

Ing. Holík Jiří  
U Staré školy 147  
415 01 Teplice  
IČO 133 27 721

Zak. číslo: 1702/24

Počet stran: 5

---

## D1.2.a Technická zpráva

*Stavba:* Regionální knihovna Teplice - rekonstrukce a vestavba podkroví

*Místo:* Lípová 796/13, Teplice

*Stavebník:* Regionální knihovna Teplice p.o.  
Lípová 796/13  
415 01 Teplice

*Datum:* leden 2024

*Vypracoval:* Ing. Jiří Holík

## 1. KONSTRUKČNÍ SYSTÉM

Objekt knihovny - č. p. 796/13, je zděný dvoupodlažní, s částečně zapuštěným podzemním podlažím, s půdou, zastřešenou sedlovou valbovou střechou s dřevěným krovem, dřevěnými sloupky a středními vaznicemi se vzpěrami. Krokve jsou ve sklonu cca 23°. Objekt je z větší části podsklepen (s výjimkou předsazené střední části – bývalý vstup do gymnázia).

Dům je zděný z plných cihel s klenutými stropy v suterénu a na schodišti. Ostatní stropy jsou dřevěné trámové s podbitím a záklopem, některé opravené ocelovými nosníky s přebetonovanými VSŽ plechy. Podlahy na chodbách jsou keramické původní, v ostatních místnostech parketové, v suterénu jsou betonové a vinylové. Na hygienických zařízeních jsou keramické dlažby i obklady. Schodiště je železobetonové a kamenné. Schodiště na půdu je kovové. Konstrukci střechy tvoří dřevěný krov se stojatými stolicemi, střecha je valbová, krytina plechová. Podlaha půdy je betonová. Původní vnitřní dveře jsou dřevěné kazetové do rámových zárubní, novodobé dveře jsou dřevěné převážně kazetové. Okna jsou dřevěná špaletová převážně členitá. Vnitřní stěny i vnější fasáda objektu je členitá bohatě zdobená.

V roce 2009-2010 byla provedena nová stropní konstrukce nad 2.NP. Konstrukce je provedena z I240 v osových vzdálenostech do 1,05 m, přes nosníky byly položeny trapézové plechy a provedena žb deska tl. 100 mm. V místě sloupků krovu jsou nosníky zdvojené.

Byl proveden přepočet únosnosti stropních nosníků na nové skladby podlahy, stávající nosníky vyhovují na uvažované zatížení  $500 \text{ kg/m}^2$  ( $5 \text{ kN/m}^2$ ) – to odpovídá požadavkům ČSN EN 1991 kategorie C3 – plochy, kde dochází ke shromažďování lidí (muzea, výstavy). Nosníky nemusí být sprážené se železobetonovou deskou. Dále byly posouzeny zdvojené stropní nosníky, které jsou umístěné pod sloupky krovu, není nutné tyto zdvojené nosníky zesilovat.

## 2. PRŮZKUM STÁVAJÍCÍHO STAVU NOSNÉHO SYSTÉMU

Z důvodu špatné kvality betonu žb desky nad 2.NP je nutné žb desku vybourat, trapézové plechy mohou být ponechány.

Prohlídkou konstrukce krovu byly zjištěny drobné odchylky od výkresů pro stavební povolení.

## 3. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Nová výtahová šachta a nové schodiště na půdu bude provedeno dle projektové dokumentace pro stavební povolení.

Nová železobetonová deska nad 2.NP bude do stávajících trapézových plechů, bude tl. 115 mm (50 mm vlna trapézového plechu + 65 mm nad vlnu). Deska bude z betonu C20/25 XC1, výztuž desky bude  $\varnothing 8$  v každé vlně tr plechu a KARI sítěmi 6/150 při horním povrchu. Stávající trapézové plechy je nutné z důvodu zamezení klopení stropních nosníků v každé druhé vlně připevnit ke stávajícím ocelovým stropním nosníkům, a to buď přivařením, přistřelením nebo přišroubováním. Skladba podlahy bude dle stavebního řešení. V případě větších nerovností stávajících ocelových stropních nosníků je nutné provést betonáž v tl. desky max 120 mm a větší nerovnosti pak vyrovnat pomocí desek EPS, lokální nerovnosti pomocí polystyrenbetonu.

Přepočtem únosnosti konstrukce krovu bylo zjištěno, že navržené druhé kleštiny ve výšce cca 2,0 m nad podlahou není nutné osazovat. Je ale nutné provést zesílení nároží, a to od pozednic až ke sloupkům (od sloupků do vrcholu již stávající nárožní krokve vyhovují). Zesílení bude provedeno přidáním druhého dřevěného trámu 120x160 pod stávající nárožní krokev, spojení stávající krokve a příložky bude provedeno prošroubováním pomocí tesařských vrutů  $\varnothing 8$  mm po 250 mm, délky vrutů musí být min. 180 mm. Vrutů budou šroubovány buď v ose trámu, nebo mohou být

šroubovány vysřídane, a to tak, aby vzdálenost vrutu od kraje trámu byla min. 35 mm. Stávající výřezy ve vzpěrách po původních kleštinách budou vyplněny dřevěnými přířezy.

Stávající vaznice ve směru menšího rozměru střechy budou zesíleny přidáním pásků dle stávajícího projektu.

Při stavbě je nutné po demontáži krytiny provést kontrolu osazení a přípevnění pozednic, dle prohlídky z prostoru půdy se zdá, že pozednice nejsou nijak kotveny a jsou pouze opřeny zděnou římsu. Případné dokotvení bude provedeno buď pomocí závitových tyčí M12 skrz pozednici lepených do zdiva pomocí chemické malty nebo pomocí ocelové pásoviny kotvené do nadezdívek. V místech, kde pozednice vystupuje před zdivo a působí jako vaznice, není nutné přidávat sloupky s pásky, pozednice zatížení přenesou, krokve jsou přetaženy až na zdivo. Po odkrytí bednění je nutné zkontrolovat zhlaví krokví, zda není napadeno hnilobou a zda je od zdiva odděleno lepenkou. Boky krokví by měly zůstat od zdiva oddělené vzduchovou mezerou cca 30 mm.

Dále je nutné provést zesílení a podepření stávající vaznice nad prostorem hlavního schodiště. Stávající vaznice je podepřena pouze stávajícími zdvojenými kleštinami, které jsou uložena na stropních povalech. Podepření bude provedeno tak, že budou ubourány části nosných stěn lemujících schodiště a budou zde vybetonovány ztužující železobetonové věnce z betonu C20/25 XC1. Výška věnců bude 250 mm, šířka cca 300 mm. Podélná výztuž věnce bude tvořena 4  $\varnothing 12$  a třmínky  $\varnothing 6-200$ . Do věnců V1 budou osazeny kotevní plechy P10-250x200 s navařenými kozlíky z U120. Kotevní plechy budou navařeny na kozlíky z betonářské výztuže  $\varnothing 12$ , ty pak budou navařeny na výztuž věnce. Kozlíky s vaznicí budou propojeny závitovou tyčí M12, tím bude při betonáži zajištěna jejich poloha proti posunu při betonáži.

Do věnce V2 budou přípevněny kotevní úhelníky L140x90x8 dl. 200. Ty budou k věnci přípevněny pomocí lepených kotev M10. Kleštiny budou k L profilům přípevněny šroubem M12, mezi kleštiny bude vložena dřevěná vložka 130/190. Kleštiny budou navíc propojeny se stávajícími povelovými stropnicemi pomocí plechových úhelníků 100x100 a konvexními hřebíky (nebo vruty) 4,5x60.

Stávající vaznice nad hlavním schodištěm bude zesílená přišroubováním profilu U160 z jednoho boku. Spojení bude pomocí šroubů M10 po 500 mm v ose vaznice.

Z důvodu zrušení stávající stropní konstrukce v místě nově navrženého schodiště je nutné v tomto místě odstranit stávající sloupek, stávající šikmá vzpěra musí být zachována. Nejprve bude provedeno provizorní podepření stávajících dvou nosníků, které podporují šikmou vzpěru. Následně bude provedeno zkrácení stropních nosníků těsně za stávajícím roznašecím profilem pod šikmou vzpěrrou. Nově bude na nosné stěny osazena výměna z profilu I240, ke které budou zkrácené stropní nosníky pod vzpěrrou přivařeny. Při lepší spojení bude spoj proveden přivařením kotevního plechu P8-150x180, a to jak ke stojině ponechaných nosníků, tak ke stojině nové výměny. Stávající vaznice bude nově podepřena na věnci V1 a na nově vyzdřeném cihelném pilířku min 300x300 mm z CP 15 na MC10 vedle komína. Nový pilířek musí být založen na stávající nosné stěně – stávající přízděný pilířek je uložen jen na trapézovém plechu a nemá dostatečnou únosnost. Po provedení těchto prací budou v místě sloupku doplněny pásky profilu 120x150 a následně může být sloupek uříznut 200 mm pod spodní hranou pásků.

V místě nově navržené výtahové šachty bude provedeno nejprve vyzdění výtahové šachty z tvarovek ztraceného bednění na celou výšku a provedení stropní železobetonové desky na výtahové šachtě dle stávající dokumentace. Konstrukce plné vazby (vazný trám, vzpěry, sloupek, pásky) musí být až do dokončení stropu šachty zachovány. V případě kolize vazného trámu s výtahovou šachtou bude trám obezděn a následně až po zafixování vaznice odstraněn, prostupy skrz stěny následně zabetonovány nebo zazděny. Po vyzrání stropní desky bude z boku desky přípevněna ocelová kotva K2. Ta bude svařená z U200 a plechů P10, kotvená bude z boku výtahové šachty pomocí lepených kotev M16, šrouby kvality 8.8. Přesné rozměry kotvy K2 nutné upravit dle skutečné vzdálenosti vaznice nad stropní deskou. Následně bude provedeno provizorní podepření vaznice, a to jak ve svislém, tak vodorovném směru. Stávající vzpěra, pásky a vazný

rám budou odstraněny, sloupek s horní vzpěrou bude odříznut těsně nad stropní deskou, pod sloupek bude vsunuta ocelová kotva K1, která bude ke stropní konstrukci připevněna pomocí lepených kotev M16 (lze použít i šrouby M16, které budou skrz celou tloušťku desky a z obou stran budou opatřeny podložkou a maticí). Po zatvrdnutí lepených kotev je možné zrušit provizorní podepření.

Nová stropní konstrukce v místě stávajícího ocelového schodiště na půdu bude provedena dle stávajícího projektu.

#### **4. ZATÍŽENÍ**

Při posouzení nosné konstrukce byly použity následující zatížení:

- Zatížení vlastní tíhou jednotlivých konstrukcí dle ČSN EN 1991-1-1
- Zatížení sněhem  $s_k=0,7$  kPa (I. sněhová oblast)
- Zatížení větrem o rychlosti  $v_{b0}=25$  m/s
- Užitné zatížení  $q_k=5,00$  kN/m<sup>2</sup> kategorie C3 – plochy, kde dochází ke shromažďování lidí (muzea, výstavy)

Kombinace zatížení byly vygenerovány dle ČSN EN 1990. Výpočet byl proveden dle výrazů [6.10a] a [6.10b] pro mezní stav STR/GEO.

#### **5. ZVLÁŠTNÍ KONSTRUKCE**

Na stavbě se nevyskytují zvláštní konstrukce.

#### **6. ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY**

Zemní práce pro založení výtahové šachty budou provedeny dle stávajícího projektu.

#### **7. TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ**

Při stavbě budou dodržovány běžné technologické postupy.

#### **8. PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH PRACÍ**

Postup při demontáži sloupků krovu je podrobně popsán v odst. 4.

Ostatní bourací práce budou prováděny tak, aby po celou dobu měly všechny prvky (demontované i ponechávané) dostatečnou únosnost a byly stabilizovány proti pádu.

#### **9. POŽADAVKY NA ZAKRÝVANÉ KONSTRUKCE**

Před betonáží železobetonových konstrukcí bude provedena kontrola výztuže odpovědnou osobou a o přejímce výztuže bude proveden zápis ve stavebním deníku. Dále je nutné provést kontrolu připevnění trapézových plechů k ocelovým nosníkům v každé druhé vlně.

## 10. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

Projektová dokumentace pro změnu stavby před dokončením - SUDOP Project Plzeň s.r.o.  
v 07/2022, zak.č. 611-20-3-6

Statický výpočet stropní konstrukce nad 2.NP – Ing. Kuncl, 06/2009

PD Statické zajištění stropu a krovu objektu knihovny – Ing. Kuncl, 09/2009

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí; ed. 2

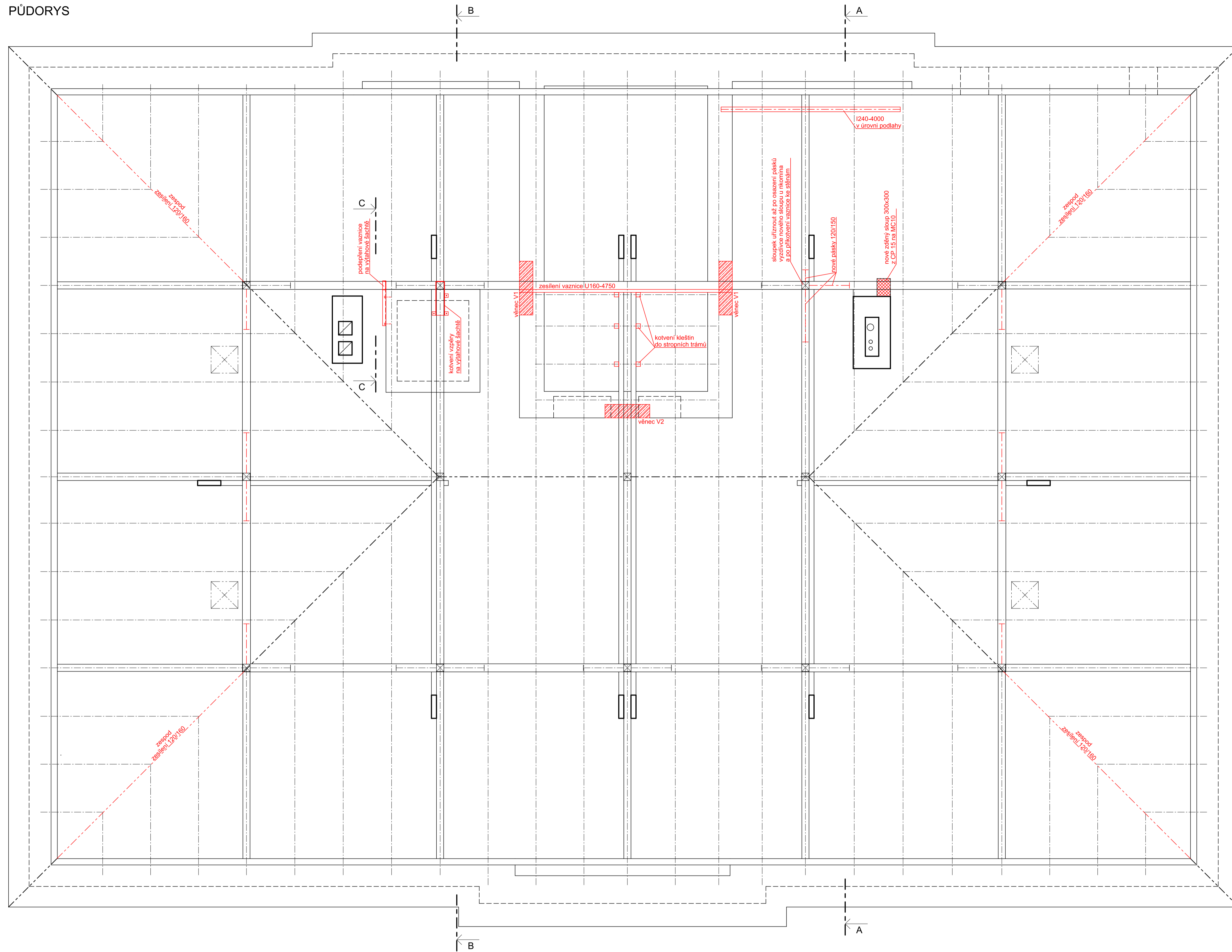
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb; Oprava 1; Změna Z1, Z2

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ed. 2

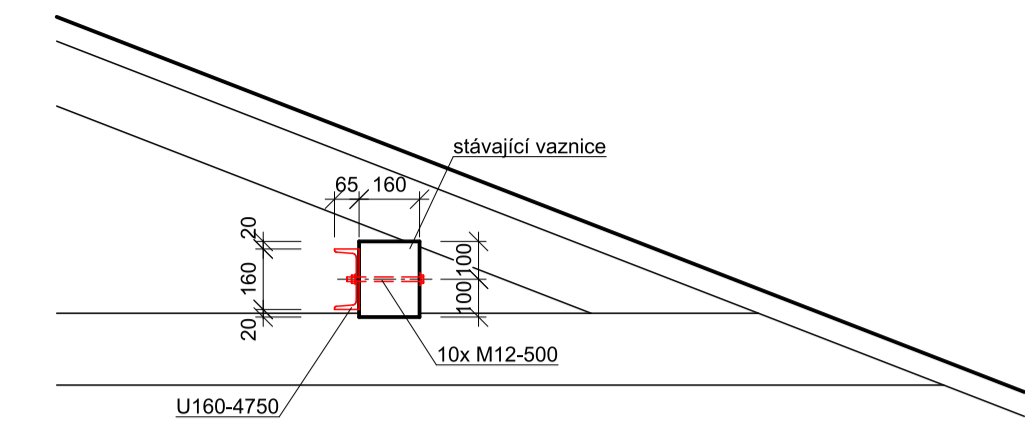
ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ed. 2

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ed. 2

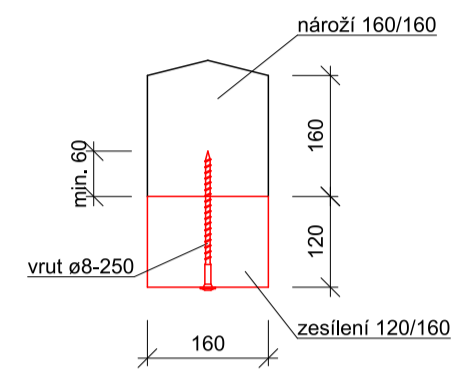
ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby; ed. 2



