

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Obsah:

1.	Technická zpráva	2
1.1	Konstrukční systém stavby	2
1.2	Navržené konstrukční materiály	2
1.3	Zatížení	2
1.4	Návrh zvláštních technologických postupů	2
1.5	Podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu sousedních objektů 2	
1.6	Zásady pro provádění bouracích prací	2
1.7	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	2
1.8	Seznam norem	3
1.9	Údaje o použitém software	3
1.10	Přehled podkladů	3
1.11	Geologické podmínky	3
1.12	Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby 3	
2.	Statické posouzení	4
2.1	Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce	4
2.2	Posouzení stability konstrukce	4
2.3	Rozměry hlavních prvků konstrukce	4
2.4	Statický výpočet	4
3.	Závěr	10

Poznámka:

Vzhledem k charakteru stavby je konstrukční řešení zapracováno do výkresové části stavebně technického řešení.

1. Technická zpráva

1.1 Konstrukční systém stavby

Stavebně konstrukční řešení je zpracováno pro objekt usazovací nádrže, ostatní objekty není nutno staticky posuzovat.

Stávající nádrž bude po délce rozdělena na dvě samostatné nádrže. Hydrostatický tlak náplně bude stěna přenášet do dna a do podélného trámu. Podélný trám působí jako spojitý nosník opřený do příčných trámů. Tyto trámy přenášejí zatížení do krajních podélných trámů a do krajních stěn, s nimiž budou spojeny se stávající výztuží stěn. Výztuž bude obnažena při odbourání degradovaného betonu zhlaví.

1.2 Navržené konstrukční materiály

Železobetonové konstrukce

Beton:

ČSN EN 206 C30/37

Ocel

tř. 10 505 (R) $f_{yk} = 490$ MPa

1.3 Zatížení

Zatížení je uvedeno u jednotlivých prvků ve statickém výpočtu.

1.4 Návrh zvláštních technologických postupů

Zvláštní postupy nebudou nutné.

1.5 Podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu sousedních objektů

Při stavbě nedojde k ovlivnění stability sousedních objektů.

1.6 Zásady pro provádění bouracích prací

Při bouracích pracích je nutno postupovat od konstrukcí nesených ke konstrukcím nesoucím.

1.7 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Po uložení výztuže je třeba zkontrolovat její profily a polohu v konstrukci.

1.8 Seznam norem

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí včetně Změny A1, Opravy 1 a 2: 2008-08
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1 Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb: 2004-03 včetně Opravy 1 a Změny 2: 2010-03
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby: 2006-11
ČSN EN 206	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Literatura:

Richard Bareš: Tabulky pro výpočet desek a stěn, Praha 1979

Alena Kohoutková, Jaroslav Procházka, Jitka Vašková: Navrhování železobetonových konstrukcí – Příklady a postupy, Praha 2014

1.9 Údaje o použitém software

Ve statickém výpočtu je použit software autora statického výpočtu.

1.10 Přehled podkladů

Podkladem pro výpočet jsou rozpracované stavební výkresy a údaje projektanta.

1.11 Geologické podmínky

Vzhledem k charakteru objektu nebylo nutné provádět geologický průzkum.

1.12 Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby

Specifické požadavky nejsou.

2. Statické posouzení

2.1 Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Nosné konstrukce navrhovaného objektu jsou běžně navrhovány na obdobných stavbách, není proto nutno provádět zvláštní ověřování.

2.2 Posouzení stability konstrukce

Konstrukce je vzhledem ke svému uspořádání stabilní, není třeba ji posuzovat.

2.3 Rozměry hlavních prvků konstrukce

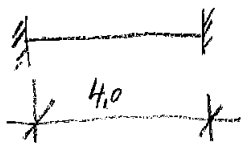
Rozměry jsou uvedeny níže ve statickém výpočtu.

2.4 Statický výpočet

Statický výpočet je uveden na následujících stranách této přílohy.

Podélný dřev

a) J. dvar



b) Zatížení

$$\text{hydrostatický tlak} \quad 10,5 \cdot 3,4 \quad 357 \cdot 1,1 \quad 3927 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{horní reakce stěny} \quad \frac{1}{6} \cdot 3927 \cdot 3,8 \quad 24,87 \text{ kN/m'}$$

$$\text{dolní reakce} \quad \frac{1}{3} \cdot 3927 \cdot 3,8 \quad 50,29 \text{ kN/m'}$$

$$\text{moment} \quad M = \frac{1}{12} \cdot 24,87 \cdot 4,0^2 = 33,16 \text{ kNm/m'}$$

$$\text{pos. síla} \quad T = 24,87 \cdot 2,0 = 49,74 \text{ kN}$$

c) návrh s posouzením - viz detail

Stěna

a) geom. dvar.



