

BYTOVÝ DŮM KRÁSNOPOLSKÁ, OSTRAVA – PUSTKOVEC

D: VÝPOČTOVÁ ČÁST

Vypracovala

Kateřina Davidová

Datum:

4/2020



České vysoké učení technické v Praze

OBSAH

1.	Návrh výšky stropního panelu.....	1
2.	Stanovení nominální krycí vrstvy výztuže	1
3.	Návrh IPE profilu	2
4.	Průvlak – výpočet momentů.....	3
5.	Návrh rozměrů sloupu S4.....	5
6.	Výpočet návrhového zatížení v patě sloupu S14.....	8
7.	Výpočet vyztužení průvlaku P7.....	11
8.	Pilota S4.....	12
9.	Pilota S14.....	16

NÁVRH VÝŠKY STROPNÍHO PANELU SPIROLL

zatížení panelu Spiroll - laminátová podlaha	objemová hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
izolace Isover T-N	148	0.05	0.074	1.35	0.10
betonová mazanina	2400	0.08	1.92	1.35	2.59
laminátová plovoucí podlaha	90	0.008	0.01	1.35	0.01
užitné zatížení			2.00	1.5	3
		Σ	<u>4.00</u>	Σ	<u>5.70</u>

zatížení panelu Spiroll - schodišťový prostor	objemová hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
izolace Isover T-N	148	0.05	0.074	1.35	0.10
betonová mazanina	2400	0.08	1.92	1.35	2.59
keramická dlažba	2000	0.010	0.20	1.35	0.27
užitné zatížení			2.00	1.5	3
		Σ	<u>4.19</u>	Σ	<u>5.96</u>

volím stopní dílec SPG výšky 200 mm

pro rozpon 3,3 m volím panel SPG 20095
 pro rozpon 6,87 m volím panel SPG 20597
 pro rozpon 8,38 m volím panel SPG 20507
 pro rozpon 7,94 m volím panel SPG 20043
 pro rozpon 3,9 m volím panel SPG 20095
 pro rozpon 8,14 m volím panel SPG 20207

zdroj: Goldbeck Prefabeton s.r.o. Stropsystem [online]. Chrudimská 42, 285 71 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <https://stropsystem.cz/public/download/200.pdf>

STANOVENÍ NOMINÁLNÍ KRYCÍ VRSTVY VÝZTUŽE

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm})$$

minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí	$c_{\min,dur}$ (pro XC2)	15	[mm]
--	--------------------------	----	------

minimální krycí vrstva z hlediska soudržnosti =profilu použitých prutů	$c_{min,b}$	20	[mm]
minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí	$c_{min,dur}$	15	[mm]
minimální krycí vrstva	$c_{min=}$	(20,15,10)	[mm]
minimální krycí vrstva	c_{min}	20	[mm]
přídavek na návrhovou odchylku	c_{dev}	5	[mm]
	$C_{nom} = c_{min} + c_{dev}$	<u>25</u>	[mm]

NÁVRH IPE PROFILU

STROP 4. NP pro L = 8,46 m	obj. hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	osová vzdálenost IPE profilů [m]	char. zatížení [kN/m]	γ	návrh. zatížení [kN/m]
IPE 200				0.224	1.35	0.30
ocelový plech (2x)	7850	0.001	1.3	0.204	1.35	0.28
teplná izolace z minerální vaty	40	0.2	1.3	0.104	1.35	0.14
SDK pohled	11.7	0.025	1.3	0.004	1.35	0.005
zatížení sněhem (oblast Ostrava)			1.3	1.27	1.5	1.91
			Σ	<u>1.81</u>	Σ	<u>2.63</u>

charakteristické zatížení na IPE profil	1.81	[kN/m ²]
celková délka IPE profilu, L=	8.46	[m]

