

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ

POLYFUNKČNÍ AREÁL ŘEPÍN SO 02

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 ZPEVNŮVACÍCH KČÍ ČI PROSTUPŮ.....	3
7.	POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ.....	3
8.	POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	3
9.	CHARAKTERISTIKA PROSTŘEDÍ PRO KONSTRUKCE	4
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 budovy kravína. V rámci úprav se pak zachovává pouze jedna opěrná stěna směrem k silnici a všechny ostatní konstrukce jsou nové. Objekt je i nadále obdélníkového tvaru. Výška 1.NP bude cca o 0,5m výš než původně. 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 a U260 dle konkrétních rozpětí. Ty jsou vynášeny příčnými nosnými zdmi a v části nad garážemi pak také betonovými sloupy. Kleštiny budou z profilu 2x70/180mm a z řeziva BSH (BS14-GL28) s vyšší únosností pro případnou lehkou půdu pro skladování. Ostatní řezivo je standardní C24.

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

Dřevěné prvky budou ošetřeny konzervačními nástríky 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 základacími tvárnicemi šíře 380mm. Vnitřní nosné zdivo je pak také doplněno i částmi šíře 300mm. Nosné konstrukce jsou pouze obvodové a vnitřní příčné stěny. V prostoru garáže jsou doplněny i monolitickými sloupy o rozměru 750/300mm s výztuží 2x3R14 a třmínky 4R8/bm. Zdivo bude v místě oken osazeno typovými překlady, pouze nad vraty garáže bude překlad tvořen ocelovými profily 2xU260. 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 průvlaky dle výkresové dokumentace. Na rozpon 8m bude nad garáží HZS zhotoven strop tl.300mm, který bude umístěn i v jiné výškové úrovni. 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 120mm a budou ukládána na stropy a podesty. Bude užito shodného betonu jako pro stropy, tedy C25/30 a ocel R10 505 viz statický

výpočet (kari síť s oky 10x10cm z R8). Ramena budou vynášena podestami, které budou mít tloušťku 120mm a shodnou výztuž jako ramena. Ze stropu a podesty bude připravena výztuž pro napojení a zmonolitnění konstrukce. Uložená betonová směs bude ošetřena (zhuťnění, 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 podélné stěny a 800mm pro příčné stěny nesoucí stropní konstrukce s delším rozponem a v místě bodového namáhání jsou navrženy patky 1,4x2m. V případě že stávající pasy nejsou dostatečně široké či hluboké, lze je dobetonovat a v rezervní výšce 0,5m o kterou se zvedá úroveň základů provést roznášecí vyztužený rošt. Nové základy budou provedeny ve tvaru obráceného písmene T, kdy spodní část bude v potřebné šířce vybetonována a bude do ní umístěna svislé výztuže 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 SO02

Stropní konstrukce

				g_k	g	g_d	
Nášlap	2200 kg/m3	$h = 20 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,432	1,35	0,583	kN/m2
Mazanina topení	2500 kg/m3	$h = 80 \text{ mm}$	$= m * h * g$	1,962	1,35	2,649	kN/m2
Kročej	80 kg/m3	$h = 60 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,047	1,35	0,064	kN/m2
ŽLB	2600 kg/m3	$h = 250 \text{ mm}$	$= m * h * g$	6,377	1,35	8,608	kN/m2
Tepelka	80 kg/m3	$h = 160 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,126	1,35	0,170	kN/m2
SDK	22 kg/m2	$h = 55 \text{ mm}$	$= m * g$	0,216	1,35	0,291	kN/m2
$h = 625 \text{ mm}$				9,159	1,35	12,364	kN/m2
Nahodilé: Užité				2,000	1,5	3,000	kN/m2
				11,159	-	15,364	kN/m2

Střecha

Plech	7850 kg/m3	$h = 0,7 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,054	1,35	0,073	kN/m2
Latě a kontralatě	12 kg/m2	$h = 80 \text{ mm}$	$= m * g$	0,118	1,35	0,159	kN/m2
Izolace	60 kg/m3	$h = 280 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,165	1,35	0,222	kN/m2
Trámy	25 kg/m2	$h = 0 \text{ mm}$	$= m * g$	0,245	1,35	0,331	kN/m2
SDK	22 kg/m3	$h = 55 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,012	1,35	0,016	kN/m2
$h = 416 \text{ mm}$				0,594	1,35	0,801	kN/m2

Stěna

Omítka	2100 kg/m3	$b = 15 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,309	1,35	0,417	kN/m2
Stěna PTH	1000 kg/m3	$b = 500 \text{ mm}$	$= m * h * g$	4,905	1,35	6,622	kN/m2
Omítka	2100 kg/m3	$b = 15 \text{ mm}$	$= m * h * g$	0,309	1,35	0,417	kN/m2
$b = 530 \text{ mm}$				5,523	1,35	7,456	kN/m2

