

SO 07 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ, ODVODŇOVÁNÍ KALU
 SO 08 PLYNOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

HLAV.INŽENÝR	ZODPOVĚD.PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL	 <div>SENOVÁŽNÉ NÁM. 1 ČESKÉ BUDĚJOVICE 370 01 tel.385775111</div>		
ING.UNGER	ING.UNGER	ING.KUBEŠ		KROUPA S.			
INVESTOR	VODÁRENSKÁ SPOLEČNOST TÁBORSKO s.r.o.				ZAK.Č.	1361-86	
KRAJ	JIHOČESKÝ	OBEC	MĚSTO TÁBOR		ARCH. Č.	1361	
AKCE	<div>AČOV TÁBOR</div> <div>KALOVÁ KONCOVKA II. ETAPA – NÁDRŽE</div>				FORMÁT	11xA4	KOPIE
					DATUM	11/2017	
					STUPEŇ	DPS	
					MĚŘÍTKO		
OBSAH	STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				VÝKR. Č.	ČÁST	D.1.2

OBSAH:

TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	3
a) Konstrukční systém stavby.....	3
b) Navržené konstrukční materiály	4
c) Návrhová zatížení.....	4
d) Zvláštní konstrukce a technologické postupy	4
e) Vliv na stabilitu stavby nebo sousedních objektů.....	4
f) Zásady pro provádění bouracích prací.....	4
g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	5
h) Seznam použitých podkladů.....	5
i) Požadavky na realizační dokumentaci stavby	6
PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET.....	7
a) Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce	7
b) Posouzení stability konstrukce	7
c) Rozměry hlavních nosných prvků.....	7
d) Statický výpočet a schéma vyztužení	7

VÝKRESOVÉ PŘÍLOHY:

Vzhledem k charakteru stavby je konstrukční provedení zpracováno do výkresů stavebně technického řešení, odkud jsou zřejmé tvary a rozměry nosných konstrukcí. Ocelová konstrukce nového vrchlíku vyhnívací nádrže II° je kompletní technologickou dodávkou části strojní, specifikovanou v dokumentaci oddílu D.2.2.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Řešené úseky dle seznamu stavebních objektů:

SO 07 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ, ODVODŇOVÁNÍ KALU

SO 07.5 Vyhnívací nádrž II°

a) Konstrukční systém stavby

Nově realizované nosné prvky: ocelová konstrukce vrchlíku nad vyhnívací nádrží II° (strojně-technologická dodávka), stropní deska nad suterénem strojovny vyhnívací nádrže II° a doplněný pojezdový nosník zdvihacího zařízení pod střechou strojovny.

Vyhnívací nádrž II° (SO 07.5) je součástí stávající soustavy žb. nadzemních nádrží kalového hospodářství, řešených jako trojice zásobníků válcového tvaru na společné základové desce tloušťky 900 mm. Soustavu tvoří dvojice vyhnívacích nádrží I° a původní uskladňovací nádrž, využitá po úpravě jako vyhnívací nádrž II°. Všechny tři nádrže jsou provedeny shodně, s vnitřním průměrem 10 m a tloušťkou stěny 0,6 m, konstrukční výška pláště je 16,8 m. Základová spára společné desky leží cca 3,5 m pod terénem, suterénní prostory mezi jednotlivými nádržemi jsou tvořeny suchou monolitickou vanou a slouží jako strojovny pro sousedící nádrže. Nad strojovnou vyhnívacích nádrží I° je založena výstupní věž, tvořená třípatrovým dvouramenným ocelovým schodištěm a chráněná proskleným pláštěm.

Na dispozici strojovny navazuje podzemní žb. otevřená jímka, kam jsou zaústěny bezpečnostní přelivy nádrží z I°, z opačné strany je připojen podzemní instalační kolektor z provozní budovy kalového a plynového hospodářství Strojovna původní uskladňovací nádrže, upravované na vyhnívací nádrž II°, byla doplněna nadezděnou přízemní budovou s jednoplášťovou plochou střechou na prefabrikovaných panelech.