IPE		200	
modul pružnosti ve smyku	G	22.4	[kg/m]
zatřídění průřezu	třída průřezu	II	[-]
mez kluzu oceli	f_y	355	[MPa]
plocha IPE nosíku	A	2848	[mm ²]
průřezový modul pro třídy 1,2	$W_{pl,y}$	195000	[mm ³]
součinitel	γ	1	[-]

moment setrvačnosti	I_y	1.943E-05	[m ²]
modul pružnosti v tahu	E	210000	[MPa]
návrhová hodnota moment únosnosti	$M_{Rd} = \frac{f_y \cdot W}{\gamma}$	69.23	[kNm]
návrhová hodnota ohybového momentu	$M_{ed} = \frac{1}{8} f l^2$	16.19	[kNm]
reálný průhyb nosníku IPE	$\omega = \frac{5}{384} \cdot \frac{B f l^4}{EI}$	29.59	[mm]
maximální dovolený průhyb	$\omega_{max} = \frac{l}{250}$	33.84	[mm]

ZDROJ :Ocelové tabulky [online]. [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: <http://www.ocelbulky.cz/prurezyipe.htm>

PRŮVLAK - VÝPOČET MOMENTŮ

zatížení panelu Spiroll - schodišťový prostor	objemová hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
panel Spiroll		0.2	2.7	1.35	3.65
izolace Isover T-N	148	0.05	0.074	1.35	0.10
betonová mazanina	2400	0.08	1.92	1.35	2.59
keramická dlažba	2000	0.010	0.20	1.35	0.27
užitné zatížení			2.00	1.5	3
		Σ	<u>6.89</u>	Σ	<u>9.61</u>

moment na průvlaku P7

$M_{ed} = \frac{1}{8} f l_t^2$	266.74	[kNm]
f_1 (návrhové zatížení od tíhy podlahy (viz strana 1))	9.61	[kN/m ²]
délka průvlaku, $l_t =$	7.48	[m]
zatěžovací šířka, $B =$	3.97	[m]
$f = B * f_1$	38.14	[kN/m]

pozn. ověření únosnosti průvlaku a stupně vyztužení - strana 11

moment na průvlaku P5

$M_{ed} = \frac{1}{8} f l_t^2$	70.00	[kNm]
--------------------------------	-------	-------

f_1 (návrhové zatížení od tíhy podlahy (viz strana 1))	9.61	[kN/m ²]
délka průvlaku, l_t	3.73	[m]
zatěžovací šířka, $L=$	4.19	[m]
$f = L * f_1$	40.25	[kN/m]

moment na průvlak P16

$M_{ed} = \frac{1}{8} f l^2$	181.14	[kNm]
f_1 (návrhové zatížení od tíhy podlahy (viz strana 1))	9.61	[kN/m ²]
délka průvlaku, l_t	6	[m]
zatěžovací šířka, $B=$	4.19	[m]
$f = B * f_1$	40.25	[kN/m]

moment na průvlaku P2

$M_{ed} = \frac{1}{8} f l_t^2$	23.76	[kNm]
f_1 (návrhové zatížení od tíhy podlahy (viz strana 1))	9.61	[kN/m ²]
délka průvlaku, l_t	2.4	[m]
zatěžovací šířka, $B=$	3.44	[m]
$f = B * f_1$	33.00	[kN/m]

moment na průvlaku P3

$M_{ed} = \frac{1}{8} f l_t^2$	45.65	[kNm]
f_1 (návrhové zatížení od tíhy podlahy (viz strana 1))	9.61	[kN/m ²]
délka průvlaku, l_t	4.8	[m]
zatěžovací šířka, $B=$	1.65	[m]
$f = B * f_1$	15.85	[m]

NÁVRH ROZMĚRŮ SLOUPU S4

STROP 1.PP - 2.NP	objemová hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
panel Spiroll		0.2	2.7	1.35	3.65
izolace Isover T-N	148	0.05	0.074	1.35	0.10
betonová mazanina	2400	0.08	1.92	1.35	2.59
keramická dlažba	2000	0.010	0.20	1.35	0.27
užitné zatížení			2.00	1.5	3
		Σ	6.89	Σ	9.61

ZATÍŽENÍ OD PODLAHY

zatěžovací šířka, l_1 [mm]	zatěžovací šířka, l_2 [mm]	F (od zatížení skladbou podlahy) [kN]	počet pater, n	celkové zatížení od skladby podlahy [kN]
4190	2175	87.55	3	262.65
3970	4040	154.08	3	462.25
			Σ	724.90