b) Zatížení

$$\Delta \text{ viz podélný dřev} \quad 39,27 \text{ kN/m}^2$$

$$M = 0,064 \cdot 39,27 \cdot 3,8^2 = 36,29 \text{ kNm/m'}$$

c) návrh s posouzením - viz detail

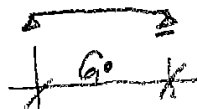
$$w_{k1} = 0,45 - (3,4/0,4 - 5) \cdot 0,10/30 = 0,198 \text{ mm}$$

Návrh a posouzení žb obdélníkového profilu podle ČSN EN 1992-1-1:2006 (trhliny)					
Stavba		Sokolov			
Objekt		UN			
Prvek		podélný trám		stěna	
Zatížení		hydrostatický tlak		hydrostatický tlak	
Profil				1	
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	0,4		1	
- celková výška	h m	0,6		0,4	
- vzd. těžiště taž. výztuže	d1 m	0,07		0,05	
Počet výztužných vložek	ks	5		5	
Průměr výztužných vložek	D mm	12		16	
Návrhová normální síla, tah>0	N Sd kN	0		0	
Moment od dlouhodobého kv. prov. z.	M Sk,lt kNm	31		32,99	
M. od.krátkod.kvazistálého provoz.zat.	M Sk,st kNm	0		0	
Moment - návrhový	M Sd kNm	33,16		36,29	
- únosnosti	M Rd kNm	126,59		148,28	
Šířka trhlín	w k mm	0,152		0,000	
- limitní	mm	0,200		0,138	
VYHOVUJE					
Pomocné hodnoty					
Plocha výztuže	As1 mm2	565,5		1005,3	
	eps yd ‰	2,175		2,175	
Stupeň vyztužení -navržený	p -	0,0027		0,0029	
-minim. 1	min. p1 -	0,0013		0,0013	
-minim. 2	min. p2 -	0,0017		0,0017	
-maximální	max.p -	0,040		0,040	
Vzdálenost neutrálné osy	x m	3,844E-02		2,733E-02	
Poměr x/d	ξ -	0,073		0,078	
Limitní	$\xi_{bal,1}$ -	0,617		0,617	
Účinná výška 1	h c,ef1 m	0,1750		0,1250	
Účinná výška 2	h c,ef2 m	0,1710		0,1333	
Účinná výška 3	h c,ef3 m	0,3000		0,2000	
Účinná výška nejmenší	h c,ef m	0,1710		0,1250	
Účinná plocha taženého betonu	A c, eff m2	0,0684		0,1250	
Účinný stupeň vyztužení	ρ_p , eff -	8,269E-03		8,042E-03	
Součinitel doby trvání	k t	0,4000		0,4000	

Prvek		podélný trám		
Profil		b		
Průřez s trhlinou				
Vzdálenost neutrálné osy	x r m	0,0906		
Moment setrvačnosti	I r m ⁴	8,197E-04		
Napětí ve výztuži	sigma s MPa	100,7		
Rozdíl přetvoření výztuže a betonu 1	epsi sm-cm 1	-1,71E-04		
Rozdíl přetvoření výztuže a betonu 2	epsi sm-cm 2	3,022E-04		
Rozdíl přetvoření výztuže a betonu	epsi sm-cm	3,022E-04		
Maximální vzdálenost trhlín	s r,max mm	476,7		
Návrh a posouzení smykové výztuže		profil		
		b		
Návrhová posouvající síla	V Ed kN	49,74		
Počet větví třmínku	n -	2		
Průměr výztuže třmínku	fi w mm	6		
Vzdálenost třmínků	s m	0,25		
kotangens	cot theta -	1,5		
Rameno vnitřních sil	z m	0,477		
Součinitel zmenšení únosnosti tl.diag.	ný1	0,528		
Pos.síla na návrhové mezi únosnosti	V Rds1, kN	70,4		
Pos.síla na návrhové mezi únosnosti	V Rds2, kN	1394,9		
Výsledná pos. síla	V Rds kN	70,4		
Tvar průřezu i třída betonu vyhovuje, V Rd>V Ed				
Potřebný stupeň smyk. vyztužení	ró wd -	0,00040		
Minimální stupeň vyztužení	ró w,min -	0,00088		
Vyp. max. přípustná vzd. třmínků	s max m	0,35		
Vzdálenost třmínků vyhovuje, s max > s navržené				