Vyhnívací nádrže I° jsou shora uzavřeny plynotěsným vrchlíkem s ocelovou nosnou konstrukcí a potřebnou technologickou výstrojí. Vrchlík je osazen a ukotven do zhlaví nádrží, prostor mezi obvodovým zábradlím a konstrukcí vrchlíku pak tvoří pochůznou manipulační lávku. Všechny tři nádrže mají montovaný izolační plášť.

V rámci strojní dodávky (viz PS 08) bude realizován nový samonosný vrchlík původní uskladňovací nádrže, řešený jako kompletní dodávka s předpokládanou hmotností max. 10 t. Součástí dodávky je konstrukční návrh, trubní i armaturní výstroj včetně vnějšího izolačního pláště, spolu s potřebným rozsahem dokumentace a osvědčení. Konstrukční a materiálové provedení nového vrchlíku se předpokládá shodné jako u stávajících vyhnívacích nádrží I°, zde však bude svislá část vrchlíku o 1,8 m vyšší. Pro uložení nové ocelové vestavby bude doplněn vnitřní úložný rám, kotvený do válcové stěny železobetonového obvodového pláště nádrže.

Ve strojovně VN II° bude s ohledem na změnu výstroje zřízen nový strop suterénního podlaží, původní rozsah částečného zastropení se vybourá a nahradí se novou žb. monolitickou deskou, uloženou na přibetonované krajní stěny. Pod stropem přízemní části strojovny bude osazen nosník pojezdu ručního zdvihacího zařízení s nosností 500 kg, nadpraží přemístěných vstupních dveří bude podchyceno novým překladem.

Nosný systém doplněných konstrukčních celků je navržen v běžných rozměrech, materiálovém i konstrukčním uspořádání, používaném na objektech obdobného charakteru a velikosti. Není nutné provádět zvláštní ověřování koncepčního řešení.

Stávající objekty jsou vzhledem ke svému provedení stabilní, nepředpokládá se vliv mimořádných typů zatížení. Konstrukce ocelového vrchlíku vyhnívací nádrže II° bude navržena a realizována v rámci kompletní technologické dodávky. Rozměry a výztuž nosných prvků a konstrukcí jsou uvedeny a posouzeny ve statickém výpočtu.

b) Navržené konstrukční materiály

- monolitické železobetonové prvky: beton třídy C30/37 XC4 XF3 XA1
- vázaná prutová výztuž betonu: ocel 10505 (R)
- ocelové nosné prvky: nosníky profilu IPN, ocel S 235

c) Návrhová zatížení

- užité zatížení stropu a poklopů $q_n = 5,0 \text{ kPa}$
- sněhová oblast I, charakteristická hodnota podle ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006 $s_k = 0,7 \text{ kPa}$
- větrová oblast II, výchozí základní rychlost větru podle ČSN EN 1991-4-1:2007 $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

d) Zvláštní konstrukce a technologické postupy

Stavba bude probíhat mimo obytnou zástavbu města Tábor, v prostoru stávajícího areálu čistírny odpadních vod na levém břehu řeky Lužnice. Zvláštní postupy ani konstrukce nebudou nutné. Veškeré stavební úpravy se realizují běžnou stavební technologií, za použití zařízení obvyklé stavební mechanizace.

e) Vliv na stabilitu stavby nebo sousedních objektů

Při úpravách stávajícího stropu kolektoru, objektů vyhnívacích nádrží ani místnosti odvodňování kalu nedojde k ovlivnění stability původních objektů, odstup od jiných konstrukcí a zařízení areálu jsou dostatečné.

f) Zásady pro provádění bouracích prací

Bourací práce na stávajících stavebních objektech či konstrukcích se omezí pouze na nezbytné zásahy pro navržené stavební úpravy, především na potrubní prostupy. Ve strojově vyhnívací nádrži II° bude odstraněna původní žb. podesta tl. 200 mm, částečně zakrývající suterénní podlaží objektu. Nejprve budou odstraněny osazené ocelové výrobky, deska bude provizorně podbedněna, podepřena a pak se postupně odbourá ruční mechanizací. Přitom nesmí dojít k poškození navazujících stěn ani pláště sousedních nadzemních nádrží, suterénní výstroj musí zůstat v provozu.