ZATÍŽENÍ OD STŘECHY

STROP 4. NP pro L = 8,46 m	obj. hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
ocelový plech (2x)	7850	0.001	0.16	1.35	0.21
teplená izolace z minerální vaty	40	0.2	0.16	1.35	0.22
SDK podhled	11.7	0.025	0.01	1.35	0.01
zatížení sněhem (oblast Ostrava)			0.98	1.5	1.47
		Σ	1.30	Σ	1.91

IPE 200	char. zatížení [kN/m]	zatěžovací šířka, $B=L/2$ [m]	γ	počet	S4:S2:S7:S8*	návrh. zatížení [kN]
	0.224	4.23	1.35	9	0.23	2.65
				Σ		2.65

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S4:S2:S7:S8

zatěžovací šířka, l_1 [mm]	zatěžovací šířka, l_2 [mm]	F [kN]	S4:S2:S7:S 8*	IPE 200 [kN]	celkové zatížení střechy[kN]
8380	4230	67.56	0.23	2.65	18.23
Σ					<u><u>18.23</u></u>

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S4:S2:S7:S8

ZATÍŽENÍ STĚNA YTONG 300

zatěžovací plocha [m ²]	objemová hmotnost Ytong[kg/m ³]	tl. tvárnice [m]	F [kN]	S4:S2:S 7:S8*	γ	celkové zatížení od stěny [kN]
41.23	550	0.3	68.03	0.23	1.35	21.18
Σ						<u><u>21.18</u></u>

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S4:S2:S7:S8

ZATÍŽENÍ OD PREFABRIKOVANÉHO PRŮVLAKŮ P7,P5,P24

objemová hmotnost prefa beton[kg/m ³]	plocha průvlaku A [mm ²]	ŽŠ průvlaku, B [mm]	počet, n	γ	celkové zatížení od průvlaku [kN]
2500	100000	3740	3	1.35	37.87
2500	100000	1865	3	1.35	18.88
2500	100000	720	3	1.35	7.29
Σ					<u><u>64.04</u></u>

pozn. ZŠ = zatěžovací šířka

ZATÍŽENÍ OD SLOUPU

objemová hmotnost prefa beton[kg/m ³]	průřezová plocha psloupu A [mm ²]	výška sloupu [mm]	počet, n	γ	celkové zatížení od sloupu S4 [kN]
2500	160000	3000	3	1.35	48.60
Σ					<u><u>48.60</u></u>

ZATÍŽENÍ OD ŽB VĚNCE A MONOLITICKÉHO PRŮVLAKU

objemová hmotnost prefa beton[kg/m ³]	průřezová plocha psloupu A [mm ²]	zatěžovací délka [mm]	S4:S2:S7:S 8*	γ	celkové zatížení od sloupu S4 [kN]
2500	90000	8380	0.23	1.35	5.87
2500	144000	8380	0.23	1.35	9.39
Σ					<u><u>15.26</u></u>

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S4:S2:S7:S8

napětí ve výztuži	σ_s	400	[MPa]
průřezová plocha výztuže sloupu	A_s	3200	[mm ²]
návrhová pevnost betonu v tlaku,	f_{cd}	20	[MPa]
průřezová plocha sloupu	A_c	160000	[mm ²]

únosnost sloupu v prostém tlaku	$N_{rd}=0,8A_c*f_{cd}+A_s*\sigma_s$	3840.00	[kN]
normalová síla od zatížení v patě sloupu S4	N_{ed}	881.51	[kN]

zatížení od průvlaku P5 na sloup S4 [kN]	exentricita, e [m]	moment od průvlaku P5 na sloup S4 [kNm]
podlaha	262.65	105.06
průvlak	18.88	7.55
střecha	18.23	7.29
stěna	21.18	8.47
ŽB věnec	15.26	6.10
Σ		128.38

zatížení od průvlaku P7 na sloup S4 [kN]	exentricita, e [m]	moment od průvlaku P7 na sloup S4 [kNm]
podlaha	462.25	184.90
průvlak	37.87	15.15
Σ		200.05

zatížení od průvlaku P24 na sloup S4 [kN]	exentricita, e [m]	moment od průvlaku P24 na sloup S4 [kNm]
průvlak	7.29	-2.92
Σ		-2.92

