

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ

POLYFUNKČNÍ AREÁL ŘEPÍN SO 01

D.1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

k.ú. Řepín
č.parc. st.144
Středočeský kraj

Investor:
Obec Řepín
Hlavní 8, Řepín 277 33

PMM projekt s.r.o.

Pražská 3939, 276 01 Mělník
tel. 775 621 516, martinovsky@pmmprojekt.cz
Mělník, prosinec 2020

OBSAH

1.	ANOTACE	2
2.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	2
2.1	Střecha.....	2
2.2	Svislé konstrukce.....	2
2.3	Vodorovné konstrukce.....	2
2.4	Schodiště, rampy	2
2.5	Základy	3
3.	HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU	3
4.	NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, KČNÍCH DETAILŮ, TECHNOL.POSTUPŮ	3
5.	TECHNOL. PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU KONSTRUKCE	3
6.	ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ PODCHYCOVACÍCH PRACÍ A ZPEVŇOVACÍCH KČÍ ČI PROSTUPŮ	3
7.	POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ	3
8.	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	3
9.	CHARAKTERISTIKA PROSTŘEDÍ PRO KONSTRUKCE	3
10.	OCHRANA PROTI KOROZI A BLUDNÝM PROUDŮM	4
11.	POŽADAVKY POŽÁRNÍ OCHRANY	4
12.	ZÁVĚR.....	4

1. ANOTACE

Autor předkládá konstrukční řešení nosných prvků shora uvedené stavby ve smyslu platných předpisů a v podrobnosti obvyklé pro dokumentaci pro stavební povolení. Tato zpráva má deklarovat požadavky kladené specificky na chování vůči všem konstrukcím v předmětném projektu a řeší okruhy problémů, které jsou nad rámec i kompetenci stavebně-architektonického popisu.

Konstrukce byly posuzovány a navrženy z hlediska konstrukční a provozní spolehlivosti, funkčnosti, vzhledu a ekonomiky. Podkladem pro posouzení byla původní dokumentace stavebních úprav, prohlídka místa, požadavky zhotovitele a investora, autorův archiv a literatura.

2. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Navržený objekt je projektován v rámci revitalizace širšího celku v centrální části obce Řepín. Objekt je samostatný a je vytvořen úpravou z původní obytné budovy. V rámci úprav se pak zachovává pouze část obvodového zdiva do ulice a všechny ostatní konstrukce jsou nové. Objekt je i nadále obdélníkového tvaru. Objekt bude mít jedno nadzemní podlaží a podkroví. Objekt bude kryt sedlovou střechou. Zastřešení je navrženo plechovou krytinou v imitaci tašek.

Objekt má nosné obvodové zdivo z tvarovek Porotherm a částečně původní zdivo z CP. Stropní konstrukce bude z monolitického betonu. Střecha bude tvořena klasickým vázaným krovem s ocelovou vrcholovou vaznicí.

2.1 STŘECHA

Sedlová střecha objektu je osazena v podélném směru se shodnými sklony střechy 40° na obou stranách. Krokve tvoří profily 120/180mm á 1m. Střecha má vrcholovou vaznici z ocelových profilů U180, U220 a U260 dle konkrétních rozpětí. Ty jsou vynášeny příčnými nosnými zdmi a v části nad společenskou místností pak také betonovými sloupy. Kleštiny budou z profilu 2x70/180mm.

Po obvodě objektu bude zhotoven věnec z betonu C25/30 s výztuží 4R12 v rozích a třmínky 4R6/bm.

Dřevěné prvky budou ošetřeny konzervačními nástriky a napuštěny impregnací (např. Bochemit QB 10%). Kvalita řeziva je požadována v nejvyšší konstrukční třídě SI. Veškeré ocelové spojovací jsou požadovány v protikorozi úpravě min.FeZn.

2.2 SVISLÉ KONSTRUKCE

Nosné obvodové stěny objektu jsou zděné z tvarovek Porotherm 50 T Profi tl. 500mm se základními tvárnicemi šíře 380mm. Vnitřní nosné zdivo je pak také doplněno i částmi šíře 300mm a u schodišť i šíře 175mm. Nosné konstrukce jsou pouze obvodové a vnitřní příčné stěny. V prostoru jídelny jsou doplněny i monolitickými sloupy o rozměru 500/200mm s výztuží 2x3R14 a třmínky 4R8/bm a v prostoru krovu a jídelny i ocelovými sloupy z jeklu 80/80x4mm. Zdivo bude v místě oken osazeno typovými překlady, pouze nad prostorem jednopodlažní části jídelny bude překlad tvořen monolitickým průvlakem, jenž bude součástí stropní konstrukce. Nenosné svislé konstrukce jsou tvořeny tvarovkami stejného výrobce. Provázání zdiva bude vždy provedeno dle technologických předpisů výrobce. Věnec bude jak v úrovni stropní konstrukce, tak pod krovem, vždy s výztuží 4R12 v rozích a třmínky 4R6/bm a zhotoven bude z betonu C25/30.

2.3 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce je navržena z monolitického betonu o celkové tloušťce stropní konstrukce 250 mm. Ta bude lokálně rozšířena průvlakem dle výkresové dokumentace. Na konstrukci stropu bude použito betonu C25/30 a oceli R10 505. Uložená betonová směs bude ošetřena (zhuštění, srovnání, kropení) dle obecných zvyklostí ve smyslu příslušných předpisů.

Markýzy nad vstupem budou vyztuženy zejména při horním povrchu a to 5R8/bm. Pro vyložení z objektu a eliminace tepelných mostů budou užity ISO nosníky např. Schöck Isokorb K40-CV30-V6-H160 či jakékoliv jiné s ohledem na minimální potřeby vyztužení.

2.4 SCHODIŠTĚ, RAMPY

Schodiště bude provedeno jako ŽLB monolitické. Ramena schodiště budou tloušťky 140mm. Spodní a horní rameno budou ukládány na nosnou zeď a základ či strop. Střední rameno bude pnuto mezi nimi. Bude užito shodného betonu jako pro stropy, tedy C25/30 a ocel R10 505 viz statický výpočet (kari síť s oky 10x10cm z R8).

Ze stropu bude připravena výztuž pro napojení a zmonolitnění konstrukce. Uložená betonová směs bude ošetřena (zhutnění, srovnání, kropení) dle obecných zvyklostí ve smyslu příslušných předpisů.