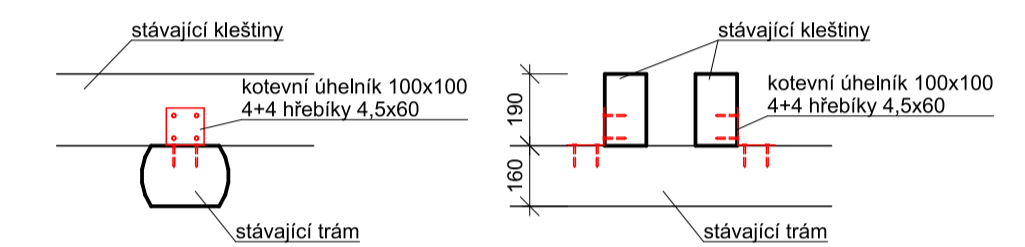
ZESÍLENÍ VAZNICE M1:20



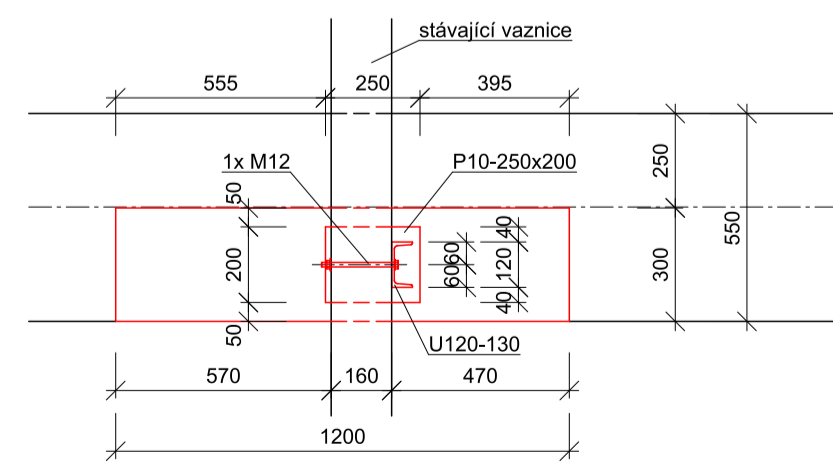
ZESÍLENÍ NÁROŽÍ M1:10



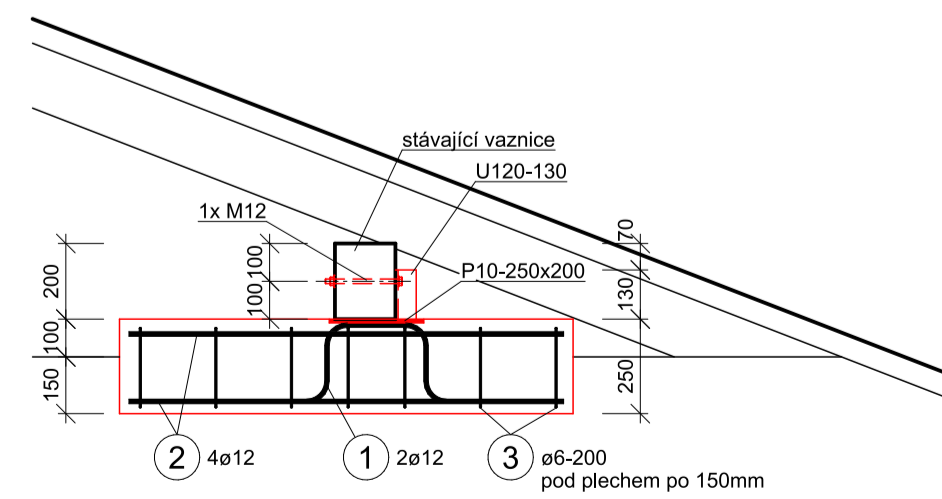
KOTVENÍ KLEŠTIN DO STROP. TRÁMŮ M1:20  
REZ TRÁMEM



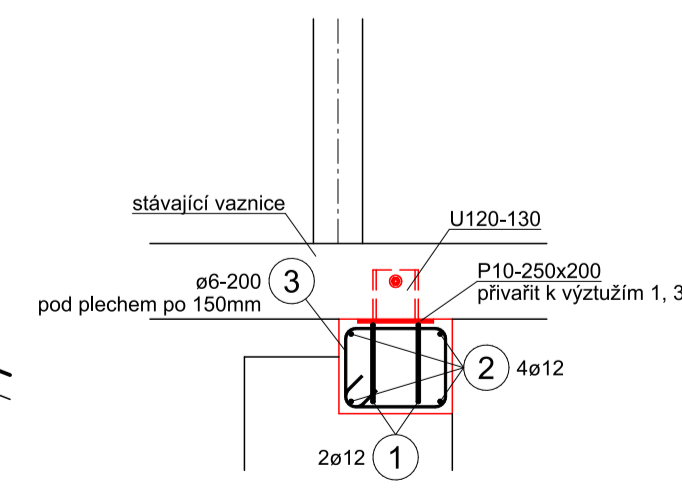
VĚNEC V1 M1:20  
PŮDORYS



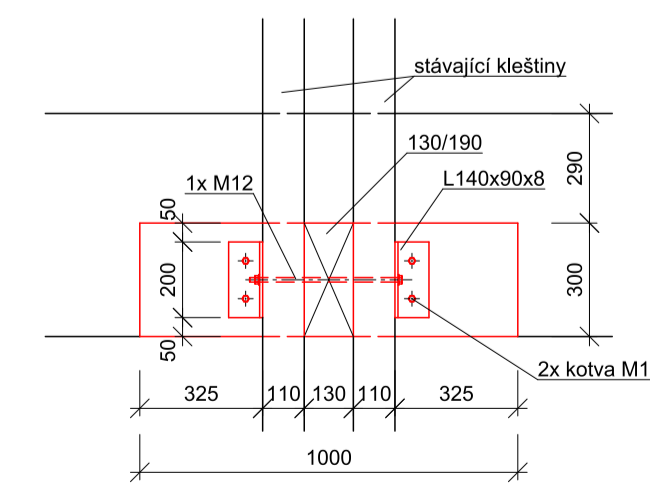
PODÉLNÝ REZ



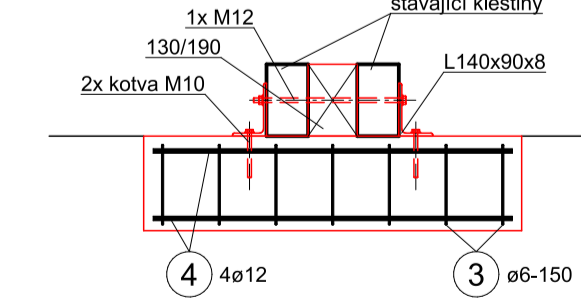
PŘÍČNÝ REZ



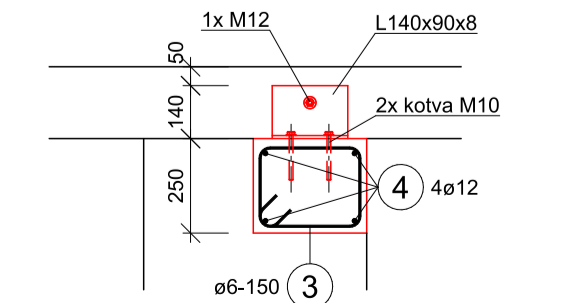
VĚNEC V2 M1:20  
PŮDORYS



PODÉLNÝ REZ



PŘÍČNÝ REZ



SPECIFIKACE VÝZTUŽE

1	ø12, dl. 850 mm, 4 ks	3	ø6, dl. 1080 mm, 21 ks
2	ø12, dl. 1150 mm, 8 ks	4	ø12, dl. 950 mm, 4 ks

VÝPIS VÝZTUŽE

POL.	PROFIL (m) / (m2)	POČET ks	bm, m2 DLE PROFILU	
			ø6	ø12
1	ø12 0,85	4		3,4
2	ø12 1,15	8		9,2
3	ø6 1,08	21	22,68	
4	ø12 0,95	4		3,8
CELKEM bm, m2			22,68	16,4
HMOTNOST bm, m2 v kg			0,222	0,888
CELKEM kg			5	15
CELKEM OCELI kg				20

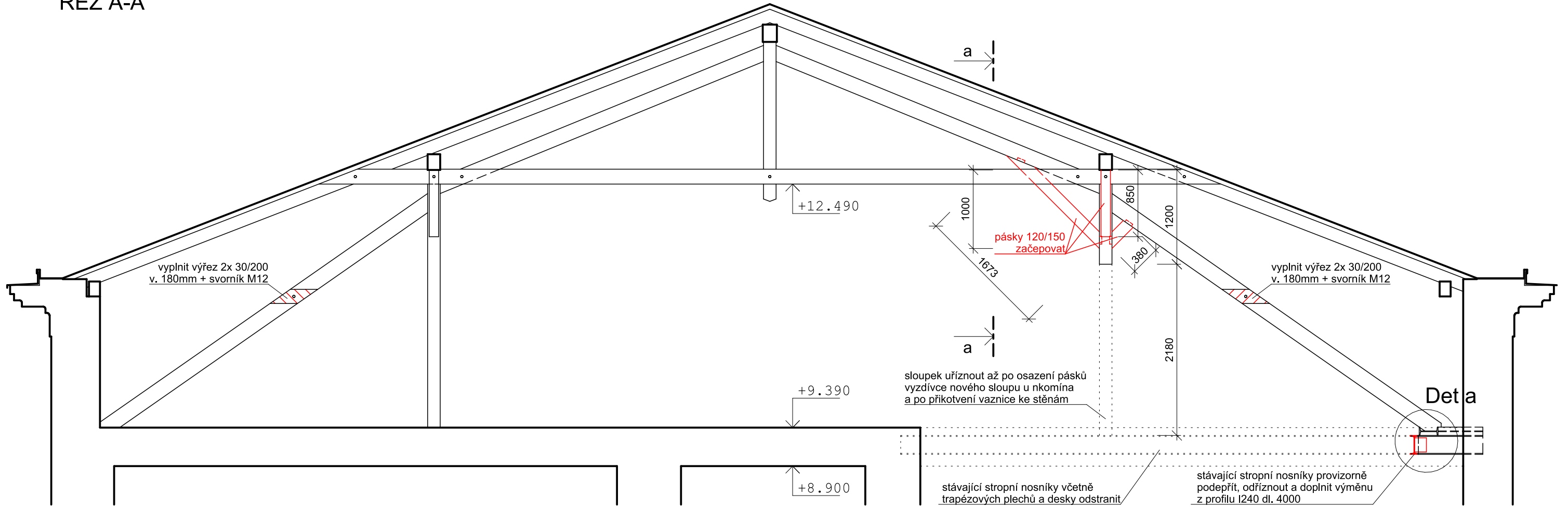
UVÁDĚNÉ DÉLKY JSOU VZTAŽENY K VNĚJŠÍMU POVRCHU PRUTU  
POLOMĚRY OBLOUKŮ JSOU VZTAŽENY K OSE PRUTU  
NEOZNÁČENÉ POLOMĚRY JSOU DLE 1:2 dR, MIN DLE ČSN EN 1992-1  
NEOZNÁČENÉ ÚHLY JSOU 90°  
CELKOVÉ DÉLKY JSOU STRIŽNÉ DÉLKY  
DISTANČNÍ VÝZTUŽ POMOCÍ PŘEFA PRVKŮ

BETON C20/25 XC1  
VÝZTUŽ B500B  
KRYTÍ 15mm

DŘEVO C24  
OCEL S235

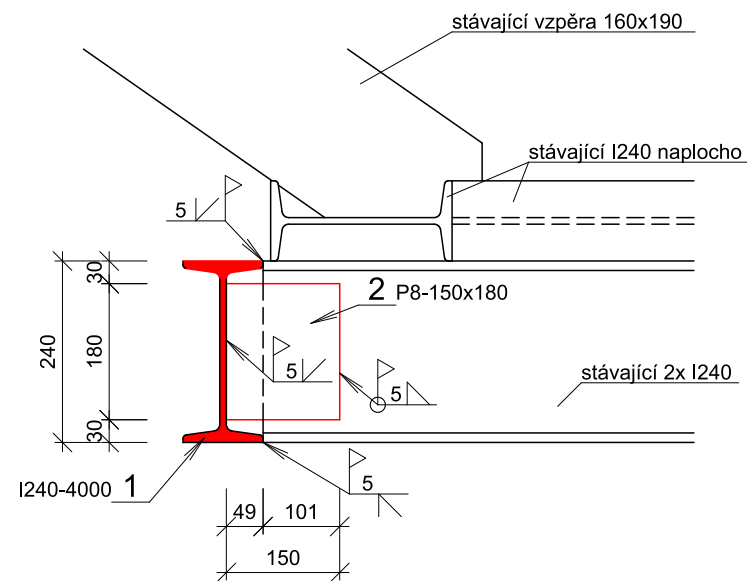
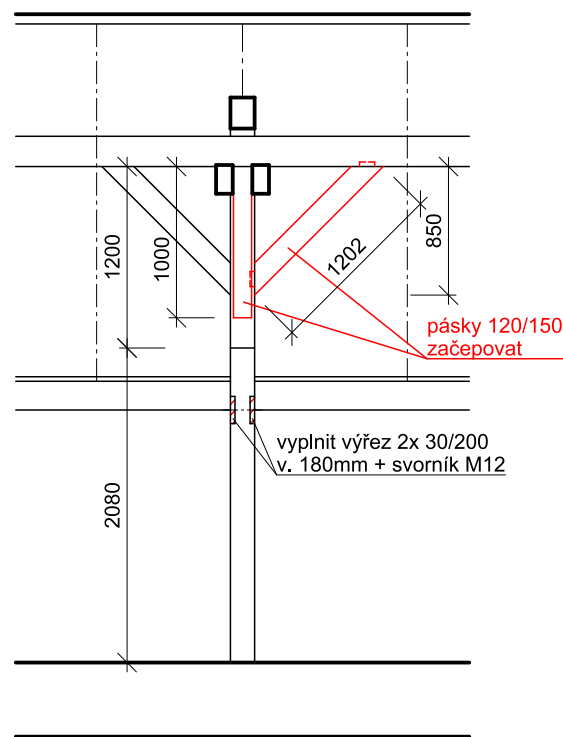
PROJEKTOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ	Ing. Holík Jiří U Staré školy 147 415 01 TEPLICE IČO 133 27 721	
KRESLIL	ING. PAŠINGEROVÁ BARBORA		
KONTROLOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ	Regionální knihovna Teplice rekonstrukce a vestavba podkrovní	
STAVEBNÍK	Regionální knihovna Teplice p.o., Lipová 796/13, Teplice		
STAVBA	Regionální knihovna Teplice rekonstrukce a vestavba podkrovní	MĚŘÍTKO	1:50
ČESAN	KROV	STUPEŇ	DPS
		DATAUM	01.2024
		FORMAT	8 A4
		ZAKČ.	1702/24
			č.v. D.1.2.b.1

# ŘEZ A-A



Det a (M1:50)

## ŘEZ a-a



### SPECIFIKACE OCELOVÝCH PRVKŮ

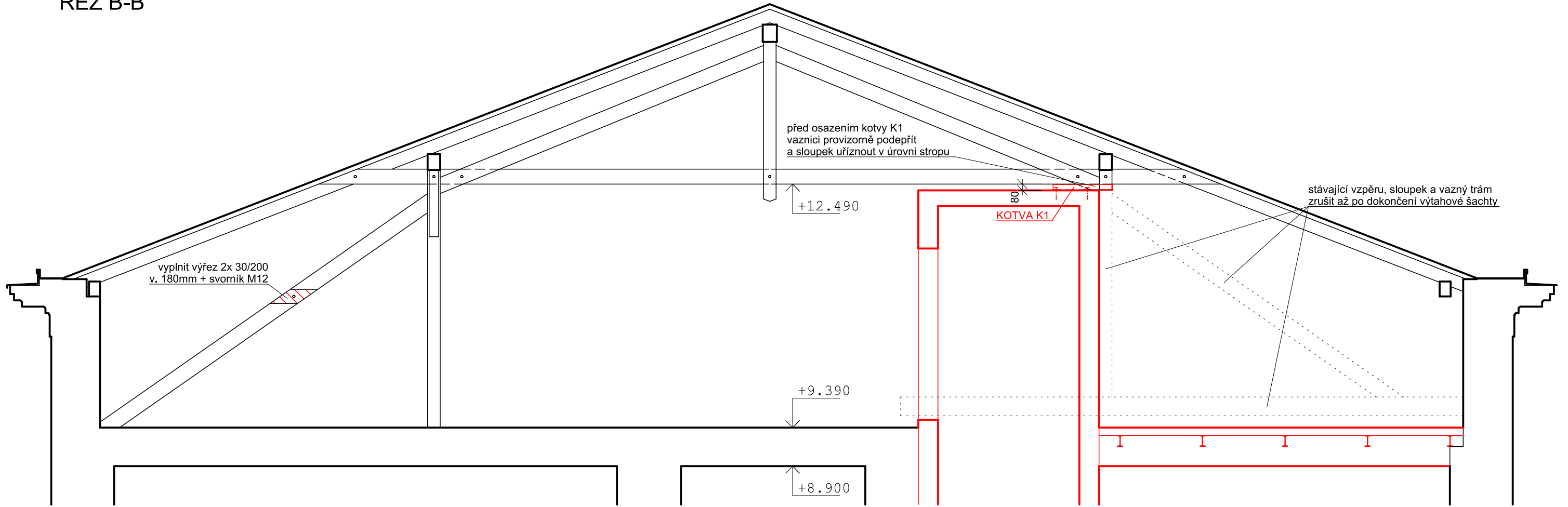
POZ.	KS	POPIS POZICE	MATERIÁL	M.J.	KG/M.J.	JEDN.HM.	CELK.HM.	POZNÁMKA
CELKEM							153	
		SPOJ PROSTŘEDKY				0.03	4.4	
2	2	P8-150x180	S235	0.027	62.8	1.7	3.4	
1	1	I240-4000	S235	4	36.2	144.8	144.8	

BETON C20/25 XC1  
VÝZTUŽ B500B  
KRYTÍ 15mm

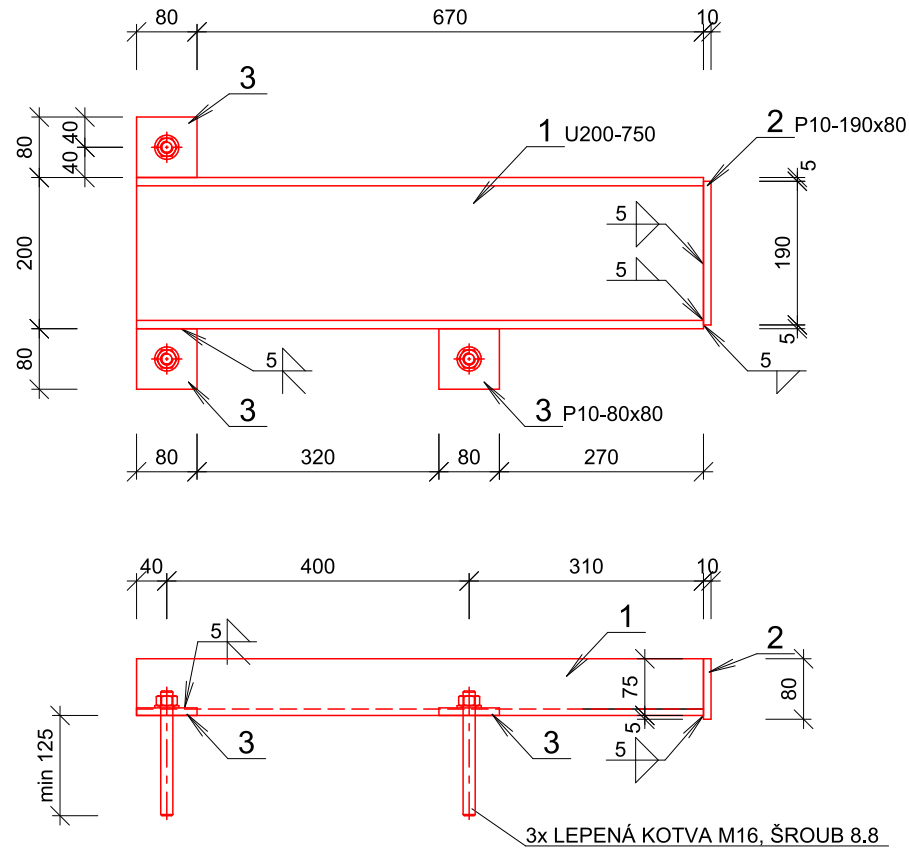
DŘEVO C24  
OCEL S235

PROJEKTOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ	Ing. Holík Jiří U Staré školy 147 415 01 TEPLICE IČO 133 27 721	
KRESLIL	ING. PAŠINGEROVÁ BARBORA		
KONTROLOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ		
STAVEBNÍK	Regionální knihovna Teplice p.o., Lípová 796/13, Teplice		
STAVBA	Regionální knihovna Teplice rekonstrukce a vestavba podkroví	MÉRITKO 1:50	
		STUPEŇ DPS	
		DATUM 01.2024	
OBSAH	ŘEZ A-A, a-a	FORMÁT 2 A4	č.v.
		ZAK.Č. 1702/24	D.1.2.b.2

# ŘEZ B-B



## KOTVA K1 (M1:10) - 1 ks



## SPECIFIKACE KOTVY K1

CELKEM							22	
		SPOJ PROSTŘEDKY				0.03	0.7	
3	3	P10-80x80	S235	0.006	78.5	0.5	1.5	
2	1	P10-190x80	S235	0.015	78.5	1.2	1.2	
1	1	U200-750	S235	0.75	25.3	19	19	
POZ.	KS	POPIS POZICE	MATERIÁL	M.J.	KG/M.J.	JEDN.HM.	CELK.HM.	POZNÁMKA