Celkový moment na sloup S4

	P5	P24	[kNm]
M_x	128.38	-2.92	125.46
	P7		[kNm]
M_y	200.05		200.05

VÝPOČET NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ V PATĚ SLOUPU S14

STROP 1.NP - 3NP	objemová hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
panel Spiroll		0.2	2.7	1.35	3.65
izolace Isover T-N	148	0.05	0.074	1.35	0.10
betonová mazanina	2400	0.08	1.92	1.35	2.59
keramická dlažba	2000	0.010	0.20	1.35	0.27
užitné zatížení			2.00	1.5	3
Σ			<u>6.89</u>	Σ	<u>9.61</u>

ZATÍŽENÍ OD PODLAHY

zatěžovací šířka, l ₁ [mm]	zatěžovací šířka, l ₂ [mm]	skladbou podlahy) [kN]	počet pater, n	skladby podlahy[kN]
4190	3000	120.76	3	362.28
4190	2385	96.00	3	288.01
Σ				<u>650.29</u>

ZATÍŽENÍ OD STŘECHY

STROP 4. NP pro L = 8,46 m	obj. hmotnost [kg/m ³]	tl. [m]	char. zatížení [kN/m ²]	γ	návrh. zatížení [kN/m ²]
ocelový plech (2x)	7850	0.001	0.157	1.35	0.21
teplená izolace z minerální vaty	40	0.2	0.16	1.35	0.22
SDK podhled	11.7	0.025	0.00585	1.35	0.01
zatížení sněhem (oblast Ostrava)			0.98	1.5	1.47
Σ			<u>1.30</u>	Σ	<u>1.91</u>

IPE 200	char. zatížení [kN/m]	zatěžovací šířka, B=L/2[m]	γ	počet	poměr *	návrh. zatížení [kN]
	0.224	4.23	1.35	7	0.14	1.25
	0.224	4.23	1.35	7	0.18	1.59
Σ						<u>2.84</u>

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S14:S13:S10:S11 /S14:S11:S12:S15

zatěžovací šířka, l_1 [mm]	zatěžovací šířka, l_2 [mm]	F [kN]	S14:S13:S10:S11 /S14:S11:S12:S15*	IPE 200 [kN]	celkové zatížení střechy[kN]
8380	4230	71.83	0.14	1.25	11.31
8380	4230	71.83	0.18	1.59	14.31
Σ					<u>25.62</u>

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S14:S13:S10:S11 /S14:S11:S12:S15

ZATÍŽENÍ STĚNA YTONG 300

zatěžovací plocha [m ²]	objemová hmotnost Ytong[kg/m ³]	tl. tvárnice [kN]	F [kN]	S14:S13:S10:S11 /S14:S11:S12:S15*	γ	celkové zatížení od stěny [kN]
20.52	550	0.3	33.86	0.14	1.35	6.40
20.52	550	0.3	33.86	0.18	1.35	8.10
Σ						<u>14.50</u>

* pozn. poměr přerozdělení zatížení mezi sloupy S14:S13:S10:S11 /S14:S11:S12:S15

ZATÍŽENÍ OD PREFABRIKOVANÉHO PRŮVLAKŮ P16, P17

objemová hmotnost prefa beton[kg/m ³]	plocha průvlaku A [mm ²]	ŽŠ průvlaku, B [mm]	počet, n	γ	celkové zatížení od průvlaku [kN]
2500	100000	3000	3	1.35	30.38
2500	100000	2385	3	1.35	24.15
Σ					<u>54.52</u>

pozn. ŽŠ = zatěžovací šířka

ZATÍŽENÍ OD SLOUPU

objemová hmotnost prefa beton[kg/m ³]	průřezová plocha psloupu A [mm ²]	výška sloupu [mm]	počet, n	γ	celkové zatížení od sloupu S4 [kN]
2500	160000	3000	3	1.35	48.60
Σ					<u>48.60</u>