Ostatní demoliční práce zahrnují likvidaci původních rušených zařízení, jejich podpěr, kotevních prvků a podkladních bloků včetně souvisejícího příslušenství.

g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Před zabetonováním nových žb. konstrukcí je třeba zkontrolovat polohu a množství výztuže podle realizační dokumentace, zpracované zhotovitelem stavby. Ověření stavu opravovaných konstrukcí a objektů (sanace žb. pláště původní uskladňovací nádrže a oprava ocelového pláště původní zahušťovací nádrže) bude provedeno jejich průzkumem po uvolnění vnitřního prostoru příslušných stavebních celků. Těsnost modernizovaných nádrží bude ověřena dle platných technických předpisů.

h) Seznam použitých podkladů

Podkladem pro konstrukční řešení je výkresová dokumentace v úrovni projektu pro provádění stavby, včetně údajů ze souhrnné a technické zprávy objektu.

Geologické podmínky

Základové poměry nebyly ověřovány geologickým průzkumem, při realizaci stavby se očekávají stejné podmínky, jako při výstavbě okolních objektů.

Zemní práce tvoří jen výkopy rýh pro nové úseky spojovacích potrubí a kabelových tras, které budou prováděny v povrchových vrstvách terénního krytu v max. II. třídě těžitelnosti, nad hladinou podzemní vody. Očekávanou skladbu zemin tvoří souvrství písčitohlinitých sedimentů a násypů, překrytých orníční vrstvou.

Seznam norem:

ČSN EN 1990 (730002) Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1 (731401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

Údaje o použitém software

Při posouzení hlavních konstrukčních prvků byl použit software autora statického výpočtu – dokumenty s výpočtním algoritmem v prostředí tabulkového kalkulátoru.

Použitá literatura:

Richard Bareš: Tabulky pro výpočet desek a stěn, Praha 1964

Otakar Novák: Statické tabulky pro stavební praxi, Praha 1698

Jaroslav Procházka a kol.: Navrhování betonových konstrukcí 1, Praha 2006

Údaje o použitém software

Při posouzení hlavních konstrukčních prvků byl použit software autora statického výpočtu – dokumenty s výpočtním algoritmem v prostředí tabulkového kalkulátoru.

i) Požadavky na realizační dokumentaci stavby

Při zpracování následných stupňů projektové dokumentace, zajišťované zhotovitelem stavby a zpřesňující navržené konstrukční řešení (např. podrobné výkresy výztuže) je nutné zohlednit použité profily prutů, specifikaci betonu a vývoj technických norem.

Skutečný stav nosných konstrukcí opravovaných objektů bude ověřen až v rámci realizace stavby, po uvolnění a očištění příslušných celků, zjištěné skutečnosti budou zohledněny při aktualizaci předpokládaného rozsahu a postupu oprav.

PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

Řešené úseky dle seznamu stavebních objektů:

SO 07 KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ, ODVODŇOVÁNÍ KALU

SO 07.5 Vyhnívací nádrž II°

a) Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Nosný systém objektů je navržen v běžných rozměrech, materiálovém i konstrukčním uspořádání, používaném na obdobných stavbách. Není proto nutné provádět zvláštní ověřování koncepčního řešení.

b) Posouzení stability konstrukce

Vyhnívací nádrž II° s navazující podzemní žb. vanou strojovny je vzhledem ke svému charakteru stabilní, odolnost proti vztlaku podzemní vody není nutné ověřovat.