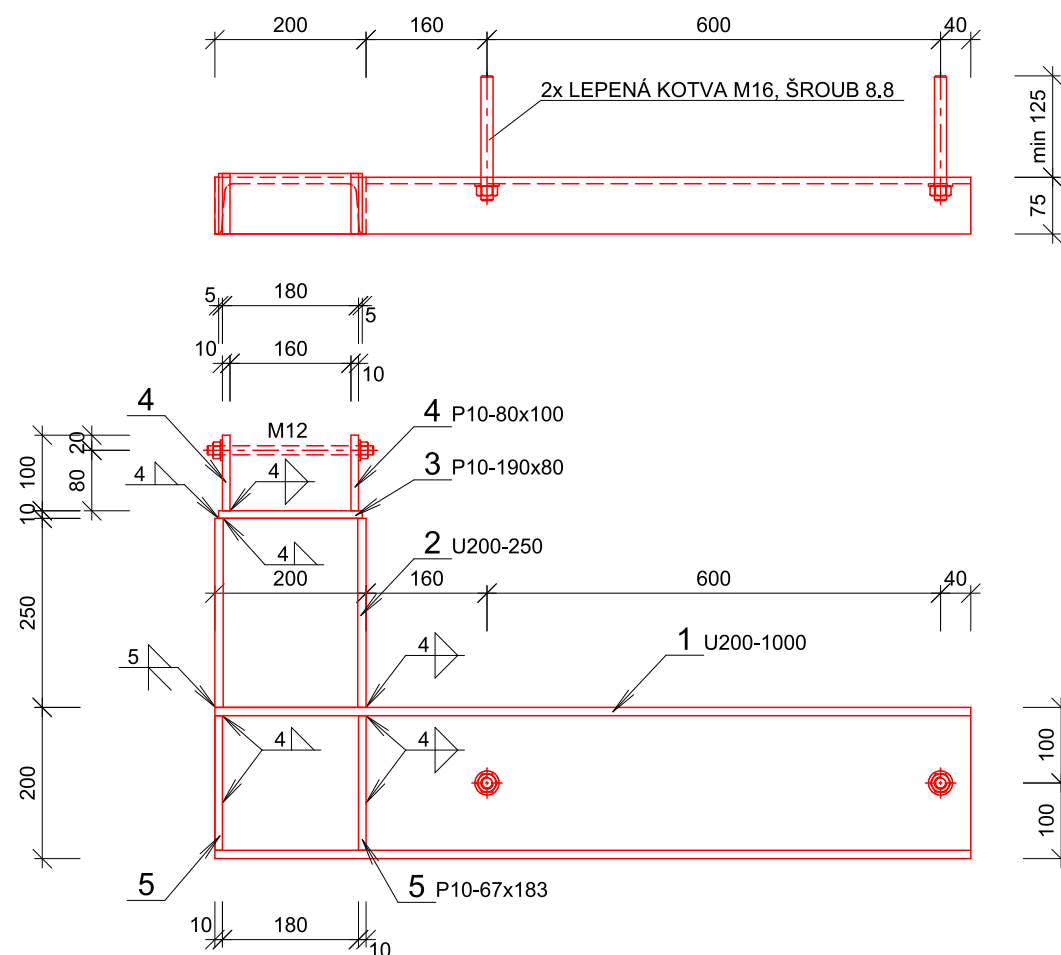
BETON C20/25 XC1  
VÝZTUŽ B500B  
KRYTÍ 15mm

DŘEVO C24  
OCEL S235

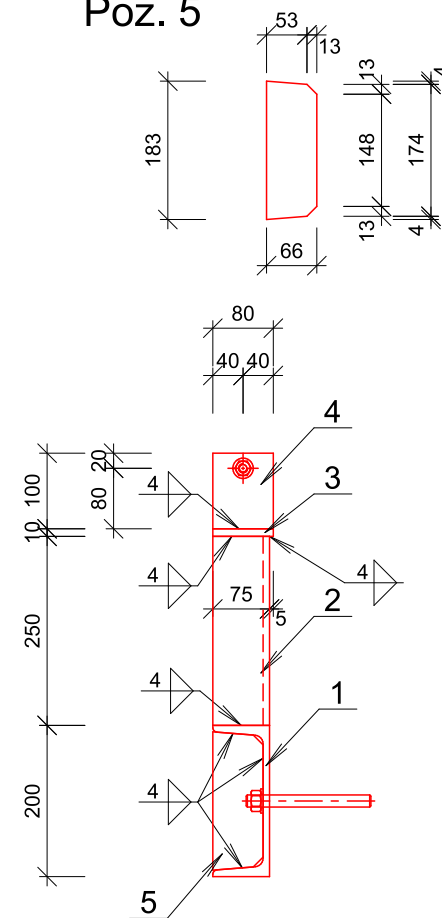
PROJEKTOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ	Ing. Holík Jiří U Staré školy 147 415 01 TEPLICE IČO 133 27 721	
KRESLIL	ING. PAŠINGEROVÁ BARBORA		
KONTROLOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ		
STAVEBNÍK	Regionální knihovna Teplice p.o., Lípová 796/13, Teplice		
STAVBA	Regionální knihovna Teplice rekonstrukce a vestavba podkroví	MÉRITKO 1:50	
		STUPĚŇ DPS	
		DATUM 01.2024	
OBSAH	ŘEZ B-B	FORMÁT 2 A4	č.v.
		ZAK.Č. 1702/24	D.1.2.b.3



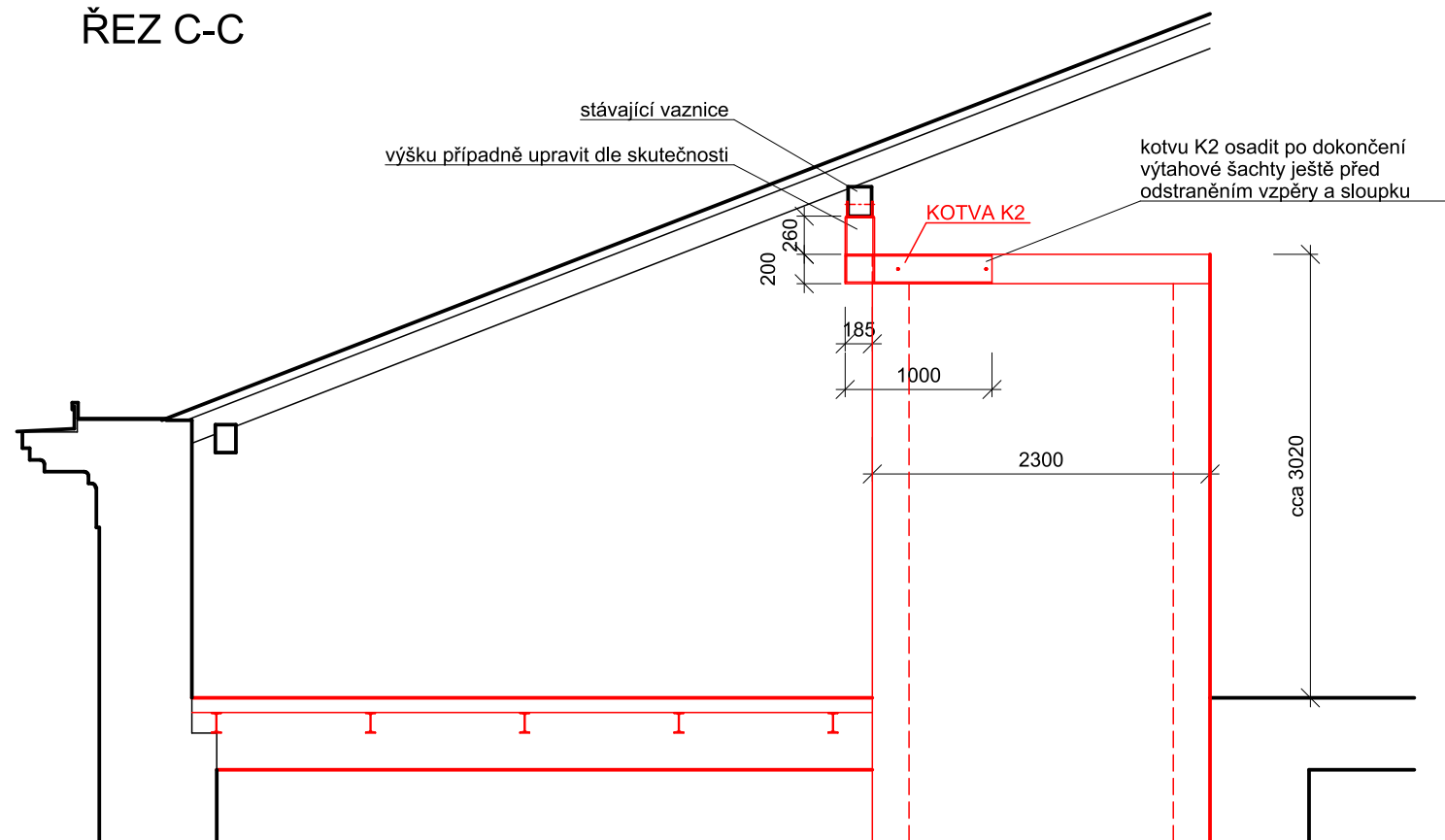
# KOTVA K2 (M1:10) - 1 ks



## Poz. 5



## ŘEZ C-C



## SPECIFIKACE KOTVY K2

POZ.	KS	POPIS POZICE	MATERIÁL	M.J.	KG/M.J.	JEDN.HM.	CELK.HM.	POZNÁMKA
CELKEM							37	
		SPOJ PROSTŘEDKY				0.03	1.1	
5	2	P10-67x183	S235	0.012	78.5	1	1.9	
4	2	P10-80x100	S235	0.008	78.5	0.6	1.3	
3	1	P10-190x80	S235	0.015	78.5	1.2	1.2	
2	1	U200-250	S235	0.25	25.3	6.3	6.3	
1	1	U200-1000	S235	1	25.3	25.3	25.3	

BETON C20/25 XC1  
VÝZTUŽ B500B  
KRYTÍ 15mm

DŘEVO C24  
OCEL S235

PROJEKTOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ	Ing. Holík Jiří U Staré školy 147 415 01 TEPLICE IČO 133 27 721	
KRESLIL	ING. PAŠINGEROVÁ BARBORA		
KONTROLOVAL	ING. HOLÍK JIŘÍ		
STAVEBNÍK	Regionální knihovna Teplice p.o., Lípová 796/13, Teplice		
STAVBA	Regionální knihovna Teplice rekonstrukce a vestavba podkroví	MÉRITKO 1:50	
		STUPĚŇ DPS	
		DATUM 01.2024	
OBSAH	ŘEZ C-C	FORMÁT 2 A4	č.v.
		ZAK.Č. 1702/24	D.1.2.b.4

## D 1.2.c Statický výpočet

*Stavba:* Regionální knihovna Teplice - rekonstrukce a vestavba podkroví

*Místo:* Lípová 796/13, Teplice

*Objednatel:* Regionální knihovna Teplice p.o.  
Lípová 796/13  
Teplice

# Statický výpočet

## Zatížení konstrukcí

1 Zatížení	Stálé	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$	
střecha skladba M	plechová krytina		1 x	1 x	0,25 /	1 =	0,25	
	dřevěné bednění	0,025 x	1 x	1 x	4 /	1 =	0,10	
	kontralatě	0,003 x	1 x	1 x	4 /	1 =	0,01	
	dřevěné bednění	0,025 x	1 x	1 x	4 /	1 =	0,10	
	krokev generováno SW		1 x	1 x	0 /	1 =	0,00	
	tepelná izolace	0,28 x	1 x	1 x	0,4 /	1 =	0,11	
	sdk podhled	0,015 x	1 x	1 x	12 /	1 =	0,18	
	akustická izolace	0,05 x	1 x	1 x	0,5 /	1 =	0,03	
	akustický obklad	0,025 x	1 x	1 x	0,9 /	1 =	0,02	
	stálé zatížení celkem						$g_k =$	<b>0,80</b> kN/m <sup>2</sup>
pro zatěžovací šířku		1,07				$g_k =$	<b>0,86</b> kN/m	
		1,045				$g_k =$	<b>0,84</b> kN/m	
<b>Sníh</b>								
<b>Sněhová oblast I.</b> $s_k = 0,7$ kN/m <sup>2</sup>								
	$\mu_1 =$	0,80	pro sklon střechy		21 °			
	$C_e =$	1	pro běžný typ krajiny					
	$C_t =$	1	pro propustnost střechy <1W/m <sup>2</sup> K					
	$s = s_k \times \mu_1 \times C_e \times C_t =$	0,7 x	0,8 x	1 x	1	=	0,56	
zatížení sněhem celkem $s_k =$ <b>0,56</b> kN/m <sup>2</sup>								
pro zat šířku $s_k =$ <b>0,60</b> kN/m								
pro zat šířku $s_k =$ <b>0,59</b> kN/m								
<b>Vítr</b>								
<b>Větrová oblast II.</b> $v_{b0} = 25$ m/s $\rho = 1,25$ kg/m <sup>3</sup>								
	$C_{dir} =$	1	součinitel směru větru					
	$C_{season} =$	1	součinitel ročního období					
	$v_b = C_{dir} C_{season} v_{b0} =$	25 m/s	$Z_{0,II} =$	0,05	kategorie terénu			
	kategorie terénu IV		města, kde >15% jsou budovy >15m					
	$Z_0 =$	1 m	$Z_{min} =$	10 m				
	$Z =$	15 m	$z = \max(z; Z_{min}) =$		15 m			
	$k_r = 0,19 (Z_0/Z_{0,II})^{0,07} =$	0,234	$c_r(z) = k_r \ln(z/Z_0) =$	0,635				
	$v_m(z) = c_r(z) c_0(z) v_b =$	15,86 m/s	$c_0(z) =$	1	součinitel ortografie			
	$\sigma_v = k_r v_b k_l =$	5,858	$k_l =$	1	součinitel turbulence			
	$I_v(z) = \sigma_v/v_m(z) =$	0,369	intenzita turbulence					
	$q_p(z) = (1+7I_v(z))0,5 \rho v_m^2(z) =$	563,9 N/m <sup>2</sup>	maximální dynamický tlak					
střecha valbová pro směr větru 0°	<b>Oblast</b>		F	G	H	I	J	
	sklon	21 °	-0,7	-0,65	-0,25	-0,45	-0,85	sání tlak
			0,45	0,45	0,45			
	<b>sání</b>	$w_{e,k} =$	-0,39	-0,37	-0,14	-0,25	-0,48	
	pro šířku	1,07	-0,42	-0,39	-0,15	-0,27	-0,51	
		1,05	-0,41	-0,38	-0,15	-0,27	-0,50	
	<b>tlak</b>	$w_{e,k} =$	0,25	0,25	0,25	0,00	0,00	
	pro šířku	1,07	0,27	0,27	0,27	0,00	0,00	
		1,05	0,27	0,27	0,27	0,00	0,00	
	<b>Oblast</b>		K	L	M	N		
sklon	21 °	-0,85	-1,4	-0,7	-0,25		sání tlak	
<b>sání</b>	$w_{e,k} =$	-0,48	-0,79	-0,39	-0,14			
pro šířku	1,07	-0,51	-0,84	-0,42	-0,15			

1 Statické řešení

**1D vnitřní síly**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS7 - OBDEL (130; 160)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B109	4,605+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	-26,23	-0,02	5,28	0,00	-5,12	0,04
B117	5,757	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS7 - OBDEL (130; 160)	12,48	1,01	-0,18	0,00	0,00	1,14
B65	4,605+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	8,76	-1,42	4,06	0,00	-3,29	0,33
B75	4,605+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	8,74	1,42	4,03	0,00	-3,26	-0,32
B109	4,605-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	-24,32	0,11	-6,23	0,00	-5,12	0,04
B108	4,605+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	-2,30	-0,07	4,91	-0,02	-4,31	0,05
B72	4,063+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	1,13	0,05	-2,93	0,02	-2,90	-0,07
B85	4,605+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	-7,66	-0,05	5,94	0,00	-5,58	0,05
B66	2,167	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	-0,32	0,15	0,28	0,00	5,52	0,32
B115	3,454	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	1,27	-0,55	-3,19	0,00	0,00	-1,89
B130	3,454	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS7 - OBDEL (130; 160)	1,27	0,55	-3,19	0,00	0,00	1,89

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6

2 Posouzení na 1.MS

**Dřevěný obdélníkový nosník**

Ohyb. moment	M <sub>d</sub> = 5,12 kNm	Posouvající síla	Q <sub>d</sub> = 6,23 kN
Tlaková síla	F <sub>d</sub> = 26,23 kN		
Dřevo smrkové C24	f <sub>mk</sub> = 24,00 MPa	f <sub>md</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>mk</sub> /γ <sub>M</sub> =	16,62 MPa
	f <sub>t0k</sub> = 14,00 MPa	f <sub>t0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>t0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	9,69 MPa
	f <sub>c0k</sub> = 21,00 MPa	f <sub>c0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>c0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	14,54 MPa
	f <sub>v0k</sub> = 2,50 MPa	f <sub>vd</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>v0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	1,73 MPa
	E <sub>0mean</sub> = 11 000 MPa	E <sub>0d</sub> = E <sub>0mean</sub> /γ <sub>M</sub> =	8 462 MPa
		E <sub>0,05</sub> = 2/3 E <sub>0mean</sub> =	7 333 MPa
	G <sub>mean</sub> = 690 MPa	G <sub>05</sub> = 2/3 G <sub>mean</sub> =	460 MPa
	γ <sub>M</sub> = 1,30	ρ <sub>k</sub> =	350 kg/m <sup>3</sup>
rozhodující zatížení	k <sub>mod</sub> = 0,90	tř použití 1	krátkodobé
součinitel dotvarování	k <sub>def</sub> = 0,60	tř použití 1	
Výška průřezu	h = 160 mm	h/b =	1,23 < 4,00
Šířka průřezu	b = 130 mm	k <sub>red</sub> =	0,70
Délka prutu	l <sub>y</sub> = 4 600 mm	β <sub>y</sub> =	1,00
	l <sub>z</sub> = 300 mm	β <sub>z</sub> =	1,00
	l <sub>ef,y</sub> = β <sub>y</sub> l <sub>y</sub> = 4 600 mm	l <sub>ef,z</sub> = β <sub>z</sub> l <sub>z</sub> =	300 mm
Plocha průřezu	A = 20 800 mm <sup>2</sup>		
Mom. setrvačnosti	I <sub>y</sub> = 44,37E+6 mm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> =	46,2 mm
Průřezový modul	W <sub>y</sub> = 554,67E+3 mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	37,5 mm
Statický moment	S <sub>0</sub> = b x h <sup>2</sup> /8 = 416,00E+3 mm <sup>3</sup>		
	λ <sub>y</sub> = l <sub>ef,y</sub> /i <sub>y</sub> = 99,6	λ <sub>z</sub> = l <sub>ef,z</sub> /i <sub>z</sub> =	8,0
	λ <sub>rel,c,y</sub> = λ <sub>y</sub> /π (f <sub>c,0,k</sub> /E <sub>0,05</sub> ) <sup>0,5</sup> = 1,696	λ <sub>rel,c,z</sub> =	0,136
	β <sub>c</sub> = 0,20	rostlé dřevo	
	k <sub>y</sub> = 0,5(1+β <sub>c</sub> (λ <sub>rel,c</sub> -0,3)+λ <sub>rel,c</sub> <sup>2</sup> ) = 2,079	k <sub>z</sub> =	0,493
	k <sub>c,y</sub> = min(1/(k <sub>y</sub> +(k <sub>y</sub> <sup>2</sup> -λ <sub>rel,c</sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup> ); 1) = 0,305	k <sub>c,z</sub> =	1,000