2.5 ZÁKLADY

Pro výpočet základů bylo použito poznámek z radonového průzkumu a očekávají se tak písky s příměsí hlíny. Jejich únosnost se tak předpokládá minimálně 175kPa. Před vlastním provedením základů budou provedeny kontrolní výkopy pro ověření vlastností zeminy a také budou provedeny kontroly šíře původních základových pasů a ověření hloubky založení. Pasy by měly být založeny minimálně 1m pod upraveným terénem. Vzhledem k jednoduchosti stavby bylo postupováno dle I. geotechnické kategorie. Materiál základů je uvažován z betonu C20/25. Základy jsou navrženy šíře 600mm pro většinu stěn a v místě bodového namáhání jsou navrženy patky 1,2x1,6m. V případě že stávající pasy nejsou dostatečně široké či hluboké, lze je dobetonovat. Nové základy budou provedeny ve tvaru obráceného písmene T, kdy spodní část bude v potřebné šířce vybetonována a bude do ní umístěna svislé výztuž á 0,4m minimálně R10, na kterou budou osazeny tvarovky ve dvou až třech řadách v šíři 300mm. Ty budou zároveň tvořit podklad pro tepelnou izolaci objektu. Mezi pasy bude provedena železobetonová deska z C20/25 tloušťky 150mm vyztužená kari sítí při obou površích (přesahy min.250mm).

3. HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU

Zatížení bylo uvažováno uvnitř objektu užitné pro byty – kategorie A – 2kN/m². Střecha pak zatížení kategorie II – 1,0kN/m².

4. NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, KČNÍCH DETAILŮ, TECHNOL.POSTUPŮ

Nejsou v objektu navrhovány. Jedná se o běžný objekt bez zvláštních požadavků.

5. TECHNOL. PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU KONSTRUKCE

Jedná se o stavební úpravy většího charakteru. Je tedy zejména nutno při bourání důsledně zajišťovat konstrukce nad bouraným úsekem a navazující části proti vylamování. Následně pak lze pouze upozornit na nevhodnost uložení materiálu ve větším množství na jednom poli stropu apod.

6. ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ PODCHYCOVACÍCH PRACÍ A ZPEVNŮVACÍCH KČÍ ČI PROSTUPŮ

Pro realizaci díla je požadována platnými předpisy realizační dokumentace stavby. Autor konstatuje, že tato dokumentace je dokumentací pro stavební povolení a nesmí být interpretována jinak. Dále upozorňuje, že projekt provizorních a zajišťujících konstrukcí je dle platných předpisů plně v režii dodavatele.

7. POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

Před zakrytím konstrukcí bude proveden zápis do stavebního deníku a tyto budou schváleny TDI či AD. Poté lze konstrukce zakrýt.

8. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

- ČSN EN 1991 – X, Zatížení stavebních konstrukcí
 - ČSN EN 1992 – X, Navrhování betonových konstrukcí
 - ČSN EN 1993 – X, Navrhování ocelových konstrukcí
 - ČSN EN 1995 – X, Navrhování dřevěných stavebních konstrukcí
 - ČSN EN 1996 – X, Navrhování zděných konstrukcí
 - ČSN 73 1001, Základová půda pod plošnými základy
 - ČSN 73 0037, Zemní tlak na stavební konstrukce
- aj.

9. CHARAKTERISTIKA PROSTŘEDÍ PRO KONSTRUKCE

Z pohledu norem pro výpočet konstrukcí je většina prostředí v objektu běžná, suchá.

10. OCHRANA PROTI KOROZI A BLUDNÝM PROUDŮM

Ocelové konstrukce budou opatřeny v každém případě nátěrovou protikorozní ochranou (primer – 2xfinal) kvality dle agresivity prostředí.

11. POŽADAVKY POŽÁRNÍ OCHRANY

Konstrukce budou protipožárně ošetřeny v souladu s požadavky zprávy požární ochrany.

12. ZÁVĚR

Statické posouzení konstrukcí je součástí tohoto posudku. Pokud bude při realizaci stavby postupováno dle předaných podkladů a projektu a budou dodržena veškerá výše předepsaná opatření, bude zhotovený objekt plně funkční a vyhovující ze stavebně konstrukčního hlediska.

V Praze, 23.12.2020

Ing. Jaroslav Zamazal

VÝPOČET ZATÍŽENÍ SO01

Stropní konstrukce

				g_k	γ	g_d	
Nášlap	2200 kg/m ³	$h = 20 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,432	1,35	0,583	kN/m ²
Mazanina topení	2500 kg/m ³	$h = 80 \text{ mm}$	$= m * h * g$	1,962	1,35	2,649	kN/m ²
Kročej	80 kg/m ³	$h = 60 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,047	1,35	0,064	kN/m ²
ŽLB	2600 kg/m ³	$h = 250 \text{ mm}$	$= m * h * g$	6,377	1,35	8,608	kN/m ²
Tepelka	80 kg/m ³	$h = 160 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,126	1,35	0,170	kN/m ²
SDK	22 kg/m ²	$h = 55 \text{ mm}$	$= m * g$	0,216	1,35	0,291	kN/m ²
$h = 625 \text{ mm}$				9,159	1,35	12,364	kN/m²
Nahodilé: Užitné				2,000	1,5	3,000	kN/m ²
				11,159	-	15,364	kN/m²

Střecha

Plech	7850 kg/m ³	$h = 0,7 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,054	1,35	0,073	kN/m ²
Latě a kontralatě	12 kg/m ²	$h = 80 \text{ mm}$	$= m * g$	0,118	1,35	0,159	kN/m ²
Izolace	60 kg/m ³	$h = 280 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,165	1,35	0,222	kN/m ²
Trámy	25 kg/m ²	$h = 0 \text{ mm}$	$= m * g$	0,245	1,35	0,331	kN/m ²
SDK	22 kg/m ³	$h = 55 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,012	1,35	0,016	kN/m ²
$h = 416 \text{ mm}$				0,594	1,35	0,801	kN/m²

Stěna

Omítka	2100 kg/m ³	$b = 15 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,309	1,35	0,417	kN/m ²
Stěna PTH	1000 kg/m ³	$b = 500 \text{ mm}$	$= m * h * g$	4,905	1,35	6,622	kN/m ²
Omítka	2100 kg/m ³	$b = 15 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,309	1,35	0,417	kN/m ²
$b = 530 \text{ mm}$				5,523	1,35	7,456	kN/m²