Základní rozměry nových nosných konstrukcí jsou posouzeny ve statickém výpočtu. Realizací stavby nedojde k ovlivnění stability vlastních ani jiných objektů.

c) Rozměry hlavních nosných prvků

Rozměry hlavních nosných prvků všech celků jsou uvedeny v příložené dokumentaci, jejich mechanická odolnost a stabilita vyhovuje zadaným podmínkám projektu.

Součástí této dokumentace je schéma ocelové konstrukce nového stropu (vrchlíku) vyhnívací nádrže II°, tvar a vyztužení nové žb. stropní konstrukce suterénu strojovny vyhnívací nádrže II° a dispoziční návrh umístění ocelového pojezdového nosníku zdvihacího zařízení pod stropem strojovny vyhnívací nádrže II°.

Podrobná konstrukční dokumentace (výrobní výkresy) předmětných nosných prvků bude součástí dodávky stavby.

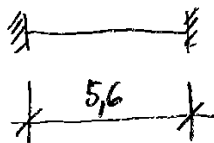
d) Statický výpočet a konstrukční schéma

Statický výpočet je uveden na následujících stranách této části dokumentace.

Statický výpočet

Nová stropní deska nad suterénem strojovny VN II°

a) g. tvar



b) zatížení

užitkové

$$4,00 \cdot 1,5 = 6,00 \text{ kN/m}^2$$

vl.v. 0,20 · 25

$$\underline{5,20 \cdot 1,35}$$

$$\underline{6,75}$$

$$9,00$$

$$12,75 \text{ kN/m}^2$$

momenty

předp. průřez velikost

$$M = -1/14 \cdot 12,75 \cdot 5,6^2 \cdot 28,56 \text{ kNm/m}$$

vliv zatížení ve středě desky

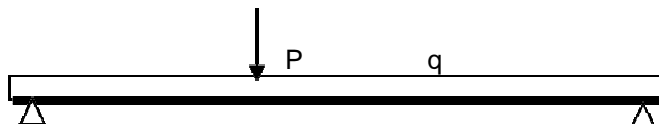
$$M = 28,56 \cdot 1,3 = 37,13 \text{ kNm/m}$$

Návrh a posouzení žb obdélníkového profilu podle ČSN EN 1992-1-1:2006 (trhliny)					
Stavba		Tábor			
Objekt		strop kalového hospodářství			
Prvek		deska			
Zatížení		svislé			
Profil		vetknutí	střed		
Beton	třída	C30/37	C30/37		
-výpočtová pevnost v tlaku	f _{cd} MPa	20	20		
-střední pevnost v tahu	f _{ctm} MPa	2,9	2,9		
-sečnový modul pružnosti	E _{cm} GPa	33	33		
-součinitel	α _{cc} -	1,0	1,0		
Výztuž	značka	10505	10505		
-výpočtová pevnost	f _{yd} Mpa	435	435		
-modul pružnosti	E _s GPa	200	200		
Profil - šířka	b m	1	1		
- celková výška	h m	0,2	0,2		
- vzd. těžiště taž. výztuže	d ₁ m	0,05	0,05		
Počet výztužných vložek	ks	10	5		
Průměr výztužných vložek	D mm	12	18		
Návrhová normální síla, tah>0	N _{Sd} kN	0	0		
Moment od dlouhodobého kv. prov. z.	M _{Sk,lt} kNm	15,2	19,8		
M. od krátkod.kvazistálého provoz.zat.	M _{Sk,st} kNm	7,6	9,9		
Moment - návrhový	M _{Sd} kNm	28,56	37,13		
- únosnosti	M _{Rd} kNm	67,75	75,36		
Šířka trhlin	w _k mm	0,109	0,142		
- limitní	mm	0,200	0,200		
VYHOVUJE					
Pomocné hodnoty					
Plocha výztuže	A _{s1} mm ²	1131,0	1272,3		
	ε _{ps yd} ‰	2,175	2,175		
Stupeň vyztužení -navržený	ρ -	0,0075	0,0085		
-minim. 1	min. ρ ₁ -	0,0013	0,0013		
-minim. 2	min. ρ ₂ -	0,0017	0,0017		
-maximální	max.ρ -	0,040	0,040		
Vzdálenost neutrálné osy	x m	3,075E-02	3,459E-02		
Poměr x/d	ξ -	0,205	0,231		
Limitní	ξ _{bal,1} -	0,617	0,617		
Účinná výška 1	h _{c,ef1} m	0,1250	0,1250		
Účinná výška 2	h _{c,ef2} m	0,0537	0,0530		
Účinná výška 3	h _{c,ef3} m	0,1000	0,1000		
Účinná výška nejmenší	h _{c,ef} m	0,0537	0,0530		
Účinná plocha taženého betonu	A _{c, eff} m ²	0,0537	0,0530		
Účinný stupeň vyztužení	ρ _{o p, eff} -	2,107E-02	2,401E-02		
Součinitel doby trvání	k _t	0,4667	0,4667		