Užité

Podlahy - objekt: A				2,000	1,5	3,000	kN/m2
Schodiště				3,000	1,5	4,500	kN/m2
Sněhová oblast: II	Sklon - $a = 40^\circ$	$= s_d * \cos a$		0,399	1,5	0,599	kN/m2

$$s_k = 1 \text{ kN/m2} \quad m_1 = 0,524 \quad c_e = c_t = 1$$

$$s_d = m_1 * c_e * c_t * s_k = 0,5 \text{ kN/m2}$$

KROKVE

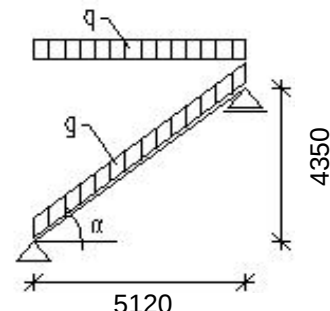
Materiál: rostlé dřevo
třída S I

$$\begin{aligned} r_k &= 500 \text{ kg/m}^3 \\ f_{m,g,k} &= 22 \text{ MPa} \\ f_{v,g,k} &= 2,4 \text{ MPa} \\ E_{0,mean,g} &= 6700 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g_m &= 1,35 \\ k_{mod} &= 0,7 \end{aligned}$$

Průřez: $b = 120 \text{ mm}$
 $h = 180 \text{ mm}$
 $A = 21\,600 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} W &= 648\,000 \text{ mm}^3 \\ I_y &= 58\,320\,000 \text{ mm}^4 \end{aligned}$$



Statické schéma: Prostý nosník

Pole široké 1000 mm = b Délka = 6720 mm Sklon - a = 40 °

Zatížení svislé:

Stálé:

			g_k	g	g_d
Profil	500 kg/m ³	$= r \cdot 1 \cdot A \cdot g$	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
Nahodilé:			0,688		0,928
sníh		$= S_d \cdot b \cdot \cos a$	0,399	1,5	0,599 kN/m
			1,087		1,527

Sníh: sněhová oblast II Sklon - a = 40 °

$$S_k = 1 \text{ kN/m}^2 \quad m_1 = 0,524 \quad c_e = c_t = 1 \quad S_d = m_1 \cdot c_e \cdot c_t \cdot S_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

Rozhodující kombinace:

$$\begin{aligned} M_{\max} &= 5,131 \text{ kNm} & - g_d \cdot \cos a + q_d \cdot \cos a \cdot \cos a \\ V_{\max} &= 3,266 \text{ kN} & - g_d \cdot \cos a + q_d \cdot \cos a \cdot \cos a \\ N_{\max} &= 3,011 \text{ kN} & - g_d \cdot \sin a + q_d \cdot \cos a \cdot \sin a \end{aligned}$$

Reakce jednotlivého prvku:

$$\begin{aligned} R_k &= 3,332 \text{ kN} \\ R_d &= 4,652 \text{ kN} \end{aligned}$$

Posouzení:

MSÚ - Ohyb

$$s_{m,d} = M / W = 7,919 \text{ MPa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / g_m = 11,407 \text{ MPa}$$

$$s_{m,d} = 7,919 \text{ MPa} < f_{m,d} = 11,407 \text{ MPa}$$

MSP - Průhyb

$$u_{2,inst} = 7 < d_{lim} = L / 300 = 22 \text{ mm}$$

$$L = 6,7 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} u_{net,fin} &= u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + k_{2,def}) & k_{1,def} &= 0,6 \\ & \text{stálé} + \text{nahodilé} & k_{2,def} &= 0,25 \\ 25 + 7 &= 32 \text{ mm} & d_{lim} &= L / 200 \\ d &= 31,83 \text{ mm} < d_{lim} &= 33,60 \text{ mm} \end{aligned}$$

MSÚ - Smyk

$$t_{v,d} = 3 \cdot V_{Sd} / (2 \cdot A) = 0,227 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / g_m = 1,244 \text{ MPa}$$

$$t_{v,d} = 0,227 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 1,244 \text{ MPa}$$

Navržený profil vyhovuje

KLEŠTINA

Materiál: BS14 - GL28

$$\begin{aligned} r_k &= 380 \text{ kg/m}^3 & g_m &= 1,35 \\ f_{m,g,k} &= 28 \text{ MPa} & k_{mod} &= 0,7 \\ f_{v,g,k} &= 3,2 \text{ MPa} \\ E_{0,mean,g} &= 14000 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Průřez:

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

Statické schéma: Prostý nosník Délka = 6300 mm Šířka b = 1000 mm

Zatížení:

<u>Stálé:</u>			g_k	g	g_d
profil	380 kg/m ³	$= r \cdot 1 \cdot A \cdot g$	0,094	1,35	0,127 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>			0,235		0,317
Užitné	0,750 kN/m ²	$= q_k \cdot b$	0,750	1,5	1,125 kN/m
			0,985		1,442

Rozhodující kombinace:

$$\begin{aligned} M_{max} &= 7,152 \text{ kNm} & - \text{vl. tíha} \cdot 1,35 + 1,5 \cdot \text{nahodilé} \\ V_{max} &= 4,541 \text{ kN} & - \text{vl. tíha} \cdot 1,35 + 1,5 \cdot \text{nahodilé} \\ N_{max} &= 0,000 \text{ kN} & - \text{vl. tíha} \cdot 1,35 + 1,5 \cdot \text{nahodilé} \end{aligned}$$

Posouzení:

MSÚ - Ohyb

$$\begin{aligned} s_{m,d} &= M / W = 9,460 \text{ MPa} \\ f_{m,d} &= k_{mod} \cdot f_{m,k} / g_m = 14,519 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$s_{m,d} = 9,460 \text{ MPa} < f_{m,d} = 14,519 \text{ MPa}$$

MSP - Průhyb

$$u_{2,inst} = 20 < d_{lim} = L / 300 = 21 \text{ mm} \quad L = 6,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} u_{net,fin} &= u_{1,inst} \cdot (1 + k_{1,def}) + u_{2,inst} \cdot (1 + k_{2,def}) & k_{1,def} &= 0,6 \\ \text{stálé} &+ \text{nahodilé} & k_{2,def} &= 0,25 \\ 8 &+ 20 & &= 28 \text{ mm} & d_{lim} &= L / 200 \end{aligned}$$

$$d = 28,27 \text{ mm} < d_{lim} = 31,50 \text{ mm}$$

MSÚ - Smyk

$$\begin{aligned} t_{v,d} &= 3 \cdot V_{Sd} / (2 \cdot A) = 0,270 \text{ MPa} \\ f_{v,g,d} &= k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / g_m = 1,659 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$t_{v,d} = 0,270 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 1,659 \text{ MPa}$$

Navržený profil vyhovuje

VAZNICE N2

Materiál: Ocel S235

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

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

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

$$g_m = 1$$

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

$$e = 1$$

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

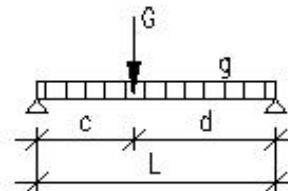
Statické schéma: prostý nosník

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

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

Zatížení:

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



Stálé:

Střecha	0,594	kN/m ²	b = 7 m	= g * b	g _k	g	g _d	
Nosník			2 ks	= G * g	4,155	1,35	5,609	kN/m
					0,432	1,35	0,583	kN/m
					4,587		6,192	

Nahodilé:

Střecha	0,399	kN/m ²	b = 5,2 m	= g * b	2,068	1,5	3,103	kN/m
					2,068		3,103	

$g_k = 4,6 \text{ kN/m}$	$g_d = 6,2 \text{ kNm}$	$M_{Sd} = 35,1 \text{ kNm}$	
$G_k = 0,0 \text{ kN}$	$G_d = 0,0 \text{ kN}$	$V_{Sd} = 25,6 \text{ kN}$	$V_{Sk} = 18,3 \text{ kN}$
$q_k = 2,1 \text{ kN/m}$	$q_d = 3,1 \text{ kNm}$		
$Q_k = 0,0 \text{ kN}$	$Q_d = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Sd}/prvek = 17,6 \text{ kNm}$	$\Rightarrow W_{pl,min} = 74775 \text{ mm}^3$

Průřez: U180 2 ks

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

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 42,1 \text{ kNm} > 17,6 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

stálé + nahodilé

$$9,6 + 4,3 = 14,0 \text{ mm} \quad d_{lim} = L / 300$$

$$d = 13,98 \text{ mm} < d_{lim} = 18,33 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

VAZNICE N3, N4

Materiál: Ocel S235

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

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

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

$$g_m = 1$$

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

$$e = 1$$

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

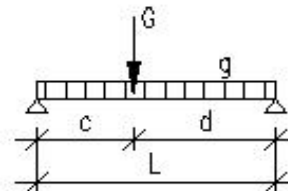
Statické schéma: prostý nosník

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

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

Zatížení:

$$d = 8 \text{ m}$$



Stálé:

Střecha	0,594	kN/m ²	b = 7 m	= g * b	g _k	g	g _d	
Nosník			2 ks	= G * g	4,155	1,35	5,609	kN/m
					0,744	1,35	1,004	kN/m
					4,898		6,613	

Nahodilé:

Střecha	0,399	kN/m ²	b = 5,2 m	= g * b	2,068	1,5	3,103	kN/m
					2,068		3,103	

$g_k = 4,9 \text{ kN/m}$	$g_d = 6,6 \text{ kNm}$	$M_{Sd} = 77,7 \text{ kNm}$	
$G_k = 0,0 \text{ kN}$	$G_d = 0,0 \text{ kN}$	$V_{Sd} = 38,9 \text{ kN}$	$V_{Sk} = 27,9 \text{ kN}$
$q_k = 2,1 \text{ kN/m}$	$q_d = 3,1 \text{ kNm}$		
$Q_k = 0,0 \text{ kN}$	$Q_d = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Sd}/prvek = 38,9 \text{ kNm}$	$\Rightarrow W_{pl,min} = 165371 \text{ mm}^3$

Průřez: U260 2 ks

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

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 103,9 \text{ kNm} > 38,9 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

stálé + nahodilé

$$12,9 + 5,4 = 18,4 \text{ mm} \quad d_{lim} = L / 400$$

$$d = 18,35 \text{ mm} < d_{lim} = 20,00 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

VAZNICE N5

Materiál: Ocel S235

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

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

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

$$g_m = 1$$

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

$$e = 1$$

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

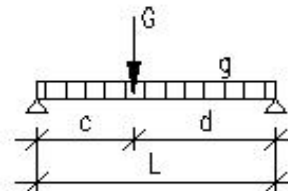
Statické schéma: prostý nosník

$$L = 4,9 \text{ m}$$

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

Zatížení:

$$d = 4,9 \text{ m}$$



Stálé:

					g_k	g	g_d	
Střecha	0,594	kN/m ²	$b = 2,5 \text{ m}$	$= g * b$	1,484	1,35	2,003	kN/m
Stěna	5,523	kN/m ²	$b = 0,5 \text{ m}$	$= g * b$	2,762	1,35	3,728	kN/m
Nosník			2 ks	$= G * g$	0,369	1,35	0,498	kN/m
					4,614		6,229	

Nahodilé:

Střecha	0,399	kN/m ²	$b = 1,9 \text{ m}$	$= g * b$	0,739	1,5	1,108	kN/m
					0,739		1,108	

$g_k = 4,6 \text{ kN/m}$	$g_d = 6,2 \text{ kNm}$	$M_{Sd} = 22,0 \text{ kNm}$	
$G_k = 0,0 \text{ kN}$	$G_d = 0,0 \text{ kN}$	$V_{Sd} = 18,0 \text{ kN}$	$V_{Sk} = 13,1 \text{ kN}$
$q_k = 0,7 \text{ kN/m}$	$q_d = 1,1 \text{ kNm}$		
$Q_k = 0,0 \text{ kN}$	$Q_d = 0,0 \text{ kN}$	$M_{Sd}/prvek = 11,0 \text{ kNm}$	$\Rightarrow W_{pl,min} = 46853 \text{ mm}^3$

Průřez: U160 2 ks

$h = 160 \text{ mm}$	$A = 2\,400 \text{ mm}^2$	$W_{pl,y} = 138\,000 \text{ mm}^3$
$b = 65 \text{ mm}$	$I_y = 9\,250\,000 \text{ mm}^4$	$W_{pl,z} = 35\,200 \text{ mm}^3$
$t_f = 10,5 \text{ mm}$	$I_z = 853\,000 \text{ mm}^4$	$W_{el,y} = 116\,000 \text{ mm}^3$
$t_w = 7,5 \text{ mm}$	$I_t = 73\,900 \text{ mm}^4$	$W_{el,z} = 18\,300 \text{ mm}^3$

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 32,4 \text{ kNm} > 11,0 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

stálé + nahodilé

$$8,9 + 1,4 = 10,3 \text{ mm} \quad d_{lim} = L / 400$$

$$d = 10,34 \text{ mm} < d_{lim} = 12,25 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

STROP ŠÍŘE 5m

L = 5 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

$$M_{Ed} = 58,56 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 46,85 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 58,56 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 46,85 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

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

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

T průřez : NE

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

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

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

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

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

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

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

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

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

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

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

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{58559,7863}{197,1 \times 426,1} = 697,3 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ NE počet prutů zvýšen na 8

zachovat navržený f ANO

$$\text{navrhují } 8 \phi 12 \text{ } A_s = 905 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 143 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max}^3 A_s^3 A_{s,min}$$

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

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

$$8760 > 905 > 284,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

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

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

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

$$x = 36,15 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,165 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 78,87 \text{ [kNm]}$$

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

$$78,87 > 58,56 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP ŠÍŘE 5m VNITŘNÍ STĚNA

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

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 = 2,5 m	1,35	18,640 kN/m
				30,932 kN/m

$$M_{Ed} = 96,66 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 77,33 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 96,66 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 77,33 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

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

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

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

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

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

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

$$d_1 = 34 \text{ [mm]}$$

$$d = 216 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 194,4 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{96661,036}{194,4 \times 426,1} = 1167 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ NE počet prutů zvýšen na 6

zachovat navržený f ANO

$$\text{navrhují } 6 \phi 18 \text{ } A_s = 1527 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 160 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max}^3 A_s^3 A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 > f_{ctm} / f_{yk} > b_t > d = 224,6 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 6912 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$6912 > 1527 > 224,6 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 34 \text{ [mm]}$$

$$d = 216 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 76,25 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,353 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 120,7 \text{ [kNm]}$$

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

$$120,7 > 96,66 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP PRŮVLAK GARÁŽE

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

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
Příčka	1 kN/m ²	h = 2,5 m	1,35	3,375 kN/m
				80,196 kN/m

$$M_{Ed} = 250,6 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 200,5 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 250,6 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 200,5 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$f = 22 \text{ [mm]}$$

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

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

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

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

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

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 412,2 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{250611,431}{412,2 \times 426,1} = 1427 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ

zachovat navržený f

ANO

ANO

$$\text{navrhují } 4 \phi 22 \text{ } A_s = 1521 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 146 \text{ [mm]}$$

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

$$A_{s,min} = 0,26 \times f_{ctm} / f_{yk} \times b_t \times d = 297,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$9160 > 1521 > 297,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 121,5 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,265 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 265,3 \text{ [kNm]}$$

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

$$265,3 > 250,6 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP PRŮVLAK GARÁŽE

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

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
Příčka	1 kN/m ²	h = 2,5 m	1,35	3,375 kN/m
				80,196 kN/m

$$M_{Ed} = 360,9 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 240,6 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 360,9 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 240,6 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$f = 22 \text{ [mm]}$$

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

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

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

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

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

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 412,2 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{360880,461}{412,2 \times 426,1} = 2055 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ

ANO

zachovat navržený f

ANO

$$\text{navrhují } 6 \phi 22 \text{ } A_s = 2281 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 88 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max}^3 A_s^3 A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 > f_{ctm} / f_{yk} > b_t > d = 297,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 9160 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$9160 > 2281 > 297,7 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

$$\text{Posouzení: } d_1 = 42 \text{ [mm]} \quad d = 458 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 182,2 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,398 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 374,3 \text{ [kNm]}$$

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

$$374,3 > 360,9 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP PRŮVLAK GARÁŽE KRAJNÍ

L = 5 m

Strop	9,159 kN/m ²	b = 2,5 m	1,35	30,910	kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 2,5 m	1,5	7,500	kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 1,5 m	1,35	11,184	kN/m
				49,594	kN/m

$$M_{Ed} = 155 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 124 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 155 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 124 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$f = 22 \text{ [mm]}$$

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

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

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

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

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

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 412,2 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{154982,702}{412,2 \times 426,1} = 882,4 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ

zachovat navržený f

ANO

ANO

$$\text{navrhují } 3 \phi 22 \text{ } A_s = 1141 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 119 \text{ [mm]}$$

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

$$A_{s,min} = 0,26 \times f_{ctm} / f_{yk} \times b_t \times d = 178,6 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 5496 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$5496 > 1141 > 178,6 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 151,9 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,332 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 193,1 \text{ [kNm]}$$

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

$$193,1 > 155 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP PRŮVLAK GARÁŽE KRAJNÍ

L = 6 m

Strop	9,159 kN/m ²	b = 2,5 m	1,35	30,910	kN/m
Užitné strop	2 kN/m ²	b = 2,5 m	1,5	7,500	kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	h = 1,5 m	1,35	11,184	kN/m
				49,594	kN/m

$$M_{Ed} = 223,2 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 148,8 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 223,2 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 148,8 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

$$f = 22 \text{ [mm]}$$

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

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

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

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

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

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 412,2 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{223175,091}{412,2 \times 426,1} = 1271 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ

zachovat navržený f

ANO

ANO

$$\text{navrhují } 4 \phi 22 \text{ } A_s = 1521 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 79 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max}^3 A_s^3 A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \times f_{ctm} / f_{yk} \times b_t \times d = 178,6 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 5496 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$5496 > 1521 > 178,6 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 42 \text{ [mm]}$$

$$d = 458 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 202,5 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,442 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 244,3 \text{ [kNm]}$$

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

$$244,3 > 223,2 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP ŠÍŘE 8m

L = 8 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

$$M_{Ed} = 149,9 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 74,96 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 149,9 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 74,96 \text{ [kN]}$$

Průřez:

deska

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

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

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

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

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

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

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

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

$$d = 267 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 240,3 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{149913,053}{240,3 \times 426,1} = 1464 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ

zachovat navržený f

ANO

ANO

$$\text{navrhují } 8 \phi 16 \text{ } A_s = 1609 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 143 \text{ [mm]}$$

$$A_{s,max}^3 A_s^3 A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 > f_{ctm} / f_{yk} > b_t > d = 347,1 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 10680 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$10680 > 1609 > 347,1 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

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

$$d = 267 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 64,27 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,241 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 165,4 \text{ [kNm]}$$

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

$$165,4 > 149,9 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

STROP PRŮVLAK PŘÍČNÝ

$$L = 1,8 \text{ m}$$

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 = 1,5 m	1,35	11,184 kN/m
				88,005 kN/m

$$M_{Ed} = 35,64 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 79,2 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 35,64 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 79,2 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

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

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

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž
třmínky

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

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

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

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

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

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

$$d_1 = 37 \text{ [mm]}$$

$$d = 463 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 416,7 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{35641,9415}{416,7 \times 426,1} = 200,7 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet ϕ ANO

zachovat navržený f ANO

$$\text{navrhují } 2 \phi 12 \text{ } A_s = 227 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 238 \text{ [mm]}$$

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

$$A_{s,min} = 0,26 \times f_{ctm} / f_{yk} \times b_t \times d = 180,6 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 5556 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$5556 > 227 > 180,6 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$d_1 = 37 \text{ [mm]}$$

$$d = 463 \text{ [mm]}$$

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

$$x = 30,23 \text{ [mm]}$$

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

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

$$0,065 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 43,61 \text{ [kNm]}$$

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

$$43,61 > 35,64 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

PŘEKLAD N1 - VRATA GARÁŽ HZS

Materiál: Ocel S235

$f_{y,k} = 235$ MPa

$f_{y,d} = 235$ MPa

$E = 210\,000$ MPa

$g_m = 1$

$G = 80\,700$ MPa

$e = 1$

$r_k = 7\,850$ kg/m³

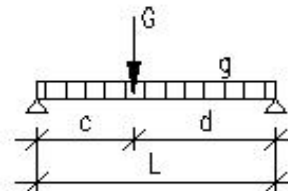
Statické schéma: prostý nosník

$L = 5,7$ m

$c = 0$ m

Zatížení:

$d = 5,7$ m



Stálé:

					g_k	g	g_d	
Strop	9,159	kN/m ²	$b = 0,8$ m	$= g * b$	7,327	1,35	9,891	kN/m
Stěna	5,523	kN/m ²	$h = 0,5$ m	$= g * b$	2,762	1,35	3,728	kN/m
Krov	0,594	kN/m ²	$h = 6$ m	$= g * b$	3,561	1,35	4,808	kN/m
Nosník			2 ks	$= G * g$	0,744	1,35	1,004	kN/m

14,393

19,431

Nahodilé:

Strop	2,000	kN/m ²	$b = 0,8$ m	$= g * b$	1,600	1,5	2,400	kN/m
Krov	0,399	kN/m ²	$b = 6$ m	$= g * b$	2,396	1,5	3,594	kN/m

3,996

5,994

$g_k = 14,4$ kN/m

$g_d = 19,4$ kNm

$M_{Sd} = 103,3$ kNm

$G_k = 0,0$ kN

$G_d = 0,0$ kN

$V_{Sd} = 72,5$ kN

$V_{Sk} = 52,4$ kN

$q_k = 4,0$ kN/m

$q_d = 6,0$ kNm

$Q_k = 0,0$ kN

$Q_d = 0,0$ kN

$M_{Sd}/prvek = 51,6$ kNm

$\Rightarrow W_{pl,min} = 219694$ mm³

Průřez: U260 2 ks

$h = 260$ mm

$A = 4\,830$ mm²

$W_{pl,y} = 442\,000$ mm³

$b = 90$ mm

$I_y = 48\,200\,000$ mm⁴

$W_{pl,z} = 91\,600$ mm³

$t_f = 14$ mm

$I_z = 3\,170\,000$ mm⁴

$W_{el,y} = 371\,000$ mm³

$t_w = 10$ mm

$I_t = 255\,000$ mm⁴

$W_{el,z} = 47\,700$ mm³

Posouzení:

MSÚ

$$M_{Rd} = W_{pl} * f_{yd} = 103,9 \text{ kNm} > 51,6 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