ZATÍŽENÍ ŽB VĚNCE A MONOLITICKÉHO PRŮVLAKU

objemová hmotnost prefa beton [kg/m ³]	průřezová plocha psloupu A [mm ²]	zatěžovací délka [mm]	S14:S13:S1 0:S11 /S14:S11:S 12:S15*	γ	celkové zatížení od sloupu S4 [kN]
2500	90000	8430	0.14	1.35	3.58
2500	90000	8430	0.18	1.35	4.54
2500	144000	8430	0.14	1.35	5.74
2500	144000	8430	0.18	1.35	7.26
Σ					21.11

normalová síla od zatížení v patě sloupu S14	N_{ed}	814.64	[kN]
--	----------	--------	------

zatížení od průvlaku P16 na sloup S14	návrhové zatížení [kN]	exentricita , e [m]	moment od průvlaku P16 na sloup S14 [kNm]
podlaha	362.28	0.4	144.91
průvlak	30.38	0.4	12.15
střecha	11.31	0.4	4.52
stěna	6.40	0.4	2.56
ŽB věnec	9.32	0.4	3.73
Σ			167.87

zatížení od průvlaku P17 na sloup S14	exentricita , e [m]	moment od průvlaku P17 na sloup S14 [kNm]
podlaha	-0.4	-115.20
průvlak	-0.4	-9.66
střecha	-0.4	-5.72
stěna	-0.4	-3.24
ŽB věnec	-0.4	-4.72
Σ		-138.54

Celkový moment na sloup S14

	P16	P17	[kNm]
M_x	167.87	-138.54	29.33

Zdroj: Klohoutková, Procházka, Vašková: Navrhování železobetonových konstrukcí: Příklady a postupy (ČVUT, Praha, 2014)

Průvlak P7

Třída betonu: **C 30/37** \Rightarrow char. hodnota pevnosti $f_{ck} = 30$ MPa

Výztuž: **10 505 R** \Rightarrow char. hodnota pevnosti $f_{yk} = 500$ MPa

Materiálové součinitele: beton: $\gamma_c = 1.5$ ocel: $\gamma_s = 1.15$

Návrhové hodnoty: beton: $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20.0$ MPa $\eta = 1$

$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{(2/3)} = 2.9$ MPa $\lambda = 0.8$

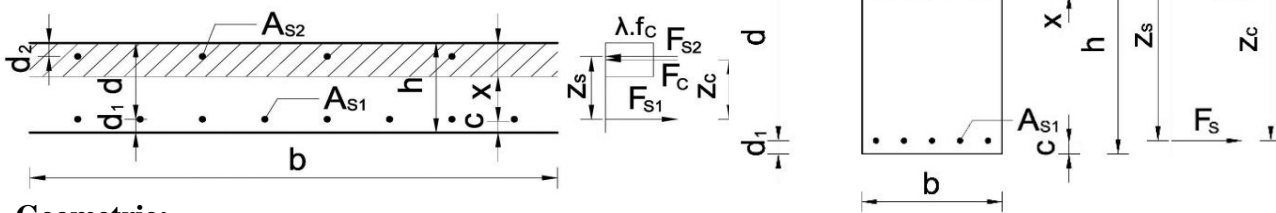
$f_{ctk0,05} = 1,3 \cdot f_{ctm} = 2.0$ MPa

$E_{cm} = 22 \cdot (f_{cm}/10)^{0,3} = 33.0$ GPa

ocel: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434.78$ MPa

Zatížení:

Ohybový m.: $M_{Ed} = 266.74$ kNm



Geometrie:

Výška průřezu: $h = 500$ mm ζ rytí: $c = 25$ mm

Účinná výška tažené části: $l_1 = 457$ mm

Šířka průřezu: $b = 200$ mm

Účinná výška tažené části: $l_2 = 37$ mm

Návrh ohybové výztuže:

Profil výztuže tažené: $\varnothing = 25$ mm počet profilů: $p = 4$ ks Vzdálenost profilů: $s = 40$ mm

Profil výztuže tlačené: $\varnothing = 12$ mm počet profilů: $p = 4$ ks Vzdálenost profilů: $s = 44$ mm

Plocha výztuže: tažená $A_{s1} = 1963$ mm² tlačená: $A_{s2} = 452$ mm²

Minimální plocha výztuže: $A_{s,min} = \max(0,0013 \cdot b \cdot d; 0,26 f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yd}; k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / \sigma_s) =$

$$A_{s,min} = 231.3243 \text{ mm}^2$$

Maximální plocha výztuže $A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 4000$ mm²

