná hodnota)	$m = 1:3 [-];$
Drsnost svahů a dna zemního koryta	$n = 0,03 [-];$
Kapacita koryta pod vývarem ($h = 0,5 \text{ m}$, přibližná hodnota)	$Q_{\text{kap.}} = 3 \text{ m}^3/\text{s};$

Pod nádrží N2 protéká odpadní koryto širší nivou – za povodně zde bude docházet k vybřežení. Kapacita koryta byla stanovena přibližně $3 \text{ m}^3/\text{s}$ – vyšší průtoky vybřeží.

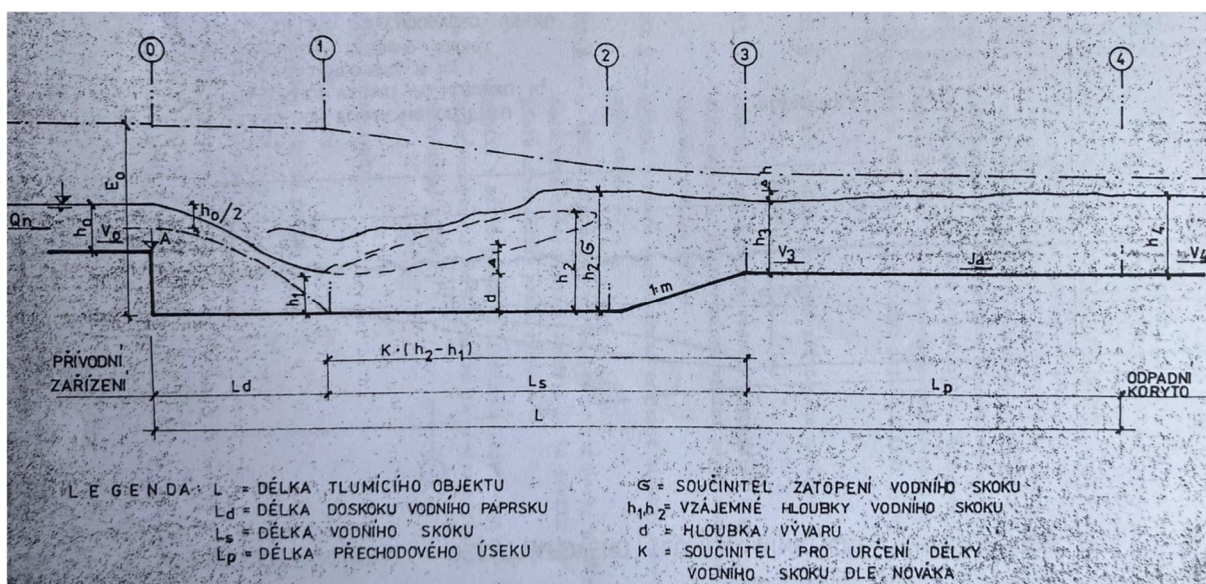
Maximální úroveň dolní vody h_d nad dnem odpadního koryta je uvažována 0,80–0,85 m.

c) Posouzení vývaru

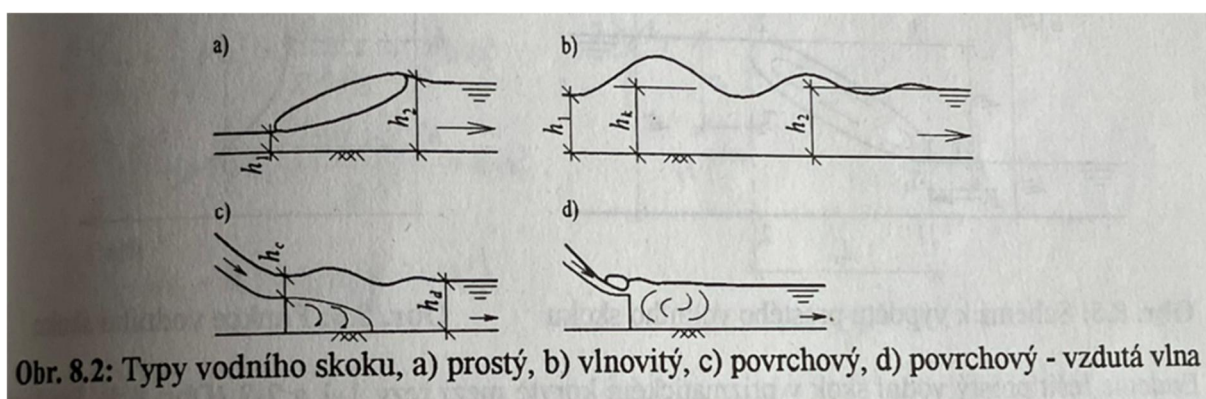
Posouzení potřeby tlumící konstrukce – vývaru bylo provedeno za využití *Typizační směrnice III-D-18: Navrhování sdružených objektů zemních hrází do výšky 15 m* (Hydroprojekt Praha, 1971) a jejích příloh.

Šířka ve dně	$B = 2,00 \text{ m};$
Návrhový průtok	$Q_N = 8 \text{ m}^3/\text{s};$
Specifický průtok	$q = 4 \text{ m}^2/\text{s};$
Sklon svahů	$m = 1:1,5 [-];$
Coriolisovo číslo	$\alpha = 1,10 [-];$

Gravitační zrychlení	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$;
Rychlostní součinitel	$\rho = 1,00 [-]$;
Hloubka vody ve skluzu – rovnoměrné proudění	$h_{0, \text{rovn.}} = 0,96 \text{ m}$;
Hloubka vody na konci skluzu	$h_0 = 1,18 \text{ m}$ (výpočet v HEC-RAS);
Rychlost vody na konci skluzu	$v_0 = 3,39 \text{ m/s}$;
Hloubka vody v korytě pod vývarem	$h_d = 0,85 \text{ m}$ (uvažována při vybřežení);
Rychlost vody v korytě za vývarem	$v_d = 2,40 \text{ m/s}$ (uvažována při vybřežení);
Kritická hloubka pro lichoběžníkové koryto	$h_{\text{ok}} = 0,95 \text{ m}$;
Kritická rychlost pro lichoběžníkové koryto	$v_{\text{ok}} = 2,45 \text{ m/s}$;
Míra vzdutí vodního skoku (VS)	$\sigma = 0,72 [-]$



Obr. 2: Schéma výpočtu VS ve vývaru (Typizační směrnice III-D-18)



Obr. 8.2: Typy vodního skoku, a) prostý, b) vlnovitý, c) povrchový, d) povrchový - vzdutá vlna

Obr. 3: Typy VS (Hydraulika a hydrologie, Jandora, Stara, Starý)

Výpočet vzájemných hloubek:

Zahloubení vývaru – návrh 0

 $d_0 = 0,00 \text{ m};$

Hloubka vody na prahu uvažovaného vývaru

 $t_0 = 0,85 \text{ m};$

Převýšení dna skluzu nad prahem vývaru

 $p = 0,15 \text{ m};$

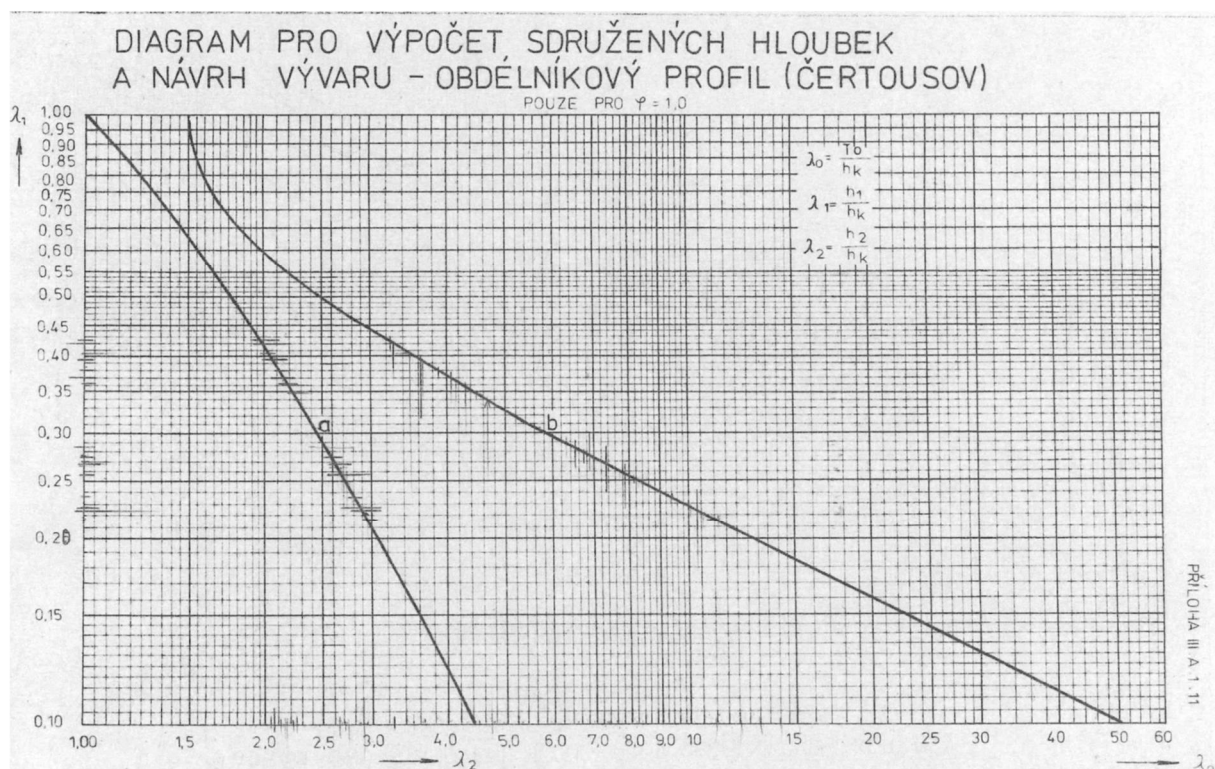
$$T_0 = \frac{v^2}{2g} + p + h$$

 $T_0 = 1,546 \text{ m};$

$$T'_0 = T_0 + d_0$$

 $T'_0 = 1,546 \text{ m};$

$$\lambda_0 = \frac{T'_0}{h_k}$$

 $\Lambda_0 = 1,63 [-];$ 

Graf 4: Čertousovův diagram pro určení sružených hloubek VS

parametr 1

 $\Lambda_1 = 0,75 [-]$

parametr 2

 $\Lambda_2 = 1,33 [-]$

$$h_1 = \lambda_1 \cdot h_k \quad h_2 = \lambda_2 \cdot h_k$$

První vzájemná hloubka

 $h_1 = 0,71 \text{ m};$

Druhá vzájemná hloubka

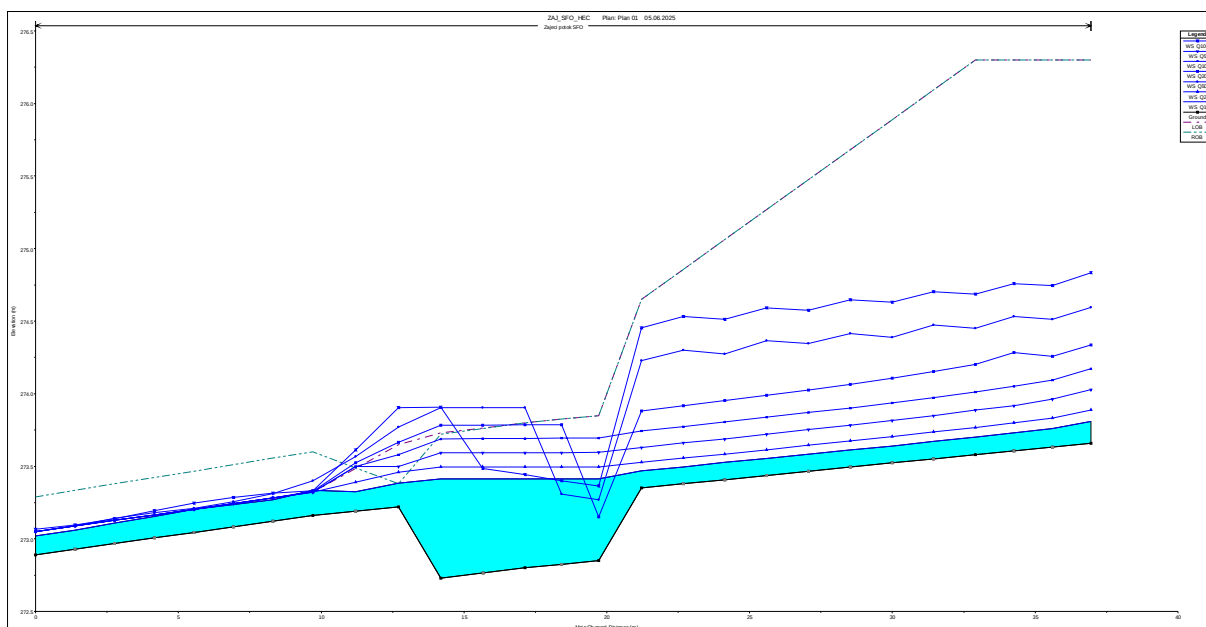
 $h_2 = 1,26 \text{ m};$ Podmínky vzniku vodního skoku:

- | | | | | |
|--------------|------------------------|-----|---------------------------|---------------------|
| 1. podmínka: | $h_1 = 0,71 \text{ m}$ | $<$ | $h_{ok} = 0,95 \text{ m}$ | Podmínka splněna; |
| 2. podmínka: | $h_d = 0,85 \text{ m}$ | $>$ | $h_{ok} = 0,95 \text{ m}$ | Podmínka nesplněna; |
| 3. podmínka: | $h_2 = 1,26 \text{ m}$ | $<$ | $h_d = 0,85 \text{ m}$ | Podmínka nesplněna. |

Na výtoku ze skluzu dle propočtu nevznikne VS (prostý, vzdutý ani oddálený).

Sklon odpadního koryta je totožný se sklonem skluzu, tj. 2 %. Po výtoku návrhového průtoku $8 \text{ m}^3/\text{s}$ dojde k rozlití vody do širší nivy pod hrází a tímto k částečnému utlumení energie.

Pro lepší dotlumení energie odtékající vody je však navržen konstrukční vývar se zahloubením 0,5 m a délkou dna 5,5 m. Sklony svahů ve směru nátoky a odtoku budou 1:3, sklony břehů 1:1,5.