MSP - Průhyb

stálé + nahodilé

$$9,8 + 2,7 = 12,5 \text{ mm} \quad d_{lim} = L / 400$$

$$d = 12,49 \text{ mm} < d_{lim} = 14,25 \text{ mm}$$

Navržený profil vyhovuje

RAMENA SCHODIŠTĚ

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

Beton	3,061 kN/m ²	b = 1 m	1,35	4,132	kN/m
Užitné	3 kN/m ²	b = 1 m	1,5	4,500	kN/m
				8,632	kN/m

$$M_{Ed} = 9,711 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 12,95 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 9,711 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 12,95 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

$$h = 0,12 \text{ [m]}$$

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

T průřez : NE

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž

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

$$\text{trmínky} \quad f = 6 \text{ [mm]}$$

Krytí: $c_{min} = 25 \text{ [mm]}$

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

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

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

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

$$d = 85 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 76,5 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{9710,9685}{76,5 \times 426,1} = 297,9 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet $\emptyset$ NE počet prutů zvýšen na 10

zachovat navržený f ANO

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

$$A_{s,max}^3 \quad A_s^3 \quad A_{s,min}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \times f_{ctm} / f_{yk} \times b_t \times d = 110,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 3400 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$3400 > 503 > 110,5 \text{ [mm}^2\text{]} \quad \text{vyhoví}$$

Posouzení: $d_1 = 35 \text{ [mm]}$ $d = 85 \text{ [mm]}$

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

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

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

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

$$0,236 < 0,45 \quad \text{vyhoví}$$

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

$$M_{Rd} = 16,49 \text{ [kNm]}$$

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

$$16,49 > 9,711 \text{ [kNm]} \quad \text{vyhoví}$$

PODESTA SCHODIŠTĚ

$$L = 2,4 \text{ m}$$

Beton	3,061 kN/m ²	b = 2,4 m	1,35	9,917	kN/m
Užitné	3 kN/m ²	b = 2,4 m	1,5	10,800	kN/m
				20,717	kN/m

$$M_{Ed} = 14,92 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 24,86 \text{ kN}$$

Beton: C20/25

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

$$g_s = 1,5$$

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

$$l = 0,8$$

$$h = 1$$

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

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

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

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

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

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

Ocel: R 10505

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

$$g_s = 1,15$$

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

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

Namáhání

$$M_{Ed} = 14,92 \text{ [kNm]}$$

$$V_{Ed} = 24,86 \text{ [kN]}$$

Průřez:

trám

$$h = 0,12 \text{ [m]}$$

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

T průřez : NE

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž

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

$$\text{trmínky} \quad f = 6 \text{ [mm]}$$

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

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

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

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

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

$$d = 85 \text{ [mm]}$$

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 76,5 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = \frac{M_{Ed}}{z \times f_{yd}} = \frac{14916,0476}{76,5 \times 426,1} = 457,6 \text{ [mm}^2\text{]}$$

zachovat počet $\emptyset$ NE počet prutů zvýšen na 10

zachovat navržený f ANO

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

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

$$A_{s,min} = 0,26 \times f_{ctm} / f_{yk} \times b_t \times d = 110,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A_{s,max} = 0,8 \times 0,45 \times d \times b \times f_{cd} / f_{yd} = 3400 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$3400 > 503 > 110,5 \text{ [mm}^2\text{]} \quad \text{vyhoví}$$

$$\text{Posouzení: } d_1 = 35 \text{ [mm]} \quad d = 85 \text{ [mm]}$$

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

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

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

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

$$0,236 < 0,45 \quad \text{vyhoví}$$

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

$$M_{rd} = 16,49 \text{ [kNm]}$$

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

$$16,49 > 14,92 \text{ [kNm]} \quad \text{vyhoví}$$

KONZOLA MARKÝZA

$$L = 1,3 \text{ m}$$

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

Zábradlí bodové	Gk =	1	1,35	0,000	kN
	Qk =	0	1,5	0,000	kN
$M_{Ed} = 7,154 \text{ kNm}$				0,000	kN
$V_{Ed} = 11,01 \text{ kN}$					

Beton: C25/30

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 25 \text{ [MPa]} \\ g_k &= 1,5 \\ f_{cd} &= 16,67 \text{ [MPa]} \\ l &= 0,8 \\ h &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{ck, \text{cube}} &= 30 \text{ [MPa]} \\ f_{cm} &= 33 \text{ [MPa]} \\ f_{ctm} &= 2,6 \text{ [MPa]} \\ f_{ctk;0,05} &= 1,8 \text{ [MPa]} \\ f_{ctk;0,95} &= 3,3 \text{ [MPa]} \\ E_{cm} &= 31 \text{ [GPa]} \end{aligned}$$

