

CÚ Sladkovského 37, Olomouc – odbavovací plocha – PD a IČ

objednavatel : Česká republika – Generální ředitelství cel, Budějovická 7, 140 96 Praha 4
místo stavby : Sladkovského 37, Olomouc
stupeň p.d. : dokumentace pro provedení stavby
gener. projektant : ateliér-r,s.r.o., Uhelná 27, 772 00 Olomouc
zpracovatel části : Ing. Libor Hradil
datum : listopad 2016

obsah : technická zpráva+statický výpočet

C.9.1



architektonické řešení : miroslav pospíšil, ateliér-r,s.r.o., uhelná 27, olomouc, e-mail : m.pospisil@atelier-r.cz, web : www.atelier-r.cz

**CÚ SLADKOVSKÉHO 37, OLOMOUC - ODBAVOVACÍ PLOCHA
SO.901 - ÚPRAVA HORKOVODU
SLADKOVSKÉHO 37, OLOMOUC**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PRO PROVEDENÍ STAVBY

Stávající kanál horkovodu nevyhovuje v pojížděné části pro nové zatížení od silniční dopravy a proto je v části pod nově navrženou komunikací vybourán a nahrazen novým žb kanálem.

Nový kanál je navržen z monolitického železobetonu třídy C25/30 XC2, krytí výztuže je 30mm. Vyztužení kanálu bude prutovou výztuží 10505(R). Tloušťka stěn je navržena 250mm, vnitřní přepážka potom 150mm. Napojení žb kanálu na stávající kanál bude řešeno přes vlepovanou výztuž.

Pod spodní deskou kanálu je navržen podkladní beton tl. 50mm C12/15 XC0 a hutněný štěrkopískový polštář výšky 300mm hutněný na deformační modul $E_{def,2} = 45\text{MPa}$.

Kanál je po celém obvodu chráněn hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů v jedné vrstvě.

STATICKÝ VÝPOČET

PRO PROVEDENÍ POVOLENÍ

Normy, programy :

[1a]	ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
[2a]	ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení poz. staveb
[3a]	ČSN EN 1991-1-3	Zatížení konstrukcí - zatížení sněhem
[4a]	ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
[5a]	ČSN EN 1991-1-5	Zatížení teplotou
[6a]	ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí
[7a]	ČSN EN 1997-1-1	Navrhování geotechnických konstrukcí
[8a]	ČSN EN 206	Beton - specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
[9a]	ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
[10a]	Scia Esa PT	

• ZATÍŽENÍ

○ STROP KANÁLU

skladba	tloušťka m	tíha kN/m ³	g _k kN/m ²			
zemina	1,800	20,0	36,00			
stálé	1,800		36,00			
žb deska	0,300	25,0	7,50			
stálé celkem			43,50	*	1,35	= 58,7 kN/m ²
doprava			38,10	*	1,50	= 57,2 kN/m ²
celkem			81,60	*	1,42	= 115,9 kN/m ²

○ STĚNA KANÁLU

○ ZATÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM

h_1	=	2,00 m	h_2	=	3,30 m	výška zeminy
γ_k	=	20 kN/m ³	γ_k	=	20 kN/m ³	tíha zeminy
φ_d	=	30°	φ_d	=	30°	vnitřní úhel tření zeminy
K_r	=	0,500 -	K_r	=	0,500 -	součinitel zemního tlaku v klidu
σ_z	=	40,0 kN/m ²	σ_z	=	66,0 kN/m ²	
σ_r	=	20,0 kN/m ²	σ_r	=	33,0 kN/m ²	charakteristické zatížení
γ_f	=	1,35 -	γ_f	=	1,35 -	součinitel zatížení
σ_{rd}	=	27,0 kN/m ²	σ_{rd}	=	44,6 kN/m ²	výpočtové zatížení

○ ZATÍŽENÍ HYDROSTATICKÝM TLAKEM

h_{pv}	=	1,30 m	výška hladiny od paty stěny
ρ_w	=	10 kN/m ³	
ρ_{hn}	=	13 kN/m ²	
γ_f	=	1,0 -	součinitel zatížení
σ_{wd}	=	13,0 kN/m ²	výpočtové zatížení

○ ZATÍŽENÍ POVRCHU TERÉNU

na povrchu uvažováno rovnoměrné zatížení			
f_k	=	38,1 kN/m ²	rovnoměrné normové
K_r	=	0,500 -	součinitel zemního tlaku v klidu
Δf_a	=	19,1 kN/m ²	charakteristické zatížení
γ_f	=	1,5 -	součinitel zatížení
Δf_{ad}	=	28,6 kN/m ²	výpočtové zatížení

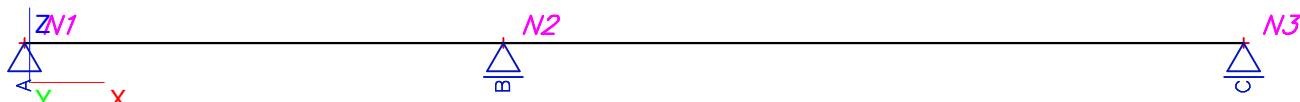
Navržena deska a stěna tloušťky 250mm, beton C25/30 XC2, ocel 10505(R)

Výpočet vnitřních sil a posouzení provedeny programem Scia - viz příloha.

