


Č. zak.: 20/404

Název akce: **MVN Nové Stanovice – funkční objekt – projektová dokumentace**

Stupeň: DSP/DPS

Příloha F.2

HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY
F.2. POSOUZENÍ SDRUŽENÉHO OBJEKTU A
VÝVARU



AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky.....**20/404**

Výrobek uvolněn k použití

Datum.....**II/2022**

1. Úvod

Hlavním cílem hydrotechnického posouzení je posouzení navrženého sdruženého objektu na základě vypočítaného maximálního odtoku dešťových vod v příloze F.1 Hydrologické a klimatologické údaje. Maximální odtok dešťových vod pro periodicitu $p = 0,01$ byl stanoven na hodnotu 600 l/s.

2. Charakteristika území

Stavební záměr bude probíhat, dle platného územního plánu, na východním okraji zastavěné oblasti části obce Nové Stanovice (obec Stanovice), v prostoru malé vodní nádrže Nové Stanovice a v její těsné blízkosti. Stavba je navržena na plochách vodních a vodohospodářských a na plochách veřejného prostranství.

a) místo stavby

Obec	Stanovice (555550)
Katastrální území	Stanovice (753645)
Okres	Karlovy Vary
Kraj	Karlovarský kraj
Vodní tok	bezejmenný tok (IDVT 10238660)

b) charakteristika klimatu

Podle Charakteristiky klimatických oblastí ČR dle Quitta (Quitt, 1971) náleží zájmové území do mírně teplé oblasti MT3.

Tabulka č. 1: Charakteristiky klimatické oblasti MT3

Počet letních dní	20 až 30 dní
Průměrná teplota v lednu	- 3 až - 4 °C
Průměrná teplota v červenci	16 až 17 °C
Průměrný roční úhrn srážek	600 až 750 mm

c) charakteristika malé vodní nádrže

Jedná se o malou vodní nádrž ve vlastnictví Povodí Ohře, s. p. se zemní sypanou hrází a výpustným zařízením typu požerák, která je situována téměř v centru obce (Nové Stanovice, která je částí obce Stanovice). Nádrž slouží ke zpomalení odtoku povrchových, podzemních a odpadních vod, tzn. k účelu retence vody v krajině. Protože je do nádrže zaústěna z obecní kanalizace odpadní splašková voda, nelze v něm chovat ryby.

Výpustné zařízení tvoří betonový požerák s dřevěnými dlužemi. Jedná se o svislou šachtu umístěnou v blízkosti hráze nádrže. Voda přepadá v horní části přes dlužovou stěnu na dno šachty, odkud odtéká výpustným potrubím skrz hráz do recipientu. Dlužová stěna je tvořena na sebe vodorovně umístěnými dřevěnými fošnami. Rozměry jednotlivých dluží jsou 0,67 x 0,20 x 0,05 m, hrazená šířka v požeráku je 0,60 m. Půdorysné rozměry požeráku jsou 1,65 x 1,75 m a výška 2,5 m – betonové odpadní potrubí DN 400 má délku 12 m. Přístup k požeráku tvoří ocelová obslužná lávka se zábradlím výšky 0,9 m.

Nádrž má zatrubněný bezpečnostní přeliv – betonové potrubí DN 300 délka 9 m, který je umístěný v hrázi nádrže vlevo od požeráku. Obklopuje ji břehový porost a povrch hráze a břehů nádrže tvoří travní porost. Minimální zůstatkový průtok pod nádrží nebyl stanoven. Plocha nádrže činí 1150 m² a objem nádrže 1600 m³.

d) charakteristika toku

Bezejmenný tok IDVT 10238660	
Povodí:	Povodí Ohře
Správce vodního toku	Lesy ČR, s.p.
Číslo hydrologického pořadí	1-13-02-0290-0-00
Zájmová plocha povodí	0,08 km ²

3. Charakteristika navrhovaných úprav

Stávající řešení výpustního objektu a bezpečnostního přelivu není kapacitní pro bezpečné převedení povodňových průtoků, a tudíž hrozí přelití koruny hráze a její destrukce při povodňových průtocích. Funkci bezpečnostního přelivu plní betonové potrubí DN 300 umístěné v hrázi nádrže vlevo od požeráku.

Stávající objekty (požerák, potrubí a výústní objekt) budou odstraněny a nahrazeny sdruženým výpustním objektem s bezpečnostním přelivem, výpustním potrubím DN600 a vývarem na vzdušné straně hráze. Sdružený objekt bude opatřen kompozitovou lávkou se zábradlím.