	<p>Posouzení nosníku na ohybový moment a tlakovou sílu</p> $\lambda_{rel,m} = (I_{ef}h/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,426 \quad k_m = 1,00$ $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,84 < 1,00$ $\sigma_{c,0,d}/(k_{cz} f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,64 < 1,00$ <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p> <p>Posouzení na smykové napětí</p> $\tau = Q_d \times S_0 / (b \times I_y) = 0,45 \text{ MPa} < f_{vd} = 1,73 \text{ MPa}$ <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
--	--

1 Statické řešení

**1D vnitřní síly**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS8 - OBDEL (160; 160)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B95	6,287+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS8 - OBDEL (160; 160)	-21,15	-0,58	5,56	-0,04	-9,88	0,60
B80	6,287-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS8 - OBDEL (160; 160)	3,47	-0,53	-8,48	0,00	-8,95	-0,64
B80	6,287+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS8 - OBDEL (160; 160)	-18,59	0,76	5,75	0,03	-10,33	-0,80
B71	6,287+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS8 - OBDEL (160; 160)	-19,77	-0,57	5,54	-0,05	-9,87	0,59
B91	9,431+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS8 - OBDEL (160; 160)	-6,01	-0,21	0,64	0,05	1,62	0,42
B80	6,287-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS8 - OBDEL (160; 160)	2,21	-0,33	-10,24	0,00	-10,87	-0,45
B71	3,144+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS8 - OBDEL (160; 160)	-0,91	0,13	-3,09	0,00	9,13	-0,16
B80	12,574	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS8 - OBDEL (160; 160)	-8,45	-1,02	-1,70	0,02	0,00	-0,94
B71	12,574	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS8 - OBDEL (160; 160)	-8,26	1,06	-1,67	-0,02	0,00	0,96

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6

2 Posouzení na 1.MS

**Dřevěný obdélníkový nosník**

Ohyb. moment	M <sub>d</sub> = 9,88 kNm	Posouvající síla	Q <sub>d</sub> = 10,24 kN
Tlaková síla	F <sub>d</sub> = 21,15 kN		
Dřevo smrkové C24	f <sub>mk</sub> = 24,00 MPa	f <sub>md</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>mk</sub> /γ <sub>M</sub> =	16,62 MPa
	f <sub>t0k</sub> = 14,00 MPa	f <sub>t0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>t0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	9,69 MPa
	f <sub>c0k</sub> = 21,00 MPa	f <sub>c0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>c0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	14,54 MPa
	f <sub>v0k</sub> = 2,50 MPa	f <sub>vd</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>v0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	1,73 MPa
	E <sub>0mean</sub> = 11 000 MPa	E <sub>0d</sub> = E <sub>0mean</sub> /γ <sub>M</sub> =	8 462 MPa
		E <sub>0,05</sub> = 2/3 E <sub>0mean</sub> =	7 333 MPa
	G <sub>mean</sub> = 690 MPa	G <sub>05</sub> = 2/3 G <sub>mean</sub> =	460 MPa
	γ <sub>M</sub> = 1,30	ρ <sub>k</sub> =	350 kg/m <sup>3</sup>
rozhodující zatížení	k <sub>mod</sub> = 0,90	tř použití 1	krátkodobé
součinitel dotvarování	k <sub>def</sub> = 0,60	tř použití 1	
Výška průřezu	h = 160 mm	h/b =	1,00 < 4,00
Šířka průřezu	b = 160 mm	k <sub>red</sub> =	0,70
Délka prutu	l <sub>y</sub> = 1 200 mm	β <sub>y</sub> =	1,00
	l <sub>z</sub> = 300 mm	β <sub>z</sub> =	1,00
	l <sub>ef,y</sub> = β <sub>y</sub> l <sub>y</sub> = 1 200 mm	l <sub>ef,z</sub> = β <sub>z</sub> l <sub>z</sub> =	300 mm
Plocha průřezu	A = 25 600 mm <sup>2</sup>		
Mom. setrvačnosti	I <sub>y</sub> = 54,61E+6 mm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> =	46,2 mm
Průřezový modul	W <sub>y</sub> = 682,67E+3 mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	46,2 mm
Statický moment	S <sub>0</sub> = b x h <sup>2</sup> /8 = 512,00E+3 mm <sup>3</sup>		
	λ <sub>y</sub> = l <sub>ef,y</sub> /i <sub>y</sub> = 26,0	λ <sub>z</sub> = l <sub>ef,z</sub> /i <sub>z</sub> =	6,5
	λ <sub>rel,c,y</sub> = λ <sub>y</sub> /π (f <sub>c,0,k</sub> /E <sub>0,05</sub> ) <sup>0,5</sup> = 0,443	λ <sub>rel,c,z</sub> =	0,111
	β <sub>c</sub> = 0,20	rostlé dřevo	
	k <sub>y</sub> = 0,5(1+β <sub>c</sub> (λ <sub>rel,c</sub> -0,3)+λ <sub>rel,c</sub> <sup>2</sup> ) = 0,612	k <sub>z</sub> =	0,487
	k <sub>cy</sub> = min(1/(k <sub>y</sub> +k <sub>y</sub> <sup>2</sup> -λ <sub>rel,c</sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup> ); 1 = 0,966	k <sub>cz</sub> =	1,000

	<p>Posouzení nosníku na ohybový moment a tlakovou sílu</p> $\lambda_{rel,m} = (l_{ef}h/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,177 \quad k_m = 1,00$ $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,93 < 1,00$ $\sigma_{c,0,d}/(k_{cz} f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,93 < 1,00$ <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p> <p>Posouzení na smykové napětí</p> $\tau = Q_d \times S_0 / (b \times I_y) = 0,60 \text{ MPa} < f_{vd} = 1,73 \text{ MPa}$ <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>																																																																																																																												
<p><b>3 Posouzení na 2.MS</b></p>	<p><b>Posouzení průhybu</b></p> $(EI)_1 = 600,75E+9 \text{ N mm}^2$ <p>Pružný průhyb spodní části nároží je 36,3 mm při rozpětí 6,05 m, tj. 1/166 rozpětí, při započítání dlouhodobého účinku je průhyb 49,3 mm, tj. 1/123 - <b>nevyhovuje</b>.</p>																																																																																																																												
<p><b>4 Zesílení profilu</b></p>	<p><b>Dřevěný mechanicky spojovaný profil</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ohyb. moment</td> <td><math>M_d = 9,88E+06 \text{ Nmm}</math></td> <td>Posouvající síla</td> <td><math>V_d = 10240 \text{ N}</math></td> </tr> <tr> <td>Dřevo smrkové C24</td> <td><math>f_{mk} = 24,00 \text{ MPa}</math></td> <td><math>f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>f_{t0k} = 14,00 \text{ MPa}</math></td> <td><math>f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>f_{c0k} = 21,00 \text{ MPa}</math></td> <td><math>f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>f_{v0k} = 2,50 \text{ MPa}</math></td> <td><math>f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>E_{0mean} = 11\,000 \text{ MPa}</math></td> <td><math>E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\,462 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>G_{mean} = 690 \text{ MPa}</math></td> <td><math>G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\gamma_M = 1,30</math></td> <td><math>\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>rozhodující zatížení</td> <td><math>k_{mod} = 0,90</math></td> <td>tř použití 1</td> <td>krátkodobé</td> </tr> <tr> <td>součinitel dotvarování</td> <td><math>k_{def} = 0,60</math></td> <td>tř použití 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Délka prutu</td> <td><math>l = 6\,050 \text{ mm}</math></td> <td><math>l_{ef} = 6\,050 \text{ mm}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">dřevěný průřez</td> <td style="text-align: center;">dřevěný průřez</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Výška průřezu</td> <td><math>h_1 = 160 \text{ mm}</math></td> <td><math>h_2 = 120 \text{ mm}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Šířka průřezu</td> <td><math>b_1 = 160 \text{ mm}</math></td> <td><math>b_2 = 160 \text{ mm}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>k_{red} = 1,00</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>do výpočtu</td> <td><math>E_1 = 11\,000 \text{ MPa}</math></td> <td><math>E_2 = 11\,000 \text{ MPa}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plocha průřezu</td> <td><math>A_1 = 25\,600 \text{ mm}^2</math></td> <td><math>A_2 = 19\,200 \text{ mm}^2</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mom. setrvačnosti</td> <td><math>I_1 = 54,61E+6 \text{ mm}^4</math></td> <td><math>I_2 = 23,04E+6 \text{ mm}^4</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>modul prokluzu spoje</td> <td><math>K_{ser} = \rho_m^{1,5} d/23 = 2278</math></td> <td><math>K_u = 2/3 K_{ser} = 1518</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\rho_m = (\rho_{m1} \cdot \rho_{m2})^{0,5} = 350</math></td> <td><math>K_{ser} = 2278</math></td> <td><math>K_u = 1518</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\gamma_1 = 1/(1 + \pi^2 E_1 A_1 s_1 / K_{u1} I^2) = 0,074</math></td> <td><math>\gamma_2 = 1,00</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>a_2 = \gamma_1 E_1 A_1 (h_1 + h_2) / (2 \sum \gamma_i E_i A_i) = 12,6 \text{ mm}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>a_1 = 0,5h_1 + 0,5h_2 - a_2 = 127,4 \text{ mm}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>(EI)_{ef} = \sum (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2) = 1,23E+12 \text{ N mm}^2</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">Posouzení dřevěného nosníku na ohybový moment</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\lambda_{rel,m} = (l_{ef}h/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,343</math></td> <td><math>k_m = 1,00</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\sigma_2 = \gamma_2 E_2 a_2 M_d / (EI)_{ef} = 1,12 \text{ N/mm}^2</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>\sigma_{m2} = 0,5 E_2 h_2 M_d / (EI)_{ef} = 5,32 \text{ N/mm}^2</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>(\sigma_2 + \sigma_{m2}) / (k_m f_{md}) = 0,39 &lt; 1,00</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></td> </tr> </table>	Ohyb. moment	$M_d = 9,88E+06 \text{ Nmm}$	Posouvající síla	$V_d = 10240 \text{ N}$	Dřevo smrkové C24	$f_{mk} = 24,00 \text{ MPa}$	$f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$			$f_{t0k} = 14,00 \text{ MPa}$	$f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69 \text{ MPa}$			$f_{c0k} = 21,00 \text{ MPa}$	$f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$			$f_{v0k} = 2,50 \text{ MPa}$	$f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$			$E_{0mean} = 11\,000 \text{ MPa}$	$E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\,462 \text{ MPa}$				$E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333 \text{ MPa}$			$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$	$G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460 \text{ MPa}$			$\gamma_M = 1,30$	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$		rozhodující zatížení	$k_{mod} = 0,90$	tř použití 1	krátkodobé	součinitel dotvarování	$k_{def} = 0,60$	tř použití 1		Délka prutu	$l = 6\,050 \text{ mm}$	$l_{ef} = 6\,050 \text{ mm}$			dřevěný průřez	dřevěný průřez		Výška průřezu	$h_1 = 160 \text{ mm}$	$h_2 = 120 \text{ mm}$		Šířka průřezu	$b_1 = 160 \text{ mm}$	$b_2 = 160 \text{ mm}$				$k_{red} = 1,00$		do výpočtu	$E_1 = 11\,000 \text{ MPa}$	$E_2 = 11\,000 \text{ MPa}$		Plocha průřezu	$A_1 = 25\,600 \text{ mm}^2$	$A_2 = 19\,200 \text{ mm}^2$		Mom. setrvačnosti	$I_1 = 54,61E+6 \text{ mm}^4$	$I_2 = 23,04E+6 \text{ mm}^4$		modul prokluzu spoje	$K_{ser} = \rho_m^{1,5} d/23 = 2278$	$K_u = 2/3 K_{ser} = 1518$			$\rho_m = (\rho_{m1} \cdot \rho_{m2})^{0,5} = 350$	$K_{ser} = 2278$	$K_u = 1518$		$\gamma_1 = 1/(1 + \pi^2 E_1 A_1 s_1 / K_{u1} I^2) = 0,074$	$\gamma_2 = 1,00$			$a_2 = \gamma_1 E_1 A_1 (h_1 + h_2) / (2 \sum \gamma_i E_i A_i) = 12,6 \text{ mm}$				$a_1 = 0,5h_1 + 0,5h_2 - a_2 = 127,4 \text{ mm}$				$(EI)_{ef} = \sum (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2) = 1,23E+12 \text{ N mm}^2$				Posouzení dřevěného nosníku na ohybový moment				$\lambda_{rel,m} = (l_{ef}h/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,343$	$k_m = 1,00$			$\sigma_2 = \gamma_2 E_2 a_2 M_d / (EI)_{ef} = 1,12 \text{ N/mm}^2$				$\sigma_{m2} = 0,5 E_2 h_2 M_d / (EI)_{ef} = 5,32 \text{ N/mm}^2$				$(\sigma_2 + \sigma_{m2}) / (k_m f_{md}) = 0,39 < 1,00$				<b>Navržený průřez vyhovuje</b>		
Ohyb. moment	$M_d = 9,88E+06 \text{ Nmm}$	Posouvající síla	$V_d = 10240 \text{ N}$																																																																																																																										
Dřevo smrkové C24	$f_{mk} = 24,00 \text{ MPa}$	$f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$																																																																																																																											
	$f_{t0k} = 14,00 \text{ MPa}$	$f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69 \text{ MPa}$																																																																																																																											
	$f_{c0k} = 21,00 \text{ MPa}$	$f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$																																																																																																																											
	$f_{v0k} = 2,50 \text{ MPa}$	$f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$																																																																																																																											
	$E_{0mean} = 11\,000 \text{ MPa}$	$E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\,462 \text{ MPa}$																																																																																																																											
		$E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333 \text{ MPa}$																																																																																																																											
	$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$	$G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460 \text{ MPa}$																																																																																																																											
	$\gamma_M = 1,30$	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$																																																																																																																											
rozhodující zatížení	$k_{mod} = 0,90$	tř použití 1	krátkodobé																																																																																																																										
součinitel dotvarování	$k_{def} = 0,60$	tř použití 1																																																																																																																											
Délka prutu	$l = 6\,050 \text{ mm}$	$l_{ef} = 6\,050 \text{ mm}$																																																																																																																											
	dřevěný průřez	dřevěný průřez																																																																																																																											
Výška průřezu	$h_1 = 160 \text{ mm}$	$h_2 = 120 \text{ mm}$																																																																																																																											
Šířka průřezu	$b_1 = 160 \text{ mm}$	$b_2 = 160 \text{ mm}$																																																																																																																											
		$k_{red} = 1,00$																																																																																																																											
do výpočtu	$E_1 = 11\,000 \text{ MPa}$	$E_2 = 11\,000 \text{ MPa}$																																																																																																																											
Plocha průřezu	$A_1 = 25\,600 \text{ mm}^2$	$A_2 = 19\,200 \text{ mm}^2$																																																																																																																											
Mom. setrvačnosti	$I_1 = 54,61E+6 \text{ mm}^4$	$I_2 = 23,04E+6 \text{ mm}^4$																																																																																																																											
modul prokluzu spoje	$K_{ser} = \rho_m^{1,5} d/23 = 2278$	$K_u = 2/3 K_{ser} = 1518$																																																																																																																											
	$\rho_m = (\rho_{m1} \cdot \rho_{m2})^{0,5} = 350$	$K_{ser} = 2278$	$K_u = 1518$																																																																																																																										
	$\gamma_1 = 1/(1 + \pi^2 E_1 A_1 s_1 / K_{u1} I^2) = 0,074$	$\gamma_2 = 1,00$																																																																																																																											
	$a_2 = \gamma_1 E_1 A_1 (h_1 + h_2) / (2 \sum \gamma_i E_i A_i) = 12,6 \text{ mm}$																																																																																																																												
	$a_1 = 0,5h_1 + 0,5h_2 - a_2 = 127,4 \text{ mm}$																																																																																																																												
	$(EI)_{ef} = \sum (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2) = 1,23E+12 \text{ N mm}^2$																																																																																																																												
	Posouzení dřevěného nosníku na ohybový moment																																																																																																																												
	$\lambda_{rel,m} = (l_{ef}h/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,343$	$k_m = 1,00$																																																																																																																											
	$\sigma_2 = \gamma_2 E_2 a_2 M_d / (EI)_{ef} = 1,12 \text{ N/mm}^2$																																																																																																																												
	$\sigma_{m2} = 0,5 E_2 h_2 M_d / (EI)_{ef} = 5,32 \text{ N/mm}^2$																																																																																																																												
	$(\sigma_2 + \sigma_{m2}) / (k_m f_{md}) = 0,39 < 1,00$																																																																																																																												
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>																																																																																																																												

$$\sigma_1 = \gamma_1 E_1 a_1 M_d / (EI)_{ef} = 0,84 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m1} = 0,5 E_1 h_1 M_d / (EI)_{ef} = 7,09 \text{ N/mm}^2$$

$$(\sigma_1 + \sigma_{m1}) / (k_m f_{md}) = 0,48 < 1,00$$

**Navržený průřez vyhovuje**

Posouzení na smykové napětí

$$\tau_{2,max,d} = V_{max} E_2 h_2^2 / 2(EI)_{ef} = 0,66 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{2,max,d} / f_{vd} = 0,38 < 1,00$$

**Navržený průřez vyhovuje**

Posouzení spojovacích prvků - ocelové vruty

$$F_{1,d} = V_{max} \gamma_1 E_1 A_1 a_1 s_1 / (EI)_{ef} = 5\,548 \text{ N}$$

vzdálenost spoj. prvků  $s_1 = 250 \text{ mm}$   $d = 8 \text{ mm}$

počet řad prvků  $1$

počet prvků ve spoji  $n = 24$   $n_{ef} = n^{0,9} = 18$

hloubka vniknutí vrutu  $t_1 = 60 \text{ mm}$   $> 4d = 32 \text{ mm}$

efektivní hloubka  $l_{ef} = t_1 - d = 52 \text{ mm}$

char pevnost v otláčení  $f_{h0,k} = 0,082(1-0,01d) \rho_k = 26,4 \text{ N}$   
 $k_{90} = 1,35+0,015d = 1,5$

sklon vrutu  $\alpha = 90,0^\circ$   $f_{h,\alpha k} = f_{h0,k} / (k_{90} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 18,0 \text{ N}$

char moment únosnosti  $M_{y,Rk} = 0,3 f_{uk} d^{2,6} = 1\,201 \text{ N}$

char pevnost ve vytažení  $f_{ax,k} = 3,6 \times 10^{-3} \rho_k^{1,5} = 23,6 \text{ N}$

sklon vrutu  $\alpha = 90,0^\circ$   $f_{ax,\alpha k} = f_{ax,k} / (\sin^2 \alpha + 1,5 \cos^2 \alpha) = 23,6 \text{ N}$

char únosnost ve vytažení  $F_{ax,Rk} = n_{ef} (\pi d l_{ef})^{0,8} f_{ax,\alpha k} = 129\,072 \text{ N}$   $F_{ax,Rd} = 89\,358 \text{ N}$

char únosnost jednoho stříhu - minimum z následujících hodnot:

$$F_{v,Rk} = f_{h,k} t_1 d ((2+4M_{y,Rk} / (f_{h,k} d t_1^2))^{0,5} - 1) + F_{ax,Rk} / 4 = 35\,868 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk} = 2,3 (M_{y,Rk} f_{h,k} d)^{0,5} + F_{ax,Rk} / 4 = 33\,224 \text{ N}$$

$$F_{v,Rk} = f_{h,k} t_1 d = 8\,622 \text{ N}$$

Do výpočtu použito  $F_{v,Rk} = 8\,622 \text{ N}$   $F_{v,Rd} = 5\,969 \text{ N}$

$$F_{1,d} / F_{v,Rd} = 0,64 < 1,00$$

**Navržený průřez vyhovuje**

**5 Posouzení na 2.MS**

Posouzení průhybu mechanicky spojovaného profilu

$$\gamma_1 = 1 / (1 + \pi^2 E_1 A_1 s_1 / K_{ser} l^2) = 0,107$$

$$\gamma_2 = 1,00$$

$$a_2 = \gamma_1 E_1 A_1 (h_1 + h_2) / (2 \sum \gamma_i E_i A_i) = 17,5 \text{ mm}$$

$$a_1 = 0,5h_1 + 0,5h_2 - a_2 = 122,5 \text{ mm}$$

$$(EI)_{ef} = \sum (E_i I_i + \gamma_i E_i A_i a_i^2) = 1,37E+12 \text{ N mm}^2$$