$A_{s,min} \leq A_s \leq A_{s,max} \Rightarrow 231 \leq 2416 \leq 4000$ [mm]² \Rightarrow Vyhovuje

$k_1 = 1.5$ $k_2 = 5$ mm Průměr zrna kameniva: $d_g = 22$ mm

Minimální vzdálenost: $s_{min,slabs} = \max(k_1 \cdot \varnothing; d_g + k_2; 20) = 38$ mm $\leq s \Rightarrow$ Vyhovuje

Maximální vzdálenost: $s_{max,slabs} = \min(2 \cdot h; 250) = 250$ mm $\geq s \Rightarrow$ Vyhovuje

Posouzení:

$$x = \frac{(A_{s1} - A_{s2}) \cdot f_{yd}}{\lambda \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = 205.3 \text{ mm} \quad \zeta = \frac{x}{d} = 0.410 \leq \zeta_{lim} = 0.45 \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Ověření účinnosti tlačené výztuže: $\epsilon_{s2} = 0.003 > \epsilon_{yd} = -0.002$ $\sigma_s < f_{yd}$

$x_0 = 187.3617$ mm $\sigma_2 = 435$ MPa

Moment únosnosti: $M_{Rd} = A_{s2} \cdot \sigma_2 \cdot (d_1 - d_2) + b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot x \cdot f_{cd} \cdot (d_1 - 0,5 \cdot x \cdot \lambda) = 311.28$ kN·m

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} \quad 266.74 \text{ kN}\cdot\text{m} \leq 311.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

\Rightarrow Navržený průřez vyhovuje

Zdroj: Oboustranně vyztužený průřez: Obdélníkový profil [excel]. Na Nivách 956/2. 141 00 Praha 4 - Michle.: Rotagroup, 2020 [cit. 2020-05-01].

Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : S4
 Popis : VÝPOČET PILOTY S4
 Vypracoval : Kateřina Davidová
 Datum : 11.04.2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$


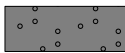

Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	0,40
2	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	0,30
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25


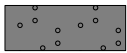

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.




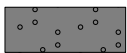
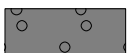
Pouze pro nekomerční využití



Kateřina Davidová

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		8,50	-	20,00	-	-
2	Třída S3, středně ulehlá		21,00	-	17,50	-	-
3	Třída G3, středně ulehlá		102,00	-	19,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída S3, středně ulehlá		nesoudržná	4,50
3	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	4,50

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,90$ m

Délka $l = 7,00$ m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01$ m²

Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴

Umístění

Vysazení $h = 0,00$ m

Hloubka upraveného terénu $h_z = 4,41$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti ve smyku

$$G = 12917,00 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Ocel příčná : B500

Mez kluzu


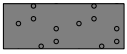
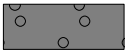
$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$



Pouze pro nekomerční využití



Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,90	0,00 .. 3,90	Třída F5, konzistence tuhá	
2	0,20	3,90 .. 4,10	Třída S3, středně ulehlá	
3	-	4,10 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	881,51	125,46	200,05	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	629,65	89,61	142,89	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 404,25$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 2985,07$ kN

Únosnost piloty $R_c = 3389,33$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 881,51$ kN

$$R_c = 3389,33 \text{ kN} > 881,51 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	31,00

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace pláště-tření $R_{yu} = 495,47$ kN



Pouze pro nekomerční využití



Velikost sedání odpovídající síle R_{y_u} $s_y = 2,8 \text{ mm}$
 Celková únosnost $R_c = 889,76 \text{ kN}$
 Maximální sednutí $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Pro maximální užitečné svislé zatížení $V = 629,65 \text{ kN}$ je sednutí piloty $10,4 \text{ mm}$.