Nový pojezdový nosník zdvihacího zařízení ve strojovně vyhnívací nádrže II°

Vstupní údaje:

rozpětí	m	6,1
břemeno	kg	500
hmotn. kočky a kladkostroje	kg	20
hmotn. 1 bm nosníku	kg/m	31,1

a) výpočetní schémaRozpětí $L = 6,1 \text{ m}$ **b) zatížení a účinky zatížení**

				charakteristické	souč. zatížení	návrhové
zatížení svislé						
osamělé břemeno						
užitné zatížení			kN	5	1,50	7,500
kočka a kladkostroj			kN	0,2	1,35	0,270
celkem	charakteristické	P_n	kN	5,2		
	návrhové	P_r	kN			7,770
rovnoměrné						
vlastní váha	charakteristické	q_n	kN/m	0,311	1,35	
	návrhové	q_r	kN/m			0,420
zatížení vodorovné						
	charakteristické	B_{tn}	kN	0,260	1,1	
	návrhové	B_{tr}	kN			0,286
momenty —						
	$M_{y,Sd} = 1/4 \cdot P_r \cdot L + 1/8 \cdot q_r \cdot L^2$		=	13,80	kNm	
	$M_{z,Sd} = 1/4 \cdot B_{tr} \cdot L$		=	0,436	kNm	

c) návrh**ocelový válcovaný nosník IPN****220**

d) posouzení

parametry profilu

h=	220 mm
b=	98 mm
t _w =	8,1 mm
t _f =	12,2 mm
I _y =	30600000 mm ⁴
W _y =	278000 mm ³
W _{pl,y} =	324000 mm ³
I _z =	1620000 mm ⁴
W _{pl,z} =	44700 mm ³
i _{z1} =	16,3 mm
k _{LT} =	1 -

klopení

I _t =	199118 mm ⁴
α _t =	6,03
γ=	0,469
λ=	151,1
λ _{LT} =	163,1
λ _{LT} ^s průhem=	1,737

z tabulky E.1 je součinitel klopení $\chi_{LT} = 0,287$

podmínka únosnosti

$$(k_{LT} \cdot M_{y,Sd}) / (\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_y \cdot \gamma_{M1}) + M_{z,Sd} / (W_{pl,z} \cdot f_y \cdot \gamma_{M1}) < 0,866$$

velikost hodnoty levé strany nerovnosti činí **0,77**

podmínka je splněna, vyhovuje

podmínkapřetvoření

mezní hodnota svislého průhybu

$$w_m = L / 400 = 15,3 \text{ mm}$$

vypočtená hodnota

$$w = (5/384 \cdot q_n L^4 + 1/48 \cdot P_n L^3) / (EI_y) = 4,7 \text{ mm}$$

je menší než mezní hodnota

nosník vyhovuje