Tuhost dvou spojených trámů je  $(EI)_{ef} / (EI)_1 = 2,28$  x větší než samostatného trámu

$$w_{inst} = 15,9 \text{ mm} < w_{lim} = l/300 = 20,2 \text{ mm}$$

**Navržený průřez vyhovuje**

$$w_{fin} = 21,6 \text{ mm} < w_{lim} = l/250 = 24,2 \text{ mm}$$

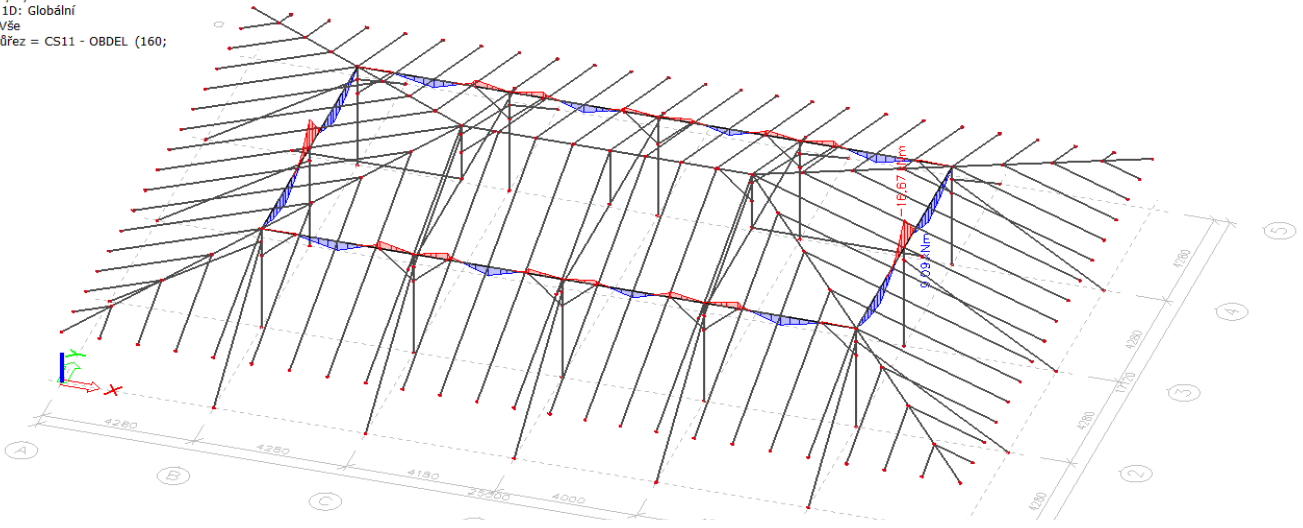
**Navržený průřez vyhovuje**



1 Statické řešení

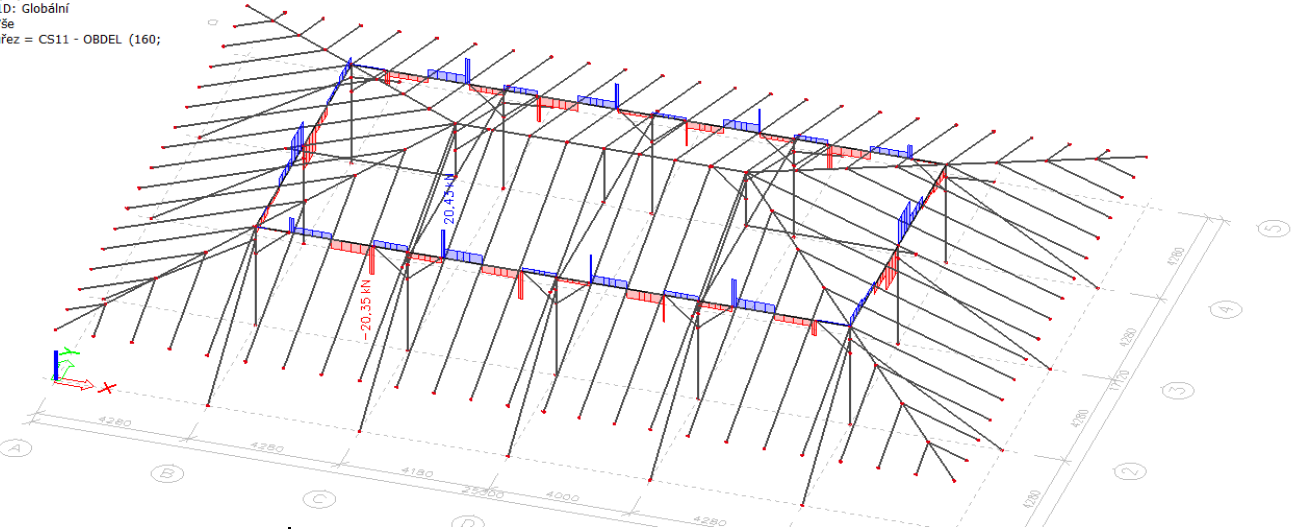
1D vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS11 - OBDEL (160;  
 200)



1D vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS11 - OBDEL (160;  
 200)



2 Posouzení na 1.MS

Dřevěný obdélníkový nosník

Ohyb. moment	$M_{dy} = 16,67 \text{ kNm}$	Posouvající síla	$Q_{dz} = 20,43 \text{ kN}$
Ohyb. moment	$M_{dz} = \text{ kNm}$	Posouvající síla	$Q_{dy} = \text{ kN}$
Dřevo smrkové C24	$f_{mk} = 24,00 \text{ MPa}$	$f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$	
	$f_{t0k} = 14,00 \text{ MPa}$	$f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69 \text{ MPa}$	
	$f_{c0k} = 21,00 \text{ MPa}$	$f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$	
	$f_{v0k} = 2,50 \text{ MPa}$	$f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$	
	$E_{0mean} = 11\,000 \text{ MPa}$	$E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\,462 \text{ MPa}$	
		$E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333 \text{ MPa}$	
	$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$	$G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460 \text{ MPa}$	
	$\gamma_M = 1,30$	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$	
rozhodující zatížení	$k_{mod} = 0,90$	tř použití 1	krátkodobé
součinitel dotvarování	$k_{def} = 0,60$	tř použití 1	
Výška průřezu	$h = 200 \text{ mm}$	$h/b = 1,25 < 4,00$	
Šířka průřezu	$b = 160 \text{ mm}$	$k_{red} = 0,70$	
Délka prutu	$l = 1\,070 \text{ mm}$	$l_{ef} = 1\,070 \text{ mm}$	
Plocha průřezu	$A = 32\,000 \text{ mm}^2$		
Mom. setrvačnosti	$I_y = 106,67E+6 \text{ mm}^4$	$I_z = 68,27E+6 \text{ mm}^4$	

Průřezový modul  $W_y = 1,07E+6 \text{ mm}^3$   $W_z = 853,33E+3 \text{ mm}^3$   
 Statický moment  $S_{0y} = b \times h^2/8 = 800,00E+3 \text{ mm}^3$   $S_{0z} = 640,00E+3 \text{ mm}^3$

Posouzení nosníku na ohybový moment

$k_m = 0,70$  rostlé a lepené dřevo obdélníkového průřezu  
 $\sigma_{mdy} = M_{dy}/W_y = 15,63 \text{ MPa}$   $\sigma_{mdz} = M_{dz}/W_z = 0,00 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{mdy}/f_{md} + k_m \cdot \sigma_{mdz}/f_{md} = 0,94 < 1,00$   
 $k_m \cdot \sigma_{mdy}/f_{md} + \sigma_{mdz}/f_{md} = 0,66 < 1,00$

**Navržený průřez vyhovuje**

$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}/(h \cdot l_{ef}) = 684,3 \text{ MPa}$   $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k}/\sigma_{m,crit})^{0,5} = 0,187$   
 $k_{crit} = 1,00$

$\sigma_{mdy} = M_{dy}/W_y = 15,63 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{md} = 16,62 \text{ MPa}$

**Navržený průřez vyhovuje**

Posouzení na smykové napětí

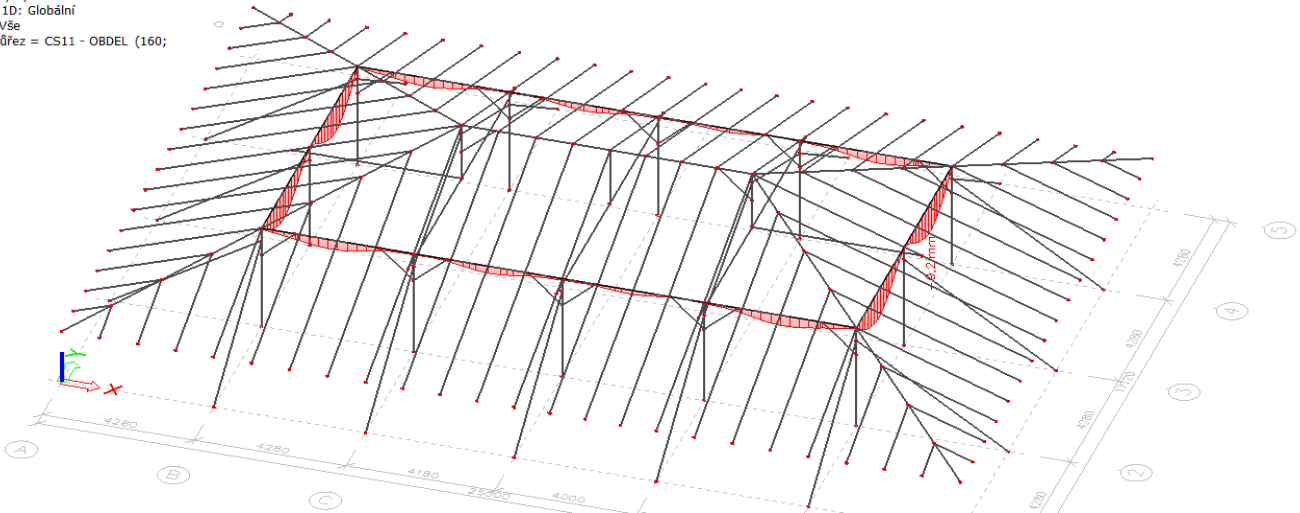
$\tau_{dy} = Q_z \times S_{0y}/(b \times I_y) = 0,96 \text{ MPa}$   $\tau_{dz} = Q_y \times S_{0z}/(h \times I_z) = 0,00 \text{ MPa}$   
 $(\tau_{dy}/f_{vd})^2 + (\tau_{dz}/f_{vd})^2 = 0,31 < 1,00$

**Navržený průřez vyhovuje**

4 Posouzení na 2.MS

Posouzení průhybu

1D deformace  
 Hodnoty: uz  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Souřadný systém: Globální  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS11 - OBDEL (160; 200)



$w_{1,inst} = 5,7 \text{ mm}$   
 $w_{2,inst} = 3,5 \text{ mm}$   
 $w_{inst} = 9,2 \text{ mm} < w_{lim} = l/300 = 14,3 \text{ mm}$

**Navržený průřez vyhovuje**

$w_{fin} = w_{1,inst}(1+k_{1,def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1} \cdot k_{2,def}) = 12,6 \text{ mm}$   
 $w_{fin} = 12,6 \text{ mm} < w_{lim} = l/150 = 28,5 \text{ mm}$

**Navržený průřez vyhovuje**

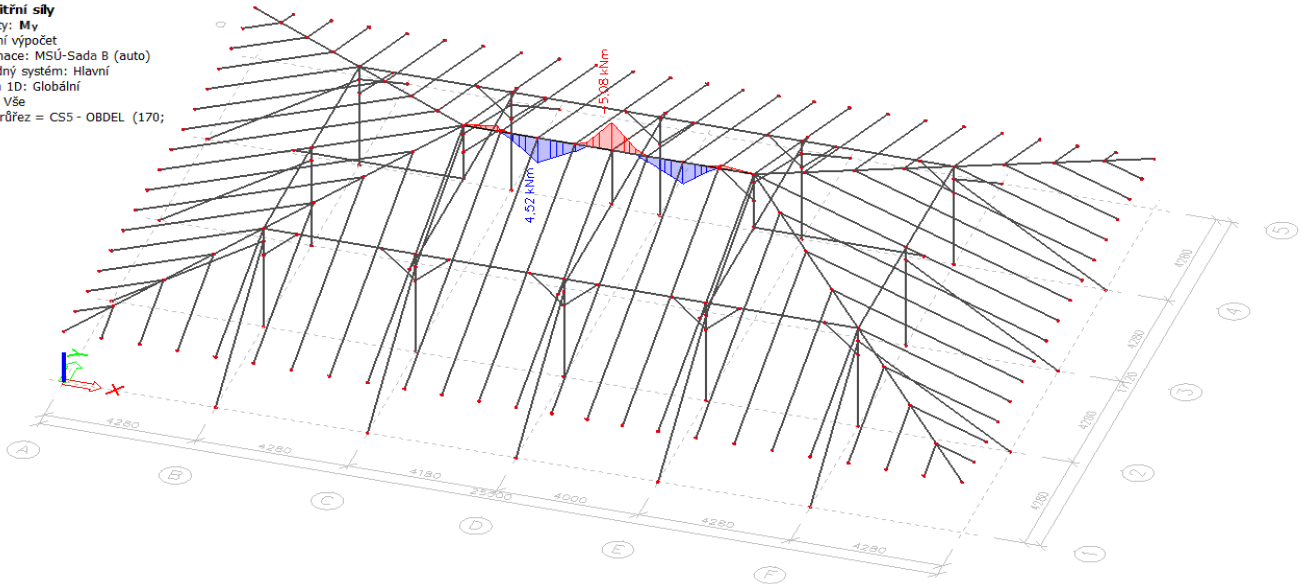
$w_{net,fin} = w_{fin} - w_c = 12,6 \text{ mm}$   $w_c = 0,0 \text{ mm}$  nadvýšení  
 $w_{fin} = 12,6 \text{ mm} < w_{lim} = l/250 = 17,1 \text{ mm}$

**Navržený průřez vyhovuje**

1 Statické řešení

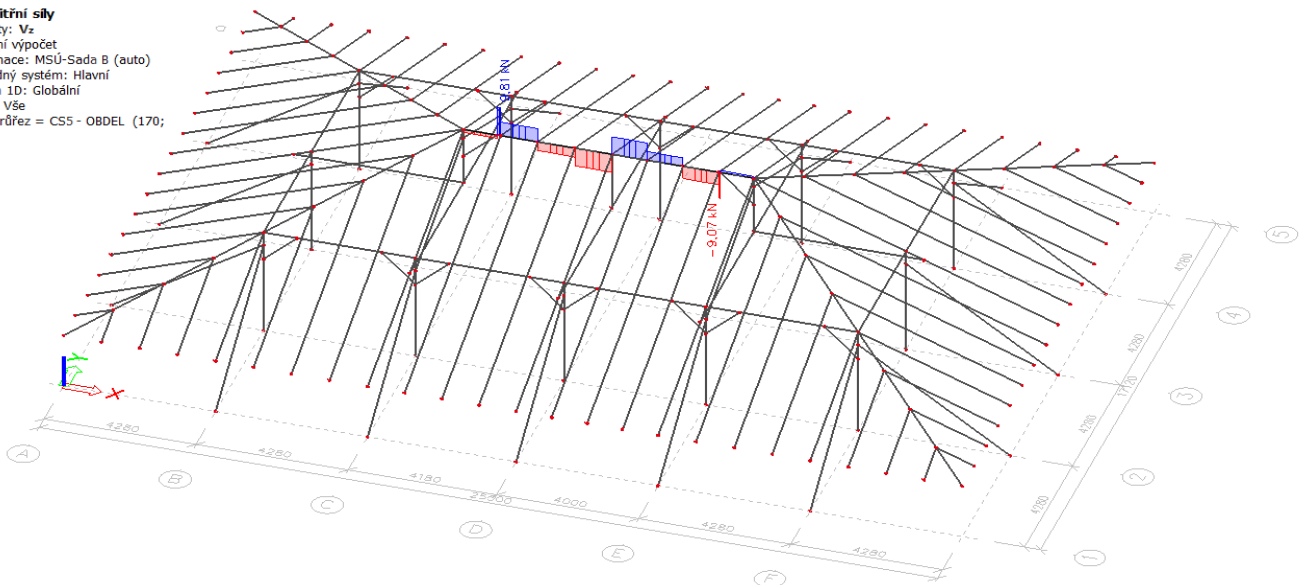
1D vnitřní síly

Hodnoty:  $M_y$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS5 - OBDEL (170; 170)



1D vnitřní síly

Hodnoty:  $V_z$   
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS5 - OBDEL (170; 170)



2 Posouzení na 1.MS

Dřevěný obdélníkový nosník

Ohyb. moment	$M_{dy} = 5,08 \text{ kNm}$	Posouvající síla	$Q_{dz} = 9,81 \text{ kN}$
Ohyb. moment	$M_{dz} = \text{ kNm}$	Posouvající síla	$Q_{dy} = \text{ kN}$
Dřevo smrkové C24	$f_{mk} = 24,00 \text{ MPa}$	$f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$	
	$f_{t0k} = 14,00 \text{ MPa}$	$f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69 \text{ MPa}$	
	$f_{c0k} = 21,00 \text{ MPa}$	$f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$	
	$f_{v0k} = 2,50 \text{ MPa}$	$f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$	
	$E_{0mean} = 11\ 000 \text{ MPa}$	$E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\ 462 \text{ MPa}$	
		$E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\ 333 \text{ MPa}$	
	$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$	$G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460 \text{ MPa}$	
	$\gamma_M = 1,30$	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$	
rozhodující zatížení	$k_{mod} = 0,90$	tř použití 1	krátkodobé
součinitel dotvarování	$k_{def} = 0,60$	tř použití 1	
Výška průřezu	$h = 170 \text{ mm}$	$h/b = 1,00 < 4,00$	
Šířka průřezu	$b = 170 \text{ mm}$	$k_{red} = 0,70$	
Délka prutu	$l = 1\ 070 \text{ mm}$	$l_{ef} = 1\ 070 \text{ mm}$	
Plocha průřezu	$A = 28\ 900 \text{ mm}^2$		
Mom. setrvačnosti	$I_y = 69,60E+6 \text{ mm}^4$	$I_z = 69,60E+6 \text{ mm}^4$	

Průřezový modul  $W_y = 818,83E+3 \text{ mm}^3$   $W_z = 818,83E+3 \text{ mm}^3$   
 Statický moment  $S_{0y} = b \times h^2/8 = 614,13E+3 \text{ mm}^3$   $S_{0z} = 614,13E+3 \text{ mm}^3$

Posouzení nosníku na ohybový moment

$k_m = 0,70$  rostlé a lepené dřevo obdélníkového průřezu  
 $\sigma_{mdy} = M_{dy}/W_y = 6,20 \text{ MPa}$   $\sigma_{mdz} = M_{dz}/W_z = 0,00 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{mdy}/f_{md} + k_m \cdot \sigma_{mdz}/f_{md} = 0,37 < 1,00$   
 $k_m \cdot \sigma_{mdy}/f_{md} + \sigma_{mdz}/f_{md} = 0,26 < 1,00$

**Navržený průřez vyhovuje**

$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,05}/(h \cdot l_{ef}) = 908,8 \text{ MPa}$   $\lambda_{rel,m} = (f_{m,k}/\sigma_{m,crit})^{0,5} = 0,163$   
 $k_{crit} = 1,00$

$\sigma_{mdy} = M_{dy}/W_y = 6,20 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{md} = 16,62 \text{ MPa}$