OLOMOUC
PROSINEC 2016

VYPRACOVAL : ING. LIBOR HRADIL
autorizovaný statik
ČKAIT 1201782

1. Výpočtový model



2. Uzel

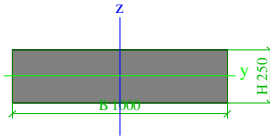
Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Z [mm]	Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Z [mm]	Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Z [mm]
N1	0,000	0,000	N2	1100,000	0,000	N3	2800,000	0,000

3. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Z	Ry
A	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Volný
B	N2	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný
C	N3	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Volný

4. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 1000	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	✖	



A [m²]	2,5000e-01	
A y, z [m²]	2,0833e-01	2,0833e-01
I y, z [m⁴]	1,3021e-03	2,0833e-02
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	4,3336e-03
Wel y, z [m³]	1,0417e-02	4,1667e-02
Wpl y, z [m³]	1,5625e-02	6,2500e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	500	125
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	2,5000e+00	

5. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku fck(28) [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00

6. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vv	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	užitné_1	Nahodilé	užitné	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	užitné_2	Nahodilé	užitné	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

7. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ez [mm]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení		x2	Poloha		
LF1	B8 LC2 - stálé	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-36,0	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000
LF2	B9 LC2 - stálé	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-36,0	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000
LF6	B8 LC3 - užité_1	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-38,1	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000
LF7	B9 LC4 - užité_2	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-38,1	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000

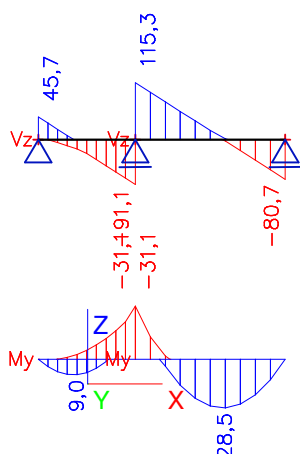
8. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	Obálka - únosnost	LC1 - vv	1,35
		LC2 - stálé	1,35
		LC3 - užité_1	1,50
		LC4 - užité_2	1,50
MSP	Obálka - použitelnost	LC1 - vv	1,00
		LC2 - stálé	1,00
		LC3 - užité_1	1,00
		LC4 - užité_2	1,00

9. Kombinace pro beton

Jméno typu	Jméno	Zatěžovací stavy	Souč. [-]	kombinaci použit pro určení průhybu od dotvarování	kombinaci použit pro určení průhybu od dlouhodobých zatížení
Kombinace pro beton	CC1	LC2 - stálé	1,00	✓	✓
		LC3 - užité_1	1,00		
		LC4 - užité_2	1,00		
			0,00		
			0,00		
			0,00		
		LC1 - vv	1,00		

10. Vnitřní síly na prutu; Vy, Vz, Mx, My, Mz



11. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS
Výběr : Vše
Kombinace : MSU

Prvek	Stav	dx [mm]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B8	MSU/1	0,000	0,0	17,3	0,0
B8	MSU/2	1100,000	0,0	-91,1	-31,1
B9	MSU/2	0,000	0,0	115,3	-31,1
B9	MSU/3	1020,000	0,0	-3,1	28,5

12. Deformace na prutu

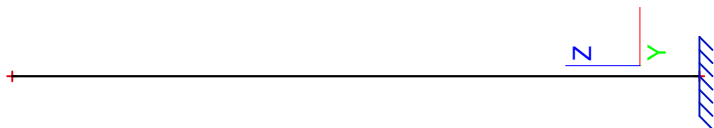
Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSP

Stav	Prvek	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
MSP/4	B8	0,000	0,0	0,0	0,0
MSP/5	B9	850,000	0,0	-0,1	0,0
MSP/5	B8	770,000	0,0	0,0	0,0
MSP/5	B9	1700,000	0,0	0,0	-0,3
MSP/5	B9	340,000	0,0	-0,1	0,2

1. MODEL



2. Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku fck(28) [MPa]
C20/25	Beton	2500,0	3,0000e+04	0,2	1,2500e+04	0,00	20,00
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0,2	1,3125e+04	0,00	25,00

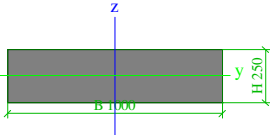
Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická mez kluzu fyk [MPa]
B 500A	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	0,2	8,3333e+04	0,00	500,0

3. Prut

Jméno	Průřez	Délka [mm]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS1 - Obdélník (250; 1000)	1300,000	Čára	N1	N2	deskový nosník (99)	standard	Vrstva1

4. Průřezy

Jméno	CS1	
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 1000	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	



