

PODKROVÍ KOMUNITNÍ CENTRUM BEROUN

PŘESTAVBA PODKROVÍ
KOMUNITNÍHO CENTRA
V BEROUNĚ Č.PARC.
ST.2068/15 KÚ BEROUN



fabrik

OBJEDNATEL

Město Beroun
Husovo nám.68, 266 43 Beroun-centrum

GENERÁLNÍ PROJEKTANT

Ing.Arch.Jan Havlíček
Lucemburská 26, Praha 3
tel.: 776 768 028

ČÁST

D.1.2. - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ

PROJEKTANT DÍLČÍ ČÁSTI

Ing. Radek Brandejs, Ph.D.
Berounská 391, 252 18 Úhonice

STUPĚŇ

DOKUMENTACE PRO SLOUČENÉ ÚZEMNÍ
A STAVEBNÍ POVOLENÍ

NÁZEV VÝKRESU

TECHNICKÁ ZPRÁVA
+ STATICKÝ VÝPOČET

MĚŘÍTKO

Č.VÝKRESU

D.1.2.

DATUM

PARÉ

KVĚTEN 2018

Č. ZAKÁZKY

-

1. Identifikační údaje

1.1 Název akce:

Přestavba podkroví Komunitního centra v Berouně
parc. č. st.2068/15 KÚ BEROUN

1.2 Investor

Město Beroun
Husovo nám. 68, 266 43 Beroun-centrum

1.3 Generální projektant

Ing. arch. Jan Havlíček
Lucemburská 26, Praha 3

1.4 Zpracovatel části dokumentace

Ing. Radek Brandejs, Ph.D.
Berounská 391, 252 18 Úhonice

2. Podklady

- projektová dokumentace pro stavební povolení – část stavební
- upřesňující informace o technologii a provozu
- ČSN EN 1991-1 - Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 1992-1 - Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1995-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí
- ČSN EN 1996-1 - Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- Modifikovaný stavebně technický průzkum vymezené zájmové části – 4.NP, objektu Komunitní centrum Beroun, Lages t.p.k. (07/2009)
- Posouzení stavu konstrukce krovu objektu bývalých „Nových“ kasáren Beroun z hlediska poškození biotickými škůdci, Ing. Josef Rubek (06/2009)

3. Popis technického řešení

3.1 Stávající stav

Jedná se o objekt bývalých kasáren, který je výškově členěn na 1.PP a 4.NP, přičemž v 4.NP je situován dotčený prostor půdy.

Svislé konstrukce jsou zděné cihelné – podélný nosný systém. Tloušťka nosných stěn je 750mm v 1.PP, 600mm v 1.NP a 450mm ve 2. a 3.NP.

Stropní konstrukce jsou železobetonové trámové.

Zastřešení objektu je valbovou střechou, nad polygonálním půdorysem. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný vaznicový krov se stojatou stolicí, se středními vaznicemi. Krytinu tvoří betonové tašky na latích a původním plošném bednění.

Stávající stěny jsou vyhovující z hlediska zamýšlených úprav. Základová zemina je zkonsolidovaná a včetně základů vyhovuje z hlediska zamýšlených úprav.

Případné lokální úpravy a zesílení stávajících konstrukcí bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

3.2 Střešní konstrukce

Na základě mykologického průzkumu jsou zřejmé následující kondice:

„Stav krovu je z hlediska poškození dřevokaznými škůdci relativně příznivý - při srovnání objemu poškozených částí s celkovou výdřevou konstrukce. Poškozených prvků je nicméně v konstrukci poměrně velké množství a bude nutné provést tesařské opravy. Důsledné opravě a sanaci však brání střešní plášť, který byl v nedávné době provedený na ponechaném původním prkenném střešním bednění, které je na mnoha místech hnilobně poškozené - poškozené jsou v různém stupni též krokve v těchto zahnilých úsecích. Některé poškozené krokve byly v té době zpevněny příložkami, ale zahnilé části trámů jsou ponechány a oprava neobsáhla všechna poškozená místa (vč. neopravených úseků pozednice a vaznice). Dále je třeba posoudit, zda stávající skladba střešního pláště bude vyhovující pro bytovou vestavbu z hlediska tepelné ochrany budov - pokud nikoli, přibývá argument pro demontáž střeš. pláště (přičemž krytinu bude patrně možné zpětně použít) a odstranění bednění; tímto bude možné očistit krokve z horních ploch (vč. mělkého hnilob. poškození, které není možné v celém rozsahu v současnosti diagnostikovat). Silně poškozené krokve (jejich části) se odstraní (ponechání zahnilého dřeva představuje potenc. biotické riziko v případě vlhkostní dotace do dřeva). Zpřístupnění všech čtyř ploch krokví umožní jejich účinnou konzervaci. Na opravenou a chemicky ošetřenou konstrukci se provede nový, vhodně navržený střešní plášť.“

Stávající střešní konstrukce bude ponechána a sanována v souladu s mykologickým průzkumem.

Navržené stavební úpravy vyžadují následující úpravy konstrukce krovu:

- nové vikýře na šířku jednoho, max. dvou polí krokví. Úprava si vyžádá vyříznutí jedné, max. dvou krokví v místě vikýře v úseku mezi pozednicí a vaznicí a provedení výměny. Tato úprava je ze statického hlediska možná bez dalších opatření.

- v místě chodeb 4.41, 4.17 bude z důvodu umožnění průchodu vyříznuta část vazného trámu. Vazný trám bude nadále podepřen na obvodové a střední nosné zdi, ale nebude už spolu se šikmými vzpěrami fungovat jako věšadlo. Pozednice proto budou kotveny dodatečně do stropní konstrukce šikmými ocelovými táhly po max.2,0m. Funkce věšadla bude nahrazena zesílením vazného trámu ocelovými příložkami 2xU220 – ocel S235 se vzájemným přošroubováním svorníky M16-8.8 á 400mm.

- v rámci uvolnění dispozice budou odstraněny některé kleštiny v úrovni pozednice. Pozednice tedy bude dodatečně kotvena proti působení horizontální reakce z krokve do stropní konstrukce šikmými ocelovými táhly po max.2,0m.

- v JV křídle bude z důvodu nutnosti zrušení vazného trámu v místě, kde není podepřen stěnami, posunutá plná vazba (resp. sloupky). Sloupky budou umístěny nad nosnými stěnami 3.NP. Jelikož vaznice je v tomto místě zřejmě napojena nad původními sloupky, bude nutné tento spoj před provedením úpravy „zmonolitnit“ dřevěnou nebo ocelovou příložkou.

- mezi m.č. 4.07 a 4.08, mezi m.č. 4.31 a 4.34 a dále v m.č. 4.36 je nutné z důvodu průchodu zrušit (nahradit) stávající vazný trám. Nové vazné trámy budou ocelové 2xHEB180 – ocel S235 a budou uloženy pod železobetonovou stropní konstrukci stropu nad 3.NP. Budou uloženy rovnoběžně se stávajícími železobetonovými trámy do kapes ve zdivu na betonové podklady min.tl.100mm z betonu C16/20. Ocelové vazné trámy budou v místě sloupků vyklínovány oproti stropní desce. Sloupky krovu budou nastaveny dřevěným přeplátováním nebo budou vyměněny za delší tak, aby mohly být uloženy na stávající stropní desku (nad ocelové vazné trámy).

- případné úpravy podepření dřevěných vaznic (šikmé pásy, sloupky budou provedeny tak, aby rozpětí vaznic bylo max. 2,9m. V opačném případě je nutné vaznici zesílit – bude řešeno v dalším stupni PD.

Vodorovné ztužení krovu je jednak kleštinami v plných vazbách a jednak šikmými pásy.

Veškeré dřevěné prvky budou třídy C24, spojované klasickými tesařskými spoji a ocelovými sponkami BOVA tak, aby nebyly oslabeny kritické průřezy.

Dřevěné prvky budou ošetřeny vhodným ochranným nátěrem (Lignofix, Lukofob), prvky vystavené povětrnosti budou impregnovány.

Veškeré ocelové prvky budou z oceli S235, spoje svařované. Povrchová úprava ocelových konstrukcí je 2x nátěr.

3.3 Vodorovná nosná konstrukce podlahy

Stávající nosná konstrukce stropu pod 4.NP bude ponechána. Jedná se o železobetonovou monolitickou konstrukci – trámový strop s trámy 160/315mm (včetně desky tl.100mm) s osovou roztečí 1250-1410mm. Mezi trámy je pnutá deska tl.100mm. Třída betonu je dle provedených zkoušek min. C20/25. Výztuž desky je tvořena hladkou výztuží (pravděpodobně třídy 10216) průměru 5mm v rozteči 100-200mm. Důležitější informace – výztuž trámů nemohla být ověřena z důvodu zákazu přístupu ze spodního podlaží (zákaz investora). Bez tohoto nelze obnažit dolní výztuž trámů v kritických průřezích a s větší pravděpodobností stanovit únosnost stropní konstrukce. Dle smyslových metod a na základě zkušeností předpokládáme její dostatečnou únosnost z hlediska navrhovaných stavebních úprav. **Projektant vyžaduje nutnost provedení těchto ověření v dalším stupni projektové dokumentace, nejpozději při zahájení přípravných stavebních prací.**

3.4 Přístavba venkovního schodiště

Nové požární schodiště bude ocelové. Nosná konstrukce je tvořena rámem z Jaklu min. 120/120/8mm – ocel S235. Sloupky budou založeny na betonových patkách rozměru 800/800mm. Patky budou z betonu C16/20, založeny v nezámrzné hloubce, min. 1000mm pod povrchem upraveného terénu. Patky vedle stávající stěny musí být založeny na úrovni základové spáry této stěny.

Ocelový nosný rám bude kotven v úrovních stropů do stávajícího objektu ocelovými kotvami.

Schodiště bude schodnicové – schodnice P12x250 – ocel S235, ke které budou šroubovány typové pororoštové stupně Lichtgitter. Povrchová úprava je dle architekta (pozink nebo min. 2x nátěr).

Poznámka:

Veškeré konstrukce musí být prováděny dle katalogových listů a doporučení výrobců a dle platných norem (závazných i doporučených).

Veškeré rozměry musí být před zahájením prací ověřeny a případné odchylky a nejasnosti konzultovány s projektantem.

4. Statický výpočet

4.1 Zatížení

Zatížení je uvažováno:

- vlastní tíhou konstrukcí
- užitným nahodilým zatížením:
 - obytné místnosti – $1,5 \text{ kN/m}^2$
 - chodby – $3,0 \text{ kN/m}^2$
- sněhem – I. sněhová oblast – $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- větrem – II. větrová oblast – $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

Střecha (sklon 35°)

Stálé:

	Popis	Tl. (m)	ρ (kN/m^3)	g_k (kN/m^2)	γ_f	g_d (kN/m^2)	b (m)	g_k (kN/m)	g_d (kN/m)
1	Tašky+latě			0,550	1,35	0,743	1,000	0,550	0,743
2	2xfolie	0,002	15	0,030	1,35	0,041	1,000	0,030	0,041
3	Tepelná izolace	0,2	1	0,200	1,35	0,270	1,000	0,200	0,270
4	SDK podhled			0,400	1,35	0,540	1,000	0,400	0,540
	CELKEM			1,180		1,593		1,180	1,593
5	Krokev	0,15	6	0,900	1,35	1,215	0,120	0,108	0,146
	Nahodilé:								
6	Sníh	0,7	0,667	0,467	1,50	0,700	1,000	0,467	0,700
7	Vítr	0,58	0,6	0,348	1,50	0,522	1,000	0,348	0,522
	CELKEM f=			2,895		4,030		2,103	2,961

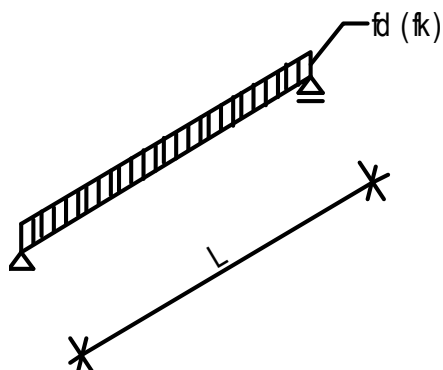
Strop

Stálé:

	Popis	Tl. (m)	ρ (kN/m^3)	g_k (kN/m^2)	γ_f	g_d (kN/m^2)	b (m)	g_k (kN/m)	g_d (kN/m)
1	Dlažba+tmel	0,01	20	0,200	1,35	0,270	1,250	0,250	0,338
2	Anhydrit	0,04	25	1,000	1,35	1,350	1,250	1,250	1,688
3	Zvuková izolace	0,05	1,5	0,075	1,35	0,101	1,250	0,094	0,127
4	ŽB deska	0,1	25	2,500	1,35	3,375	1,250	3,125	4,219
5	Rákosová omítka	0,02	20	0,400	1,35	0,540	1,250	0,500	0,675
	CELKEM			4,175		5,636		5,219	7,045
6	Stropní trám	0,215	25	5,375	1,35	7,256	0,160	0,860	1,161
7	Příčky			1,000	1,35	1,350	1,250	1,250	1,688
	Nahodilé:								
8	Užitné			1,500	1,50	2,250	1,250	1,875	2,813
	CELKEM f=			12,050		16,493		9,204	12,706

4.2 Střešní konstrukce – krokev

Krokev tvoří prostý nosník na rozpětí $L=4,3\text{m}$ – **120/150** – dřevo C22



$$M_{\max} = 0,125 \cdot f_d \cdot L^2 = 0,125 \cdot 2,961 \cdot 4,3^2 = 6,844 \text{ kNm}$$

$$V_{\max} = 0,5 \cdot f_d \cdot L = 0,5 \cdot 2,961 \cdot 4,3 = 6,366 \text{ kN}$$

$f_d =$	2,961	kN/m			
$b =$	0,12	m	$A =$	0,018	m^2
$h =$	0,15	m	$i =$	0,043301	m
$L_{\text{crit}} =$	4,3	m	$\lambda_y =$	99,30425	
$E_{0,05} =$	6700	Mpa	$\sigma_{c,\text{crit}} =$	6,698822	Mpa
$f_{c,0,k} =$	20	Mpa	$\lambda_{\text{rel},y} =$	1,727889	
			$k_y =$	2,115589	
$M_{\text{Sd}} =$	6,844	kNm	$N_{\text{Sd}} =$	0	kN
$\sigma_{m,y} =$	15,20803	Mpa	$\sigma_0 =$	0	Mpa
$V_{\text{Sd}} =$	6,366	kN			
$k_{\text{mod}} =$	0,9		$f_{c,0,d} =$	13,84615	Mpa
$f_{m,y,k} =$	22	Mpa	$f_{m,y,d} =$	15,23077	Mpa
$f_{v,k} =$	2,4	Mpa	$f_{v,d} =$	1,661538	Mpa

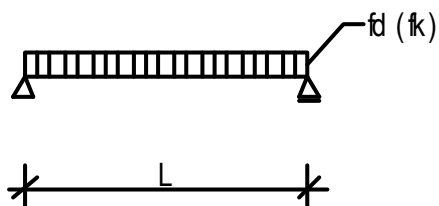
$$\sigma_0 / (f_{c,0,d} \cdot k_{c,y}) + (\sigma_{m,y} / f_{m,y,d}) = 0,9985067 < 1,0 \quad - \quad \text{VYHOVUJE!}$$

$$\tau_d = 1,5 \cdot (V_d / A) = 530,5125 < 1661,5 \quad - \quad \text{VYHOVUJE!}$$

4.3 Střešní konstrukce – vaznice

Vaznice tvoří prostý nosník na rozpětí $L=2,9\text{m}$ – **150/180** – dřevo C22

Spojitě zatížení $f_d = 3,95 \cdot 2,961 = 11,696 \text{ kN/m}$



$f_d=$	11,696	kN/m			
$b=$	0,15	m	$A=$	0,027	m ²
$h=$	0,18	m	$i=$	0,051962	m
$L_{crit}=$	2,9	m	$\lambda_v=$	55,81053	
$E_{0,05}=$	6700	Mpa	$\sigma_{c,crit}=$	21,20811	Mpa
$f_{c,0,k}=$	20	Mpa	$\lambda_{rel,y}=$	0,9711	
					$k_y= 1,018628$
					$k_{c,y}= 0,754065$

$M_{Sd}=$	12,295	kNm	$N_{Sd}=$	0	kN
$\sigma_{m,y}=$	15,17953	Mpa	$\sigma_0=$	0	Mpa

$V_{Sd}=$	16,959	kN
-----------	--------	----

$k_{mod}=$	0,9		$f_{c,0,d}=$	13,84615	Mpa
$f_{m,y,k}=$	22	Mpa	$f_{m,y,d}=$	15,23077	Mpa
$f_{v,k}=$	2,4	Mpa	$f_{v,d}=$	1,661538	Mpa

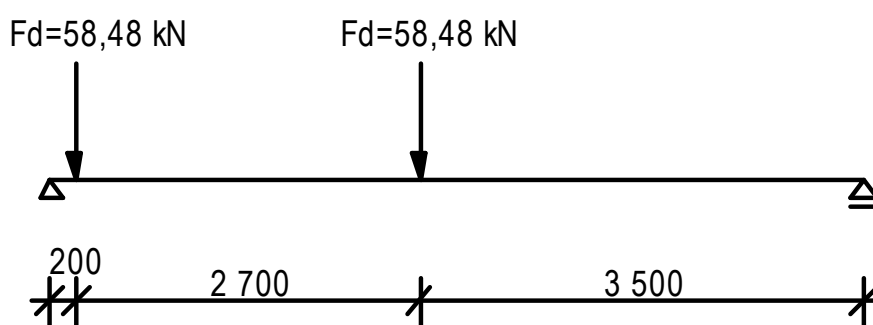
$$\sigma_0 / (f_{c,0,d} \cdot k_{c,y}) + (\sigma_{m,y} / (f_{m,y,d})) = 0,9966359 < 1,0 - \text{VYHOVUJE!}$$

$$\tau_d = 1,5 \cdot (V_d / A) = 942,17778 < 1661,5 - \text{VYHOVUJE!}$$

$f_k=$	8,307	kN/m			
$w_{max}=$	0,010494	m	$w_{lim}=$	0,0116	m
					VYHOVUJE!

4.4 Střešní konstrukce – zesílení vazných trámů

Zesílení (ocelové) tvoří prostý nosník na rozpětí $L=6,4\text{m}$ – **2xU220 – ocel S235**



$$M_{max} = 99,142 \text{ kNm}$$

$$V_{max} = 88,634 \text{ kN}$$

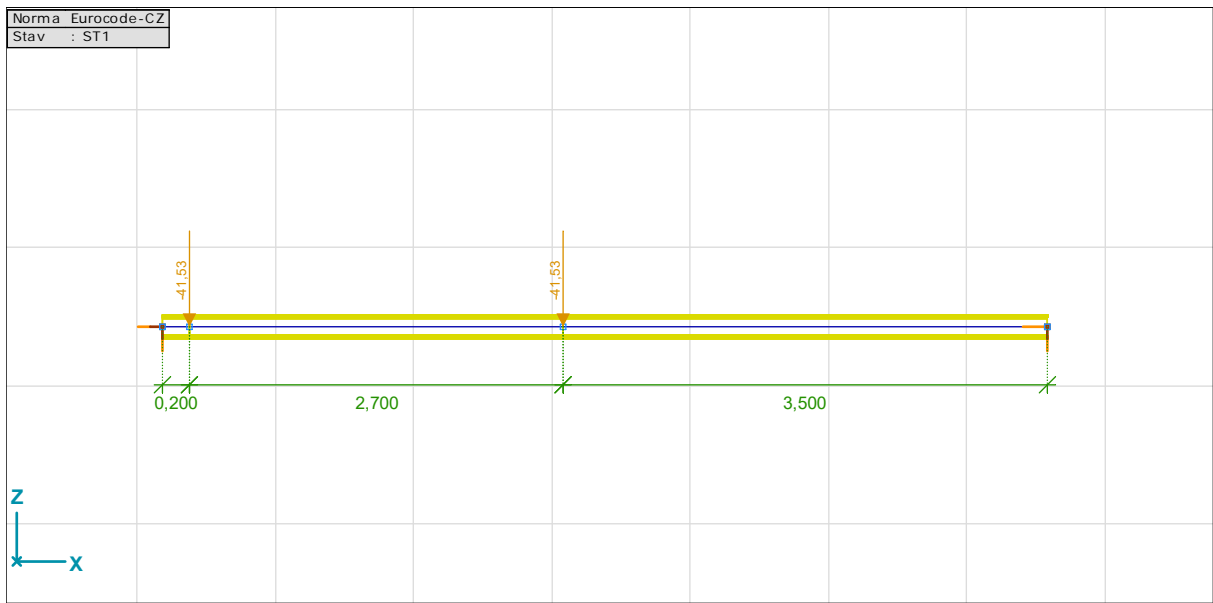
$$M_{pl,rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd} = 584 \cdot 10^{-6} \cdot 235000 = 137,240 \text{ kNm} > M_{max} - \text{VYHOVUJE!}$$

$$0,5 \cdot V_{Rd} = 0,5 \cdot A_v \cdot f_{yd} / \sqrt{3} = 0,5 \cdot 4126 \cdot 10^{-6} \cdot 235000 / \sqrt{3} = 279,902 \text{ kN} > V_{max} - \text{VYHOVUJE!}$$

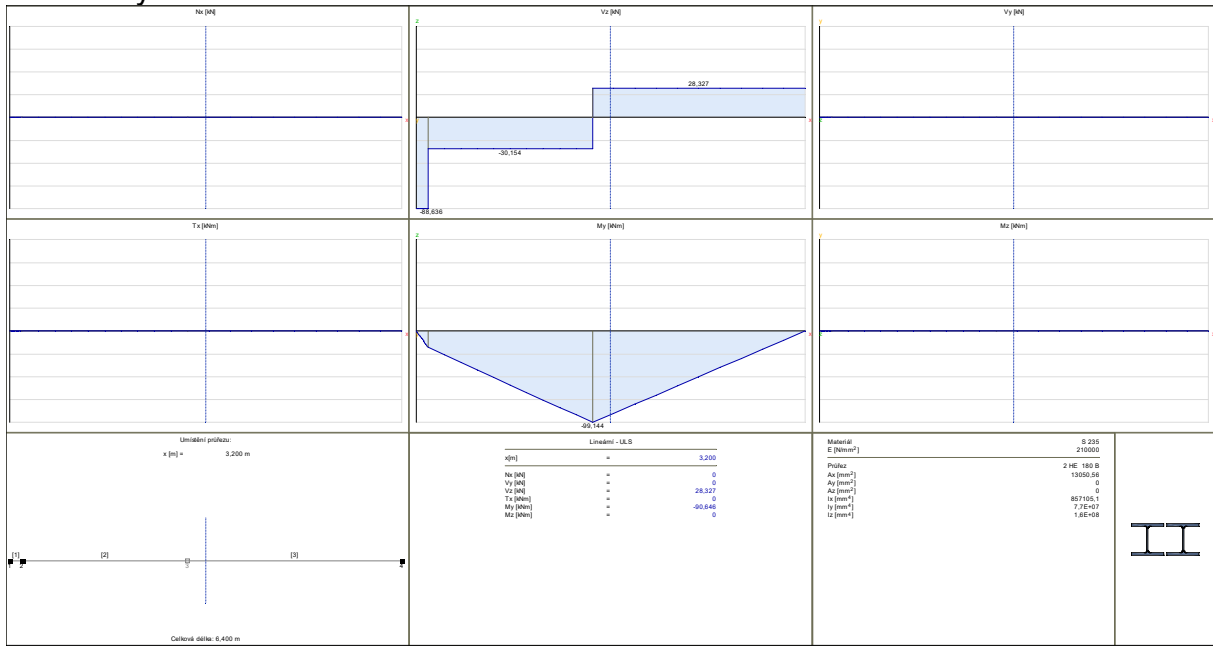
$$w_{max} = 0,022\text{m} < w_{lim} = 6,4/250 = 0,0256\text{m} - \text{VYHOVUJE!}$$

4.5 Střešní konstrukce – nový ocelový vazný trám

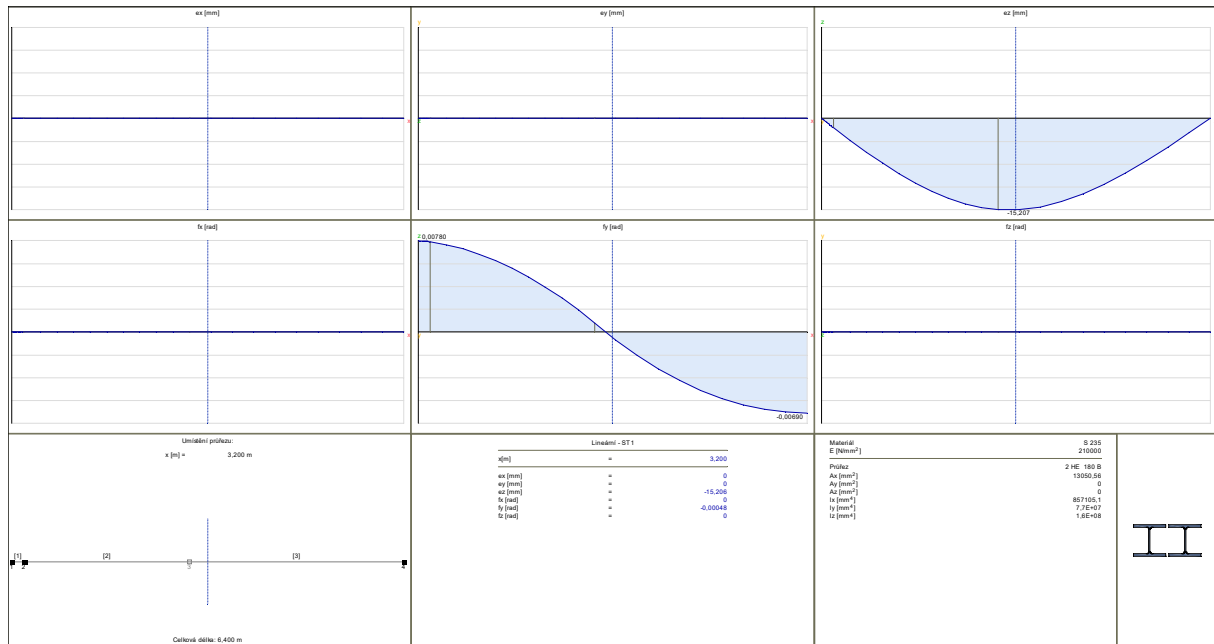
Vazný trám tvoří prostý nosník na rozpětí L=6,4m – 2xHE180B – ocel S235