**Navržený průřez vyhovuje**

Posouzení na smykové napětí

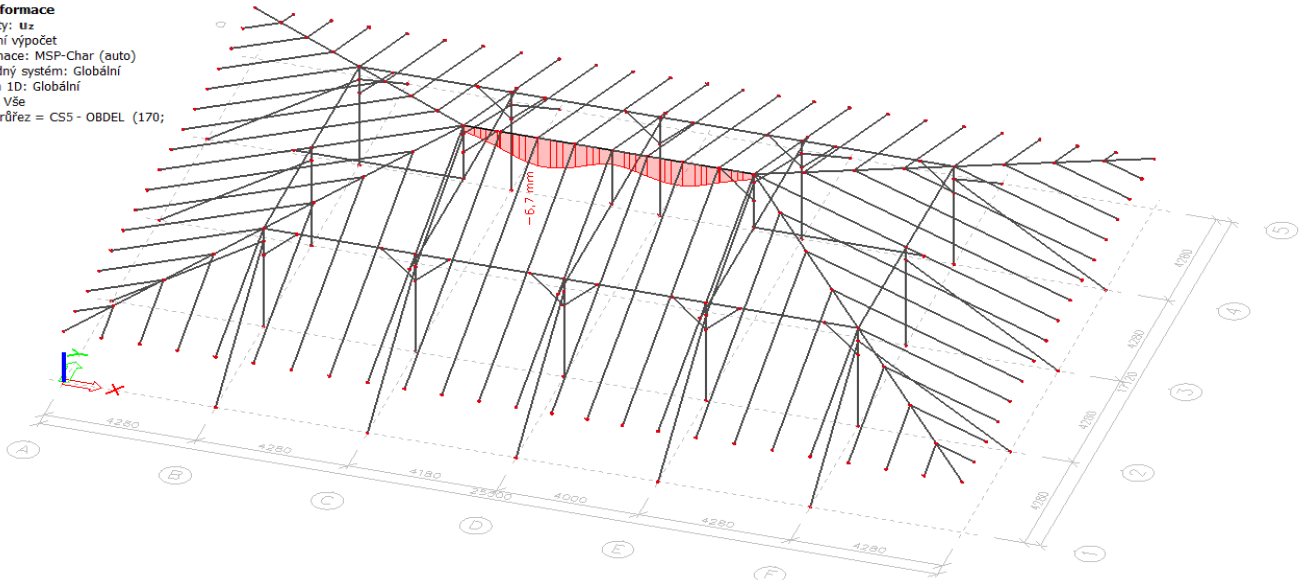
$\tau_{dy} = Q_z \times S_0/(b \times I_y) = 0,51 \text{ MPa}$   $\tau_{dz} = Q_y \times S_0/(h \times I_z) = 0,00 \text{ MPa}$   
 $(\tau_{dy}/f_{vd})^2 + (\tau_{dz}/f_{vd})^2 = 0,09 < 1,00$

**Navržený průřez vyhovuje**

4 Posouzení na 2.MS

Posouzení průhybu

1D deformace  
 Hodnoty: uz  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Souřadný systém: Globální  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filt: Průřez = CS5 - OBDEL (170;  
 170)



$w_{1,inst} = 4,1 \text{ mm}$

$w_{2,inst} = 2,6 \text{ mm}$

$w_{inst} = 6,7 \text{ mm} < w_{lim} = l/300 = 13,9 \text{ mm}$

**Navržený průřez vyhovuje**

$w_{fin} = w_{1,inst}(1+k_{1,def}) + w_{2,inst}(1+\psi_{2,1} \cdot k_{2,def}) = 9,2 \text{ mm}$

$w_{fin} = 9,2 \text{ mm} < w_{lim} = l/150 = 27,9 \text{ mm}$

**Navržený průřez vyhovuje**

$w_{net,fin} = w_{fin} - w_c = 9,2 \text{ mm}$   $w_c = 0,0 \text{ mm}$  **nadvýšení**

$w_{fin} = 9,2 \text{ mm} < w_{lim} = l/250 = 16,7 \text{ mm}$

**Navržený průřez vyhovuje**

1 Statické řešení

**1D vnitřní síly**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS2 - OBDEL (160; 200)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B23	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - OBDEL (160; 200)	-27,26	-0,04	0,32	0,00	0,00	0,00
B24	5,256	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS2 - OBDEL (160; 200)	0,21	0,01	-0,28	0,00	0,00	0,03
B20	5,256	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - OBDEL (160; 200)	-0,50	-0,02	-0,38	0,00	0,00	-0,11
B20	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - OBDEL (160; 200)	-1,05	-0,02	0,38	0,00	0,00	0,00
B26	3,942+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - OBDEL (160; 200)	-23,53	0,00	0,15	0,00	-0,09	0,25
B26	3,942-	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS2 - OBDEL (160; 200)	-22,18	0,06	-0,28	0,00	-0,14	0,23
B20	2,628	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS2 - OBDEL (160; 200)	-0,78	-0,02	0,00	0,00	0,50	-0,05
B20	5,256	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS2 - OBDEL (160; 200)	-0,74	-0,04	-0,32	0,00	0,00	-0,19
B26	3,942-	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS2 - OBDEL (160; 200)	-25,51	0,07	-0,26	0,00	-0,08	0,27

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6

2 Posouzení na 1.MS

**Dřevěný obdélníkový nosník**

Ohyb. moment  $M_d = 0,00$  kNm      Posouvající síla  $Q_d = 0,38$  kN

Tlaková síla  $F_d = 27,26$  kN

Dřevo smrkové C24  $f_{mk} = 24,00$  MPa       $f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62$  MPa

$f_{t0k} = 14,00$  MPa       $f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69$  MPa

$f_{c0k} = 21,00$  MPa       $f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54$  MPa

$f_{v0k} = 2,50$  MPa       $f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73$  MPa

$E_{0mean} = 11\,000$  MPa       $E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\,462$  MPa

$E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333$  MPa

$G_{mean} = 690$  MPa       $G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460$  MPa

$\gamma_M = 1,30$        $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

rozhodující zatížení  $k_{mod} = 0,90$       tř použití 1 krátkodobé

součinitel dotvarování  $k_{def} = 0,60$       tř použití 1

Nosník je ve střední části oslaben výřezy pro kleštiny - do výpočtu oslabený profil

Výška průřezu  $h = 200$  mm       $h/b = 2,00 < 4,00$

Šířka průřezu  $b = 100$  mm       $k_{red} = 0,70$

Délka prutu  $l_y = 5\,250$  mm       $\beta_y = 1,00$

$l_z = 5\,250$  mm       $\beta_z = 1,00$

$l_{ef,y} = \beta_y l_y = 5\,250$  mm       $l_{ef,z} = \beta_z l_z = 5\,250$  mm

Plocha průřezu  $A = 20\,000$  mm<sup>2</sup>

Mom. setrvačnosti  $I_y = 66,67E+6$  mm<sup>4</sup>       $i_y = 57,7$  mm

Průřezový modul  $W_y = 666,67E+3$  mm<sup>3</sup>       $i_z = 28,9$  mm

Statický moment  $S_0 = b \times h^2 / 8 = 500,00E+3$  mm<sup>3</sup>

$\lambda_y = l_{ef,y} / i_y = 90,9$        $\lambda_z = l_{ef,z} / i_z = 181,9$

$\lambda_{rel,c,y} = \lambda_y / \pi (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5} = 1,549$        $\lambda_{rel,c,z} = 3,098$

$\beta_c = 0,20$       rostlé dřevo

$k_y = 0,5(1 + \beta_c(\lambda_{rel,c} - 0,3) + \lambda_{rel,c}^2) = 1,824$        $k_z = 5,578$

$k_{cy} = \min(1 / (k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,c}^2)^{0,5}), 1) = 0,359$        $k_{cz} = 0,098$

	<p>Posouzení nosníku na ohybový moment a tlakovou sílu</p> $\lambda_{rel,m} = (I_{ef}h/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,661 \quad k_m = 1,00$ $\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,26 < 1,00$ $\sigma_{c,0,d}/(k_{cz} f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,96 < 1,00$ <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p> <p>Posouzení na smykové napětí</p> $\tau = Q_d \times S_0 / (b \times I_y) = 0,03 \text{ MPa} < f_{vd} = 1,73 \text{ MPa}$ <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
--	--



1 Statické řešení

**1D vnitřní síly**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS10 - OBDEL (160; 190)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B41	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS10 - OBDEL (160; 190)	-26,43	0,26	0,31	0,06	0,00	-0,32
B42	4,663	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS10 - OBDEL (160; 190)	-8,44	0,10	-0,27	0,02	0,00	0,33
B40	4,663	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS10 - OBDEL (160; 190)	-16,96	-0,16	-0,36	-0,04	0,00	-0,56
B40	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS10 - OBDEL (160; 190)	-17,27	-0,16	0,36	-0,04	0,00	0,19
B43	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS10 - OBDEL (160; 190)	-25,19	-0,25	0,31	-0,06	0,00	0,33
B42	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS10 - OBDEL (160; 190)	-24,33	0,24	0,31	0,06	0,00	-0,31
B40	2,468	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS10 - OBDEL (160; 190)	-17,10	-0,16	-0,02	-0,04	0,42	-0,21
B40	4,663	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS10 - OBDEL (160; 190)	-25,27	-0,25	-0,31	-0,06	0,00	-0,88
B41	4,663	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS10 - OBDEL (160; 190)	-26,16	0,26	-0,31	0,06	0,00	0,90

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

2 Posouzení na 1.MS

**Dřevěný obdélníkový nosník**

Ohyb. moment	M <sub>d</sub> = 0,00 kNm	Posouvající síla	Q <sub>d</sub> = 0,36 kN
Tlaková síla	F <sub>d</sub> = 26,43 kN		
Dřevo smrkové C24	f <sub>mk</sub> = 24,00 MPa	f <sub>md</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>mk</sub> /γ <sub>M</sub> = 16,62 MPa	
	f <sub>t0k</sub> = 14,00 MPa	f <sub>t0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>t0k</sub> /γ <sub>M</sub> = 9,69 MPa	
	f <sub>c0k</sub> = 21,00 MPa	f <sub>c0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>c0k</sub> /γ <sub>M</sub> = 14,54 MPa	
	f <sub>v0k</sub> = 2,50 MPa	f <sub>vd</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>v0k</sub> /γ <sub>M</sub> = 1,73 MPa	
	E <sub>omean</sub> = 11 000 MPa	E <sub>od</sub> = E <sub>omean</sub> /γ <sub>M</sub> = 8 462 MPa	
		E <sub>0,05</sub> = 2/3 E <sub>omean</sub> = 7 333 MPa	
	G <sub>mean</sub> = 690 MPa	G <sub>05</sub> = 2/3 G <sub>mean</sub> = 460 MPa	
	γ <sub>M</sub> = 1,30	ρ <sub>k</sub> = 350 kg/m <sup>3</sup>	
rozhodující zatížení	k <sub>mod</sub> = 0,90	tř použití 1	krátkodobé
součinitel dotvarování	k <sub>def</sub> = 0,60	tř použití 1	
Výška průřezu	h = 190 mm	h/b = 1,19 < 4,00	
Šířka průřezu	b = 160 mm	k <sub>red</sub> = 0,70	
Délka prutu	l <sub>y</sub> = 4 660 mm	β <sub>y</sub> = 1,00	
	l <sub>z</sub> = 4 660 mm	β <sub>z</sub> = 1,00	
	l <sub>ef,y</sub> = β <sub>y</sub> l <sub>y</sub> = 4 660 mm	l <sub>ef,z</sub> = β <sub>z</sub> l <sub>z</sub> = 4 660 mm	
Plocha průřezu	A = 30 400 mm <sup>2</sup>		
Mom. setrvačnosti	I <sub>y</sub> = 91,45E+6 mm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> = 54,8 mm	
Průřezový modul	W <sub>y</sub> = 962,67E+3 mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> = 46,2 mm	
Statický moment	S <sub>0</sub> = b x h <sup>2</sup> /8 = 722,00E+3 mm <sup>3</sup>		
	λ <sub>y</sub> = l <sub>ef,y</sub> /i <sub>y</sub> = 85,0	λ <sub>z</sub> = l <sub>ef,z</sub> /i <sub>z</sub> = 100,9	
	λ <sub>rel,c,y</sub> = λ <sub>y</sub> /π (f <sub>c,0,k</sub> /E <sub>0,05</sub> ) <sup>0,5</sup> = 1,447	λ <sub>rel,c,z</sub> = 1,719	
	β <sub>c</sub> = 0,20	rostlé dřevo	
	k <sub>y</sub> = 0,5(1+β <sub>c</sub> (λ <sub>rel,c</sub> -0,3)+λ <sub>rel,c</sub> <sup>2</sup> ) = 1,662	k <sub>z</sub> = 2,119	
	k <sub>cy</sub> = min(1/(k <sub>y</sub> +(k <sub>y</sub> <sup>2</sup> -λ <sub>rel,c</sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup> ); 1) = 0,403	k <sub>cz</sub> = 0,298	

Posouzení nosníku na ohybový moment a tlakovou sílu

	$\lambda_{rel,m} = (I_{ef}/\pi b^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05} G_{05})^{0,5})^{0,5} = 0,379$ $k_m = 1,00$	
	$\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,15$	< 1,00
	$\sigma_{c,0,d}/(k_{cz} f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,20$	< 1,00
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>	
	Posouzení na smykové napětí	
	$\tau = Q_d \times S_0 / (b \times I_y) = 0,02 \text{ MPa}$	< $f_{vd} = 1,73 \text{ MPa}$
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>	
	<b>Oslabený nosník v místě kleštín v cca 1/10 rozpětí</b>	
	Výška průřezu $h = 190 \text{ mm}$	$h/b = 1,46 < 4,00$
	Šířka průřezu $b = 130 \text{ mm}$	$k_{red} = 0,70$
	Plocha průřezu $A = 24\,700 \text{ mm}^2$	
	součinitel vzpěru bude cca 35% maximální hodnoty	$k_{cz} = 0,754$
	$\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,10$	< 1,00
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>	



1 Statické řešení

**1D vnitřní síly**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS3 - OBDEL (110; 190)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B17	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - OBDEL (110; 190)	-1,65	-0,02	-1,25	0,02	0,00	0,00
B17	4,784+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - OBDEL (110; 190)	9,78	0,00	-0,10	-0,03	0,37	0,00
B17	9,064+	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - OBDEL (110; 190)	2,12	0,06	1,79	-0,03	-0,89	-0,02
B17	0,504-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - OBDEL (110; 190)	1,02	-0,04	-1,92	0,03	-0,96	-0,02
B17	9,064+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - OBDEL (110; 190)	1,60	0,05	2,02	-0,03	-1,00	-0,02
B17	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - OBDEL (110; 190)	-0,41	-0,04	-1,83	0,03	0,00	0,01
B17	4,784+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - OBDEL (110; 190)	9,43	0,00	-0,11	-0,03	0,38	0,00
B19	0,504-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - OBDEL (110; 190)	-0,54	-0,07	-1,74	-0,02	-0,86	-0,02
B19	4,784+	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - OBDEL (110; 190)	8,98	-0,01	-0,10	0,02	0,35	0,02

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.75*ZS4 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6

2 Posouzení na 1.MS

**Dřevěný obdélníkový nosník**

Ohyb. moment	M <sub>d</sub> = 0,38 kNm	Posouvající síla	Q <sub>d</sub> = 2,02 kN
Tlaková síla	F <sub>d</sub> = 9,43 kN		
Dřevo smrkové C24	f <sub>mk</sub> = 24,00 MPa	f <sub>md</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>mk</sub> /γ <sub>M</sub> =	16,62 MPa
	f <sub>t0k</sub> = 14,00 MPa	f <sub>t0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>t0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	9,69 MPa
	f <sub>c0k</sub> = 21,00 MPa	f <sub>c0d</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>c0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	14,54 MPa
	f <sub>v0k</sub> = 2,50 MPa	f <sub>vd</sub> = k <sub>mod</sub> f <sub>v0k</sub> /γ <sub>M</sub> =	1,73 MPa
	E <sub>0mean</sub> = 11 000 MPa	E <sub>0d</sub> = E <sub>0mean</sub> /γ <sub>M</sub> =	8 462 MPa
		E <sub>0,05</sub> = 2/3 E <sub>0mean</sub> =	7 333 MPa
	G <sub>mean</sub> = 690 MPa	G <sub>05</sub> = 2/3 G <sub>mean</sub> =	460 MPa
	γ <sub>M</sub> = 1,30	ρ <sub>k</sub> =	350 kg/m <sup>3</sup>

rozhodující zatížení k<sub>mod</sub> = 0,90 tř použití 1 krátkodobé

Nosník je oslaben výřezy v místě napojení na vzpěru - do výpočtu oslabený profil

Výška průřezu	h = 190 mm	h/b =	2,53 < 4,00
Šířka průřezu	b = 75 mm	k <sub>red</sub> =	0,70
Délka prutu	l <sub>y</sub> = 3 000 mm	β <sub>y</sub> =	0,90
	l <sub>ef,y</sub> = β <sub>y</sub> l <sub>y</sub> =		2 700 mm
Plocha průřezu	A = 14 250 mm <sup>2</sup>		
Mom. setrvačnosti	I <sub>y</sub> = 42,87E+6 mm <sup>4</sup>	i <sub>y</sub> =	54,8 mm
Průřezový modul	W <sub>y</sub> = 451,25E+3 mm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> =	21,7 mm
Statický moment	S <sub>0</sub> = b x h <sup>2</sup> /8 = 338,44E+3 mm <sup>3</sup>		

Posouzení nosníku na ohybový moment a tahovou sílu

$$\lambda_{rel,m} = (l_{ef}/\pi b)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05}G_{05}))^{0,5} = 0,616 \quad k_m = 1,00$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/(k_m f_{m,y,d}) + k_{red} \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,12 < 1,00$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_{red} \sigma_{m,y,d}/(k_m f_{m,y,d}) + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,08 < 1,00$$

**Navržený průřez vyhovuje**

	<p>Posouzení na smykové napětí</p> $\tau = Q_d \times S_0 / (b \times I_y) = 0,21 \text{ MPa} < f_{vd} = 1,73 \text{ MPa}$ <p><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
--	---

1 Statické řešení

**1D vnitřní síly**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Souřadný systém: Hlavní  
 Extrém 1D: Globální  
 Výběr: Vše  
 Filtr: Průřez = CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B18	8,814+	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	6,33	0,01	3,35	0,00	-2,48	0,00
B18	4,784+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	13,93	-0,02	-5,10	0,00	5,39	-0,03
B18	0,504-	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	27,69	0,12	-11,06	0,00	-5,55	0,06
B18	8,814+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	13,08	0,01	7,15	0,00	-5,33	0,00
B18	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	22,78	0,14	-9,72	0,00	0,00	-0,01
B18	4,784+	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	6,75	0,00	-1,31	0,00	1,46	-0,01
B18	8,114-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	13,47	0,01	-1,12	0,00	-6,64	0,00
B18	6,464-	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	13,93	-0,02	-5,43	0,00	-3,45	-0,07
B18	0,504+	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS4 - 2 Obdel (110; 190; 100)	13,95	-0,02	2,96	0,00	-5,48	0,06

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	ZS1 + ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 0.90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/5	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5

2 Posouzení na 1.MS

**Dřevěný obdélníkový nosník - na jeden prvek připadá poloviční zatížení**

Ohyb. moment  $M_d = 2,78$  kNm      Posouvající síla  $Q_d = 5,53$  kN

Tahová síla  $F_d = 13,85$  kN

Dřevo smrkové C24  $f_{mk} = 24,00$  MPa       $f_{md} = k_{mod} f_{mk} / \gamma_M = 16,62$  MPa

$f_{t0k} = 14,00$  MPa       $f_{t0d} = k_{mod} f_{t0k} / \gamma_M = 9,69$  MPa

$f_{c0k} = 21,00$  MPa       $f_{c0d} = k_{mod} f_{c0k} / \gamma_M = 14,54$  MPa

$f_{v0k} = 2,50$  MPa       $f_{vd} = k_{mod} f_{v0k} / \gamma_M = 1,73$  MPa

$E_{0mean} = 11\,000$  MPa       $E_{0d} = E_{0mean} / \gamma_M = 8\,462$  MPa

$E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333$  MPa

$G_{mean} = 690$  MPa       $G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460$  MPa

$\gamma_M = 1,30$        $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

rozhodující zatížení  $k_{mod} = 0,90$       tř použití 1 krátkodobé

Výška průřezu  $h = 190$  mm       $h/b = 1,73 < 4,00$

Šířka průřezu  $b = 110$  mm       $k_{red} = 0,70$

Délka prutu  $l_y = 3\,000$  mm       $\beta_y = 0,90$

$l_{ef,y} = \beta_y l_y = 2\,700$  mm

Plocha průřezu  $A = 20\,900$  mm<sup>2</sup>

Mom. setrvačnosti  $I_y = 62,87E+6$  mm<sup>4</sup>       $i_y = 54,8$  mm

Průřezový modul  $W_y = 661,83E+3$  mm<sup>3</sup>       $i_z = 31,8$  mm

Statický moment  $S_0 = b \times h^2 / 8 = 496,38E+3$  mm<sup>3</sup>

Posouzení nosníku na ohybový moment a tahovou sílu

$$\lambda_{rel,m} = (l_{ef}/\pi b)^2)^{0,5} (f_{mk}/(E_{0,05} G_{05}))^{0,5} = 0,42 \quad k_m = 1,00$$

## Statický výpočet

## Posouzení dvojíých kleštin

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/(k_m f_{m,y,d}) + k_{red} \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,32 < 1,00$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_{red} \sigma_{m,y,d}/(k_m f_{m,y,d}) + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,22 < 1,00$$

**Navržený průřez vyhovuje**

Posouzení na smykové napětí

$$\tau = Q_d \times S_0 / (b \times I_y) = 0,40 \text{ MPa} < f_{vd} = 1,73 \text{ MPa}$$

**Navržený průřez vyhovuje**

<b>1 Zatížení</b>	<b>Stálé</b>	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$	
	vynilová podlahovina	0,003 x	1,05 x	1 x	15 /	1 =	0,05	
	nivelační stěrka	0,003 x	1,05 x	1 x	23 /	1 =	0,07	
	OSB deska	0,03 x	1,05 x	1 x	8 /	1 =	0,25	
	EPS	0,05 x	1,05 x	1 x	0,3 /	1 =	0,02	
	beton deska	0,08 x	1,05 x	1 x	25 /	1 =	2,10	
	trapez plech		1,05 x	1 x	0,1 /	1 =	0,11	
	ocelový nosník		1 x	1 x	0,36 /	1 =	0,36	
	stálé zatížení celkem							$g_k =$ <b>2,95 kN/m</b>
	<b>Užitné</b>	zatížení kategorie C3 (shromažďovací prostory, výstavy)						$q_k =$ <b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>
	pro zat šířku						$q_k =$ <b>5,25 kN/m</b>	
	<b>Součinitele kombinace</b>						$\Psi_0$ $\Psi_1$ $\Psi_2$	
	kategorie C						0,70    0,70    0,60	
	<b>Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B</b>							
	stálé zatížení		proměnná zatížení			ostatní		
	nepříznivá	příznivá	hlavní	nejúčinnější				
<b>pro výraz 6.10a</b>	1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$		1,5 $\Psi_0 Q_k$	1,5 $\Psi_0 Q_k$			
<b>pro výraz 6.10b</b>	0,85x1,35 $G_{k,s}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $Q_k$	1,5 $\Psi_0 Q_k$				
<b>kombinace 1</b>	<b>6.10a</b>	$g_d =$ <b>3,99</b>			$q_d =$ <b>5,51</b>	$f_d =$ <b>9,50</b>		
<b>kombinace 2</b>	<b>6.10b</b>	$g_d =$ <b>3,39</b>			$q_d =$ <b>7,88</b>	$f_d =$ <b>11,26</b>		
<b>2 Statické řešení</b>	<b>Prostý nosník</b>							
	Rozpětí	$L_x =$ 6,85 m						
	Zatížení spojitě	$f_d =$ 11,26 kN/m						
	Zat. osamělou silou	$F_d =$ kN						
	Reakce levá	$A =$ 38,58 kN	Reakce pravá		$B =$ 38,58 kN			
	Posouvající síla	$Q_{max} =$ 38,58 kN						
	Ohyb. moment	$M_{max} =$ 66,06 kNm	ve vzdálenosti		$x =$ 3,43 m			
<b>3 Posouzení na 1.MS</b>	<b>Ocelový nosník z válcovaných profilů</b>							
	<b>Počet nosníků</b>	<b>1</b>						
	Ohyb. moment	$M_d =$ 66,06 kNm	Posouvající síla		$Q_d =$ 38,58 kN			
	Ocel řady 37	$f_y =$ 235,00 MPa	$f_u =$ 360,00 MPa					
		$\gamma_{M1} =$ 1,00	$E =$ 210 000 MPa					
			$G =$ 81 000 MPa					
	Třída průřezu	3	$\epsilon = (235/f_y)^{0,5} =$ 1					
	<b>Profil</b>	<b>I240</b>						
	Rozměry průřezu	$h =$ 240 mm	$b =$ 106 mm					
		$t_1 =$ 8,7 mm	$t_2 =$ 13,1 mm		$r_1 =$ 8,7 mm			
	posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 =$ 196 mm						
		$c/t_1 =$ 22,6	$< 124\epsilon =$ 124,0		<b>splněno</b>			
	posouzení příruby	$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 =$ 40 mm						
		$c/t_2 =$ 3,0	$< 14\epsilon =$ 14,0		<b>splněno</b>			
	Plocha průřezu	$A = 4,61E+03$ mm <sup>2</sup>						
	Mom. setrvačnosti	$I_y = 4,24E+07$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 2,20E+06$ mm <sup>4</sup>					
		$I_t = 2,51E+05$ mm <sup>4</sup>	$I_w = 2,73E+10$ mm <sup>6</sup>					

<p><b>4 Posouzení na 2.MS</b></p>	<p style="text-align: right;">L = 6850 mm</p> <p>Průřezový modul <math>W_y = 3,53E+05 \text{ mm}^3</math>      <math>W_{pl,y} = 4,10E+05 \text{ mm}^3</math>                  nosník je zajištěn proti klopení      do výpočtu použito <math>\kappa_{LT} = 1,000</math></p>
	<p>Posouzení nosníku na ohybový moment</p> <p style="text-align: center;"><math>M_d = 66,06 \text{ kNm} &lt; M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 82,96 \text{ kNm}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
	<p><b>Posouzení na posouvající sílu</b></p> <p>Posouvající síla <math>V_{Ed} = 38,58 \text{ kN}</math>                  Rozměry stojiny <math>t_w = 8,7 \text{ mm}</math>      <math>h_w = h - 2 \cdot t_2 = 213,8 \text{ mm}</math>  <math>A_w = 1,86E+03 \text{ mm}^2</math>      <math>\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w = 20,7 \text{ MPa}</math></p>
	<p>Posouzení nosníku na posouvající sílu</p> <p style="text-align: center;"><math>\tau_{Ed} / (f_v / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,15 &lt; 1,00</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
	<p><b>Posouzení průhybu</b></p> <p style="text-align: center;"><math>\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 9,5 \text{ mm}</math>  <math>\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}</math>  <math>\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 16,9 \text{ mm}</math>  <math>\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,0 \text{ mm}</math>  <math>\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 = 26,4 \text{ mm} &lt; \delta_{lim} = l / 250 = 27,4 \text{ mm}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
	<p style="text-align: center;"><math>\delta_2 = 16,9 \text{ mm} &lt; \delta_{lim} = l / 400 = 17,1 \text{ mm}</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>

# Statický výpočet

## Výpočet stropních nosníků pod sloupky krovu

### 1 Zatížení

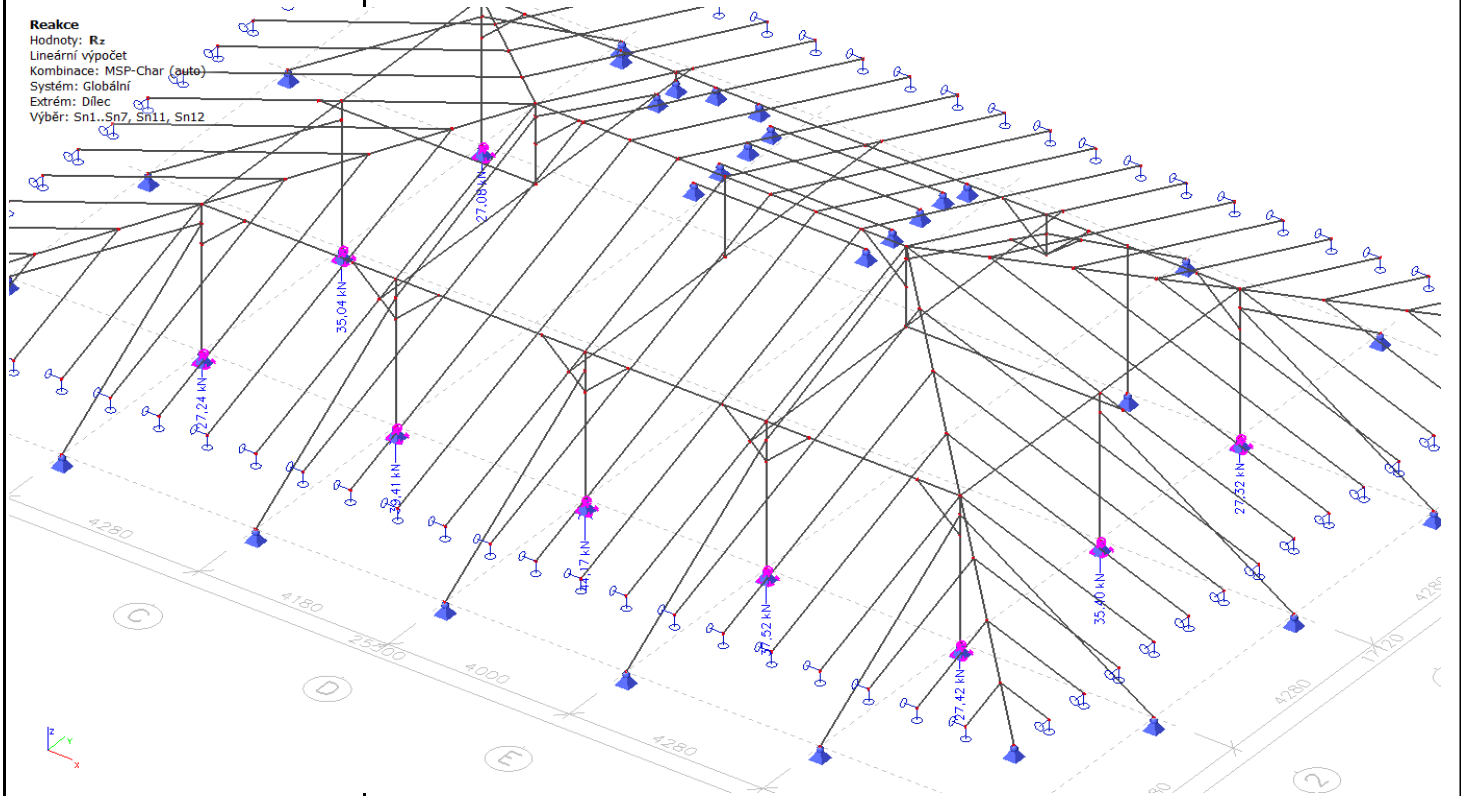
#### Stálé

	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$	
vinylová podlahovina	0,003 x	1,05 x	1 x	15 /	1 =	0,05	
nivelační stěrka	0,003 x	1,05 x	1 x	23 /	1 =	0,07	
OSB deska	0,03 x	1,05 x	1 x	8 /	1 =	0,25	
EPS	0,05 x	1,05 x	1 x	0,3 /	1 =	0,02	
beton deska	0,08 x	1,05 x	1 x	25 /	1 =	2,10	
trapez plech		1,05 x	1 x	0,1 /	1 =	0,11	
ocelový nosník		1 x	1 x	0,36 /	1 =	0,36	
<b>stálé zatížení celkem</b>						<b><math>g_k =</math></b>	<b>2,95 kN/m</b>

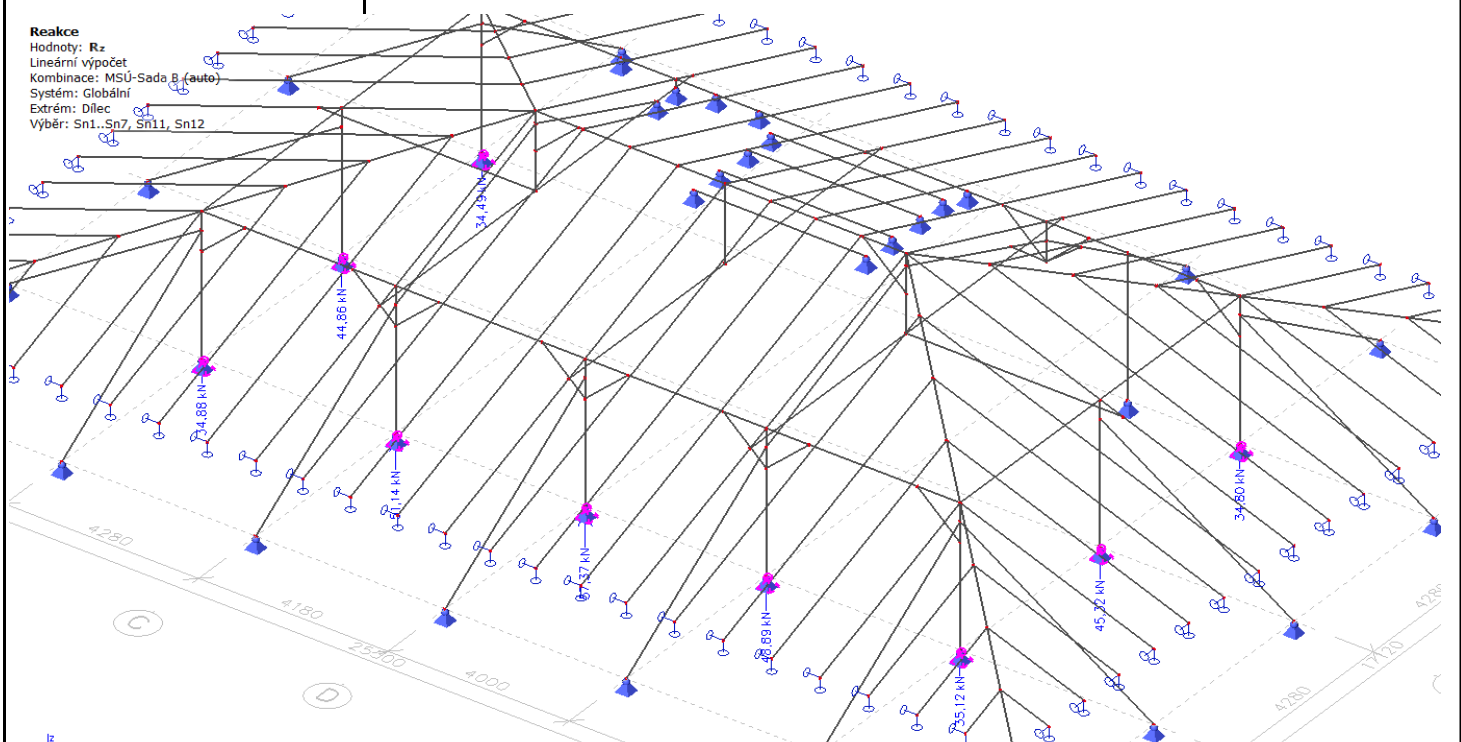
#### Užitné

zatížení kategorie C3 (shromažďovací prostory, výstavy)  $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$   
 pro zat šířku 1,05 x  $q_k = 5,25 \text{ kN/m}$

**Reakce**  
 Hodnoty: Rz  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSP-Char (auto)  
 Systém: Globální  
 Extrém: Dilec  
 Výběr: Sn1..Sn7, Sn11, Sn12



**Reakce**  
 Hodnoty: Rz  
 Lineární výpočet  
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
 Systém: Globální  
 Extrém: Dilec  
 Výběr: Sn1..Sn7, Sn11, Sn12





<b>Součinitele kombinace</b>		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
kategorie C		0,70	0,70	0,60	
<b>Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B</b>					
stále zatížení		proměnná zatížení			
nepříznivá		příznivá	hlavní	nejúčinnější	ostatní
<b>pro výraz 6.10a</b>					
1,35 $G_{k,sup}$		1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $\psi_0 Q_k$		1,5 $\psi_0 Q_k$
<b>pro výraz 6.10b</b>					
0,85x1,35 $G_{k,s}$		1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $Q_k$		1,5 $\psi_0 Q_k$
<b>kombinace 1</b>	<b>6.10a</b>	$g_d = 3,99$	$q_d = 5,51$	$f_d = 9,50$	
<b>kombinace 2</b>	<b>6.10b</b>	$g_d = 3,39$	$q_d = 7,88$	$f_d = 11,26$	
<b>2 Statické řešení</b>	<b>Prostý nosník</b>				
Rozpětí		$L_x = 6,85 \text{ m}$			
Zatížení spojitě		$f_d = 11,26 \text{ kN/m}$			
Zat. osamělou silou		$F_d = 51,14 \text{ kN}$	ve vzdálenosti	$a = 2,55 \text{ m}$	
Reakce levá		$A = 70,68 \text{ kN}$	Reakce pravá	$B = 57,61 \text{ kN}$	
Posouvající síla		$Q_{max} = 70,68 \text{ kN}$			
Ohyb. moment		$M_{max} = 143,61 \text{ kNm}$			ve vzdálenosti $x = 2,55 \text{ m}$
<b>3 Posouzení na 1.MS</b>	<b>Ocelový nosník z válcovaných profilů</b>				
<b>Počet nosníků</b>					<b>2</b>
Ohyb. moment		$M_d = 71,81 \text{ kNm}$	Posouvající síla	$Q_d = 35,34 \text{ kN}$	
Ocel řady 37		$f_y = 235,00 \text{ MPa}$	$f_u = 360,00 \text{ MPa}$		
		$\gamma_{M1} = 1,00$	$E = 210\,000 \text{ MPa}$		
			$G = 81\,000 \text{ MPa}$		
Třída průřezu		3	$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} = 1$		
<b>Profil</b>					<b>I240</b>
Rozměry průřezu		$h = 240 \text{ mm}$	$b = 106 \text{ mm}$		
		$t_1 = 8,7 \text{ mm}$	$t_2 = 13,1 \text{ mm}$	$r_1 = 8,7 \text{ mm}$	
posouzení stojiny		$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 = 196 \text{ mm}$			
		$c/t_1 = 22,6$	$< 124\varepsilon = 124,0$	<b>splněno</b>	
posouzení příruby		$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 = 40 \text{ mm}$			
		$c/t_2 = 3,0$	$< 14\varepsilon = 14,0$	<b>splněno</b>	
Plocha průřezu		$A = 4,61E+03 \text{ mm}^2$			
Mom. setrvačnosti		$I_y = 4,24E+07 \text{ mm}^4$	$I_z = 2,20E+06 \text{ mm}^4$		
		$I_t = 2,51E+05 \text{ mm}^4$	$I_w = 2,73E+10 \text{ mm}^6$		
			$L = 6850 \text{ mm}$		
Průřezový modul		$W_y = 3,53E+05 \text{ mm}^3$	$W_{pl,y} = 4,10E+05 \text{ mm}^3$		
nosník je zajištěn proti klopení		do výpočtu použito $\kappa_{LT} = 1,000$			
Posouzení nosníku na ohybový moment					
		$M_d = 71,81 \text{ kNm}$	$<$	$M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 82,96 \text{ kNm}$	
<b>Navržený průřez vyhovuje</b>					
<b>Posouzení na posouvající sílu</b>					
Posouvající síla		$V_{Ed} = 35,34 \text{ kN}$			
Rozměry stojiny		$t_w = 8,7 \text{ mm}$	$h_w = h - 2 \cdot t_2 = 213,8 \text{ mm}$		