A [m²]	2,5000e-01	
A y, z [m²]	2,0833e-01	2,0833e-01
I y, z [m⁴]	1,3021e-03	2,0833e-02
I w [m⁶], t [m⁴]	0,0000e+00	4,3336e-03
Wel y, z [m³]	1,0417e-02	4,1667e-02
Wpl y, z [m³]	1,5625e-02	6,2500e-02
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	500	125
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	2,5000e+00	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	vv	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	zemní tlak	Stálé	LG1	Standard				
LC3	přítížení	Nahodilé	užitné	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	voda	Nahodilé	voda	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1	Stálé		
užitné	Nahodilé	Standard	Kat A : obytné
voda	Nahodilé	Standard	Kat A : obytné

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
zatížení	Nahodilé	Standard	Kat A : obytné

7. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek	Typ	Směr	P1 [kN/m]	x1	Souř.	Poč	Exc ez [mm]
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	P2 [kN/m]	x2	Poloha		
LF1	B1	Síla	Z	33,00	0,000	Rela	Od počátku	
	LC2 - zemní tlak	LSS	Lichoběžník	20,00	1,000	Délka		0,000
LF2	B1	Síla	Z	19,05	0,000	Rela	Od počátku	
	LC3 - přetížení	LSS	Rovnoměrné		1,000	Délka		0,000
LF3	B1	Síla	Z	13,00	0,000	Abso	Od počátku	
	LC4 - voda	LSS	Lichoběžník	0,00	1500,000	Délka		0,000

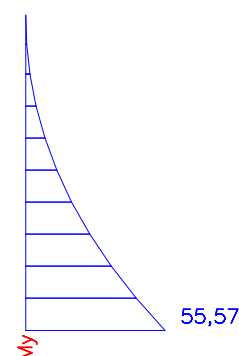
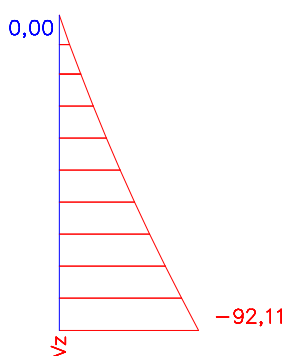
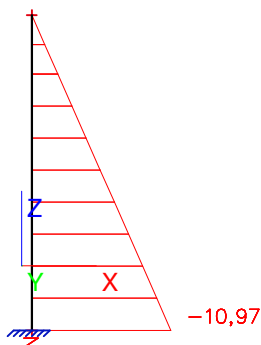
8. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU	Obálka - únosnost	LC1 - vv	1,35
		LC2 - zemní tlak	1,35
		LC3 - přetížení	1,50
		LC4 - voda	1,00
MSP	Obálka - použitelnost	LC1 - vv	1,00
		LC2 - zemní tlak	1,00
		LC3 - přetížení	1,00
		LC4 - voda	1,00

9. Kombinace pro beton

Jméno typu	Jméno	Zatěžovací stavy	Souč. [-]	kombinaci použít pro určení průhybu od dotvarování	kombinaci použít pro určení průhybu od dlouhodobých zatížení
Kombinace pro beton	CC1	LC1 - vv	1,00	✓	✓
		LC2 - zemní tlak	1,00		
		LC3 - přetížení	1,00		
		LC4 - voda	1,00		
			0,00		

10. Vnitřní síly na prutu; N, Vy, Vz, Mx, My, Mz



11. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : LSS
Výběr : Vše
Kombinace : MSP

Stav	Prvek	dx [mm]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
MSP/1	B1	1300,000	0,0	0,2	-0,2
MSP/1	B1	0,000	0,0	0,0	0,0
MSP/2	B1	0,000	0,0	0,0	0,0
MSP/2	B1	1300,000	0,0	0,4	-0,4

12. Návrh As EN 1992-1-1

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Navržená výztuž při spodní povrchu pro vybrané pruty

Prvek	d_x [mm]	Stav	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	x_u [mm]	d [mm]	$A_{s,reg}$ [mm ²]	$A_{s,user}$ [mm ²]	Výztuž[ks]
B1	0,005	MSU/3	-10,97	55,57	0	0	0	792	12-150(B 500A)(792)

13. Interakční diagram EN 1992-1-1

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSU

Metoda interakčního diagramu pro vybrané pruty

Prvek	d_x [mm]	Stav	Posouzení _{vyp} [-]	Posudek
B1	0,100	MSU/3	0,87	vyhovuje

Metoda interakčního diagramu pro vybrané pruty

Prvek	d_x [mm]	Stav	Typ posudku	N [kN] N _(r) [kN]	M_y [kNm] $M_{y(r)}$ [kNm]	M_z [kNm] $M_{z(r)}$ [kNm]	Nu [kN] Nu2 [kN]	Myu [kNm] Myu2 [kNm]	Mzu [kNm] Mzu2 [kNm]	Posouzení _{vyp} [-] Posouzení _{lim} [-]	Posudek
B1	0,100	MSU/4	Mu	-10,97 -10,97	27,76 27,76	0,00 0,00	-10,97 -10,97	72,07 -10,99	0,00 0,00	0,39 1,00	vyhovuje
B1	132,125	MSU/3	Mu	-9,85 -9,85	55,57 55,57	0,00 0,00	-9,85 -9,85	71,96 -10,89	0,00 0,00	0,77 1,00	vyhovuje