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
 Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = $4,9 \text{ mm}$
 Max.posouvající síla = $58,02 \text{ kN}$
 Maximální moment = $236,14 \text{ kNm}$

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,667 \% > 0,393 \% = \rho_{min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -881,51 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 236,14 \text{ kNm}$
 Únosnost : $N_{Rd} = -4799,82 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 1285,76 \text{ kNm}$

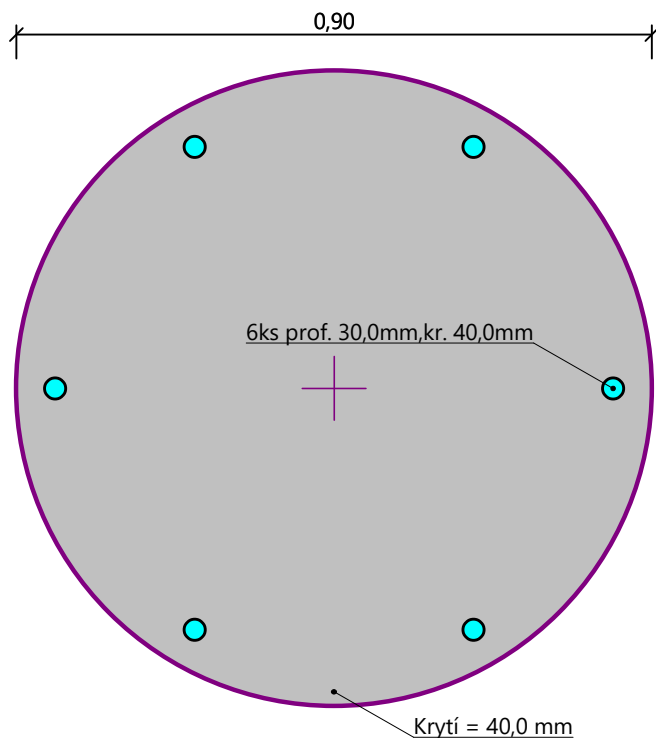
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 320,54 \text{ kN} > 58,02 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Akce : S14
 Popis : VÝPOČET PILOTY S14
 Vypracoval : Kateřina Davidová
 Datum : 11.04.2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$


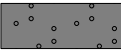
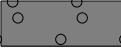
Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín


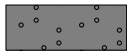
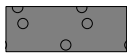
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	0,40
2	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	0,30
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	0,25

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.


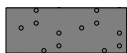
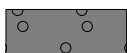


Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F5, konzistence tuhá		8,50	-	20,00	-	-
2	Třída S3, středně ulehlá		21,00	-	17,50	-	-
3	Třída G3, středně ulehlá		102,00	-	19,00	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m ³]
1	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-
2	Třída S3, středně ulehlá		nesoudržná	4,50
3	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	4,50

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 20,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Edometrický modul :	E_{oed} = 8,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 20,00 kN/m ³
Typ zeminy :	soudržná

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ = 17,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 29,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Edometrický modul :	E_{oed} = 21,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 17,50 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h = 4,50 MN/m ³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,25
Edometrický modul :	E_{oed} = 102,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³
Typ zeminy :	nesoudržná
Modul horiz.stlačitelnosti :	n_h = 4,50 MN/m ³



Pouze pro nekomerční využití



Kateřina Davidová

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90$ mDélka $l = 6,00$ m**Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6,36E-01$ m²Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02$ m⁴**Umístění**Vysazení $h = 0,00$ mHloubka upraveného terénu $h_z = 1,41$ m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00$ MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60$ MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Modul pružnosti ve smyku



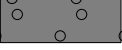
 $G = 12917,00$ MPa**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,90	0,00 .. 3,90	Třída F5, konzistence tuhá	
2	0,20	3,90 .. 4,10	Třída S3, středně ulehlá	
3	-	4,10 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	814,64	29,33	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	581,89	20,95	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 306,66 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 2617,65 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 2924,30 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 814,64 \text{ kN}$

$$R_c = 2924,30 \text{ kN} > 814,64 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	E_s [MPa]
1	8,00
2	15,00
3	31,00

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 429,63 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 3,8 \text{ mm}$

Celková únosnost $R_c = 920,24 \text{ kN}$

Maximální sednutí $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Pro maximální užité svislé zatížení $V = 581,89 \text{ kN}$ je sednutí piloty $10,4 \text{ mm}$.

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = $1,0 \text{ mm}$

Max.posouvající síla = $8,60 \text{ kN}$

Maximální moment = $29,33 \text{ kNm}$

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 6 ks profil 30,0 mm; krytí 40,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,667 \% > 0,393 \% = \rho_{min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -814,64 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 29,33 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = -10288,68 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 370,43 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 310,51 \text{ kN} > 8,60 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení