

# FSS - MUNI

## PŘEDĚLENÍ POSLUCHÁREN POSUVNOU STĚNOU

BRNO, JOŠTOVA 10

Investor	Masarykova univerzita
Generální projektant	AiD team a.s.
Hl. inženýr projektu	Ing. arch. Jiří BABÁNEK
Přímý zpracovatel	LOUDIL projekt, s.r.o.



### Revize

00	2021 - 01 - 30
01	
02	
03	

Vypracoval	Ing. Lukáš LOUDIL
Ved. projektant	Ing. Lukáš LOUDIL

Číslo zakázky	3494 - 25
Stavba	FSS - předělení poslucháren
Stupeň	DVD
Název PS - SO	SO 101 - Předělení místností
Část	01 - ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Název výkresu **TECHNICKÉ ŘEŠENÍ - statická část**

Datum	2021 - 01 - 30
Formát	40x A4
Měřítko	

stavba	stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize
<b>FSS</b>	<b>DVD</b>	<b>101</b>	<b>01</b>	<b>002</b>	<b>00</b>

## **Technická zpráva**

### **k projektu pro výběr dodavatele**

**Akce:** FSS – MUNI

Předělení poslucháren posuvnou stěnou

**Investor:** Masarykova univerzita, Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno

**Lokalita:** Fakulta sociálních studií, Joštova 10, 602 00 Brno

**Zpracovatel statické části:**

LOUDIL projekt, s.r.o.

Obřanská 1115/43, 614 00 Brno

IČ: 06986935, DIČ: CZ06986935

tel. +420 723 111 671

e-mail: lloudil@loudilprojekt.cz

#### **a) Konstrukční systém**

Tato technická zpráva se zabývá popisem stavebních úprav 3 přednáškových učeben v objektu Joštova 218/10 v Brně. Jedná se o úpravu dvou přednáškových učeben ve 2.NP a jedné v 5.NP. Stavební úpravy spočívají v osazení podstropních ocelových nosníků v rámci učeben za účelem zavěšení mobilních dělících stěn a vytvoření nových (druhých) dveřních otvorů do učeben za účelem možnosti vstoupit do části učebny zvlášť bez nutnosti rušit výuku ve vedlejší místnosti.

Stávající objekt je zděný s dřevěnými trémovými stropy. Zdivo předpokládám z plných pálených cihel na maltu. Objekt je částečně podsklepený s pěti nadzemními podlažími a podkrovím. Při prohlídce nebyly nalezeny statické poruchy značící nestabilitu objektu. Na vnitřních stěnách mezi učebnami a chodbami byly nalezeny trhlinky v omítkách a omítka byla v jejich okolí vzduta od zdiva. Trhlinky nemají ale původ vzniku v sedání objektu či jiných pohybech konstrukce. Patrně se jedná o nedokonalé provedení omítky v místech vedení elektrických kabelů.

Stavební úpravy budou provedeny v místnostech č. 209, 232 a 513. Dveřní otvory budou provedeny v místech stávajících výklenků nebo zazděných dveřních otvorů. Z důvodu sjednocení výšky nadpraží se stávajícími dveřmi budou v nadpraží nových otvorů osazeny ocelové válcované nosníky jako překlady nad otvory a prostor mezi stávajícím nadpražím a novým překladem bude vyzděn z plných pálených cihel na maltu. Dozdívka bude vyklínována vůči zdivu (překladu) nad ní. V místnosti 209a bude v překladu osazeno 8 nosníků I 180, v místnosti 232a a v 513b bude osazeno 6 nosníků I 120. Omítka při spodní straně nadpraží bude před prováděním nových ocelových překladů odstraněna. Při osazování překladů bude provizorně podstojkován překlad nad nikami.

Výše uvedené místnosti budou rozděleny mobilními stěnami, které budou zavěšeny na ocelových nosnících HEA 240 a I 240, které budou uloženy do vysekaných kapes

v obvodové a vnitřní stěně. Podélné ocelové nosníky budou montážně rozděleny na tři díly. V případě nosníků HEA 240 budou propojeny čtyřmi ocelovými šrouby M20 8.8 se samojistícími matkami, styčnickové plechy musí být tl. min. 10 mm. V případě nosníků I 240 budou propojeny čtyřmi ocelovými šrouby M16 8.8 se samojistícími matkami, styčnickové plechy musí být tl. min. 10 mm. Ocelové nosníky budou opatřeny nátěry proti korozi na třídu korozní agresivity C2 (nízká). Ocelové nosníky budou následně opatřeny protihlukovou konstrukcí v návaznosti na technické řešení dělicích stěn. Mezi ocelovými nosníky a dolním lícem stropu bude ponechána vzduchová mezera.

## **b) Použité konstrukční materiály**

BETON – podbetonávky	C 25/30 XC1
ZDIVO	Plné pálené cihly P20 na maltu M10
OCEL – nosníky, plechy	S235
OCEL – šrouby	8.8
DŘEVO	C24

## **c) Zatížení**

Zatížení stálá byla vyčíslena dle ČSN EN 1991-1-1, zatížení nahodilá byla rovněž převzata z této normy. Hodnoty charakteristického a návrhového zatížení jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny ve výpočtových modelech, které jsou součástí statického výpočtu.

Pro přehled jsou uvedeny základní hodnoty charakteristického zatížení.

Užitná:

Chodby	5,0 kN/m <sup>2</sup>
Učebny	3,0 kN/m <sup>2</sup>

Zatížení sněhem: dle ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006 ([www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)):  
 Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi: 0,72 kN/m<sup>2</sup>

Zatížení větrem: dle ČSN EN 1991-1-4:  
 Referenční rychlost větru 25,0 m/s

#### **d) Zvláštní a neobvyklé konstrukce**

Konstrukce neobsahuje žádné zvláštní a neobvyklé prvky.

#### **e) Technologické podmínky postupu prací**

Konstrukce bude realizována dle standardních postupů při výstavbě, nepředpokládá se použití zvláštních technologií. Při provádění konstrukcí musí být dodrženy max. dovolené odchylky podle ČSN EN 13670.

Před zahájením výroby konstrukcí je nutné veškeré rozměry stávajících konstrukcí ověřit na stavbě. V místě kapes pro ocelové nosníky pro mobilní stěny bude provedeno odstranění omítky za účelem ověření způsobu provedení stávajících překladů nad okenními otvory, předpokládá se, že jsou provedeny zděné klenbového typu z plných pálených cihel. Dále budou provedeny sondy do stropních konstrukcí nad jednotlivými ocelovými nosníky kolmými na fasádu objektu za účelem ověření polohy stropních trámů a zjištění, zda je podhled vynášen stropními trámy nebo rákosníky. Následně dojde k informování statika, který na základě zjištěných informací potvrdí či upraví postup prací:

- a) V případě, že nad novými ocelovými nosníky nebude veden žádný nosný trám stropu či rákosník, není nutné provádět provizorní podstojkování stropu s roznášecími hranoly, pouze podepření překladů ve fasádě.
- b) V případě, že nad novým ocelovým nosníkem bude stropní trám (strop bez použití rákosníků), dojde k podstojkování stropu dle schématu a následně dojde k vybourání kapsy pro nosník na jedné straně, osazení 1/3 nosníku, zazdění kapsy a poté k vybourání kapsy pro uložení druhých dvou třetin nosníku.
- c) V případě, že stávající stropy jsou provedeny s rákosníky a nad ocelovým nosníkem bude veden pouze rákosník, bude se postupovat stejně jako v předchozím bodě b.
- d) V případě, že stávající stropy jsou provedeny s rákosníky a nad ocelovým nosníkem bude veden nosný trám stropu. Je nutno tento trám dočasně vynést stojkami popř. podepřít blízké rákosníky montážními stojkami a rákosníky po délce dočasně vyklínovat vůči záklopu nad nosnými trámy stropu. Po osazení ocelových nosníků dočasné vyklínování demontovat.

Ve všech případech bude prostor (místnosti) nad osazovanými ocelovými nosníky vyklizen (nábytek) a po dobu provádění osazování ocelových nosníků nebude tento prostor využíván, kromě prostoru v 6.NP.

Pro osazení ocelových nosníků pro mobilní stěnu budou do obvodové i vnitřní stěny provedeny kapsy pomocí ručních bouracích kladiv. Následně bez zbytečných odkladů dojde k uložení 1/3 ocelového nosníku do kapes a zpětnému zazdění plnými pálenými cihlami či zabetonování. Poté dojde obdobným způsobem k provedení osazení zbylých 2/3 nosníku. Předpokládá se osazení každého nosníku během dvou

pracovních dní. Nosníky budou ve třetinách rozděleny montážními šroubovými spoji. Smontovány budou na místě na montážních podpěrách.

Osazování ocelových nosníků v rámci jednoho překladu bude prováděno postupně, nejdříve z jedné strany a následně po zatvrdnutí ze strany druhé, po osazení překladů dojde k vybourání zdiva otvoru a vyzpravení ostění otvorů za pomoci cihel plných pálených min. pevnosti P20 na maltu M10. Nosníky musí být řádně vyklínovány vůči zdivu nad nimi a musí být osazeny na betonové podkladky do cementové malty.

Nejdříve budou provedeny betonové podkladky v místě uložení nosníků. Následně bude provedena drážka z jedné strany stěny do poloviny tloušťky zdiva a následně osazena 1/2 ocelových nosníků. Nosníky budou vyklínovány vůči zdivu nad nimi pomocí dubových klínů či klínů z tvrzeného plastu a cementové malty M10 v celé ploše popř. dutina nad nimi bude dozděna plnými pálenými cihlami s doklínováním vůči od omítky očištěnému stávajícímu nadpraží niky, nosníky budou v místě uložení osazeny do cementové malty. Po zatvrdnutí malt (nejdříve po 1 dni) bude provedena drážka z druhé strany stěny a stejným způsobem budou osazeny zbylé nosníky v překladu. Po zatvrdnutí malt (nejdříve po 1 dni) dojde k postupnému vybourání otvoru pod nosníky a vyzpravení ostění pomocí plných pálených cihel na maltu.

#### **f) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací**

Nové otvory ve zdivu budou prováděny po provedení všech překladových nosníků nad novým otvorem.

Před osazením překladů dojde k provizornímu podepření niky na opačné straně než bude prováděna drážka do stěny, použita bude 1 stojka o nosnosti min. 3,0 t.

Před prováděním kapes pro ocelové nosníky vynášející mobilní dělicí stěny budou okenní otvory u kapes provizorně podstojkovány v 1/3 rozpětí dvěma stojkami o nosnosti min. 3,0 t, které budou v zhlaví opatřeny roznášecím dřevěným hranolem.

#### **g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Betonové konstrukce budou realizovány dle kontrolní třídy 2 dle ČSN EN 13670.

Zhotovitel stavby bude vhodným způsobem evidovat všechny odlišnosti a změny oproti projektové dokumentaci pro provedení stavby. Tato evidence poslouží jako podklad pro případnou dokumentaci skutečného provedení stavby.

#### **h) Podklady**

Výkresy pro stavební povolení architektonicko-stavební části – zpracované společností AiD team a.s., Netroufalky 797/7, 625 00 Brno.  
Prohlídka objektu.

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

Použitý software:

Microsoft Office 365  
Idea Statica  
Fine Zdivo  
[www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)

#### **i) Specifické požadavky na rozsah dalších projekčních stupňů**

Další projektové stupně musí navazovat na řešení projektu pro výběr dodavatele. Na ocelové nosníky pro mobilní stěny je nutné zpracovat výrobní dokumentaci. Případné odchylky a změny od tohoto projektu je nutné řešit se statikem stavby před jejich realizací.

#### **j) Bezpečnost práce**

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup.

Celý prostor staveniště musí být označen a zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.

## k) Závěr

Konstrukce objektu jsou navrženy dle norem ČSN EN viz odstavec h této zprávy. Konstrukce vyhovují z hlediska únosnosti i použitelnosti.

Životnost stavby je stanovena dle EN 1990, článku NA1.1, tabulky 2.1 (CZ) – kategorie návrhové životnosti 4, informativní návrhová životnost 50 let.

Konstrukce patří s uvažováním následků poruchy nebo funkční nezpůsobilosti konstrukce do třídy porušení CC2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.1 – střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí.

Z hlediska spolehlivosti patří konstrukce do třídy RC2 - stavby, kde jsou následky poruchy střední.

Úroveň kontroly při navrhování je klasifikována dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.4 jako běžná – vlastní kontrola, kontrola osobou, která připravovala návrh, tj. úroveň kontroly při navrhování DSL1.

Dle vybraných a zavedených opatření managementu jakosti musí zhotovitel stavby zavést patřičnou úroveň kontroly během provádění. Minimální úroveň kontroly během provádění IL2 dle EN 1990, přílohy B, tabulka B.5 – běžná kontrola v souladu s postupy organizace.

## l) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Stavba bude realizována dle platných technických bezpečnostních norem, během stavby bude prováděna kontrola provádění konstrukce dle výše vypsanych norem speciálního zakládání, železobetonové a betonové konstrukce budou kontrolovány dle normy ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí dle kontrolní třídy 2. Po kolaudaci objektu budou prováděny prohlídky stavby dle ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí a to v období max. **po 5 letech**. Prohlídky budou prováděny v rozsahu předběžných hodnocení, prohlídky musí být prováděny autorizovanou osobou v oboru Statika a dynamika staveb nebo Mosty a inženýrské konstrukce nebo Zkoušení a diagnostika staveb. V případě, že se na stavbě vyskytnou poruchy v mezidobí prohlídek, bude provedena mimořádná prohlídka stavby. Na základě výsledků předběžných prohlídek bude stanoven další postup ověřování či hodnocení konstrukcí, případně může být upraven cyklus prohlídek stavby. Ocelové konstrukce budou kontrolovány dle normy ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.

V Brně, 01/2021

Ing. Lukáš Loudil  
LOUDIL projekt, s.r.o.

Přílohy:      Statický výpočet  
                 Výkresová dokumentace

24xA4  
9xA4

## **Statický výpočet**



## Ocelové nosníky překlady v místnosti 2.09a

- nosník se zajištěním proti klopení

### Zatížení

plošné stálé	$q_1$	(kN/m <sup>2</sup> )	charakter.		návrhové
podlaha ve 3.NP			2,50	1,35	3,38
strop nad 3.NP			1,15	1,35	1,55
podhled nad 3.NP			0,30	1,35	0,41
celkem			3,95		5,33
plošné nahodilé	$v_1$	(kN/m <sup>2</sup> )	charakter.		návrhové
užitné v 3.NP			5,00	1,5	7,50
celkem			5,00		7,50
bodové	$P_1$	(kN)	charakter.		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	$q_2$	(kN/m <sup>1</sup> )	charakter.		návrhové
vl. tíha nosníku			0,11	1,35	0,15
zdivo		2,05.0,84.20	34,44	1,35	46,49
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	5,860	m	
délka trámu		$L =$	1,000	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	1/8.(( $q_{1d}+v_{1d}$ ). $B_t+q_{2d}$ ). $(1,05.L)^2$		
			16,79	kNm	
		$V_d =$	1/2.(( $q_{1d}+v_{1d}$ ). $B_t+q_{2d}$ ). $1,05.L$		
			63,97	kN	
s břemenem		$M_d =$	1/8.(( $q_{1d}$ ). $B_t+q_{2d}$ ). $(1,05.L)^2+1/4.P_{1d}.1,05.L$		
			11,13	kNm	
		$V_d =$	1/2.(( $q_{1d}$ ). $B_t+q_{2d}$ ). $1,05.L+P_{1d}$		
			42,39	kN	

### Posouzení

$\gamma_M =$  1,00

ocel: S235  
 $f_{y,m} = 235,00 \text{ MPa}$   
 $E = 210000,00 \text{ MPa}$

profil	I 120	počet ks:	6
--------	-------	-----------	---

$W_y = 3,270\text{E-}04 \text{ m}^3$   
 $I_y = 1,962\text{E-}05 \text{ m}^4$   
 $h_w = 1,046\text{E-}01 \text{ m}$   
 $t_w = 3,060\text{E-}02 \text{ m}$

### 1.MS:

OHYB:  $\sigma_d = M_{d,max}/W = 51,35 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 51,35 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

**VYHOVUJE**

SMYK:  $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 434,27 \text{ kN}$

$V_{Sd} = 63,97 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 217,14 \text{ kN}$

**VYHOVUJE**

### 2.MS:

$U_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,2 \text{ mm}$   
 $U_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,1 \text{ mm}$   
 $U_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$

$U_{celk} = U_{fin,stálé} + U_{inst,nah} = 0,3 \text{ mm}$   
 $U_{fin,stálé} + U_{inst,nah,bř} = 0,2 \text{ mm}$

$U_{celk,max} = 0,3 \text{ mm} < L/500 = 2,0 \text{ mm}$

$U_{inst,nah,max} = 0,1 \text{ mm} < L/350 = 2,9 \text{ mm}$

**VYHOVUJE**

### Navržen nosník:

průřez: I 120  
 ocel: S235  
 počet profilů: 6

## Ocelové nosníky překlady v místnosti 2.09a

- nosník se zajištěním proti klopení

### Zatížení

plošné stálé	$q_1$	(kN/m <sup>2</sup> )	charakter.		návrhové
podlaha		4,2,5	10,00	1,35	13,50
strop		4,1,15	4,60	1,35	6,21
podhled		4,0,30	1,20	1,35	1,62
celkem			15,80		21,33
plošné nahodilé	$v_1$	(kN/m <sup>2</sup> )	charakter.		návrhové
užitné v 3. až 5.NP		3,5,0	15,00	1,5	22,50
půda			3,00	1,5	4,50
celkem			18,00		27,00
bodové	$P_1$	(kN)	charakter.		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	$q_2$	(kN/m <sup>1</sup> )	charakter.		návrhové
vl. tíha nosníku			0,22	1,35	0,30
zdivo		19,95.0,81.20	323,19	1,35	436,31
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	7,740	m	
délka trámu		$L =$	1,400	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			218,97	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$		
			595,85	kN	
s břemenem		$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$		
			163,08	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$		
			443,75	kN	

### Posouzení

$\gamma_M = 1,00$   
 ocel: S235  
 $f_{y,m} = 235,00 \text{ MPa}$   
 $E = 210000,00 \text{ MPa}$

profil	I 180	počet ks:	8
--------	-------	-----------	---

$W_y = 1,280\text{E-}03 \text{ m}^3$   
 $I_y = 1,152\text{E-}04 \text{ m}^4$   
 $h_w = 1,592\text{E-}01 \text{ m}$   
 $t_w = 5,520\text{E-}02 \text{ m}$

### 1.MS:

OHYB:  $\sigma_d = M_{d,max}/W = 171,07 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,d} = 171,07 \text{ MPa} < f_{m,d} = 235,00 \text{ MPa}$

**VYHOVUJE**

SMYK:  $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 1192,31 \text{ kN}$

$V_{Sd} = 595,85 \text{ MPa} < V_{pl,Rd} / 2 = 596,16 \text{ kN}$

**VYHOVUJE**

### 2.MS:

$u_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,9 \text{ mm}$   
 $u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,3 \text{ mm}$   
 $u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0 \text{ mm}$

$u_{celk} = u_{fin,stálé} + u_{inst,nah} = 1,2 \text{ mm}$   
 $u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} = 0,9 \text{ mm}$

$u_{celk,max} = 1,2 \text{ mm} < L/500 = 2,8 \text{ mm}$

$u_{inst,nah,max} = 0,3 \text{ mm} < L/350 = 4,0 \text{ mm}$

**VYHOVUJE**

### Navržen nosník:

průřez: I 180  
 ocel: S235  
 počet profilů: 8

## Ocelové nosníky překlady v místnosti 5.13b

- nosník se zajištěním proti klopení

### Zatížení

plošné stálé	$q_1$	(kN/m <sup>2</sup> )	charakter.		návrhové
podlaha			2,50	1,35	3,38
strop			1,15	1,35	1,55
podhled			0,30	1,35	0,41
celkem			3,95		5,33
plošné nahodilé	$v_1$	(kN/m <sup>2</sup> )	charakter.		návrhové
půda			3,00	1,5	4,50
celkem			3,00		4,50
bodové	$P_1$	(kN)	charakter.		návrhové
nahodilé břemeno			1,00	1,5	1,50
liniové	$q_2$	(kN/m <sup>1</sup> )	charakter.		návrhové
vl. tíha nosníku			0,11	1,35	0,15
zdivo		6,05.0,81.20	98,01	1,35	132,31
zatěžovací šířka trámu		$B_t =$	6,300	m	
délka trámu		$L =$	1,400	m	
vnitřní síly:		$M_d =$	$1/8 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2$		
			52,51	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot ((q_{1d} + v_{1d}) \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L$		
			142,89	kN	
s břemenem		$M_d =$	$1/8 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot (1,05 \cdot L)^2 + 1/4 \cdot P_{1d} \cdot 1,05 \cdot L$		
			45,41	kNm	
		$V_d =$	$1/2 \cdot (q_{1d} \cdot B_t + q_{2d}) \cdot 1,05 \cdot L + P_{1d}$		
			123,55	kN	

### Posouzení

$\gamma_M =$  1,00

ocel: S235  
 $f_{y,m} = 235,00$  MPa  
 $E = 210000,00$  MPa

profil	I 120	počet ks:	6
--------	-------	-----------	---

$W_y = 3,270E-04$  m<sup>3</sup>  
 $I_y = 1,962E-05$  m<sup>4</sup>  
 $h_w = 1,046E-01$  m  
 $t_w = 3,060E-02$  m

### 1.MS:

OHYB:  $\sigma_d = M_{d,max}/W = 160,59$  MPa

$\sigma_{m,d} = 160,59$  MPa <  $f_{m,d} = 235,00$  MPa

**VYHOVUJE**

SMYK:  $V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = 434,27$  kN

$V_{Sd} = 142,89$  MPa <  $V_{pl,Rd} / 2 = 217,14$  kN

**VYHOVUJE**

### 2.MS:

$u_{inst,stálé} = 5/384 \cdot (q_{1n} \cdot B_t + q_2) \cdot L^4 / (E \cdot I) = 1,5$  mm  
 $u_{inst,nah} = 5/384 \cdot v_{1n} \cdot B_t \cdot L^4 / (E \cdot I) = 0,2$  mm  
 $u_{inst,nah,bř} = 1/48 \cdot P_{1n} \cdot L^3 / (E_g \cdot I) = 0,0$  mm

$u_{celk} = u_{fin,stálé} + u_{inst,nah} = 1,7$  mm  
 $u_{fin,stálé} + u_{inst,nah,bř} = 1,5$  mm

$u_{celk,max} = 1,7$  mm <  $L/500 = 2,8$  mm

$u_{inst,nah,max} = 0,2$  mm <  $L/350 = 4,0$  mm

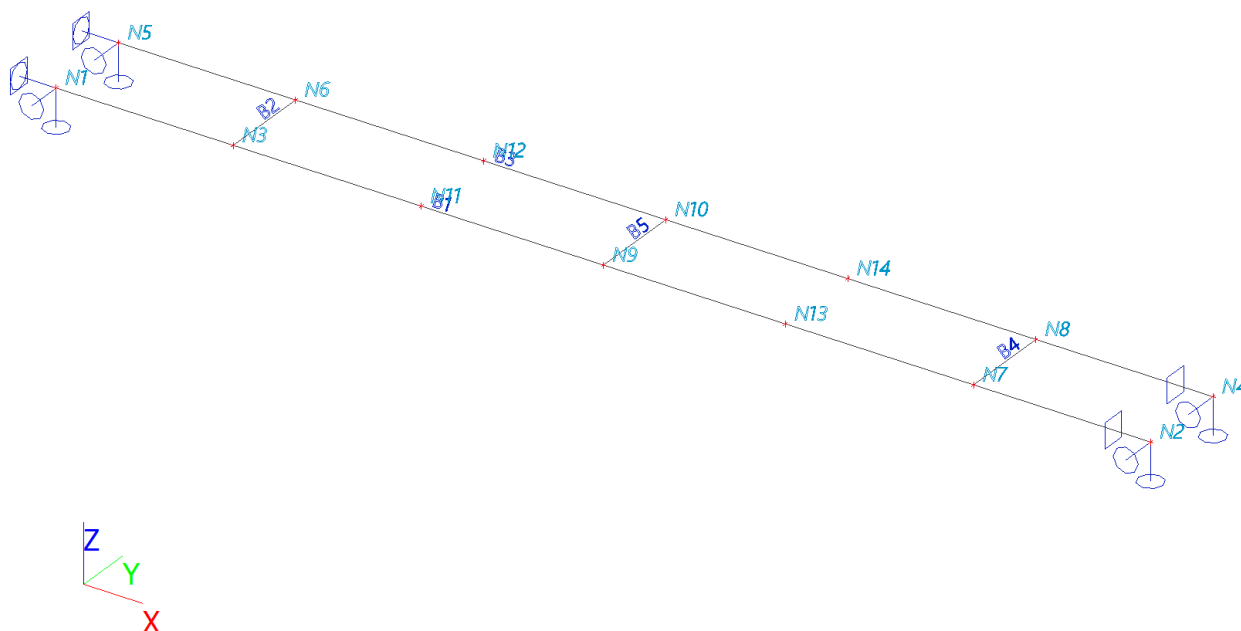
**VYHOVUJE**

### Navržen nosník:

průřez: I 120  
 ocel: S235  
 počet profilů: 6

# Ocelové nosníky pro mobilní stěnu

## Výpočtový model



## Uzly


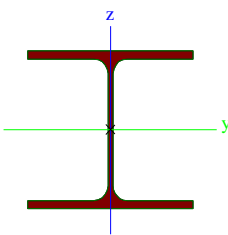

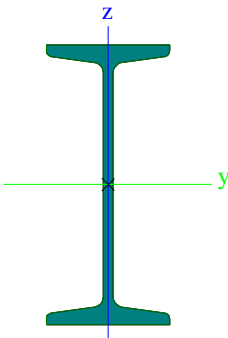
Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	8,780	0,000	0,000
N3	1,420	0,000	0,000
N4	8,780	0,750	0,000
N5	0,000	0,750	0,000
N6	1,420	0,750	0,000
N7	7,360	0,000	0,000
N8	7,360	0,750	0,000
N9	4,390	0,000	0,000
N10	4,390	0,750	0,000
N11	2,930	0,000	0,000
N12	2,930	0,750	0,000
N13	5,850	0,000	0,000
N14	5,850	0,750	0,000

## Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEA240	S 235	8,780	N1	N2	obecný (0)
B2	CS2 - I240	S 235	0,750	N3	N6	obecný (0)
B3	CS2 - I240	S 235	8,780	N5	N4	obecný (0)
B4	CS2 - I240	S 235	0,750	N7	N8	obecný (0)
B5	CS2 - I240	S 235	0,750	N9	N10	obecný (0)

## Průřezy

CS1		
Typ	HEA240	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	

Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m <sup>2</sup> ]	7,6800e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	5,5540e-03	1,8522e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	1,3700e+00	1,3688e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	7,7600e-05	2,7700e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	101	60
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,7500e-04	2,3100e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,4583e-04	3,5167e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,75e+05	1,75e+05
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	8,27e+04	8,27e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	4,1600e-07	3,2849e-07
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		
<b>CS2</b>		
Typ	I240	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m <sup>2</sup> ]	4,6100e-03	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,9612e-03	2,1010e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	8,4000e-01	8,4403e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	53	120
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	4,2500e-05	2,2100e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	96	22
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	3,5400e-04	4,1700e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,1067e-04	7,0000e-05
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	9,65e+04	9,65e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	1,64e+04	1,64e+04
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	2,5000e-07	3,3469e-08
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		


#### Vysvětlivky symbolů



Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A <sub>y</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A <sub>z</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A <sub>L</sub>	Obvodový povrch na jednotku délky
A <sub>D</sub>	Vysýchající povrch na jednotku délky
C <sub>y,UCS</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C <sub>z,UCS</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I <sub>y,LCS</sub>	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I <sub>z,LCS</sub>	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I <sub>yz,LCS</sub>	Moment setrvačnosti I <sub>yz</sub> v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I <sub>y</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I <sub>z</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i <sub>y</sub>	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i <sub>z</sub>	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W <sub>el,y</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>el,z</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W <sub>pl,y</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>pl,z</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M <sub>pl,y,+</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M <sub>y</sub>
M <sub>pl,y,-</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M <sub>y</sub>
M <sub>pl,z,+</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M <sub>z</sub>
M <sub>pl,z,-</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M <sub>z</sub>
d <sub>y</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d <sub>z</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I <sub>t</sub>	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I <sub>w</sub>	Výsečový moment setrvačnosti
β <sub>y</sub>	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β <sub>z</sub>	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

## Materiály

Ocel EC3

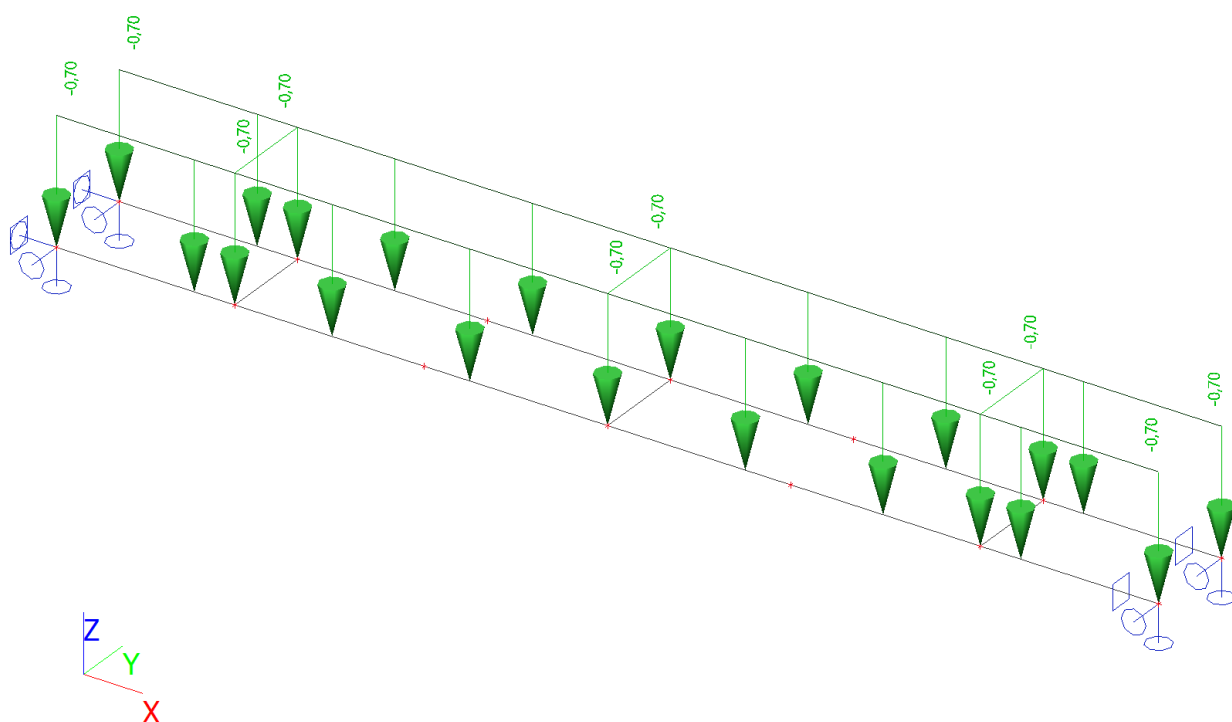
Jméno	ρ [kg/m³]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

## Zatěžovací stavy

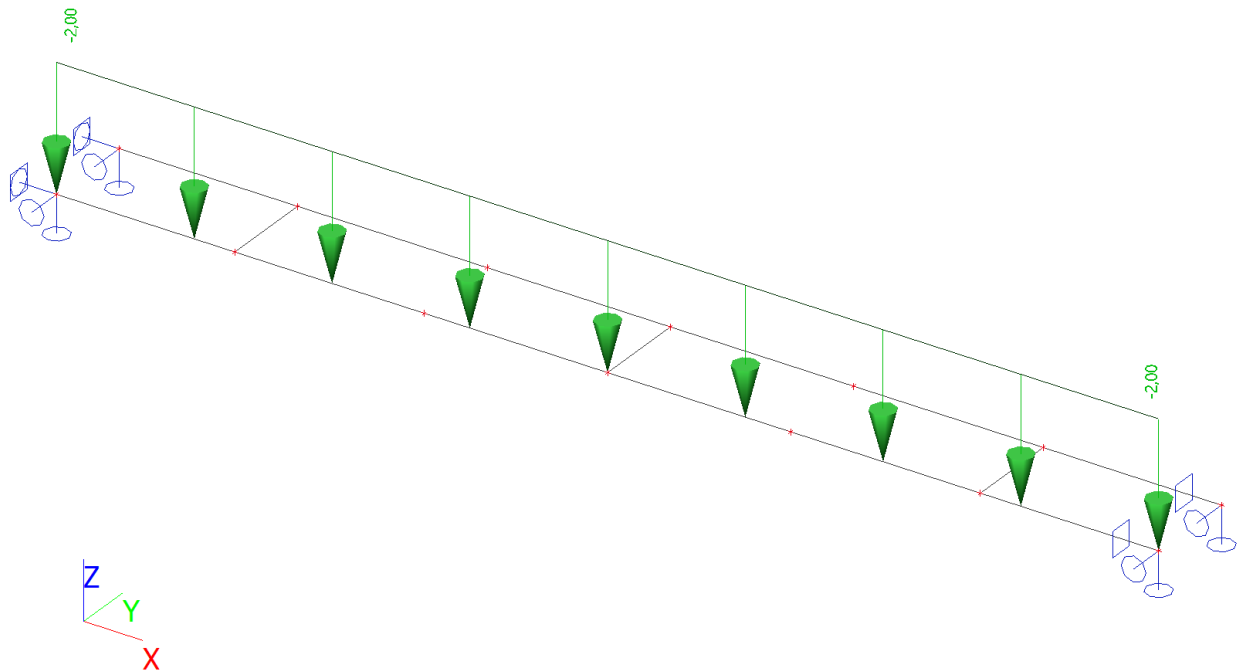
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
		Vlastní tíha				
ZS2	obklad nosníku	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	stěna - roztažená Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	stěna - stažená Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	stěna - částečně roztažená Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

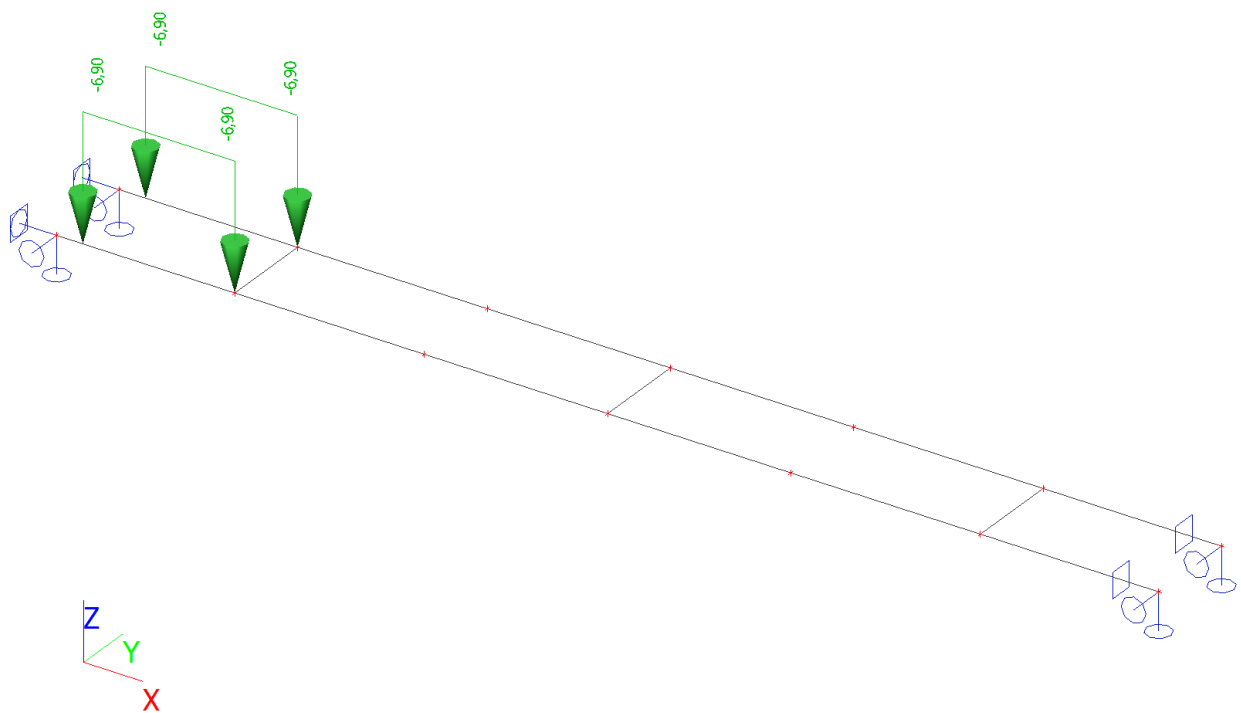
## ZS2 / Hodnota pro výpočet



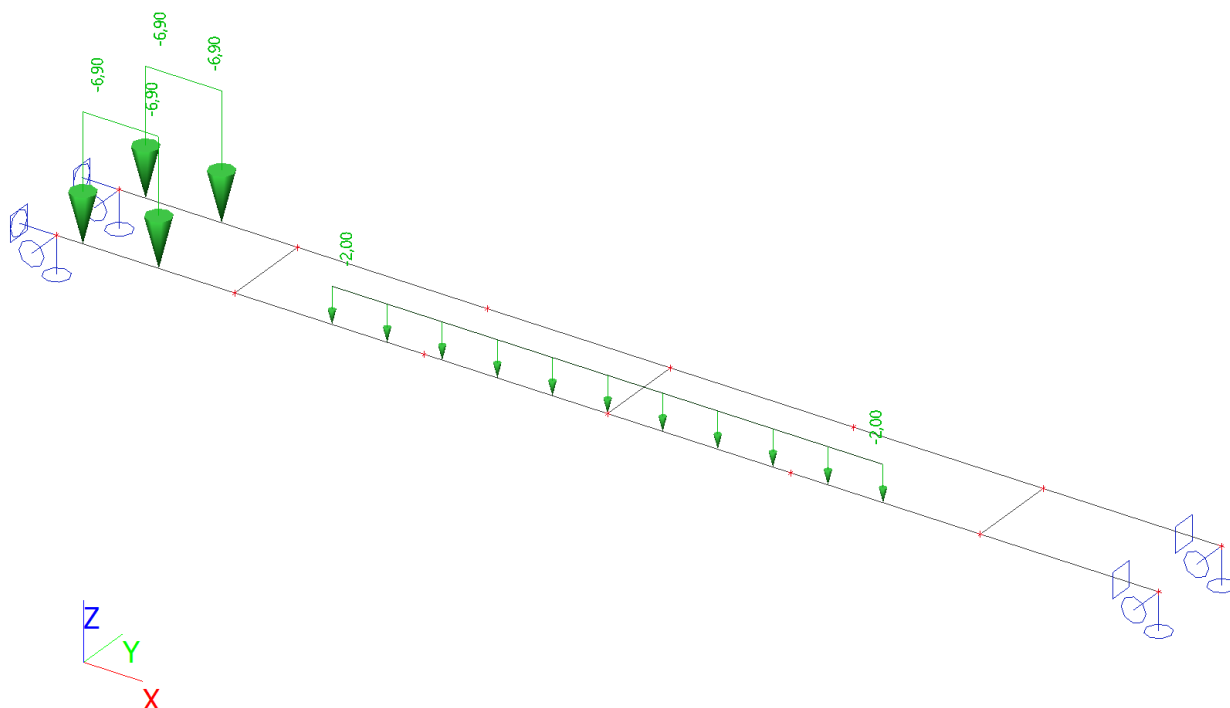
### ZS3 / Hodnota pro výpočet



### ZS4 / Hodnota pro výpočet



## ZS5 / Hodnota pro výpočet



## Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - obklad nosníku	1,00
			ZS3 - stěna - roztažená	1,00
			ZS4 - stěna - stažená	1,00
			ZS5 - stěna - částečně roztažená	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - obklad nosníku	1,00
			ZS3 - stěna - roztažená	1,00
			ZS4 - stěna - stažená	1,00
			ZS5 - stěna - částečně roztažená	1,00
MSU - lin1		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - obklad nosníku	1,35
			ZS3 - stěna - roztažená	1,50
MSU - lin2		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - obklad nosníku	1,35
			ZS4 - stěna - stažená	1,50
MSU - lin3		Lineární - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - obklad nosníku	1,35
			ZS5 - stěna - částečně roztažená	1,50
MSP - lin1		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - obklad nosníku	1,00
			ZS3 - stěna - roztažená	1,00
MSP - lin2		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - obklad nosníku	1,00
			ZS4 - stěna - stažená	1,00
MSP - lin3		Obálka - použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - obklad nosníku	1,00
			ZS5 - stěna - částečně	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			roztažená	

## Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	MSU - lin1 - Lineární - únosnost
	MSU - lin2 - Lineární - únosnost
	MSU - lin3 - Lineární - únosnost
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
	MSP - lin1 - Obálka - použitelnost
	MSP - lin2 - Obálka - použitelnost
	MSP - lin3 - Obálka - použitelnost
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	MSU - lin1 - Lineární - únosnost
	MSU - lin2 - Lineární - únosnost
	MSU - lin3 - Lineární - únosnost
	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
	MSP - lin1 - Obálka - použitelnost
	MSP - lin2 - Obálka - použitelnost
	MSP - lin3 - Obálka - použitelnost
MSÚ - lin	MSU - lin1 - Lineární - únosnost
	MSU - lin2 - Lineární - únosnost
	MSU - lin3 - Lineární - únosnost
MSP - lin	MSP - lin1 - Obálka - použitelnost
	MSP - lin2 - Obálka - použitelnost
	MSP - lin3 - Obálka - použitelnost

## 1D vnitřní síly; V\_z

Hodnoty:  $V_z$

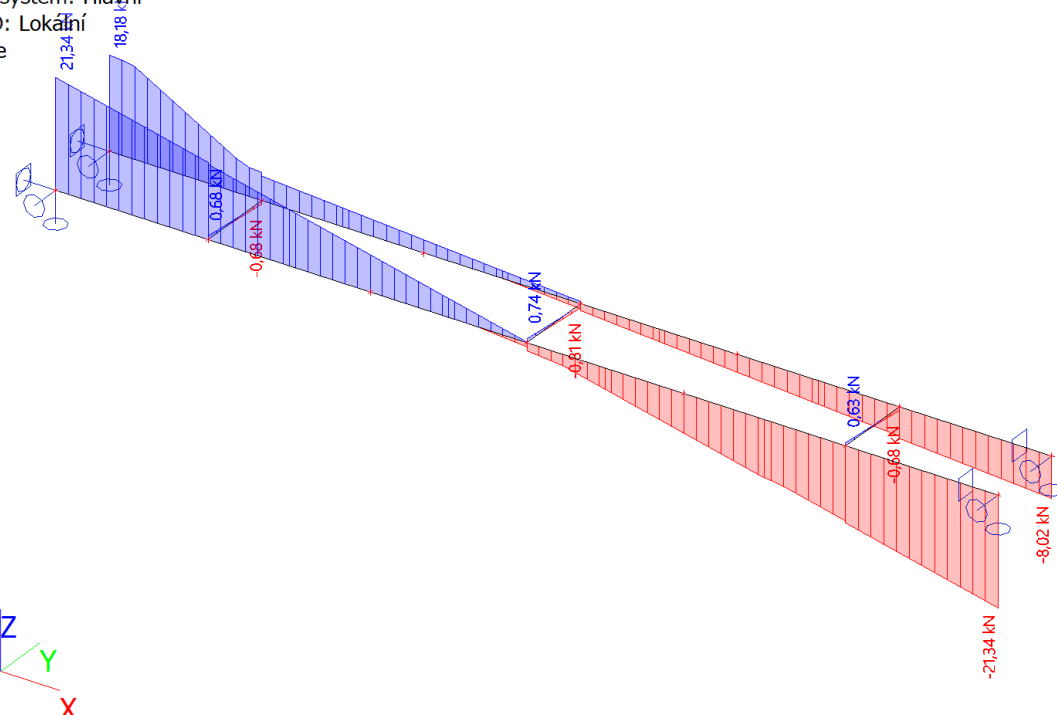
Lineární výpočet

Třída: MSÚ - lin

Souřadný systém: Hlavní

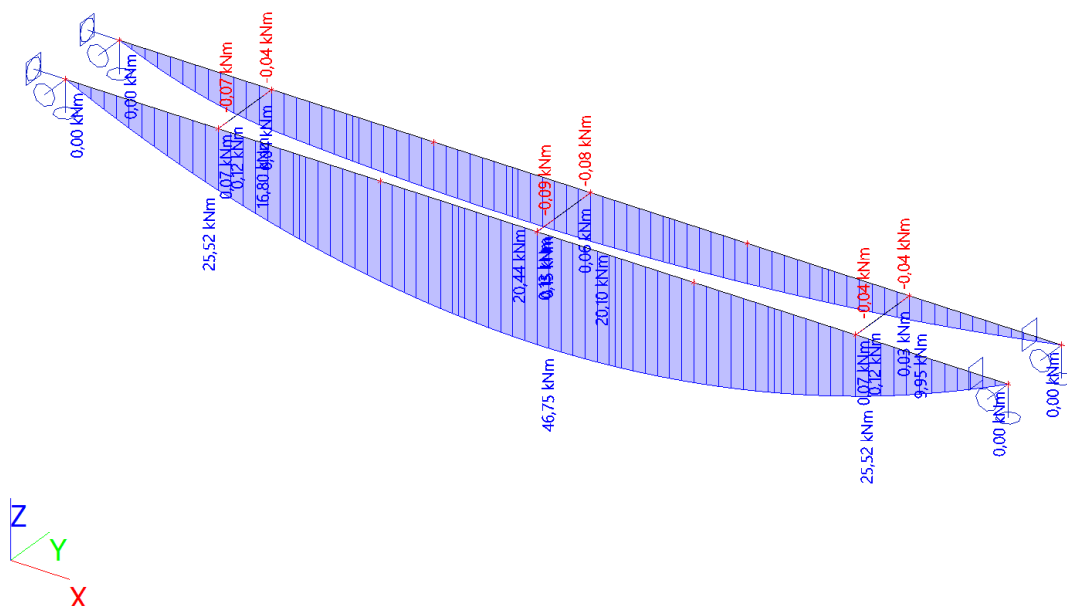
Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



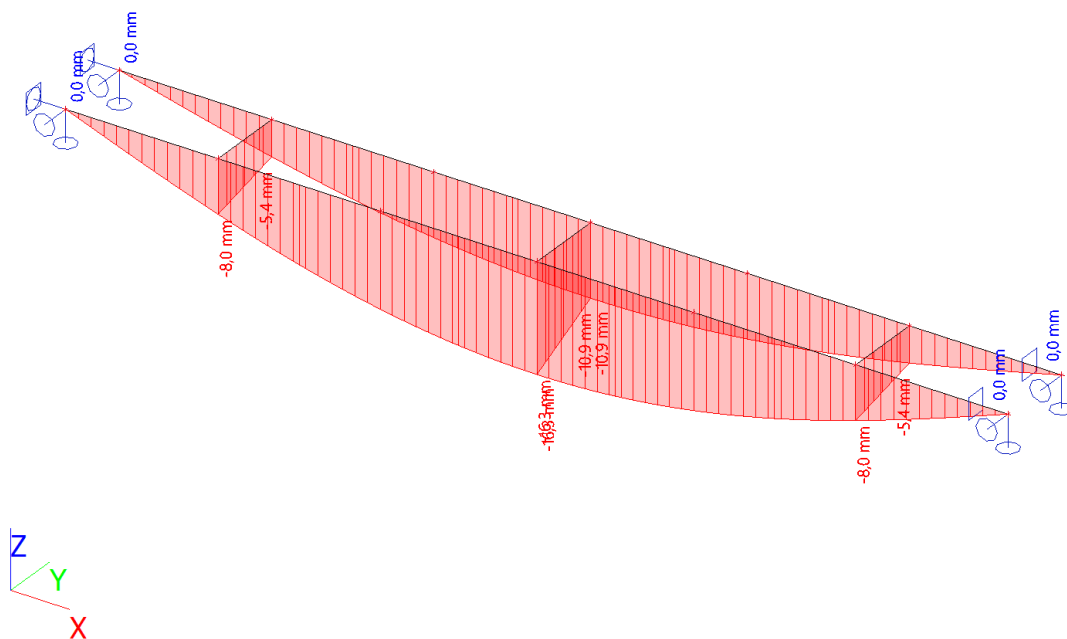
## 1D vnitřní síly; $M_y$

Hodnoty:  $M_y$   
 Lineární výpočet  
 Třída: MSÚ - lin  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Lokální  
 Výběr: Vše



## 1D deformace; $u_z$ - MSP-lin1

Hodnoty:  $u_z$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP - lin1  
 Souřadný systém: Globální  
 Extrém 1D: Lokální  
 Výběr: Vše



## 1D deformace; $u_z$ - MSP-lin2

Hodnoty:  $u_z$

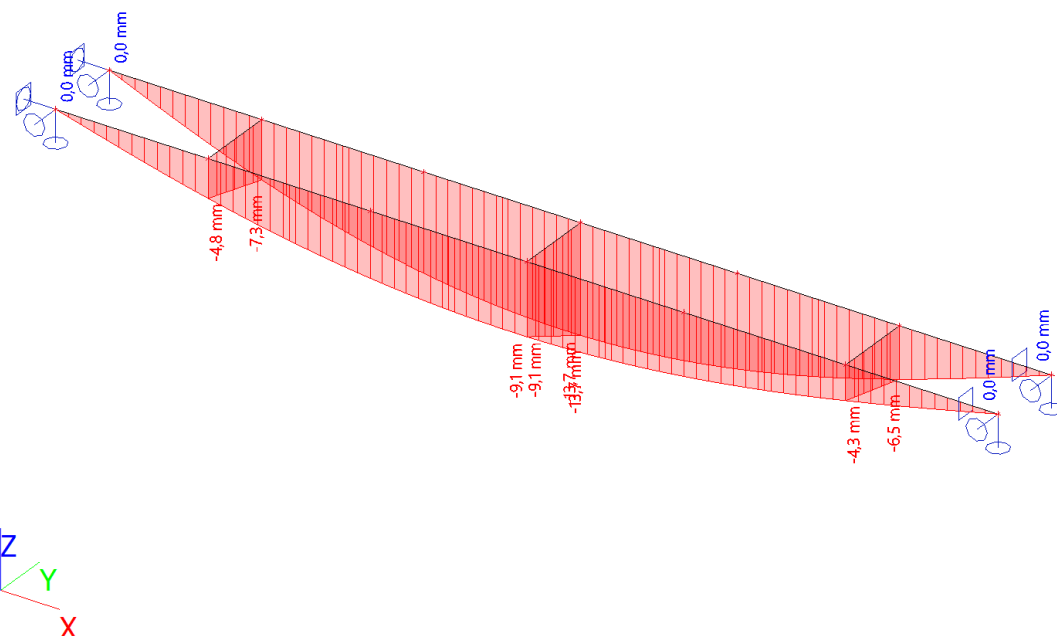
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - lin2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



## 1D deformace; $u_z$ - MSP-lin3

Hodnoty:  $u_z$

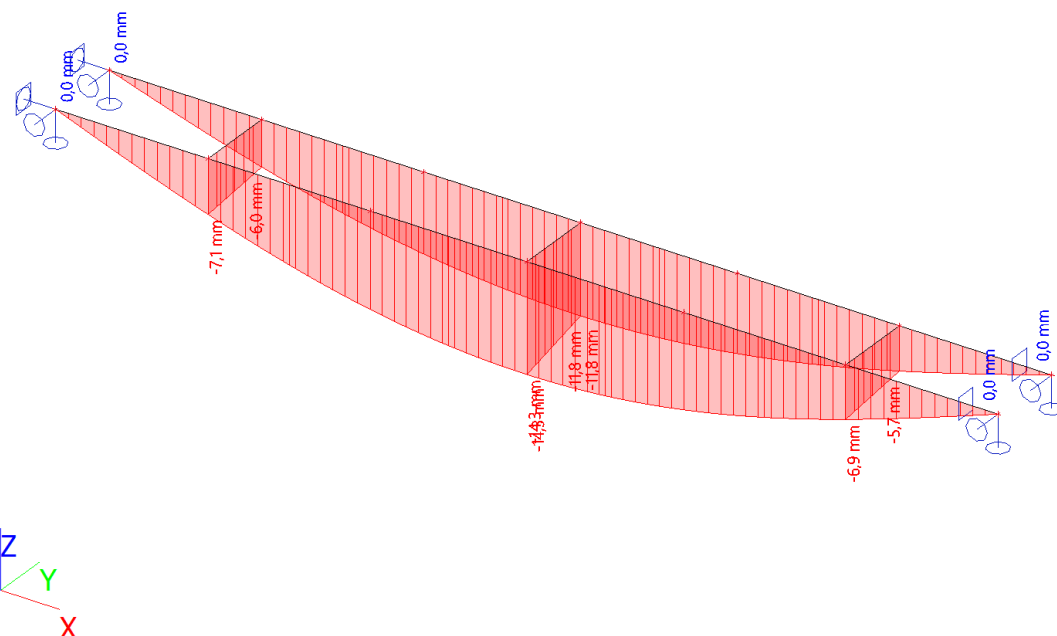
Lineární výpočet

Kombinace: MSP - lin3

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC<sub>celkový</sub>**

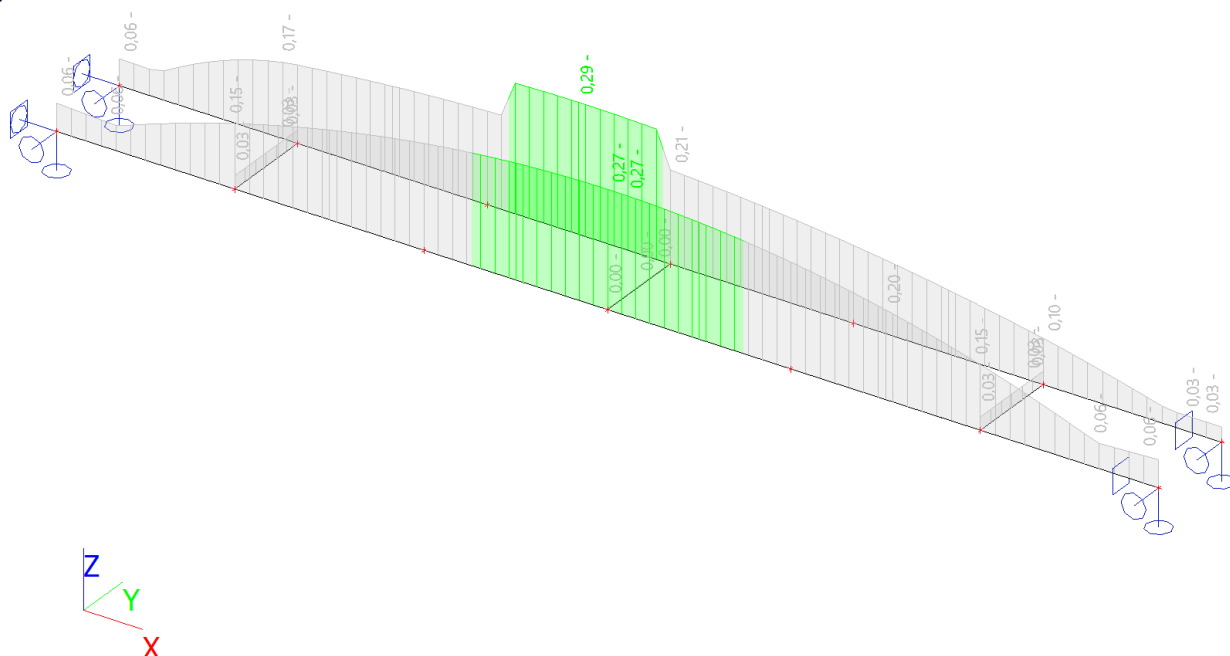
Lineární výpočet

Třída: MSÚ - lin

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



## Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: MSÚ - lin

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	4,390 / 8,780 m	HEA240	S 235	MSÚ - lin	0,27 -
----------	-----------------	--------	-------	-----------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ - lin	/ 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3

Dílčí souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Pevnost v tahu	$f_u$	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 4,390 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{Ed}$	0,00	kN



Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,13	kN
Kroucení	$T_{Ed}$	-0,07	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	46,75	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	95	12	-6,563e+04	-6,563e+04								
3	SO	95	12	-6,563e+04	-6,563e+04								
4	I	164	8	-4,937e+04	4,937e+04	-1,00		0,50	21,87	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	95	12	6,563e+04	6,563e+04	1,00	0,43	1,00	7,94	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	95	12	6,563e+04	6,563e+04	1,00	0,43	1,00	7,94	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	7,4583e-04	m <sup>3</sup>
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	175,27	kNm
Jedn. posudek		0,27	-

### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	2,5140e-03	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	341,09	kN
Jedn. posudek		0,00	-

### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$T_{Ed}$	1,9	MPa
Pružná smyková únosnost	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 4,390 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	95	12	-6,563e+04	-6,563e+04								
3	SO	95	12	-6,563e+04	-6,563e+04								
4	I	164	8	-4,937e+04	4,937e+04	-1,00		0,50	21,87	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	95	12	6,563e+04	6,563e+04	1,00	0,43	1,00	7,94	9,00	10,00	14,00	1

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
7	SO	95	12	6,563e+04	6,563e+04	1,00	0,43	1,00	7,94	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.  
Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	7,4583e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment	$M_{cr}$	972,02	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,42	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

**Poznámka:** Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry $M_{cr}$			
Délka klopení	$l_{LT}$	2,970	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	$k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení	$C_1$	1,14	
Součinitel momentu na klopení	$C_2$	0,05	
Součinitel momentu na klopení	$C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku	$d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	$z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie	$\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie	$z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

#### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	8,780	m
Stojina		nevztyžený	
Výška stojiny	$h_w$	206	mm
Tloušťka stojiny	t	8	mm
Materiálový součinitel	$\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	$h_w/t$	27,47
Limit štíhlosti stojiny		60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	3,716 / 8,780 m	I240	S 235	MSÚ - lin	0,29 -
----------	-----------------	------	-------	-----------	--------

Klíč kombinace	
MSÚ - lin	/ 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4

Dílič souč. spolehlivosti
---------------------------

Dílní souč. spolehlivosti	
$\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu	1,00
$\gamma_{M1}$ pro stabilitu	1,00
$\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	$f_y$	235,0	MPa
Pevnost v tahu	$f_u$	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 3,716 m**

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	$N_{Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,03	kN
Kroucení	$T_{Ed}$	0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	20,44	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	13	-5,319e+04	-5,319e+04								
3	SO	40	13	-5,319e+04	-5,319e+04								
4	I	196	9	-4,604e+04	4,604e+04	-1,00		0,50	22,57	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	40	13	5,319e+04	5,319e+04	1,00	0,43	1,00	3,05	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	40	13	5,319e+04	5,319e+04	1,00	0,43	1,00	3,05	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,1067e-04	m <sup>3</sup>
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	96,51	kNm
Jedn. posudek		0,21	-

#### Posudek smyku pro $V_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	
Smyk. plocha	$A_v$	2,2321e-03	m <sup>2</sup>
Plastická smyková únosnost pro $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	302,84	kN
Jedn. posudek		0,00	-

#### Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	$T_{Ed}$	1,5	MPa
Pružná smyková únosnost	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

**Poznámka:** Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,716 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	40	13	-5,319e+04	-5,319e+04								
3	SO	40	13	-5,319e+04	-5,319e+04								
4	I	196	9	-4,604e+04	4,604e+04	-1,00		0,50	22,57	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	40	13	5,319e+04	5,319e+04	1,00	0,43	1,00	3,05	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	40	13	5,319e+04	5,319e+04	1,00	0,43	1,00	3,05	9,00	10,00	14,00	1

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Posudek klopení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	4,1067e-04	m <sup>3</sup>
Pružný kritický moment	$M_{cr}$	125,97	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,88	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		c	
Imperfekce	$\alpha_{LT}$	0,49	
Součinitel klopení	$\beta$	0,75	
Redukční součinitel	$\chi_{LT}$	0,72	
Opravný součinitel	$k_c$	0,98	
Opravný součinitel	f	0,99	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,72	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	69,87	kNm
Jedn. posudek		0,29	-

Parametry M <sub>cr</sub>			
Délka klopení	$l_{LT}$	2,970	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	$k_w$	1,00	
Součinitel momentu na klopení	$C_1$	1,04	
Součinitel momentu na klopení	$C_2$	0,03	
Součinitel momentu na klopení	$C_3$	1,00	
Vzdálenost středu smyku	$d_z$	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	$z_g$	0	mm
Konstanta monosymetrie	$\beta_y$	0	mm
Konstanta monosymetrie	$z_j$	0	mm

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Poznámka:** Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

**Posudek ztráty stability od smyku**

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	8,780	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	$h_w$	214	mm
Tloušťka stojiny	t	9	mm
Materiálový součinitel	$\epsilon$	1,00	
Součinitel smykové korekce	$\eta$	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	$h_w/t$	24,57
Limit štíhlosti stojiny		60,00

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

# NÁVRH A POSOUZENÍ ŠROUBŮ V MONTÁŽNÍM SPJÍ V 1/3 ROZĚTÍ NOSNÍKU HEA 240

VNITŘNÍ SILY :  $M_d = 41,51 \text{ kNm}$

$V_d = 7,49 \text{ kN}$

NAVŘEZKY 4 ŠROUBY M20 PEVNOSTI 8.8

SVISLÁ ROZTEČ ŠROUBŮ 130 mm

TL. PLECHU = 10 mm

TAHOVÁ SILA NA ŠROUB =  $41,51 \cdot 0,5 / 0,168 = 123,54 \text{ kN}$

SMYKOVÁ SILA NA ŠROUB =  $7,49 / 4 = 1,87 \text{ kN}$

ŠTĚH :  $F_{v,rd} = \frac{0,5 \cdot 800 \cdot 2,45 \cdot 10^{-4}}{1,25} = 78,4 \text{ kN}$

OTLAČENÍ : min. 1,0

$$\frac{800}{360} = 2,22$$

$$\frac{50}{3 \cdot 2,22} = 0,758 \rightarrow \text{ROZHODUJE}$$

$$\frac{80}{3 \cdot 2,22} - \frac{1}{4} = 1,72$$

$$\text{min. } \frac{2,8 \cdot 50}{2} - 1,7 = 4,66$$

2,5

$$1,4 \cdot \frac{50}{2} - 1,7 = 1,48 \rightarrow \text{ROZHODUJE}$$

$$F_{b,rd} = \frac{1,48 \cdot 0,758 \cdot 20 \cdot 10 \cdot 360}{1,25} = 64,7 \text{ kN} \rightarrow \text{ROZHODUJE}$$

$> 1,87 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$

$$\text{TÁH : } F_{t,rd} = \frac{0,9 \cdot 2,45 \cdot 10^{-4} \cdot 800}{1,25} = 141,12 \text{ kN} > 123,54 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

$$\text{KOMBINACE : } \frac{1,87}{78,4} + \frac{123,54}{1,4 \cdot 141,12} = 0,65 < 1 \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

DODACÍ LIST: V-20010878

NÁVRH A POSOUZENÍ ŠROUBŮ V MONTÁŽNÍM SPON V 1/3 ROZTĚTÍ N25A1KW 1250

VNITŘNÍ SÍLY:  $M_d = 20,02 \text{ kNm}$   
 $V_d = 3,40 \text{ kN}$

NÁVRŽENÝ L ŠROUB M 16 TĚVODSTÍ 8.8

SVISLÁ ROZTĚČ ŠROUBŮ 150 mm

TL. PLECHU = 10 mm

TAHOVÁ SÍLA NA ŠROUB =  $20,02 \cdot 0,5 / 0,189 = 52,96 \text{ kN}$   
 SMYKOVÁ SÍLA NA ŠROUB =  $3,40 / 4 = 0,85 \text{ kN}$

ŠTĚH:  $F_{t,rd} = \frac{0,5 \cdot 800 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4}}{1,25} = 50,24 \text{ kN}$

OTLAČENÍ: MIN. 1,0  
 2,22  
 $\frac{40}{3 \cdot 18} = 0,74 \rightarrow \text{ROZHODUJE}$   
 $\frac{130}{3 \cdot 18} - \frac{1}{4} = 2,158$   
 MIN.  $\frac{2,8 \cdot 40}{18} - 1,7 = 4,52$   
 2,5  
 $1,4 \cdot \frac{40}{18} - 1,7 = 1,41 \rightarrow \text{ROZHODUJE}$   
 $F_{b,rd} = \frac{1,41 \cdot 0,74 \cdot 16 \cdot 10 \cdot 360}{1,25} = 48,08 \text{ kN} \rightarrow \text{ROZHODUJE}$   
 $> 0,85 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$

TAH:  $F_{t,rd} = \frac{0,9 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4} \cdot 800}{1,25} = 90,43 \text{ kN} > 52,96 \text{ kN} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$

KOMBINACE:  $\frac{0,85}{50,24} + \frac{52,96}{1,4 \cdot 90,43} = 0,44 < 1 \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$

V Brně, 01/2021

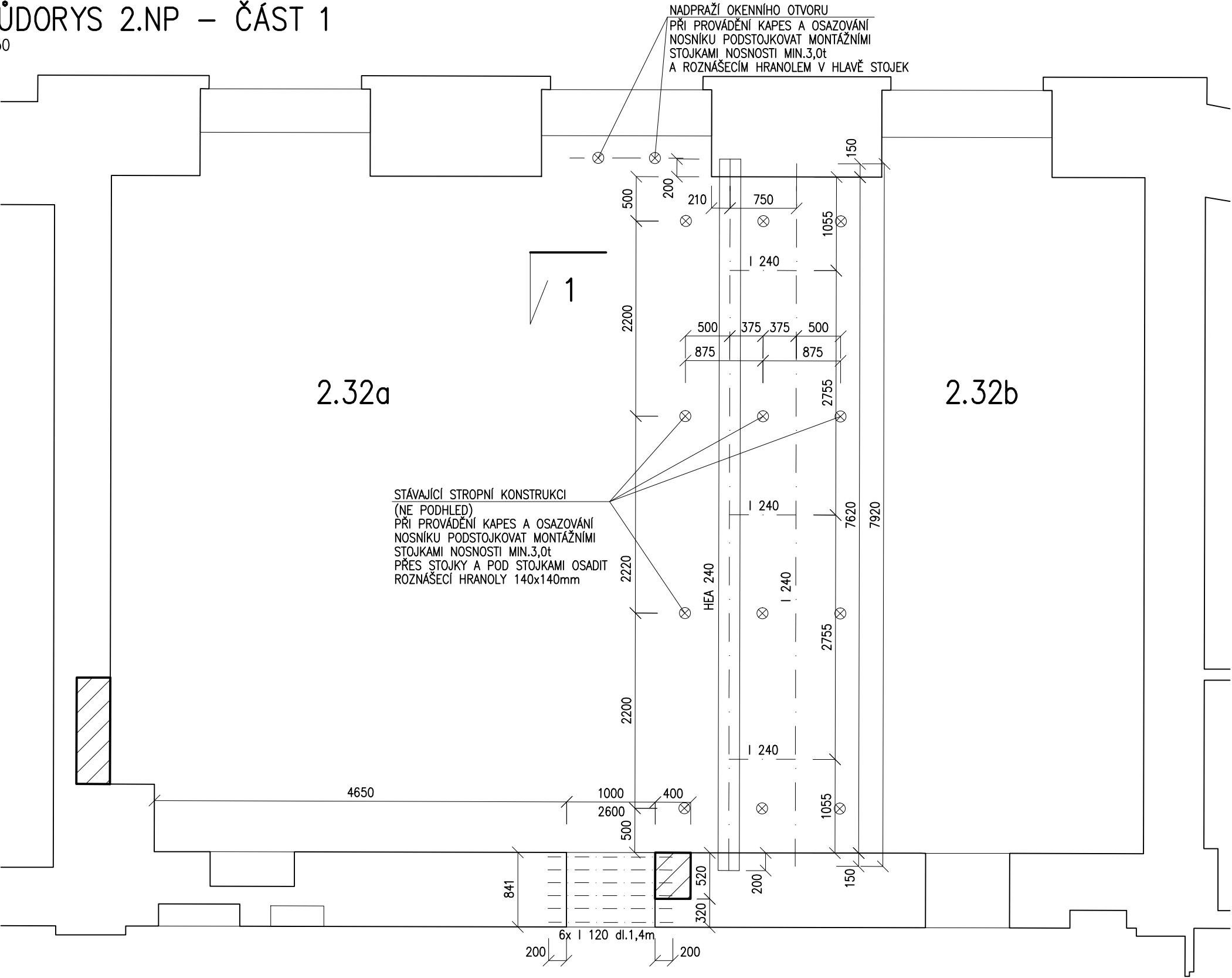
Ing. Lukáš Loudil  
LOUDIL projekt, s.r.o.

## **Výkresová dokumentace**



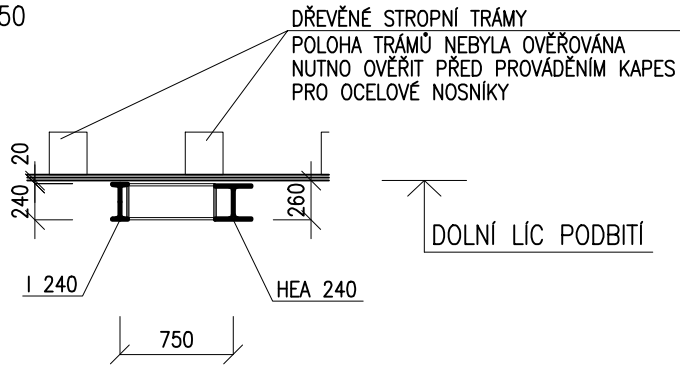
PŮDORYS 2.NP – ČÁST 1

1:50

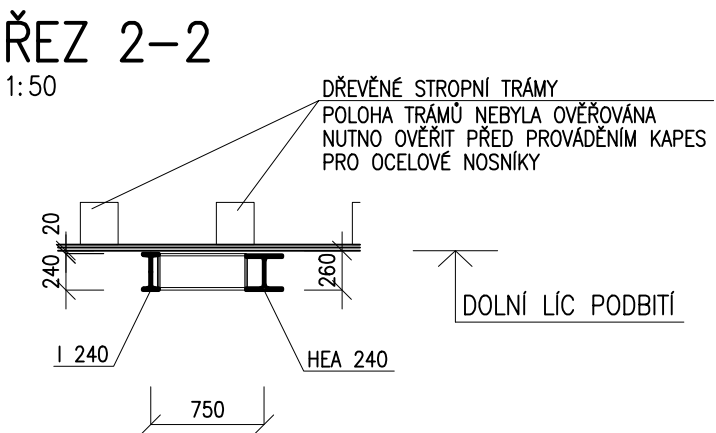
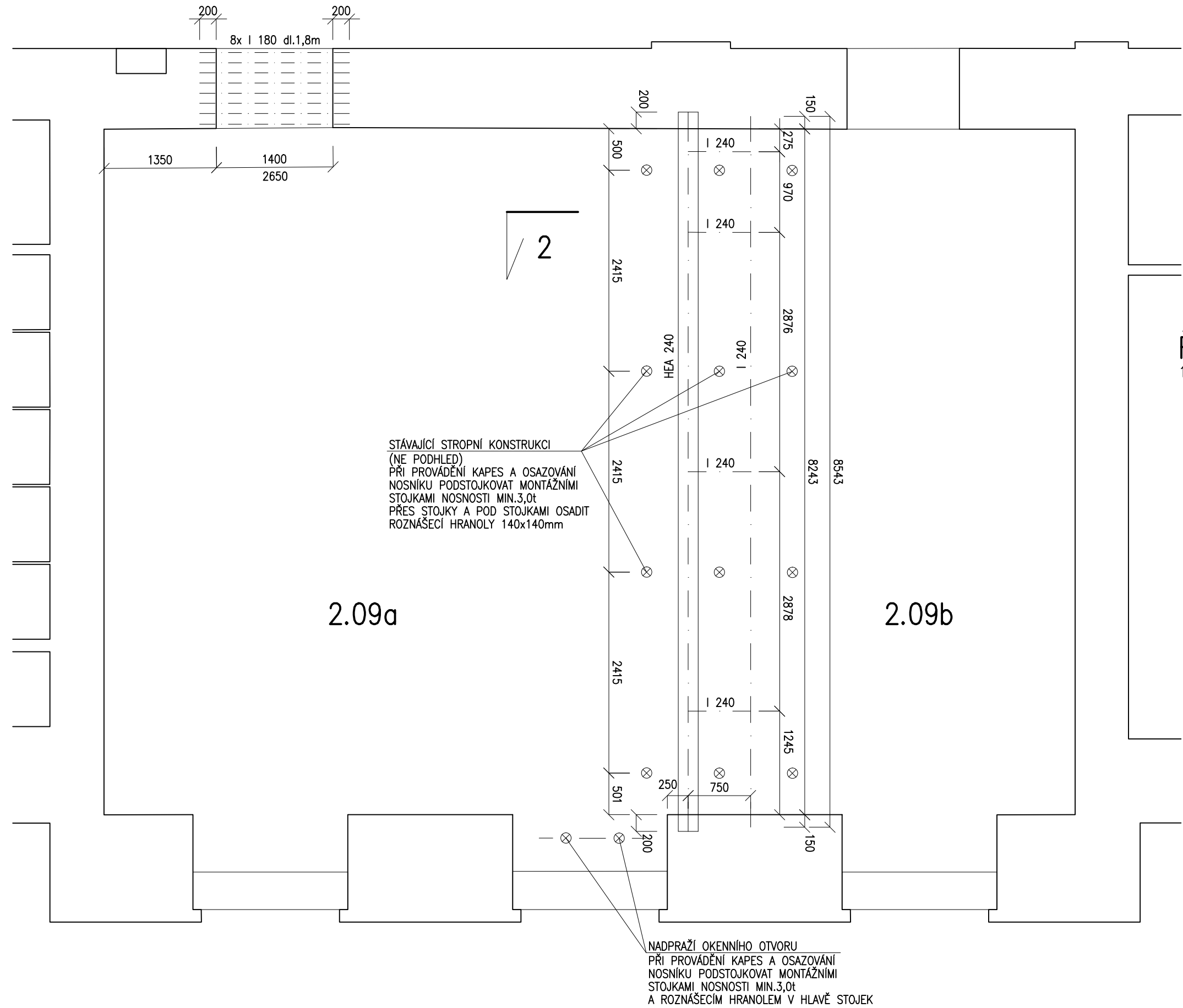


ŘEZ 1-1

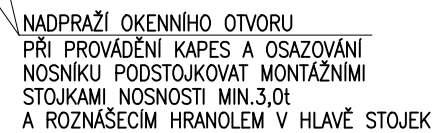
1:50



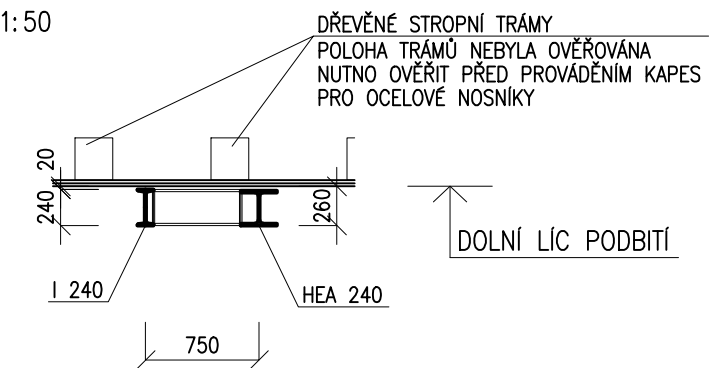
PŮDORYS 2.NP – ČÁST 2  
1:50



1:50

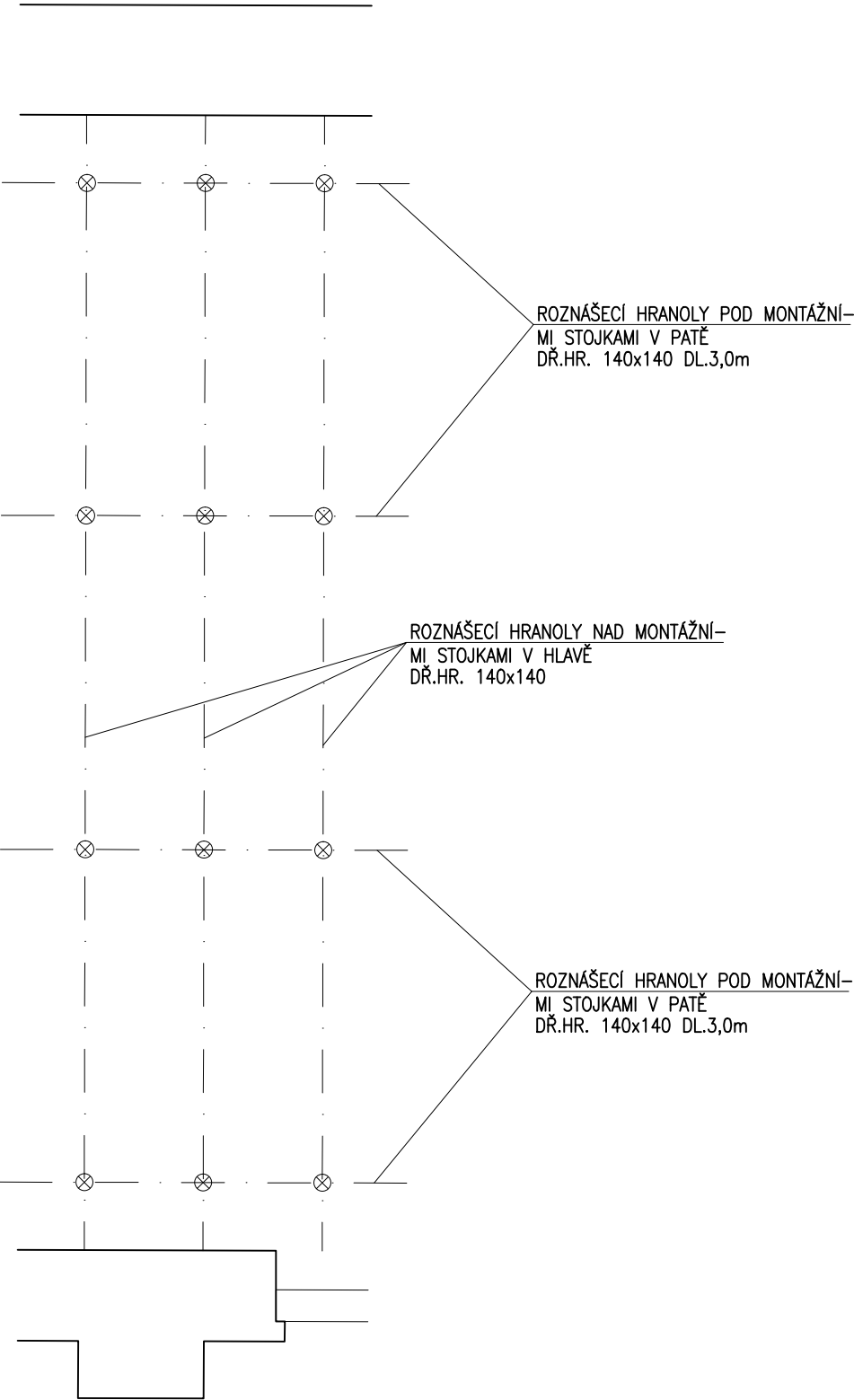


1:50



# PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZNÁŠECÍCH HRANOLŮ

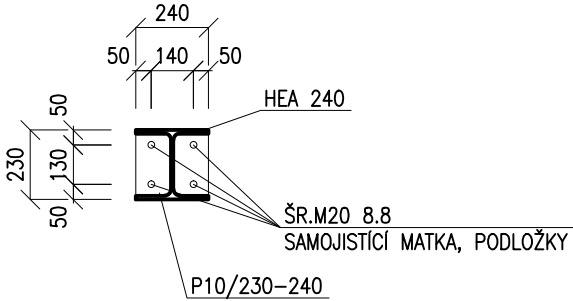
1:50



PROVÉST VE VŠECH MÍSTNOSTECH S NOVOU DĚLÍCI STĚNOU.

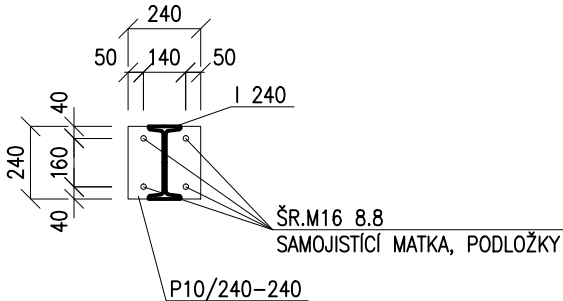
# DETAIL ŠROUBOVÉHO SPOJE NOSNÍKU HEA 240 V 1/3 ROZPĚTÍ OD PODPORY

1:25



# DETAIL ŠROUBOVÉHO SPOJE NOSNÍKU I 240 V 1/3 ROZPĚTÍ OD PODPORY

1:25



## POZNÁMKY

- OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘEKLADŮ CHRÁNIT DODATEČNĚ PROTI ÚČINKŮM POŽÁRU DLE ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ČÁSTI A POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ STAVBY
- OCELOVÉ KONSTRUKCE BUDOU OPATŘENY NÁTĚRY PROTI KOROZI NA KOROZNÍ TŘÍDU AGRESIVITY C2 (NÍZKÁ), ŽIVOTNOST NÁTĚRŮ MIN. 10 LET
- SPÁRY MEZI PANELE ZABETONOVAT, HORNÍ ČÁSTI VĚNCŮ V ÚROVNI PANELOŮ BETONOVAT PO OSAZENÍ PANELOŮ
- OCELOVÉ KONSTRUKCE JSOU SVAŘOVANÉ, MONTÁŽNÍ SPOJE ŠROUBOVANÉ
- VÝROBNÍ SKUPINA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ "EXC2" DLE ČSN EN 1090
- PŘED VÝROBOU KONSTRUKCÍ MUSÍ DOJÍT K PROVEDENÍ SON DO PŘEKLADŮ NAD OKNY A STROPNÍCH KONSTRUKCÍ NAD OCELOVÝMI NOSNÍKY. POSTUP PRACÍ VIZ TECHNICKÁ ZPRÁVA
- VÝŠKY OTVORŮ VE STĚNÁCH JSOU VZTAŽENY K ČISTÉ PODLAZE
- DOZDÍVKY A VYZPRÁVKY OSTĚNÍ PROVÉST Z PLNÝCH PÁLENÝCH CIHEL P15 NA MALTU M10

OCEL ŘADY S235  
DŘEVO C24

VŠECHNY POUŽITÉ MATERIÁLY MUSÍ SPLŇOVAT POŽADAVKY TECHNICKÝCH NOREM A PŘÍSLUŠNÉ LEGISLATIVY ČESKÉ REPUBLIKY.  
VŠECHNY VÝROBKY MUSÍ BÝT POUŽITY V SOULADU S TECHNICKÝMI LISTY VÝROBCŮ.

## VÝKAZ OCELI

KS	NÁZEV	JEDNOTKOVÁ DÉLKA mm	CELKOVÁ DÉLKA m (m <sup>2</sup> )	JEDNOTKOVÁ HMOTNOST kg/m (m <sup>2</sup> )	JEDNOTKOVÁ PLOCHA m <sup>2</sup> /m	CELKOVÁ HMOTNOST kg	NÁTĚROVÁ PLOCHA m <sup>2</sup>	OZNAČENÍ MATERIÁLU
1	I 240	7920	7,92	36,20	0,84	286,7	6,65	S235
11	I 240	750	8,25	36,20	0,84	298,7	6,93	S235
1	HEA 240	8020	8,02	60,30	1,37	483,6	10,99	S235
12	P 10 - 230	240	2,88	18,40	0,48	53,0	1,38	S235
12	P 10 - 240	240	2,88	19,20	0,50	55,3	1,44	S235
6	I 120	1400	8,40	11,10	0,44	93,2	3,70	S235
8	I 180	1800	14,40	21,90	0,64	315,4	9,22	S235
1	I 240	8545	8,55	36,20	0,84	309,3	7,18	S235
1	HEA 240	8645	8,65	60,30	1,37	521,3	11,84	S235
6	I 120	1700	10,20	11,10	0,44	113,2	4,49	S235
1	I 240	8660	8,66	36,20	0,84	313,5	7,27	S235
1	HEA 240	8760	8,76	60,30	1,37	528,2	12,00	S235
<div> <div>Celkem:</div> <div>3371,4kg83,09 m<sup>2</sup></div> <div>Drobný a spojovací materiál: 10,0%</div> <div>337,1kg8,31 m<sup>2</sup></div> <div>Celkem hmotnost (nátěrová plocha) OK:</div> <div>3708,6kg91,40 m<sup>2</sup></div> </div>								