Užitné

Podlahy - objekt: A				2,000	1,5	3,000	kN/m ²
Schodiště				3,000	1,5	4,500	kN/m ²
Sněhová oblast: II	Sklon - $\alpha = 40^\circ$	$= s_d * \cos \alpha$		0,415	1,5	0,623	kN/m ²

$$s_k = 1 \text{ kN/m}^2 \quad \mu_1 = 0,5402 \quad c_e = c_t = 1$$

$$s_d = \mu_i * c_e * c_t * s_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

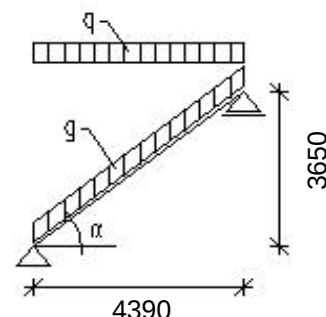
KROKVE

Materiál: rostlé dřevo
třída S I

$$\begin{aligned}\rho_k &= 500 \text{ kg/m}^3 & \gamma_m &= 1,35 \\ f_{m,g,k} &= 22 \text{ MPa} & k_{mod} &= 0,7 \\ f_{v,g,k} &= 2,4 \text{ MPa} \\ E_{0,mean,g} &= 6700 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Průřez: $b = 120 \text{ mm}$ $W = 648\,000 \text{ mm}^3$
 $h = 180 \text{ mm}$ $I_y = 58\,320\,000 \text{ mm}^4$
 $A = 21\,600 \text{ mm}^2$

Statické schéma: Prostý nosník



Pole široké 1000 mm = b Délka = 5710 mm Sklon - $\alpha = 40^\circ$

Zatížení svislé:

<u>Stálé:</u>			g_k	γ	g_d	
Profil	500 kg/m ³	$= \rho \cdot 1 \cdot A \cdot g$	0,106	1,35	0,143	kN/m
Střecha	0,582 kN/m ²	$= b \cdot g$	0,582	1,35	0,785	kN/m
<u>Nahodilé:</u>			0,688		0,928	
sníh		$= S_d \cdot b \cdot \cos \alpha$	0,415	1,5	0,623	kN/m
			1,103		1,551	

Sníh: sněhová oblast II Sklon - $\alpha = 40^\circ$

$$S_k = 1 \text{ kN/m}^2 \quad \mu_1 = 0,5402 \quad C_e = C_t = 1 \quad S_d = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

Rozhodující kombinace:

$$\begin{aligned}M_{max} &= 3,796 \text{ kNm} & - g_d \cdot \cos \alpha + q_d \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha \\ V_{max} &= 2,846 \text{ kN} & - g_d \cdot \cos \alpha + q_d \cdot \cos \alpha \cdot \cos \alpha \\ N_{max} &= 2,568 \text{ kN} & - g_d \cdot \sin \alpha + q_d \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha\end{aligned}$$

Reakce jednotlivého prvku:

$$\begin{aligned}R_k &= 2,875 \text{ kN} \\ R_d &= 4,018 \text{ kN}\end{aligned}$$

Posouzení:

MSÚ - Ohyb

$$\begin{aligned}\sigma_{m,d} &= M / W = 5,858 \text{ MPa} \\ f_{m,d} &= k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_m = 11,407 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$S_{m,d} = 5,858 \text{ MPa} < f_{m,d} = 11,407 \text{ MPa}$$

MSP - Průhyb

$$\begin{aligned}u_{2,inst} &= 4 < \delta_{lim} = L / 300 = 19 \text{ mm} & L &= 5,7 \text{ m} \\ u_{net,fin} &= u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + k_{2,def}) & k_{1,def} &= 0,6 \\ &\text{stálé} + \text{nahodilé} & k_{2,def} &= 0,25 \\ 14 + 4 &= 17 \text{ mm} & \delta_{lim} &= L / 250 \\ d &= 17,42 \text{ mm} < d_{lim} = 22,84 \text{ mm}\end{aligned}$$

MSÚ - Smyk

$$\begin{aligned}\tau_{v,d} &= 3 \cdot V_{Sd} / (2 \cdot A) = 0,198 \text{ MPa} \\ f_{v,g,d} &= k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_m = 1,244 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$t_{v,d} = 0,198 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 1,244 \text{ MPa}$$

Navržený profil vyhovuje

KLEŠTINA

Materiál: rostlé dřevo
třída S I

$$\begin{aligned}\rho_k &= 500 \text{ kg/m}^3 & \gamma_m &= 1,35 \\ f_{m,g,k} &= 22 \text{ MPa} & k_{mod} &= 0,7 \\ f_{v,g,k} &= 2,4 \text{ MPa} \\ E_{0,mean,g} &= 6700 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Průřez: $b = 140 \text{ mm}$ $W = 756\,000 \text{ mm}^3$
 $h = 180 \text{ mm}$ $I_y = 68\,040\,000 \text{ mm}^4$
 $A = 25\,200 \text{ mm}^2$

Statické schéma: Prostý nosník Délka = 4500 mm Šířka b = 1000 mm

Zatížení:

<u>Stálé:</u>			g_k	γ	g_d	
profil	500 kg/m ³	$= \rho \cdot 1 \cdot A \cdot g$	0,124	1,35	0,167	kN/m
izolace	0,1256 kN/m ²	$= b \cdot g$	0,126	1,35	0,170	kN/m
SDK	0,015 kN/m ²	$= b \cdot g$	0,015	1,35	0,020	kN/m
<u>Nahodilé:</u>			0,264		0,357	
Užitné	1,000 kN/m ²	$= q_k \cdot b$	1,000	1,5	1,500	kN/m
			1,264		1,857	

Rozhodující kombinace:

$$\begin{aligned}M_{max} &= 4,700 \text{ kNm} & - \text{vl. tíha} \cdot 1,35 + 1,5 \cdot \text{nahodilé} \\ V_{max} &= 4,177 \text{ kN} & - \text{vl. tíha} \cdot 1,35 + 1,5 \cdot \text{nahodilé} \\ N_{max} &= 0,000 \text{ kN} & - \text{vl. tíha} \cdot 1,35 + 1,5 \cdot \text{nahodilé}\end{aligned}$$