Ocel: R 10505

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 490 \text{ [MPa]} \\ g_s &= 1,15 \\ f_{yd} &= 426,1 \text{ [MPa]} \\ e_{yd} &= 0,213\% \end{aligned}$$

Namáhání

$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 7,154 \text{ [kNm]} \\ V_{Ed} &= 11,01 \text{ [kN]} \end{aligned}$$

Průřez:

trám

T průřez : NE

$$\begin{aligned} h &= 0,16 \text{ [m]} \\ b &= 1 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Výztuž: předpoklad - hlavní nosná výztuž třmínky

$$\begin{aligned} f &= 8 \text{ [mm]} \\ f &= 6 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Krytí:

$$\begin{aligned} c_{min} &= 25 \text{ [mm]} \\ Dh &= 6 \text{ [mm]} \\ Dc &= 0 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_1 &= 35 \text{ [mm]} \\ d &= 125 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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

Návrh výztuže: odhad ramene vnitřních sil

$$z = 0,9d = 112,5 \text{ mm}$$

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

zachovat počet $\emptyset$ **ANO**
zachovat navržený f **ANO**

$$\text{navrhují } 3 \emptyset 8 \text{ } \mathbf{A_s} = 151 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ á } 469 \text{ [mm]}$$

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

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

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

$$5000 > 151 < 162,5 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ vyhoví}$$

Posouzení:

$$\begin{aligned} d_1 &= 35 \text{ [mm]} \\ d &= 125 \text{ [mm]} \\ x &= A_s \times f_{yd} / b \times 0,8 \times f_{cd} \\ x &= 4,825 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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

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

$$0,039 < 0,45 \text{ vyhoví}$$

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

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

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

$$7,918 > 7,154 \text{ [kNm]} \text{ vyhoví}$$

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	0,993 kN/m ²	$b = 6 \text{ m}$	$= f * b$	5,957 kN/m
Stropy	11,159 kN/m ²	$b = 3,5 \text{ m}$	$= f * b$	39,055 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	$h = 5,2 \text{ m}$	$= f * h$	28,720 kN/m
				73,732 kN/m

$M_r = 0 \text{ kNm}$ $N_r = 73,732 \text{ kN}$ $G_r = 18,72 \text{ kN}$
 $H_r = 0 \text{ kN}$ $e_r = 0 \text{ m}$

Posouzení:

Maximální napětí v základové spáře

$$\underline{p_i' = 122,9 \text{ kPa} < R_d = 175,0 \text{ kPa}}$$

Navržený základ vyhovuje

ZÁKLADOVÝ PAS PŘÍČNÉ

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

Tvar patky: $B = 0,80 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$
 $h = 1,20 \text{ m}$ $x = 0,00 \text{ m}$
 $A = 0,96 \text{ m}^2$

Zatížení:

Stálé:

				g_k
Krov	0,993 kN/m ²	$b = 6 \text{ m}$	$= f * b$	5,957 kN/m
Stropy	11,159 kN/m ²	$b = 7,5 \text{ m}$	$= f * b$	83,690 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	$h = 5,2 \text{ m}$	$= f * h$	28,720 kN/m
				118,367 kN/m

$M_r = 0 \text{ kNm}$ $N_r = 118,367 \text{ kN}$ $G_r = 24,96 \text{ kN}$
 $H_r = 0 \text{ kN}$ $e_r = 0 \text{ m}$

Posouzení:

Maximální napětí v základové spáře

$$\underline{p_i' = 148,0 \text{ kPa} < R_d = 175,0 \text{ kPa}}$$

Navržený základ vyhovuje

ZÁKLADOVÁ PATKA

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

Tvar patky: $B = 1,40 \text{ m}$ $L = 2,00 \text{ m}$
 $h = 1,20 \text{ m}$ $x = 0,00 \text{ m}$
 $A = 1,68 \text{ m}^2$

Zatížení:

Stálé:

				g_k
Krov	0,993 kN/m ²	$A = 38 \text{ m}^2$	$= f * b$	37,530 kN/m
Stropy	11,159 kN/m ²	$A = 27 \text{ m}^2$	$= f * b$	301,283 kN/m
Stěna	5,523 kN/m ²	$h = 7 \text{ m}$	$= f * h$	38,661 kN/m
				377,474 kN/m

$M_r = 0 \text{ kNm}$ $N_r = 377,474 \text{ kN}$ $G_r = 43,68 \text{ kN}$
 $H_r = 0 \text{ kN}$ $e_r = 0 \text{ m}$

Posouzení:

Maximální napětí v základové spáře

$$\underline{p_i' = 134,8 \text{ kPa} < R_d = 175,0 \text{ kPa}}$$

Navržený základ vyhovuje