Obr. 4: Hydraulický model v HEC-RAS – Podélný profil SFO

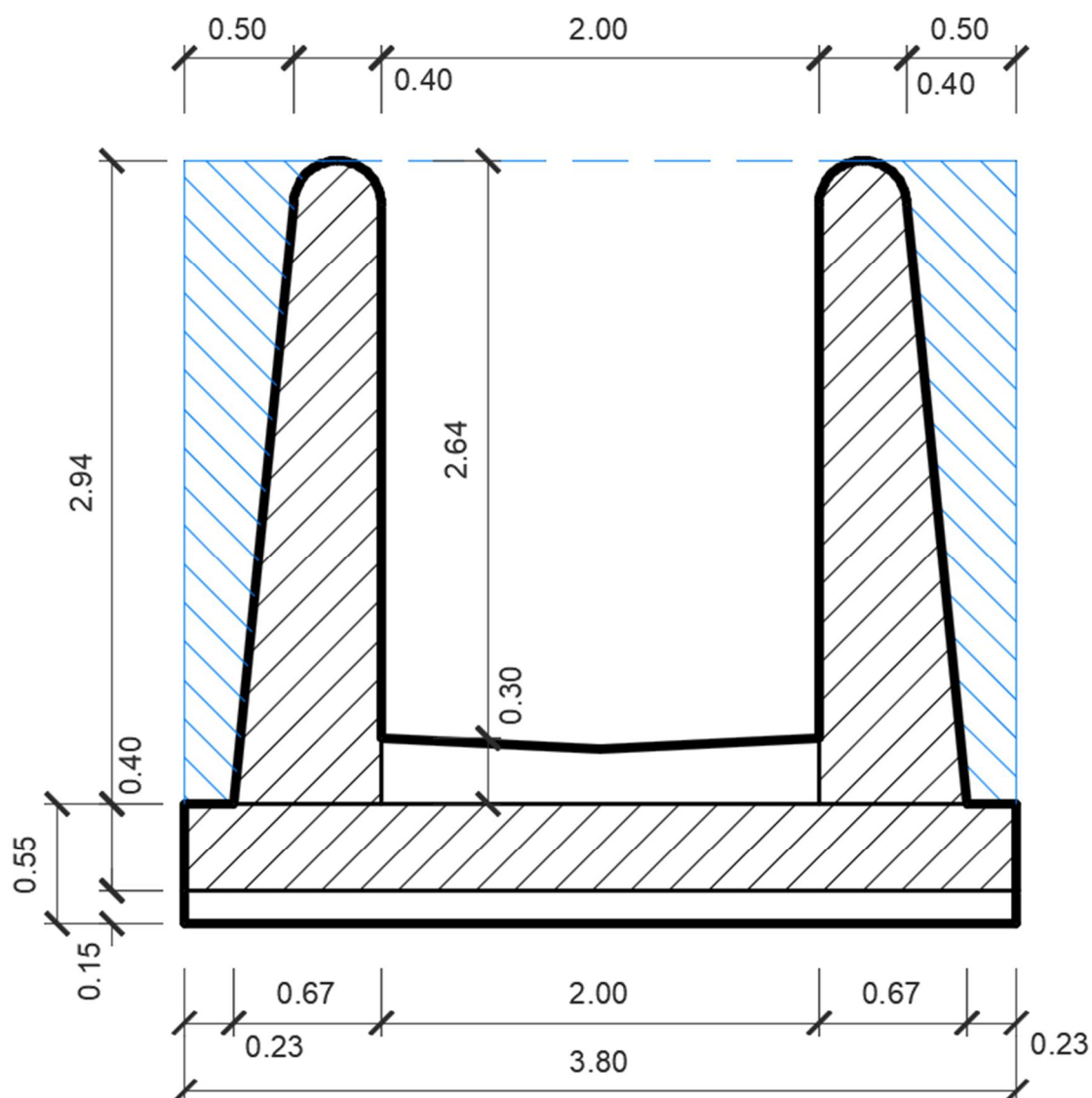


a) Vztlak

Délka spadiště

$$L = 4,05 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$



Obr. 6: Střední průřez spadiště – výpočtové schéma

Tíha konstrukce

$A_{\text{žB}}$	4.59 m ²	$\rho_{\text{žB}}$	2500 kg/m ³	455 907 N				
$A_{\text{bet.}}$	0.57 m ²	$\rho_{\text{bet.}}$	2200 kg/m ³	49 822 N				
$A_{\text{kam.}}$	0.55 m ²	$\rho_{\text{kam.}}$	2600 kg/m ³	56 815 N				
A_{voda}	2.21 m ²	ρ_{voda}	1000 kg/m ³	87 804 N				
				650 348 N	0.9	585 313	celková tíha [N]	

Vztlak

A_{profil}	11.06 m ²	ρ_{voda}	1000 kg/m ³	439 419 N	1.15	505 332	vztlačková síla [N]	
---------------------	----------------------	----------------------	------------------------	-----------	------	---------	---------------------	--

Posouzení konstrukce

Tíha konstrukce (-) 585 313 N

Vztlakové síly (+) 505 332 N

Přetížení konstrukce ($\pm$) 79 981 N

Navrhovaná konstrukce vyhovuje na vztlak také pro tloušťku stěny spadiště při přelivné hraně 400 mm, a to s rezervou přetížení min. 8 t.

b) Další statické posouzení

V případě potřeby bude statický posudek doplněn před zahájením realizace.