Posouzení:

MSÚ - Ohyb

$$\begin{aligned}\sigma_{m,d} &= M / W = 6,216 \text{ MPa} \\ f_{m,d} &= k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_m = 11,407 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$S_{m,d} = 6,216 \text{ MPa} < f_{m,d} = 11,407 \text{ MPa}$$

MSP - Průhyb

$$u_{2,inst} = 15 < \delta_{lim} = L / 300 = 15 \text{ mm} \quad L = 4,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}u_{net,fin} &= u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + k_{2,def}) & k_{1,def} &= 0,6 \\ \text{stálé} &+ \text{nahodilé} & k_{2,def} &= 0,25 \\ 5 &+ 15 & &= 20 \text{ mm} & \delta_{lim} &= L / 200\end{aligned}$$

$$d = 19,59 \text{ mm} < d_{lim} = 22,50 \text{ mm}$$

MSÚ - Smyk

$$\begin{aligned}\tau_{v,d} &= 3 \cdot V_{Sd} / (2 \cdot A) = 0,249 \text{ MPa} \\ f_{v,g,d} &= k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_m = 1,244 \text{ MPa}\end{aligned}$$

$$t_{v,d} = 0,249 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 1,244 \text{ MPa}$$

Navržený profil vyhovuje

VAZNICE N1,N7

Materiál: Ocel S235

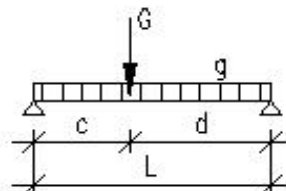
$f_{y,k} = 235 \text{ MPa}$
 $E = 210\,000 \text{ MPa}$
 $G = 80\,700 \text{ MPa}$
 $\rho_k = 7\,850 \text{ kg/m}^3$

$f_{y,d} = 235 \text{ MPa}$
 $\gamma_m = 1$
 $\varepsilon = 1$

Statické schéma: prostý nosník

$L = 8 \text{ m}$
 $c = 0 \text{ m}$
 $d = 8 \text{ m}$

Zatížení:



Stálé:

					g_k	γ	g_d	
Střecha	0,594	kN/m ²	$b = 6 \text{ m}$	$= g * b$	3,561	1,35	4,808	kN/m
Nosník			2 ks	$= G * g$	0,744	1,35	1,004	kN/m
					4,305		5,812	

Nahodilé:

Střecha	0,415	kN/m ²	$b = 4,4 \text{ m}$	$= g * b$	1,844	1,5	2,767	kN/m
					1,844		2,767	

$g_k = 4,3 \text{ kN/m}$	$g_d = 5,8 \text{ kNm}$	$M_{Sd} = 68,6 \text{ kNm}$	
$G_k = 0,0 \text{ kN}$	$G_d = 0,0 \text{ kN}$	$V_{Sd} = 34,3 \text{ kN}$	$V_{Sk} = 24,6 \text{ kN}$
$q_k = 1,8 \text{ kN/m}$	$q_d = 2,8 \text{ kNm}$		
$Q_k = 0,0 \text{ kN}$	$Q_d = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Sd}/prvek = 34,3 \text{ kNm}$	$\Rightarrow W_{pl,min} = 146013 \text{ mm}^3$

Průřez: U260 2 ks

$h = 260 \text{ mm}$	$A = 4\,830 \text{ mm}^2$	$W_{pl,y} = 442\,000 \text{ mm}^3$
$b = 90 \text{ mm}$	$I_y = 48\,200\,000 \text{ mm}^4$	$W_{pl,z} = 91\,600 \text{ mm}^3$
$t_f = 14 \text{ mm}$	$I_z = 3\,170\,000 \text{ mm}^4$	$W_{el,y} = 371\,000 \text{ mm}^3$
$t_w = 10 \text{ mm}$	$I_t = 255\,000 \text{ mm}^4$	$W_{el,z} = 47\,700 \text{ mm}^3$

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 103,9 \text{ kNm} > 34,3 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

$$\text{stálé} + \text{nahodilé} \\ 11,3 + 4,9 = 16,2 \text{ mm} \quad \delta_{lim} = L / 400$$

$$d = 16,20 \text{ mm} < d_{lim} = 20,00 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

VAZNICE N2,N5,N6

Materiál: Ocel S235

$$f_{y,k} = 235 \text{ MPa}$$

$$f_{y,d} = 235 \text{ MPa}$$

$$E = 210\,000 \text{ MPa}$$

$$\gamma_m = 1$$

$$G = 80\,700 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$\rho_k = 7\,850 \text{ kg/m}^3$$

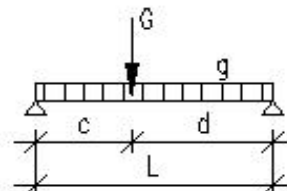
Statické schéma: prostý nosník

$$L = 4,3 \text{ m}$$

$$c = 0 \text{ m}$$

Zatížení:

$$d = 4,3 \text{ m}$$



Stálé:

					g_k	γ	g_d	
Střecha	0,594	kN/m ²	$b = 6 \text{ m}$	$= g * b$	3,561	1,35	4,808	kN/m
Nosník			2 ks	$= G * g$	0,432	1,35	0,583	kN/m
					3,993		5,391	

Nahodilé:

Střecha	0,415	kN/m ²	$b = 4,4 \text{ m}$	$= g * b$	1,844	1,5	2,767	kN/m
					1,844		2,767	

$g_k = 4,0 \text{ kN/m}$	$g_d = 5,4 \text{ kNm}$	$M_{Sd} = 18,9 \text{ kNm}$	
$G_k = 0,0 \text{ kN}$	$G_d = 0,0 \text{ kN}$	$V_{Sd} = 17,5 \text{ kN}$	$V_{Sk} = 12,6 \text{ kN}$
$q_k = 1,8 \text{ kN/m}$	$q_d = 2,8 \text{ kNm}$		
$Q_k = 0,0 \text{ kN}$	$Q_d = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Sd}/prvek = 9,4 \text{ kNm}$	$\Rightarrow W_{pl,min} = 40113 \text{ mm}^3$

Průřez: U180 2 ks

$h = 180 \text{ mm}$	$A = 2\,800 \text{ mm}^2$	$W_{pl,y} = 179\,000 \text{ mm}^3$
$b = 70 \text{ mm}$	$I_y = 13\,500\,000 \text{ mm}^4$	$W_{pl,z} = 42\,900 \text{ mm}^3$
$t_f = 11 \text{ mm}$	$I_z = 1\,140\,000 \text{ mm}^4$	$W_{el,y} = 150\,000 \text{ mm}^3$
$t_w = 8 \text{ mm}$	$I_t = 95\,500 \text{ mm}^4$	$W_{el,z} = 22\,400 \text{ mm}^3$

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 42,1 \text{ kNm} > 9,4 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

stálé + nahodilé

$$3,1 + 1,4 = 4,6 \text{ mm} \quad \delta_{lim} = L / 400$$

$$d = 4,58 \text{ mm} < d_{lim} = 10,75 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

VAZNICE N3,N4

Materiál: Ocel S235

$$f_{y,k} = 235 \text{ MPa}$$

$$f_{y,d} = 235 \text{ MPa}$$

$$E = 210\,000 \text{ MPa}$$

$$\gamma_m = 1$$

$$G = 80\,700 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$\rho_k = 7\,850 \text{ kg/m}^3$$

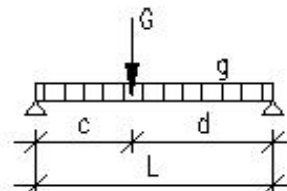
Statické schéma: prostý nosník

$$L = 6,5 \text{ m}$$

$$c = 0 \text{ m}$$

Zatížení:

$$d = 6,5 \text{ m}$$



Stálé:

					g_k	γ	g_d	
Střecha	0,594	kN/m ²	$b = 6 \text{ m}$	$= g * b$	3,561	1,35	4,808	kN/m
Nosník			2 ks	$= G * g$	0,577	1,35	0,779	kN/m
					4,138		5,587	

Nahodilé:

Střecha	0,415	kN/m ²	$b = 4,4 \text{ m}$	$= g * b$	1,844	1,5	2,767	kN/m
					1,844		2,767	

$g_k = 4,1 \text{ kN/m}$	$g_d = 5,6 \text{ kNm}$	$M_{Sd} = 44,1 \text{ kNm}$	
$G_k = 0,0 \text{ kN}$	$G_d = 0,0 \text{ kN}$	$V_{Sd} = 27,1 \text{ kN}$	$V_{Sk} = 19,4 \text{ kN}$
$q_k = 1,8 \text{ kN/m}$	$q_d = 2,8 \text{ kNm}$		
$Q_k = 0,0 \text{ kN}$	$Q_d = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Sd}/prvek = 22,1 \text{ kNm}$	$\Rightarrow W_{pl,min} = 93861 \text{ mm}^3$

Průřez: U220 2 ks

$h = 220 \text{ mm}$	$A = 3\,740 \text{ mm}^2$	$W_{pl,y} = 292\,000 \text{ mm}^3$
$b = 80 \text{ mm}$	$I_y = 26\,900\,000 \text{ mm}^4$	$W_{pl,z} = 64\,000 \text{ mm}^3$
$t_f = 12,5 \text{ mm}$	$I_z = 1\,970\,000 \text{ mm}^4$	$W_{el,y} = 245\,000 \text{ mm}^3$
$t_w = 9 \text{ mm}$	$I_t = 160\,000 \text{ mm}^4$	$W_{el,z} = 33\,600 \text{ mm}^3$

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 68,6 \text{ kNm} > 22,1 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

stálé + nahodilé

$$8,5 + 3,8 = 12,3 \text{ mm} \quad \delta_{lim} = L / 400$$

$$d = 12,31 \text{ mm} < d_{lim} = 16,25 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

SLOUP PRO ULOŽENÍ PŘEKladu

Materiál:	Ocel S235	$f_{y,k} = 235 \text{ MPa}$	$f_{y,d} = 235 \text{ MPa}$
		$E = 210\,000 \text{ MPa}$	$\gamma_m = 1$
		$G = 80\,700 \text{ MPa}$	$\varepsilon = 1$
		$\rho_k = 7\,850 \text{ kg/m}^3$	

Zatížení: (mimořádná situace)

$$N_{Sd} = 54,3 \text{ kN} \Rightarrow \text{počet sloupků} = 1 \text{ ks} \Rightarrow N_{Sd1} = 54,3 \text{ kN}$$

$$\text{Vzpěrná délka } L_{cr,y} = 3200 \text{ mm}$$

Návrh profilu:

□70x70x3

$A = 800 \text{ mm}^2$	$h = 0 \text{ mm}$
$I_y = 596\,000 \text{ mm}^4$	$b = 0 \text{ mm}$
$I_z = 596\,000 \text{ mm}^4$	

Vzpěr

$L_{cr,y} = 3,200 \text{ m}$	$L_{cr,z} = 3,200 \text{ m}$
$i_y = (I_y / A)^{0,5} = 27,295 \text{ mm}$	$i_z = 27,295 \text{ mm}$
$\lambda_y = L_y / i_y = 117,24$	$\lambda_z = 117,24$

$$\lambda_1 = 93,9 \quad \beta_A = 1,0$$

$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 1,2486$	$\bar{\lambda}_z = 1,2486$
křivka b	křivka b
(tab.)Součinitel imperfekce $\alpha = 0,34$	$\alpha = 0,34$
$\phi = 1,458$	$\phi = 1,458$
$\chi_y = 0,452$	$\chi_z = 0,452$

$$N_{b,Rd} = c_{min} * b_a * A * f_{yd} = 85,1 \text{ kN} > 54,3 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Patka

$$\text{Plech } h/b = 200 / 200 \Rightarrow A = 40\,000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Vzdálenost ke kraji plechu } 60 \text{ mm}$$

$$\text{Tloušťka plechu: } 8,35 \text{ mm} \Rightarrow 10 \text{ mm}$$

Navržený plech tl. 10 mm a stojky 1x □70x70x3 mm bezpečně vyhovují.

STROP

$$L = 5,3 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 1 m	1,35	12,364 kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 1 m	1,5	3,000 kN/m
Příčka	1 kN/m ²	h = 2,5 m	1,35	3,375 kN/m
				18,739 kN/m

$$M_{Ed} = 65,8 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 49,66 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 65,8 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 49,66 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

$$h = 0,25 \text{ [m]}$$

$$b = 1 \text{ [m]}$$

T průřez : NE

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 12 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 0 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 25 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 31 \text{ [mm]}$$

$$d = 219 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 197,1 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{65797,7758}{197,1 \cdot 426,1} = 783,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 7 \phi 12 \Rightarrow A_s = 792 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 167 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 284,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 8760 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$8760 > 792 > 284,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 31 \text{ [mm]}$$

$$d = 219 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 31,64 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,144 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 69,63 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$69,63 > 65,8 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP SE SLOUPEM KROVU

$$L = 5 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 0,6 m	1,35	7,418 kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 0,6 m	1,5	1,800 kN/m
Příčka	1 kN/m ²	h = 2,5 m	1,35	3,375 kN/m
				12,593 kN/m

$$M_{Ed} = 94,16 \text{ kNm}$$

$$\text{Krov sloup} \quad 43,84 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 53,41 \text{ kN}$$

Beton: **C20/25**

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck, \text{cube}} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: **R 10505**

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 94,16 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 53,41 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

$$h = 0,25 \text{ [m]}$$

$$b = 0,6 \text{ [m]}$$

T průřez : **NE**

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 20 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 0 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 25 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 35 \text{ [mm]}$$

$$d = 215 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 193,5 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{94160,1215}{193,5 \cdot 426,1} = 1142 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ **ANO**

zachovat navržený ϕ **ANO**

$$\text{navrhují } 4 \phi 20 \Rightarrow A_s = 1257 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 200 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 167,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 5160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$5160 > 1257 > 167,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 35 \text{ [mm]}$$

$$d = 215 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 83,69 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,389 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 97,22 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$97,22 > 94,16 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP SE STĚNAMI

$$L = 5 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 1 m	1,35	12,364 kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 1 m	1,5	3,000 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 2,5 m	1,35	18,640 kN/m
				34,004 kN/m

$$M_{Ed} = 106,3 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 85,01 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 106,3 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 85,01 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

$$h = 0,25 \text{ [m]}$$

$$b = 1 \text{ [m]}$$

T průřez : NE

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 16 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 0 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 25 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 33 \text{ [mm]}$$

$$d = 217 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 195,3 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{106263,618}{195,3 \cdot 426,1} = 1277 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 7 \phi 16 \Rightarrow A_s = 1408 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 167 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 282,1 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 8680 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$8680 > 1408 > 282,1 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 33 \text{ [mm]}$$

$$d = 217 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 56,24 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,259 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 116,7 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$116,7 > 106,3 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP KRÁTKÝ SPOLEČENKA

$$L = 3 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 1 m	1,35	12,364 kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 1 m	1,5	3,000 kN/m
				15,364 kN/m

$$M_{Ed} = 17,28 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 23,05 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 17,28 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 23,05 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

$$h = 0,15 \text{ [m]}$$

$$b = 1 \text{ [m]}$$

T průřez : NE

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž

$$\phi = 12 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 0 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 25 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 31 \text{ [mm]}$$

$$d = 119 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 107,1 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{17284,6481}{107,1 \cdot 426,1} = 378,8 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 4 \phi 12 \Rightarrow A_s = 453 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 333 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 154,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 4760 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$4760 > 453 > 154,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

$$\text{Posouzení: } d_1 = 31 \text{ [mm]} \quad d = 119 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 18,1 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,152 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 21,57 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$21,57 > 17,28 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

PRŮVLAK P1 - SPOLEČENKA KRAJ

$$L = 4 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 1,5 m	1,35	18,546 kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 1,5 m	1,5	4,500 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 0,3 m	1,35	2,237 kN/m
				25,283 kN/m

$$M_{Ed} = 50,57 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 50,57 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 50,57 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 50,57 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$h = 0,35 \text{ [m]}$$

$$b = 0,3 \text{ [m]}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 16 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 6 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 31 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 39 \text{ [mm]}$$

$$d = 311 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 279,9 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{50566,0491}{279,9 \cdot 426,1} = 424 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 3 \phi 16 \Rightarrow A_s = 604 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 119 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 121,3 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 3732 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$3732 > 604 > 121,3 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení: $d_1 = 39 \text{ [mm]}$ $d = 311 \text{ [mm]}$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 80,42 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,259 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 71,76 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$71,76 > 50,57 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

SLOUP PRO ULOŽENÍ PŘEKLADU

Materiál:	Ocel S235	$f_{y,k} = 235 \text{ MPa}$	$f_{y,d} = 235 \text{ MPa}$
		$E = 210\,000 \text{ MPa}$	$\gamma_m = 1$
		$G = 80\,700 \text{ MPa}$	$\varepsilon = 1$
		$\rho_k = 7\,850 \text{ kg/m}^3$	

Zatížení: (mimořádná situace)

$$N_{Sd} = 101,1 \text{ kN} \Rightarrow \text{počet sloupků} = 1 \text{ ks} \Rightarrow N_{Sd1} = 101,1 \text{ kN}$$

$$\text{Vzpěrná délka } L_{cr,y} = 2800 \text{ mm}$$

Návrh profilu:

□80x80x3

$A = 920 \text{ mm}^2$	$h = 0 \text{ mm}$
$I_y = 906\,000 \text{ mm}^4$	$b = 0 \text{ mm}$
$I_z = 906\,000 \text{ mm}^4$	

Vzpěr

$L_{cr,y} = 2,800 \text{ m}$	$L_{cr,z} = 2,800 \text{ m}$
$i_y = (I_y / A)^{0,5} = 31,381 \text{ mm}$	$i_z = 31,381 \text{ mm}$
$\lambda_y = L_y / i_y = 89,225$	$\lambda_z = 89,225$

$$\lambda_1 = 93,9 \quad \beta_A = 1,0$$

$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 0,9502$	$\bar{\lambda}_z = 0,9502$
křivka b	křivka b
(tab.)Součinitel imperfekce $\alpha = 0,34$	$\alpha = 0,34$
$\phi = 1,079$	$\phi = 1,079$
$\chi_y = 0,629$	$\chi_z = 0,629$

$$N_{b,Rd} = c_{min} * b_a * A * f_{yd} = 136,0 \text{ kN} > 101,1 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Patka

$$\text{Plech } h/b = 200 / 200 \Rightarrow A = 40\,000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Vzdálenost ke kraji plechu } 60 \text{ mm}$$

$$\text{Tloušťka plechu: } 11,39 \text{ mm} \Rightarrow 12 \text{ mm}$$

Navržený plech tl. 12 mm a stojky 1x □80x80x3 mm bezpečně vyhovují.