Sdružený výpustní objekt	1 600×4 000×3 150 mm
šířka požeráku	1 100 mm
délka bezpečnostního přelivu	5 300 mm
Výpustní potrubí BE DN 600	9 600 mm
Monolitický ŽB vývar	2 600×4 100×2 800 mm
šířka vývaru	2 000 mm
délka vývaru	3 250 mm
hloubka vývaru	850 mm

návrhové hladiny:

HLADINA ZÁSOBNÍHO PROSTORU: 555,30 m n.m.

HLADINA OVLADATELNÉHO RETENČNÍHO PROSTORU: 555,55 m n.m.

MAXIMÁLNÍ HLADINA NÁDRŽE PŘI Q100 = 0,6 m³/s: 555,65 m n.m.

HLADINA NÁDRŽE PŘI KAPACITĚ PLNÉ ROURY DN600 – 1,4 m³/s: 555,75 m n.m.

- Sdružený objekt
 - beton C30/37 – XF3, XC2
 - ocel B500B
 - kompozitní lávka šířky 1,3 m, délky 6,05 m a zábradlí výšky 1,1 m
 - ocelový pozinkovaný žebřík s výsuvným madlem – ocel S235JR
 - dřevěné dluže z tvrdého dřeva tl. 3 cm
 - aretace dlužových stěn: ocel. pozink jekl U 40x40x2 mm, pásová ocel tl. 3 mm, šíře 50 mm
 - jílové těsnění
 - česlová mříž – ocelová pozinkovaná: jekl 30x30x3 mm, česle oc. tyče pr. 20 mm
 - kamenná dlažba tl. 150 mm – do betonové lože C25/30 – XF3

Sdružený objekt je navržen jako monolitická železobetonová konstrukce složená z otevřeného dvojitého zdvojeného požeráku a bezpečnostního přelivu.

Požerák je navržen s vnitřním rozměrem 1,45 x 1,1 m a výškou 2,9 m. Po celé výšce požeráku budou zřízeny niky šířky 0,6 m. Niky slouží k osazení a aretaci 3x hradící dlužové stěny s jílovou těsnící stěnou, které bude provedeno mezi druhou a třetí dlužovou stěnou.

Samotné dluže jsou navrženy v tl. 30 mm z tvrdého např. dubového dřeva. V první dlužové stěně budou umístěny ocelové pozinkované česle se šířkou průlin 60 mm.

Do prostoru požeráku, za dlužové stěny, bude umožněn přístup pomocí vstupního žebříku.

Za požerákem je navržen bezpečnostní přeliv s kruhovou přelivnou hranou o poloměru R 125 mm ve výšce 2,2 m nade dnem, tedy ve výšce 555,55 m n.m. Délka přelivné hrany je 5,3 m.

Vnitřní prostor dna sdruženého objektu bude vyspádován ve 4%, pomocí kamenné dlažby tl. 150 mm do betonu C25/30 – XF3.

Celý prostor kolem sdruženého objektu bude opatřen betonovým klínem z betonu C25/30 – XF3, který bude sloužit pro lepší hutnění zpětného zásypu hráze. Před nátokem do požeráku bude opevněno dno nádrže kamennou dlažbou tl. 150 mm do betonu C25/30 – XF3 se spárováním na MC20.

Sdružený objekt bude s hrází nádrže propojen kompozitní lávkou délky 6,0 m a šířky 1,3 m, která bude na straně hráze podepřena základovým blokem z betonu C30/37 – XF3, XC2 vyztuženým konstrukční výztuží z kari sítě 6/100. Základový blok bude vybetonován na štěrkopískové lože tl. 100 mm. Součástí kompozitní lávky bude zábradlí výšky 1,1 m a v prostoru požeráku budou pochozí kompozitní rošty odnímatelné pro umožnění přístupu k dlužím.

V prostoru návodní strany hráze, v místě nového sdruženého objektu, bude obnoveno opevnění hráze z betonových panelů tl. 150 mm (2x1 m), které budou uloženy do štěrkového lože tl. 150 mm z frakce 16/63 mm. Celková předpokládaná plocha obnovy tohoto opevnění je 34,0 m².

- Výpustní potrubí

- železobetonová roura DN600 s čedičovou výstelkou v 180°: 3ks hrdlová, 1ks přímá (L=2,0 m)
- podkladní beton a beton pro přebetonování C25/30 – XF3
- betonové podkladky pro potrubí DN600 – 800x150x110 mm – 7 ks

V zadní části sdruženého objektu (v bezpečnostním přelivu) bude provedeno zaústění výtokového potrubí. Výtokové potrubí je navrženo v dimenzi DN600 a bude z železobetonových rour s čedičovou výstelkou v rozsahu 180°.

- Vývar

- beton C30/37 – XF3, XC2
- ocel B500B
- kamenná dlažba tl. 150 mm – do betonové lože C25/30 – XF3

Za výtokovým potrubím bude zřízen ŽB monolitický vývar s vnitřní šířkou 2,0 m, délkou 3,5 m a hloubkou 0,4 m. Vývar bude vybetonován z betonu C30/37 a vyztužen betonářskou výztuží B500B na podkladní beton tl. 200 mm z betonu C25/30 – XF3. Pro možnost umístění vývaru do svahu hráze jsou jeho čelní a boční strany vyvýšeny do patřičné výšky. Dno bude opatřeno betonovými náběhy u nátoky a výtoku.

V prostor za vývarem, v místě stávajícího dna, bude provedeno opevnění z kamenné dlažby tl. 200 mm do betonového lože tl. min. 100 mm C25/30 – XF3, spárování MC20.

4. Posouzení sdruženého objektu – otevřený dvojitý zdvojený požerák a bezpečnostní přeliv

a) vstupní hodnoty

tíhové zrychlení:

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

kóta dna požeráku:

$$h_{dr1} = 553,70 \text{ m n.m.}$$

kóta přelivné hrany požeráku:

$$h_{pr1} = 555,30 \text{ m n.m.}$$

šířka přelivné hrany požeráku:

$$b_{pr1} = 1,1 \text{ m}$$

převýšení hrany bezpečnostního přelivu:

$$h_{pBP1} = 0,25 \text{ m}$$

kóta přelivné hrany bezpečnostního přelivu:

$$h_{BPr1} = 555,55 \text{ m n.m.}$$

šířka přelivné hrany bezpečnostního přelivu:

$$b_{BPr1} = 5,3 \text{ m}$$

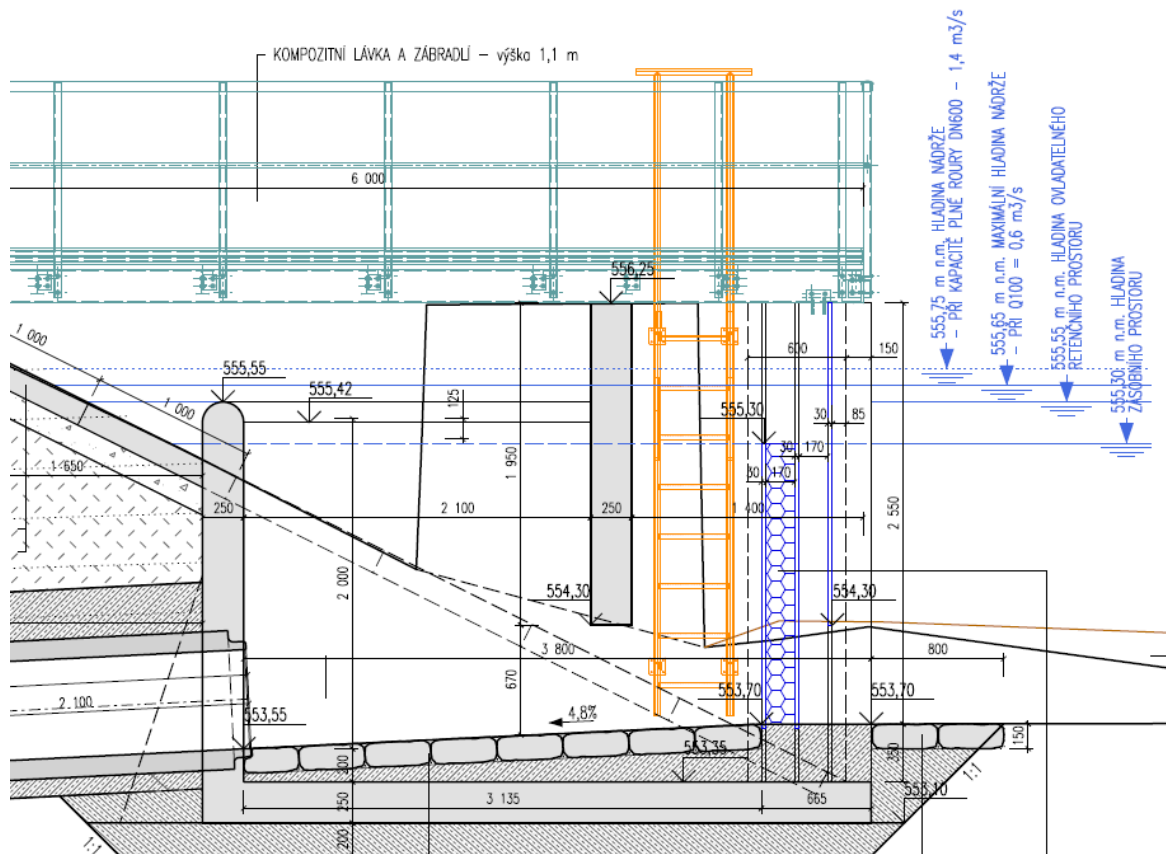
Konzumpční křivka sdruženého objektu

H	h	m	b ₀	Q _p	h _{BP}	μ ₀	b _{BPr}	Q _{BP}	Q _{CELK}
[m n.m.]	[m]	[-]	[m]	[m ³ ×s ⁻¹]	[m]	[-]	[m]	[m ³ ×s ⁻¹]	[m ³ ×s ⁻¹]
555.30	0.00	0.000	1.100	0.000	0.00	0.535	5.300	0.000	0.000
555.35	0.05	0.330	1.090	0.017	0.00	0.535	5.300	0.000	0.017
555.40	0.10	0.330	1.080	0.049	0.00	0.535	5.300	0.000	0.049
555.45	0.15	0.330	1.070	0.088	0.00	0.535	5.300	0.000	0.088
555.50	0.20	0.330	1.060	0.135	0.00	0.535	5.300	0.000	0.135
555.55	0.25	0.330	1.050	0.187	0.00	0.535	5.300	0.000	0.187
555.60	0.30	0.330	1.040	0.243	0.05	0.579	5.290	0.101	0.344
555.65	0.35	0.330	1.030	0.304	0.10	0.616	5.280	0.304	0.607
555.70	0.40	0.330	1.020	0.367	0.15	0.648	5.270	0.586	0.953
555.75	0.45	0.330	1.010	0.434	0.20	0.676	5.260	0.939	1.373

Q_{CELK} = 0,187 m³/s – PRŮTOK PŘI HLADINĚ OVLADATELNÉHO RETENČNÍHO PROSTORU

Q_{CELK} = 0,607 m³/s – MAXIMÁLNÍ HLADINA PŘI Q100

Q_{CELK} = 1,373 m³/s – PRŮTOK PŘI MAXIMÁLNÍ KAPACITĚ VÝTOKOVÉHO POTRUBÍ DN600



5. Posouzení vývaru

a) vstupní hodnoty

tíhové zrychlení:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
návrhový průtok výpustního potrubí:	$Q = 1,371 \text{ m}^3/\text{s}$
- návrhový průtok uvažován jako maximální kapacita potrubí DN 600	
rychlost v potrubí:	$w = 4,972 \text{ m/s}$
šířka vývaru:	$b_1 = 2,0 \text{ m}$
hloubka vývaru:	$d = 0,5 \text{ m}$

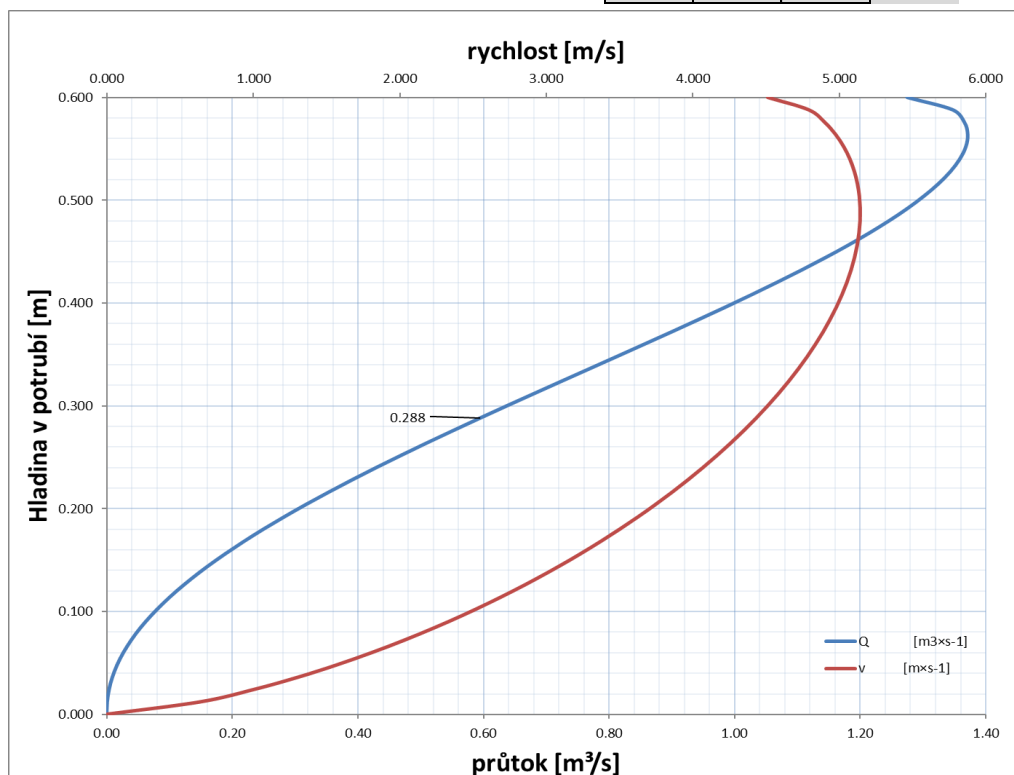
b) stanovení maximální kapacity navrženého potrubí DN600 při sklonu 5%

Parametry pro výpočet kapacity:	
Potrubí:	ŽB roura DN 600
Podélný sklon:	5,0 %
Manningův drsnostní součinitel:	0,014 – beton do hladké formy

Kruhový uzavřený profil

DN	600 mm
zatopení	90.0 %
hloubka vody	0 m
Manning	0.014
podélný sklon	50.0 ‰
hloubka vody	0.000 m
max. průtok	$1.3714 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1}$ při $4.972 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$
max. rychlost	$5.140 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$ při $1.2749 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1}$

hloubka	Q [m ³ ×s ⁻¹]	v [m×s ⁻¹]	C
0.000	0.0000	0.000	0.000
0.012	0.0009	0.635	31.894
0.024	0.0038	1.001	35.743
0.036	0.0090	1.304	38.180
0.048	0.0166	1.569	39.990
0.060	0.0266	1.809	41.436
0.072	0.0390	2.029	42.643
0.084	0.0537	2.233	43.678
0.096	0.0708	2.424	44.584
0.108	0.0901	2.604	45.387
0.120	0.1116	2.773	46.109
0.132	0.1353	2.934	46.762
0.144	0.1610	3.086	47.357
0.156	0.1887	3.231	47.903
0.168	0.2183	3.368	48.405
0.180	0.2497	3.500	48.870
0.192	0.2827	3.625	49.300
0.204	0.3173	3.744	49.700
0.216	0.3535	3.857	50.072
0.228	0.3909	3.965	50.419
0.240	0.4296	4.068	50.743
0.252	0.4695	4.166	51.045
0.264	0.5103	4.259	51.328
0.276	0.5520	4.347	51.591
0.288	0.5944	4.430	51.837
0.300	0.6375	4.509	52.066



c) určení Coriolisova čísla

Coriolisovo číslo v závislosti na Chézyho součiniteli

C	20	22	25	28	30	32	35	38	40	45	50
α	1,525	1,435	1,336	1,270	1,224	1,204	1,171	1,144	1,132	1,105	1,084
α	-							1,1			
C	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110
α	1,069	1,057	1,051	1,045	1,039	1,033	1,030	1,027	1,024	1,021	1,020
α	1,05							1,0			

Coriolisovo číslo je určeno dle Chézyho součinitele.

Chézyho součinitel:

$$C = 53,15$$

Coriolisovo číslo:

 $\alpha = 1,05$

d) návrh a posouzení vývaru

Vývar byl z počátku navržen na maximální kapacitu výpustního potrubí. Byl tedy navržen na průtok $Q = 1,371 \text{ m}^3/\text{s}$. Výsledný rozměr, vycházející z výpočtu v tabulce níže, nevyhovuje z pro umístění vývaru pouze na pozemku investora (POH).

[illegible]

Z prostorových důvodů byl vývar posouzen pro maximální možný průtok se splnění maximální možné délky. Viz. tabulka níže:

[illegible]

Navržený vývar o vnitřních rozměrech 3,5 x 2,0 x 0,5 m vyhovuje pro průtok $Q_{\max} = 1,0$ m³/s.