D.4. PODKLADY PRO VYTÝČENÍ STAVBY

Zaměření lokality

Pro zaměření a vytýčení byl použit souřadnicový systém S-JTSK a výškový systém Balt po vyrovnání. Podkladem pro zpracování projektu byla situace zaměření staveniště v digitální podobě, zpracovaná v reálných souřadnicích. Do této situace byl vyprojektován, rovněž v reálných souřadnicích, navrhovaný stav. Byly použity programové systémy Atlas DMT a AutoCAD.

Vytýčení stavby

Referenční polohové a výškové systémy využité pro zaměření staveniště, pro projekční práce i pro vytýčení stavby jsou JTSK a Balt po vyrovnání.

Pro vytýčení jednotlivých podrobných bodů objektů (osy, hrany) se předpokládá použití polární metody z bodů vytyčovací sítě. Vytyčovací síť nutno provést v rámci dodávky stavby.

Podrobný seznam bodů, jejich popis a souřadnice jsou uvedeny v následujících přehledech. U vybraných bodů je třeba vytyčovat i výšku.

Vytyčovací výkres v měřítku 1:200 je vložen v části C projektu (výkres C.6.2).

Vytyčované body pro stavební objekt SO-02 jsou následující:

Bod	X	Y	Z	popis bodu
1	-597783.74	-1156261.80	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
2	-597782.66	-1156260.18	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
3	-597783.47	-1156255.62	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
4	-597785.48	-1156250.48	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
5	-597785.32	-1156250.12	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
6	-597783.58	-1156249.09	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, PIII, vzdušní pata hráze
7	-597781.70	-1156247.98	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
8	-597775.13	-1156243.25	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, PIV, vzdušní pata hráze
9	-597766.93	-1156236.01	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, hrana koruny hráze
10	-597767.18	-1156233.69		osa svodnice, osa hráze
11	-597767.75	-1156233.91	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, osa hráze, koruna hráze
12	-597768.57	-1156231.82	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, hrana koruny hráze
13	-597777.33	-1156223.23	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P1
14	-597780.31	-1156220.31	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
15	-597783.51	-1156214.73	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P2
16	-597786.40	-1156209.69	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
17	-597787.42	-1156207.19	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P3
18	-597789.98	-1156197.51	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P4

19	-597792.06	-1156188.14	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
20	-597797.27	-1156181.27	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
21	-597807.39	-1156181.04	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, hrana břehu, PO
22	-597814.11	-1156183.38	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
23	-597817.42	-1156189.05	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
24	-597820.69	-1156185.97	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
25	-597820.89	-1156183.44	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
26	-597823.87	-1156184.05	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
27	-597823.82	-1156184.86	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
28	-597825.06	-1156194.38	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
29	-597823.36	-1156204.37	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P4
30	-597820.09	-1156213.90	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P3
31	-597824.05	-1156227.87	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P2
32	-597825.25	-1156232.62	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
33	-597824.90	-1156238.66	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, P1
34	-597824.69	-1156243.66	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
35	-597825.96	-1156251.22	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
36	-597822.97	-1156246.43	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
37	-597821.02	-1156245.94	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
38	-597820.47	-1156245.81	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
39	-597821.67	-1156252.67	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, hrana koruny hráze
40	-597820.85	-1156254.77	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, osa hráze, koruna hráze
41	-597820.03	-1156256.86	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, hrana koruny hráze
42	-597812.36	-1156254.94	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
43	-597802.87	-1156254.69	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, PI, vzdušní pata hráze
44	-597795.51	-1156253.41	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
45	-597792.88	-1156252.75	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2, PII, vzdušní pata hráze
46	-597790.50	-1156252.15	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
47	-597790.14	-1156252.31	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
48	-597788.12	-1156257.45	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
49	-597785.88	-1156261.59	ST.T.	hranice úpravy nádrž N2
50	-597785.25	-1156257.92	273.22	práh vývaru
51	-597785.80	-1156256.53	272.73	dno vývaru
52	-597789.76	-1156251.47	273.55	výúst' drénu
53	-597787.81	-1156251.40	272.85	dno vývaru
54	-597788.36	-1156250.00	273.35	dno skluzu