PRŮVLAK P2

$$L = 4 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 4,1 m	1,35	50,693 kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 4,1 m	1,5	12,300 kN/m
Krov	0,594 kN/m ²	b = 5,8 m	1,35	4,648 kN/m
Užitné krov	0,415 kN/m ²	b = 4,4 m	1,5	2,742 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 1,6 m	1,35	11,930 kN/m
				82,312 kN/m

$$M_{Ed} = 164,6 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 164,6 \text{ kN}$$

Beton: **C20/25**

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: **R 10505**

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 164,6 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 164,6 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$h = 0,4 \text{ [m]}$$

$$b = 0,5 \text{ [m]}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 18 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 6 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 31 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 40 \text{ [mm]}$$

$$d = 360 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 324 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{164623,768}{324 \cdot 426,1} = 1192 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ **ANO**

zachovat navržený ϕ **ANO**

$$\text{navrhují } 5 \phi 18 \Rightarrow A_s = 1273 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 110 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 234 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 7200 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$7200 > 1273 > 234 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení: $d_1 = 40 \text{ [mm]}$ $d = 360 \text{ [mm]}$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 101,7 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,283 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 173,2 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

173,2 > 164,6 [kNm] vyhoví

PRŮVLAK P3 - SPOLEČENKA

$$L = 5,3 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 0,65 m	1,35	8,037	kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 0,65 m	1,5	1,950	kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 2 m	1,35	14,912	kN/m
				24,899	kN/m

$$M_{Ed} = 87,43 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 65,98 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 87,43 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 65,98 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$h = 0,25 \text{ [m]}$$

$$b = 0,65 \text{ [m]}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 18 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 6 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 31 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 40 \text{ [mm]}$$

$$d = 210 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 189 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{87426,1451}{189 \cdot 426,1} = 1086 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 5 \phi 18 \Rightarrow A_s = 1273 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 147 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 177,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 5460 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$5460 > 1273 > 177,5 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 40 \text{ [mm]}$$

$$d = 210 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 78,23 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,373 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 96,93 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$96,93 > 87,43 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

PRŮVLAK P4 - SPOLEČENKA

$$L = 5,3 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 0,8 m	1,35	9,891	kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 0,8 m	1,5	2,400	kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 2 m	1,35	14,912	kN/m
				27,203	kN/m

$$M_{Ed} = 153,6 \text{ kNm}$$

$$\text{Krov sloup} \quad 43,84 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 94,01 \text{ kN}$$

Beton: **C20/25**

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck, \text{cube}} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: **R 10505**

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 153,6 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 94,01 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$h = 0,4 \text{ [m]}$$

$$b = 0,8 \text{ [m]}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 18 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 6 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 31 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 40 \text{ [mm]}$$

$$d = 360 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 324 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{153612,071}{324 \cdot 426,1} = 1113 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ **ANO**

zachovat navržený ϕ **ANO**

$$\text{navrhují } 5 \phi 18 \Rightarrow A_s = 1273 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 185 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 374,4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 11520 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$11520 > 1273 > 374,4 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 40 \text{ [mm]}$$

$$d = 360 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 63,56 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,177 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 181,5 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$181,5 > 153,6 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

PRŮVLAK P5 - SCHODIŠTĚ

$$L = 2,6 \text{ m}$$

Strop	9,159 kN/m ²	b = 5 m	1,35	61,821	kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 5 m	1,5	15,000	kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 2 m	1,35	14,912	kN/m
				91,733	kN/m

$$M_{Ed} = 77,51 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 119,3 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 77,51 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 119,3 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$h = 0,5 \text{ [m]}$$

$$b = 0,3 \text{ [m]}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$\phi = 14 \text{ [mm]}$$

$$\phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 6 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 31 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 38 \text{ [mm]}$$

$$d = 462 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 415,8 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{77514,249}{415,8 \cdot 426,1} = 437,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 3 \phi 14 \Rightarrow A_s = 462 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 119 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 180,2 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 5544 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$5544 > 462 > 180,2 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení: $d_1 = 38 \text{ [mm]}$ $d = 462 \text{ [mm]}$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 61,52 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,133 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{Rd} = 86,1 \text{ [kNm]}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$86,1 > 77,51 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

RAMENA SCHODIŠTĚ

$$L = 3,8 \text{ m}$$

Beton	3,571 kN/m ²	b = 1 m	1,35	4,821	kN/m
Užitné	3 kN/m ²	b = 1 m	1,5	4,500	kN/m
				9,321	kN/m

$$M_{Ed} = 16,82 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 17,71 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{cd} = 13,33 \text{ [MPa]}$$

$$\lambda = 0,8$$

$$\eta = 1$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ [MPa]}$$

$$f_{cm} = 28 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,05} = 1,5 \text{ [MPa]}$$

$$f_{ctk;0,95} = 2,9 \text{ [MPa]}$$

$$E_{cm} = 30 \text{ [GPa]}$$

Ocel: R 10505

$$f_{yk} = 490 \text{ [MPa]}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 426,1 \text{ [MPa]}$$

$$\epsilon_{yd} = 0,213\%$$

Namáhání

$$M_{Ed} = 16,82 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 17,71 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$h = 0,14 \text{ [m]}$$

$$b = 1 \text{ [m]}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž

$$\phi = 8 \text{ [mm]}$$

$$\text{třmínky} \quad \phi = 6 \text{ [mm]}$$

$$\text{Krytí: } c_{min} = 25 \text{ [mm]}$$

$$Dh = 6 \text{ [mm]}$$

$$Dc = 0 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 35 \text{ [mm]}$$

$$d = 105 \text{ [mm]}$$

$$c = c_{min} + Dh + \Delta c = 31 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 94,5 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{16823,7444}{94,5 \cdot 426,1} = 417,8 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ NE počet prutů zvýšen na 10

zachovat navržený ϕ ANO

$$\text{navrhují } 10 \phi 8 \Rightarrow A_s = 503 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 104 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 136,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 4200 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$4200 > 503 > 136,5 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 35 \text{ [mm]}$$

$$d = 105 \text{ [mm]}$$

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 20,09 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

$$0,191 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

$$M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{rd} = 20,78 \text{ [kNm]}$$

$$M_{rd} > M_{Ed}$$

$$20,78 > 16,82 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

KONZOLA MARKÝZA

L = 1,3 m

Zákryt	1,00 kN/m ²	b =	1 m	1,35	1,350	kN/m
Beton	4,16 kN/m ²	b =	1 m	1,35	5,616	kN/m
Sníh	1,00 kN/m ²	b =	1 m	1,5	1,500	kN/m