Přemýšlení

a) geom. data



b) zatížení

místa

místa

v. v. 0,4-0,4-25

1,00 kN/m'	· 1,5	1,50 kN/m'
4,00	· 1,35	5,40
5,00		6,90 kN/m'

$$M = \frac{1}{8} \cdot 6,90 \cdot 6,0^2 = 31,05 \text{ kNm}$$

tahové síly

$$N = 24,87 \cdot 4,0 = 99,48 \text{ kN}$$

posouvající síly

$$T = 6,90 \cdot 3,0 = 20,70 \text{ kN}$$

c) návrh a posouvání - viz dále

Návrh a posouzení žb obdélníkového profilu podle ČSN EN 1992-1-1:2006 (ohyb+tah)				
Stavba		Sokolov		
Objekt		UN		
Prvek		příčný trám		
Zatížení				
Profil		s		
Beton	třída	C 30/37		
-výpočtová pevnost v tlaku	f _{cd} MPa	20		
-střední pevnost v tahu	f _{ctm} MPa	2,9		
-sečnový modul pružnosti	E _{cm} GPa	33		
-součinitel	α _{cc} -	1,0		
Výztuž	značka	10505		
-výpočtová pevnost	f _{yd} Mpa	435		
-modul pružnosti	E _s GPa	200		
Profil - šířka	b m	0,4		
- celková výška	h m	0,4		
- vzd. těžiště taž. výztuže	d ₁ m	0,06		
Počet výztužných vložek	ks	3		
Průměr výztužných vložek	D mm	16		
Chrakteristická norm. síla	N S _{d,c} kN	90,5		
Návrhová normální síla, tah>0	N S _d kN	99,48		
Moment od dlouhodobého kv. prov. z.	M S _{k,lt} kNm	28,2		
M. od.krátkod.kvazistálého provoz.zat.	M S _{k,st} kNm	0		
Moment - návrhový	M S _d kNm	31,05		
- únosnosti	M R _d kNm	67,66		
Šířka trhlín	w _k mm	0,179		
- limitní	mm	0,200		
VYHOVUJE				
Pomocné hodnoty				
Plocha výztuže	A _{s1} mm ²	603,2		
	ε _{ps yd} ‰	2,175		
Stupeň vyztužení -navržený	ρ -	0,0044		
-minim. 1	min. ρ ₁ -	0,0013		
-minim. 2	min. ρ ₂ -	0,0017		
-maximální	max.ρ -	0,040		
Vzdálenost neutrálné osy	x m	2,545E-02		
Poměr x/d	ξ -	0,075		
Limitní	ξ _{bal,1} -	0,617		
Účinná výška 1	h _{c,ef1} m	0,1500		
Účinná výška 2	h _{c,ef2} m	0,1220		
Účinná výška 3	h _{c,ef3} m	0,2000		
Účinná výška nejmenší	h _{c,ef} m	0,1220		
Účinná plocha taženého betonu	A _{c, eff} m ²	0,0488		
Účinný stupeň vyztužení	ρ _{p, eff} -	1,236E-02		
Součinitel doby trvání	k _t	0,4000		

Prvek		příčný trám			
Profil		a			
Průřez s trhlinou					
Vzdálenost neutrální osy	x r	m	0,0682		
Moment setrvačnosti	I r	m ⁴	2,955E-04		
Napětí ve výztuži	sigma s	MPa	157,2		
Rozdíl přetvoření výztuže a betonu 1	epsi sm-cm 1		2,97E-04		
Rozdíl přetvoření výztuže a betonu 2	epsi sm-cm 2		4,716E-04		
Rozdíl přetvoření výztuže a betonu	epsi sm-cm		4,716E-04		
Maximální vzdálenost trhlin	s r,max	mm	343,2		
Návrh a posouzení smykové výztuže		profil			
		b			
Návrhová posouvající síla	V Ed	kN	20,7		
Počet větví třmínku	n	-	2		
Průměr výztuže třmínku	fi w	mm	6		
Vzdálenost třmínků	s	m	0,25		
kotangens	cot theta	-	1,5		
Rameno vnitřních sil	z	m	0,306		
Součinitel zmenšení únosnosti tl.diag.	ný1		0,528		
Pos.síla na návrhové mezi únosnosti	V Rds1,	kN	45,2		
Pos.síla na návrhové mezi únosnosti	V Rds2,	kN	894,8		
Výsledná pos. síla	V Rds	kN	45,2		
Tvar průřezu i třída betonu vyhovuje, V Rd>V Ed					
Potřebný stupeň smyk. vyztužení	ró wd	-	0,00026		
Minimální stupeň vyztužení	ró w,min	-	0,00088		
Vyp. max. přípustná vzd. třmínků	s max	m	0,55		
Vzdálenost třmínků vyhovuje, s max > s navržené					
Únosnost betonu ve smyku (bez smykové výztuže)					
součinitel k(1)	k	-	1,766965		
součinitel k(2)	k	-	2,0		
výsledný součinitel	k	-	1,8		
stupeň vyztužení -navržený	p l	-	0,0042		
stupeň vyztužení -maximální	p l	-	0,02		
výsledný stupeň vyztužení	p l	-	0,0042		
navrhová únosnost	V Rd,c 1	kN	66,88		
minimální únosnost	V Rd,c 2	kN	61,24		
výsledná návrh. únosnost ve smyku	V Rd,c	kN	61,24		

3. Závěr

Navržené konstrukce vyhovují platným normám.