55	-597786.34	-1156250.11	273.55	výúst' drénu
56	-597804.42	-1156250.73	277.06	hrana koruny hráze, PI
57	-597805.24	-1156248.64	277	osa hráze, PI
58	-597806.07	-1156246.54	276.94	hrana koruny hráze, PI
59	-597796.76	-1156242.89	276.94	hrana koruny hráze, PII
60	-597795.94	-1156244.98	277	osa hráze, PII
61	-597795.11	-1156247.08	277.06	hrana koruny hráze, PII
62	-597792.86	-1156246.19	277.15	okraj římsy
63	-597793.68	-1156244.10	277.06	osa hráze
64	-597794.50	-1156242.00	277.15	okraj římsy
65	-597794.13	-1156241.86	277	okraj schodiště
66	-597793.20	-1156241.49	277	okraj schodiště
67	-597788.47	-1156242.05	277.06	osa hráze,
68	-597787.65	-1156244.14	277.15	okraj římsy
69	-597785.81	-1156243.42	277.06	hrana koruny hráze, PIII
70	-597786.63	-1156241.33	277	osa hráze, PIII
71	-597787.45	-1156239.23	276.94	hrana koruny hráze, PIII
72	-597778.14	-1156235.58	276.94	hrana koruny hráze, PIV
73	-597777.32	-1156237.67	277	osa hráze, PIV
74	-597776.50	-1156239.76	277.06	hrana koruny hráze, PIV
75	-597777.91	-1156227.14	-	návodní pata hráze, navázání do břehu
76	-597780.60	-1156224.30	273.98	pata břehu, P1
77	-597781.02	-1156228.24	273.85	návodní pata hráze, P IV
78	-597790.42	-1156231.66	273.75	návodní pata hráze, P III
79	-597792.95	-1156234.46	274.11	okraj objektu
80	-597794.22	-1156232.87	273.7	kraj požeráku
81	-597794.96	-1156231.01	273.76	kraj loviště
82	-597796.02	-1156229.30	273.82	P1, PO nádrží
83	-597795.71	-1156233.45	273.7	kraj požeráku
84	-597795.56	-1156235.49	274.3	kraj kádiště
85	-597796.27	-1156233.67	274.3	kraj kádiště
86	-597798.32	-1156232.32	273.76	kraj loviště
87	-597797.20	-1156234.04	273.7	kraj schodiště
88	-597799.73	-1156235.34	273.75	návodní pata hráze, PII
89	-597808.95	-1156239.21	273.85	návodní pata hráze, PI

90	-597814.85	-1156241.79	-	návodní pata hráze, navázání do břehu
91	-597820.96	-1156237.38	276.69	okraj pěšiny, P1
92	-597820.40	-1156237.20	276.65	zpevněná krajnice pěšiny, P1
93	-597815.60	-1156235.64	274.03	pata břehu, P1
94	-597815.64	-1156234.45		pata břehu, kraj rovnaniny
95	-597819.24	-1156233.46		zpevněná krajnice pěšiny, kraj rovnaniny
96	-597819.71	-1156233.33		okraj pěšiny, kraj rovnaniny
97	-597823.05	-1156238.06	276.76	okraj pěšiny, P1
98	-597821.63	-1156232.81		okraj pěšiny
99	-597819.64	-1156226.44	276.82	okraj pěšiny, P2
100	-597817.49	-1156225.74	276.75	okraj pěšiny, P2
101	-597816.92	-1156225.56	276.71	zpevněná krajnice pěšiny, P2
102	-597812.84	-1156224.25	274.26	pata břehu, P2
103	-597799.11	-1156219.78	274.12	P2, PO nádrží
104	-597787.52	-1156216.03	272.24	pata břehu, P2
105	-597789.81	-1156212.54	-	pata břehu
106	-597790.61	-1156207.85	274.66	pata břehu, P3
107	-597801.43	-1156210.07	274.42	P3, PO nádrží
108	-597810.55	-1156211.94	274.64	pata břehu, P3
109	-597815.76	-1156215.74		okraj pěšiny
110	-597815.24	-1156215.82		zpevněná krajnice pěšiny, kraj pobytových schodů
111	-597813.54	-1156216.03	275.7	kraj pobytových schodů
112	-597813.15	-1156212.72	275.7	kraj pobytových schodů
113	-597814.84	-1156212.53		zpevněná krajnice pěšiny, kraj pobytových schodů
114	-597815.39	-1156212.47		okraj pěšiny
115	-597815.39	-1156212.94	277.16	okraj pěšiny, P3
116	-597817.42	-1156213.35	277.23	okraj pěšiny, P3
117	-597816.11	-1156208.10		okraj pěšiny, kraj rovnaniny
118	-597815.55	-1156207.92		zpevněná krajnice pěšiny, kraj rovnaniny
119	-597811.91	-1156206.73		pata břehu, kraj rovnaniny
120	-597819.75	-1156203.62	275.13	okraj pěšiny, P4
121	-597817.29	-1156203.14	275.03	zpevněná krajnice pěšiny
122	-597813.57	-1156202.36	274.51	pata břehu, P4
123	-597803.44	-1156200.27	274.72	PO nádrží, P4
124	-597791.26	-1156197.77	274.53	pata břehu, P4
125	-597805.45	-1156190.48	275.02	pata břehu, PO nádrží

126	-597817.17	-1156192.94	274.72	P4, PO nádrží
127	-597819.52	-1156196.88		okraj pěšiny, hrana břehu
128	-597822.65	-1156194.59		okraj pěšiny
129	-597818.70	-1156160.73	ST.T.	hranice úpravy tůň 5
130	-597816.04	-1156161.55	ST.T.	hranice úpravy tůň 5
131	-597811.70	-1156160.07	275.88	hranice úpravy tůň 5, vzdušní pata zemní hrázky, PO nádrží
132	-597806.31	-1156159.15	ST.T.	hranice úpravy tůň 5
133	-597803.06	-1156159.36	ST.T.	hranice úpravy tůň 5
134	-597801.84	-1156157.57	ST.T.	hranice úpravy tůň 5
135	-597802.49	-1156156.25	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PT3
136	-597806.97	-1156149.94	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PT4
137	-597810.07	-1156143.48	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PT5
138	-597814.57	-1156139.02	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PO nádrží
139	-597816.30	-1156143.37	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PT5
140	-597816.47	-1156151.88	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PT4
141	-597818.22	-1156158.77	ST.T.	hranice úpravy tůň 5, PT3
142	-597814.37	-1156158.72	277.4	zemní hrázka, hrana opevnění přelivného profilu
143	-597814.15	-1156156.66	277.4	zemní hrázka, hrana opevnění přelivného profilu
144	-597810.46	-1156157.52	276.4	zemní hrázka, střed opevnění přelivného profilu
145	-597806.42	-1156157.32	277.4	zemní hrázka, hrana opevnění přelivného profilu
146	-597806.89	-1156155.81	277.4	zemní hrázka, hrana opevnění přelivného profilu
147	-597811.11	-1156153.85	275.2	návodní pata hrázky
148	-597813.02	-1156153.66	275.48	pata břehu, PO nádrží
149	-597813.51	-1156151.28	275.2	dno tůně T5, PO nádrží, PT4
150	-597814.58	-1156151.51	275.2	dno tůně T5, PT4, pata břehu
151	-597814.09	-1156148.46	275.48	návodní pata hrázky, PO nádrží
152	-597812.85	-1156147.67	275.2	dno tůně T5, PT4, pata břehu
153	-597814.65	-1156143.39	276.05	PO nádrží, PT5
154	-597809.19	-1156150.39	275.2	dno tůně T5, PT4, pata břehu

V Brně dne 20.5.2025
Ing. Martin Majkus
Ing. Hana Trtílková
Ing. Kamila Florová
Ing. Lenka Sedláková