8,466 kN/m

Zábradlí bodové	Gk =	1	1,35	0,000	kN
	Qk =	0	1,5	0,000	kN

M_{Ed} = 7,154 kNm

0,000 kN

V_{Ed} = 11,01 kN

0,000 kN

Beton: C25/30

f_{ck,cube} = 30 [MPa]

Ocel: R 10505

f_{ck} = 25 [MPa]

f_{cm} = 33 [MPa]

f_{yk} = 490 [MPa]

γ_c = 1,5

f_{ctm} = 2,6 [MPa]

γ_s = 1,15

f_{cd} = 16,67 [MPa]

f_{ctk;0,05} = 1,8 [MPa]

f_{yd} = 426,1 [MPa]

λ = 0,8

f_{ctk;0,95} = 3,3 [MPa]

ε_{yd} = 0,213%

η = 1

E_{cm} = 31 [GPa]

Namáhání

Průřez:

trám

T průřez : **NE**

M_{Ed} = 7,154 [kNm]

h = 0,16 [m]

V_{Ed} = 11,01 [kN]

b = 1 [m]

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

φ = 8 [mm]

φ = 6 [mm]

Krytí: c_{min} = 25 [mm]

d₁ = 35 [mm]

Dh = 6 [mm]

d = 125 [mm]

Dc = 0 [mm]

c = c_{min} + Dh + Δc = 31 [mm]

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

z = 0,9d = 112,5 mm

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \cdot f_{yd}} = \frac{7153,77}{112,5 \cdot 426,1} = 149,2 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet φ **ANO**

zachovat navržený φ **ANO**

navrhují 3 φ 8 ⇒ A_s = 151 [mm²] á 469 [mm]

$$A_{s,max} \geq A_s \geq A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 162,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \cdot 0,45 \cdot d \cdot b \cdot f_{cd} / f_{yd} = 5000 \text{ [mm}^2\text{]}$$

5000 > 151 < 162,5 [mm²] **vyhoví**

Posouzení:

d₁ = 35 [mm]

d = 125 [mm]

$$x = A_s \cdot f_{yd} / b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}$$

$$x = 4,825 \text{ [mm]}$$

$$\frac{x}{d} \leq x \quad x_{bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = 0,622$$

$$x = \min(0,45; x_{bal,1}) = 0,45$$

0,039 < 0,45 **vyhoví**

$$M_{rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot (d - 0,4x)$$

$$M_{rd} = 7,918 \text{ [kNm]}$$

$$M_{rd} > M_{Ed}$$

7,918 > 7,154 [kNm] **vyhoví**

ZÁKLADOVÝ PAS PODÉLNÉ

Zemina: $R_d = 175 \text{ kPa}$

Tvar patky: $B = 0,60 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$
 $h = 1,20 \text{ m}$ $x = 0,00 \text{ m}$
 $A = 0,72 \text{ m}^2$

Zatížení:

Stálé:

				g_k
Krov	1,009 kN/m ²	$b = 6 \text{ m}$	$= f * b$	6,054 kN/m
Stropy	11,159 kN/m ²	$b = 3 \text{ m}$	$= f * b$	33,476 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	$h = 5,2 \text{ m}$	$= f * h$	28,720 kN/m
				68,249 kN/m

$M_r = 0 \text{ kNm}$ $N_r = 68,249 \text{ kN}$ $G_r = 18,72 \text{ kN}$
 $H_r = 0 \text{ kN}$ $e_r = 0 \text{ m}$

Posouzení:

Maximální napětí v základové spáře

$$p_i^I = 113,7 \text{ kPa} < R_d = 175,0 \text{ kPa}$$

Navržený základ vyhovuje

ZÁKLADOVÝ PAS STŘED

Zemina: $R_d = 175 \text{ kPa}$

Tvar patky: $B = 0,60 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$
 $h = 1,20 \text{ m}$ $x = 0,00 \text{ m}$
 $A = 0,72 \text{ m}^2$

Zatížení:

Stálé:

					g_k
Krov	1,009 kN/m ²	$b = 2 \text{ m}$	$= f * b$		2,018 kN/m
Stropy	11,159 kN/m ²	$b = 5 \text{ m}$	$= f * b$		55,793 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	$h = 6 \text{ m}$	$= f * h$		33,138 kN/m
					90,949 kN/m

$M_r = 0 \text{ kNm}$ $N_r = 90,949 \text{ kN}$ $G_r = 18,72 \text{ kN}$
 $H_r = 0 \text{ kN}$ $e_r = 0 \text{ m}$

Posouzení:

Maximální napětí v základové spáře

$$p_i' = 151,6 \text{ kPa} < R_d = 175,0 \text{ kPa}$$

Navržený základ vyhovuje

ZÁKLADOVÝ PAS PATKA SLOUPU

Zemina: $R_d = 175 \text{ kPa}$

Tvar patky: $B = 1,70 \text{ m}$ $L = 1,20 \text{ m}$
 $h = 1,20 \text{ m}$ $x = 0,00 \text{ m}$
 $A = 2,04 \text{ m}^2$

Zatížení:

Stálé:

				G_k
Krov	1,009 kN/m ²	$A = 19 \text{ m}^2$	$= f * b$	19,069 kN
Stropy	11,159 kN/m ²	$A = 19 \text{ m}^2$	$= f * b$	210,898 kN
Stěna	5,523 kN/m ²	$A = 8 \text{ m}^2$	$= f * h$	44,184 kN
				274,151 kN

$M_r = 0 \text{ kNm}$ $N_r = 274,151 \text{ kN}$ $G_r = 53,04 \text{ kN}$
 $H_r = 0 \text{ kN}$ $e_r = 0 \text{ m}$

Posouzení:

Maximální napětí v základové spáře

$$p_i^I = 134,4 \text{ kPa} < R_d = 175,0 \text{ kPa}$$

Navržený základ vyhovuje