Vnitřní síly:

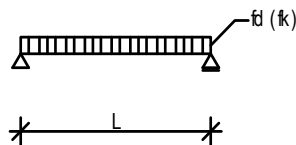


Deformace:



Posouzení:

$q_k =$	7,16
$q_d =$	9,9
$L =$	6,4
Návrh	HE180B
$k_s =$	2
$E =$	2,10E+08
$I (m^4) =$	7,66E-05
$f_{yd} =$	2,35E+05
$W_{pl,y} =$	9,63E-04
$A_v =$	4,05E-03
$M_{max} =$	99,144
$V_{max} =$	88,636
$w_{max} =$	0,0150



$M_{pl,Rd} =$	226,280	VYHOVUJE
$0,5 \cdot V_{pl,Rd} =$	274,638	VYHOVUJE
$w_{lim}(L/400) =$	0,0160	VYHOVUJE

4.6 – Strop nad 3.NP – železobetonový trám

Železobetonový spojitý trám 160x315mm $L_s=6,25m$ – beton C20/25, výztuž 5x E16, třmínky E5/200mm.

Uvažován jako spojitý nosník, pro výpočet ohybu „T“ průřez s $b=1000mm$

$$M_{max} = 0,1 \cdot f_d \cdot L^2 = 0,1 \cdot 12,706 \cdot 6,25^2 = 49,633 \text{ kNm}$$

$$V_{max} = 0,5 \cdot f_d \cdot L = 0,5 \cdot 12,706 \cdot 6,25 = 39,706 \text{ kN}$$

OHYB:

$b =$	1000	mm
$h =$	315	mm

$A =$	315000	mm ²
$d =$	290	mm

$a_{s1} =$	25	mm	$x =$	18,750	mm
$A_{s1} =$	1000	mm ²	$z =$	282,500	mm
$\sigma_{s1} =$	200	Mpa	$\varepsilon_{y,d} =$	0,001	
$f_{c,d} =$	13,333	Mpa	$v =$	0,600	
$\tau_d =$	0,3	Mpa	$k =$	1,310	
$\beta =$	1		$\rho_l =$	0,003448	

$$M_{\max} = 49,633 \text{ kNm} < M_{R,d} = 56,500 \text{ kNm} \quad \text{VYHOVUJE!}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{s,1} &= 0,050632 > \varepsilon_{y,d} && \text{SPLNĚNO!} \\ \rho &= 0,00345 > 0,0015 && \text{SPLNĚNO!} \\ \rho_h &= 0,00317 > \rho_{\min} = 0,002609 && \text{SPLNĚNO!} \\ &< 0,04 && \text{SPLNĚNO!} \end{aligned}$$

SMYK:

$$V_{\max} = 39,706 \text{ kN} > V_{Rd1} = 36,470 \text{ kN} \quad \text{NEVYHOVUJE!}$$

$$< V_{Rd2s} = 167,0365 \text{ kN} \quad \text{SPLNĚNO!}$$

TŘMÍNKY:

$\varnothing_{sw} =$	5	mm		
$n_s =$	2			
$s =$	200	mm		
$f_{ywd} =$	200	Mpa		
$\rho_{sw} =$	0,001227		$> \rho_{w,\min} =$	0,0007
			$< \rho_{w,\max} =$	0,020
$V_{swd} =$	10,244	kN		

SPLNĚNO!
SPLNĚNO!

CELKEM:

$$V_{Rd3} = 46,715 \text{ kN} > V_{\max} = 39,706 \text{ kN} \quad \text{VYHOVUJE!}$$

!!! VÝZTUŽ NUTNO OVĚŘIT PŘED ZAHÁJENÍM PRACÍ !!!

Ing. Radek Brandejs