<p><b>4 Posouzení na 2.MS</b></p>	$A_w = 1,86E+03 \text{ mm}^2$ $\tau_{Ed} = V_{Ed}/A_w = 19,0 \text{ MPa}$
	<p>Posouzení nosníku na posouvající sílu</p> $\tau_{Ed} / (f_v / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,14 < 1,00$ <p><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
	<p><b>Posouzení průhybu</b></p> $\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 4,8 \text{ mm}$ $\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 8,6 \text{ mm}$ $\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 8,5 \text{ mm}$ $\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 4,3 \text{ mm}$ $\delta_{max} = \delta_1 + \delta_2 = 26,2 \text{ mm} < \delta_{lim} = l/250 = 27,4 \text{ mm}$ <p><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>
	$\delta_2 = 12,8 \text{ mm} < \delta_{lim} = l/400 = 17,1 \text{ mm}$ <p><b>Navržený průřez vyhovuje</b></p>

<b>1 Zatížení montážní</b>	<b>Stálé - kN/m</b>	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$	
	železobeton	0,085 x	1 x	1 x	25 /	1 =	2,13	
	plech		1 x	1 x	0,08 /	1 =	0,08	
	stálé zatížení celkem						$g_k =$	<b>2,21 kN/m</b>
	<b>Užitné - kN/m</b>							
	montážní zatížení						$q_k =$	<b>1,50 kN/m<sup>2</sup></b>
	pro zat šířku	1 m					$q_k =$	<b>1,50 kN/m</b>
	<b>Součinitele kombinace</b>						$\psi_0$	$\psi_1$
	pro montážní zatížení						0,80	0,20
	<b>Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B</b>							
		stálé zatížení			proměnná zatížení			
		nepříznivá	příznivá	hlavní	nejúčinnější	ostatní		
	<b>pro výraz 6.10a</b>	1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $\psi_0 Q_k$		1,5 $\psi_0 Q_k$		
	<b>pro výraz 6.10b</b>	0,85x1,35 $G_{k,s}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $Q_k$		1,5 $\psi_0 Q_k$		
	<b>kombinace 1</b>	<b>6.10a</b>	$g_d = 2,98$	$q_d = 1,80$		$f_d = 4,78$		
<b>kombinace 2</b>	<b>6.10b</b>	$g_d = 2,53$	$q_d = 2,25$		$f_d = 4,78$			
<b>2 Statické řešení</b>	<b>Prostý nosník</b>							
	Rozpětí	$l_1 =$	1,05 m					
	Zatížení spojitě	$f_d =$	4,78 kN/m					
	Zat. osamělou silou	$F_d =$	kN					
	Reakce levá	$A =$	2,51 kN		Reakce pravá	$B =$	2,51 kN	
	Posouvající síla	$Q_{max} =$	2,51 kN					
	Ohyb. moment	$M_{max} =$	0,66 kNm		ve vzdálenosti	$x =$	0,53 m	
	<b>3 Posouzení nosníku</b>	<b>Trapézový plech</b>						
Ohyb. moment		$M_d =$	0,66 kNm		Posouvající síla	$Q_d =$	kN	
Ocel		$f_y =$	320,00 MPa		$f_u =$	MPa		
		$\gamma_{M1} =$	1,15		$E =$	210 000 MPa		
Profil		<b>TR 50/250/0,8</b>			v pozitivní poloze			
Rozměry průřezu		$h =$	50 mm		$t =$	0,80 mm		
Mom. setrvačnosti		$I_{eff} =$	3,26E+02 mm <sup>4</sup>					
Průřezový modul		$W_{eff} =$	1,27E+04 mm <sup>3</sup>					
Posouzení nosníku na ohybový moment								
		$M_d = 0,66$ kNm	<	$M_{b,Rd} = \beta_w * W_{min} * f_y / \gamma_{M1} =$	3,55 kNm			
		<b>Navržený průřez vyhovuje</b>						
Posouzení průhybu								
	$\delta_{max} = 5x f_k x l^4 / (384 x E_o x I_y) =$	0,9 mm						
	$\delta_{max} = 0,9$ mm	<	$\delta_{lim} = l / 180 =$	5,8 mm				
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>							
	$\delta_2 = 5x g_k x l^4 / (384 x E_o x I_y) =$	0,3 mm						
	$\delta_2 = 0,3$ mm	<	$\delta_{lim} = l / 300 =$	3,5 mm				
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>							
<b>4 Zatížení desky</b>	<b>Stálé - kN/m</b>	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$	

	vynilová podlahovina	0,003 x	1 x	1 x	15 /	1 =	0,05	
	nivelační stěrka	0,003 x	1 x	1 x	23 /	1 =	0,07	
	OSB deska	0,03 x	1 x	1 x	8 /	1 =	0,24	
	EPS	0,05 x	1 x	1 x	0,3 /	1 =	0,02	
	žb deska	0,1 x	1 x	1 x	25 /	1 =	2,50	
	stálé zatížení celkem						$g_k =$	<b>2,87 kN/m</b>
	<b>Užitné - kN/m</b>							
	zatížení kategorie C3 (shromažďovací prostory, výstavy)						$q_k =$	<b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>
	pro zat šířku	1 m				$q_k =$	<b>5,00 kN/m</b>	
	<b>Součinitele kombinace</b>			$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$		
	pro kategorii C1			0,70	0,70	0,60		
	<b>Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B</b>							
	stálé zatížení			proměnná zatížení				
	nepříznivá	příznivá	hlavní		nejúčinnější	ostatní		
	<b>pro výraz 6.10a</b>							
		$1,35 G_{k,sup}$	$1,0 G_{k,inf}$			$1,5 \psi_0 Q_k$	$1,5 \psi_0 Q_k$	
	<b>pro výraz 6.10b</b>							
		$0,85 \times 1,35 G_{k,s}$	$1,0 G_{k,inf}$	$1,5 Q_k$		$1,5 \psi_0 Q_k$		
<b>kombinace 1</b>	<b>6.10a</b>	$g_{d,max} = 3,87$		$q_d = 5,25$		$f_d = 9,12$		
		$g_{d,min} = 2,87$						
<b>kombinace 2</b>	<b>6.10b</b>	$g_{d,max} = 3,29$		$q_d = 7,50$		$f_d = 10,79$		
		$g_{d,min} = 2,87$						
<b>5 Statické řešení</b>	<b>Spojité nosník</b>							
<b>deska š. 1 m</b>	Rozpětí	$l_i = 1,05 \text{ m}$						
	Zatížení spojitě	$f_{id,max} = 10,79 \text{ kN/m}$						
	Ohyb. moment	$M_{min} = -1/9,5 \cdot f_d \cdot l_i^2 = -1,25 \text{ kNm}$						
		$M_{max} = 1/10 \cdot f_d \cdot l_i^2 = 1,19 \text{ kNm}$						
	Posouv. síly	$Q_{max} = 0,625 \cdot f_d \cdot l_i = 7,08 \text{ kN}$						
<b>6 Posouzení na 1.MS</b>	<b>Železobetonová deska v poli</b>							
	Beton C20/25	$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$	$\gamma_c = 1,50$	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3 \text{ MPa}$		$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$		
		$\alpha_{cc} = 1,00$	$\eta = 1,00$	$\lambda = 0,80$				
	Výztuž R 10505	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$		$\epsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$		
		$E_s = 200,00 \text{ GPa}$	$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$	$\epsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$				
		$\xi_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}) = 0,617$						
	Výška průřezu	$h = 100 \text{ mm}$		Šířka průřezu		$b = 1000 \text{ mm}$		
	Ohyb. moment	$M_{Ed} = 1,19 \text{ kNm}$						
	<b>Posouzení na ohybový moment - tahové porušení</b>							
	Navržená výztuž	<b>4 <math>\phi</math> R 8</b>		$A_{s1} = 201 \text{ mm}^2$				
	Krytí výztuže	třída	<b>S4</b>	(životnost konstrukce 50 let)				
		prostředí	<b>XC1</b>	suché nebo stále mokré (min C20/25)				
		$c_{min,b} =$	8 mm	s přihlédnutím k požadavku soudržnosti				
		$c_{min,dur} =$	15 mm	s přihlédnutím k podmínkám prostředí				
		$\Delta c_{min,\gamma} =$	0 mm	přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti				
		$\Delta c_{min,st} =$	0 mm	redukce při použití nerezové oceli				
		$\Delta c_{min,add} =$	0 mm	redukce při použití dodatečné ochrany				
		$c_{min} = \max (c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) =$					<b>15 mm</b>	

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm} \quad \text{tolerance při provádění}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm} \quad d_1 = c + \phi/2 = 29 \text{ mm}$$

$$d = h - d_1 = 71 \text{ mm}$$

Kontrola vyztužení

$$(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 82 \text{ mm}^2 \quad 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 92 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 92 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} = 201 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 92 \text{ mm}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

$$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 8,2 \text{ mm} \quad z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 67,7 \text{ mm}$$

$$\xi = x/d = 0,12 < \xi_{bal,1} = 0,617 \quad \text{vyhovuje}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 87,42 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 5,9 \text{ kNm} > M_{Ed} = 1,2 \text{ kNm} \quad \text{vyhovuje}$$

Posouzení na posouvající sílu

Posouv. síla  $V_{Ed} = 7,08 \text{ kN}$  Normálová síla  $N_{Ed} = 100,0 \text{ kN}$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12 \quad \gamma_c = 1,50 \quad \text{tlak}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 2,7 \quad k = 2,0 \text{ do výpočtu } k = \min(1 + (200/d)^{1/2}; 2,0)$$

$$\rho_1 = A_{s1}/(b_w \cdot d) = 0,00 \quad \rho_1 = 0,00 \text{ do výpočtu } \rho_1 = \max 0,02$$

$$V_{Rd,cm} = C_{Rd,c} \cdot k (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d = 27,1 \text{ kN}$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 1,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} = 1,00 \text{ Mpa} \quad \max 0,2 f_{c,d}$$

$$V_{Rd,cn} = 0,15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d = 10,65 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,cm} + V_{Rd,cn} = 37,7 \text{ kN} > V_{Ed} = 7,1 \text{ kN} \quad \text{vyhovuje}$$

Železobetonová deska nad podporou

Beton C20/25  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   $\gamma_c = 1,50$   $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3 \text{ MPa}$

$$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{cc} = 1,00 \quad \eta = 1,00 \quad \lambda = 0,80$$

Výztuž KARI síť  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$   $\gamma_s = 1,15$   $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$

$$E_s = 200,00 \text{ GPa} \quad \varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰} \quad \varepsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$$

$$\xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$$

Výška průřezu  $h = 100 \text{ mm}$  Šířka průřezu  $b = 210 \text{ mm}$

Ohyb. moment  $M_{Ed} = 1,25 \text{ kNm}$  (pouze šířka žeber)

Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

Navržená výztuž **6,6667  $\phi$  W 6**  $A_{s1} = 188 \text{ mm}^2$

Krytí výztuže třída **S4** (životnost konstrukce 50 let)

prostředí **XC1** suché nebo stále mokré (min C20/25)

$$c_{min,b} = 6 \text{ mm} \quad \text{s přihlédnutím k požadavku soudržnosti}$$

$$c_{min,dur} = 15 \text{ mm} \quad \text{s přihlédnutím k podmínkám prostředí}$$

$$\Delta c_{min,\gamma} = 0 \text{ mm} \quad \text{přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti}$$

$$\Delta c_{min,st} = 0 \text{ mm} \quad \text{redukce při použití nerezové oceli}$$

$$\Delta c_{min,add} = 0 \text{ mm} \quad \text{redukce při použití dodatečné ochrany}$$

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm} \quad \text{tolerance při provádění}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm} \quad d_1 = c + \phi/2 = 28 \text{ mm}$$

$$d = h - d_1 = 72 \text{ mm}$$

Kontrola vyztužení

$$(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 17 \text{ mm}^2 \quad 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 20 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 20 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} = 188 \text{ mm}^2 > A_{s,min} = 20 \text{ mm}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

$$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 36,6 \text{ mm} \quad z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 57,4 \text{ mm}$$

$$\xi = x/d = 0,51 < \xi_{bal,1} = 0,617 \quad \text{vyhovuje}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 81,95 \text{ kN}$$

	$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 4,7 \text{ kNm} > M_{Ed} = 1,3 \text{ kNm}$ <b>vyhovuje</b>
--	--

<b>1 Zatížení</b>	<b>Stálé</b>	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$				
	vynilová podlahovina	0,003 x	0,3 x	1 x	15 /	1 =	0,01				
	nivelační stěrka	0,003 x	0,3 x	1 x	23 /	1 =	0,02				
	OSB deska	0,03 x	0,3 x	1 x	8 /	1 =	0,07				
	EPS	0,05 x	0,3 x	1 x	0,3 /	1 =	0,00				
	beton deska	0,08 x	0,3 x	1 x	25 /	1 =	0,60				
	trapez plech		0,3 x	1 x	0,1 /	1 =	0,03				
	ocelový nosník		1 x	1 x	0,36 /	1 =	0,36				
	SDK podhled		0,6 x	1 x	0,25 /	1 =	0,15				
	stálé zatížení celkem							$g_k =$ <b>1,25 kN/m</b>			
	<b>Užitné</b>	zatížení kategorie C3 (shromažďovací prostory, výstavy)						$q_k =$ <b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>			
		pro zat šířku						$q_k =$ <b>1,50 kN/m</b>			
	<b>Součinitele kombinace</b>							$\Psi_0$ $\Psi_1$ $\Psi_2$			
	kategorie C							0,70    0,70    0,60			
	<b>Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B</b>										
		stálé zatížení			proměnná zatížení						
		nepříznivá	příznivá		hlavní	nejúčinnější	ostatní				
	<b>pro výraz 6.10a</b>	1,35 $G_{k,sup}$ 1,0 $G_{k,inf}$			1,5 $\Psi_0 Q_k$		1,5 $\Psi_0 Q_k$				
	<b>pro výraz 6.10b</b>	0,85x1,35 $G_{k,s}$ 1,0 $G_{k,inf}$			1,5 $Q_k$		1,5 $\Psi_0 Q_k$				
	<b>kombinace 1</b>	<b>6.10a</b>	$g_d =$ <b>1,69</b>		$q_d =$ <b>1,58</b>			$f_d =$ <b>3,26</b>			
<b>kombinace 2</b>	<b>6.10b</b>	$g_d =$ <b>1,44</b>		$q_d =$ <b>2,25</b>			$f_d =$ <b>3,69</b>				
<b>Reakce</b>											
Lineární výpočet											
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)											
Systém: Globální											
Extrém: Dílec											
Výběr: Sn22											
<b>Uzlové reakce</b>											
	<b>Jméno</b>	<b>Stav</b>	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$e_x$ [mm]	$e_y$ [mm]	
	Sn22/N47	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,09</b>	-24,50	17,80	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0	
	Sn22/N47	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,09	<b>-24,95</b>	<b>18,12</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	
	Sn22/N47	MSÚ-Sada B (auto)/3	<b>0,03</b>	<b>-8,72</b>	<b>6,47</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0	
	<b>Jméno</b>	<b>Klíč kombinace</b>									
	MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3									
	MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6									
	MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5									
<b>2 Statické řešení</b>	<b>Prostý nosník</b>										
	Rozpětí	$L_x =$	3,60 m								
	Zatížení spojitě	$f_d =$	3,69 kN/m								
	Zat. osamělou silou	$F_d =$	18,12 kN				ve vzdálenosti	$a =$ 1,80 m			
	Reakce levá	$A =$	15,69 kN				Reakce pravá	$B =$ 15,69 kN			
	Posouvající síla	$Q_{max} =$	15,69 kN								
	Ohyb. moment	$M_{max} =$	22,28 kNm				ve vzdálenosti	$x =$ 1,80 m			
<b>3 Posouzení na 1.MS</b>	<b>Ocelový nosník z válcovaných profilů</b>										
	<b>Počet nosníků</b>	1									
	Ohyb. moment	$M_d =$	22,28 kNm				Posouvající síla	$Q_d =$ 15,69 kN			

Ocel řady 37	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$	$f_u = 360,00 \text{ MPa}$
	$\gamma_{M1} = 1,00$	$E = 210\,000 \text{ MPa}$
		$G = 81\,000 \text{ MPa}$
Třída průřezu	3	$\varepsilon = (235/f_y)^{0,5} = 1$
Profil	<b>I240</b>	
Rozměry průřezu	$h = 240 \text{ mm}$	$b = 106 \text{ mm}$
	$t_1 = 8,7 \text{ mm}$	$t_2 = 13,1 \text{ mm} \quad r_1 = 8,7 \text{ mm}$
posouzení stojiny	$c = h - 2 \cdot t_2 - 2 \cdot r_1 = 196 \text{ mm}$	
	$c/t_1 = 22,6 < 124\varepsilon = 124,0$	<b>splněno</b>
posouzení příruby	$c = b/2 - 0,5 \cdot t_1 - r_1 = 40 \text{ mm}$	
	$c/t_2 = 3,0 < 14\varepsilon = 14,0$	<b>splněno</b>
Plocha průřezu	$A = 4,61E+03 \text{ mm}^2$	
Mom. setrvačnosti	$I_y = 4,24E+07 \text{ mm}^4$	$I_z = 2,20E+06 \text{ mm}^4$
	$I_t = 2,51E+05 \text{ mm}^4$	$I_w = 2,73E+10 \text{ mm}^6$
		$L = 3600 \text{ mm}$
Průřezový modul	$W_y = 3,53E+05 \text{ mm}^3$	$W_{pl,y} = 4,10E+05 \text{ mm}^3$
	$h/b = 2,264 > 2$	$\alpha_{LT} = 0,49$
	$\lambda_{LT,0} = 0,4$	$\beta = 0,75$
	$k_y = 1,0$	$k_z = 1,0 \quad k_w = 1,0$
Působíště síly	$z_a = z_g = 120 \text{ nahoře}$	$z_j = 0 \quad \zeta_j = 0$
Typ nosníku ( $k_i=1$ - volné pootočení, $k_i=0,5$ - vetknutí)	parabolický průběh momentů, $k_y=1, k_z=1, k_w=1$	
	$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0})$ pro $\kappa_{wt} < C_{1,1}$ , $C_1 = C_{1,0}$ pro $\kappa_{wt} = 0$ , $C_1 = C_{1,1}$ pro $\kappa_{wt} >= 1$	
	$C_{1,0} = 1,13$	$C_{1,1} = 1,13 \quad C_1 = 1,13$
	$C_2 = 0,46$	$C_3 = 0,53$
	$\kappa_{wt} = \pi / (k_w \cdot L) (E \cdot I_w / G \cdot I_t)^{0,5} = 0,463$	$\zeta_g = \pi \cdot z_g / (k_z \cdot L) (E \cdot I_z / G \cdot I_t)^{0,5} = 0,499$
	$\mu_{CR} = C_1 / k_z ((1 + \kappa_{wt}^2 + (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)^2)^{0,5} - (C_2 \cdot \zeta_g - C_3 \cdot \zeta_j)) = 1,013$	
	$M_{CR} = \mu_{CR} \cdot \pi (E \cdot I_z \cdot G \cdot I_t)^{0,5} / L = 8,56E+07 \text{ Nmm}^2$	
	$\lambda_{LT}^- = (W_y \cdot f_y / M_{CR})^{0,5} = 0,984$	
	$\Phi_{LT} = 0,5(1 + \alpha_{LT}(\lambda_{LT}^- - \lambda_{LT,0}^-) + \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2}) = 1,006$	
	$\kappa_{LT} = 1 / (\Phi_{LT} + (\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \lambda_{LT}^{-2})^{0,5}) = 0,649$	
parabolický na obou stranách kloub	$k_C = 0,94$	
	$f = 1 - 0,5(1 - k_C)(1 - 2,0(\lambda_{LT}^- - 0,8)^2) = 0,972$	$\kappa_{LT,mod} = \kappa_{LT} / f = 0,667$
nosník je zajištěn proti klopení	do výpočtu použito $\kappa_{LT} = 1,000$	
Posouzení nosníku na ohybový moment	$M_d = 22,28 \text{ kNm} < M_{b,Rd} = \kappa_{LT} \cdot W_y \cdot f_y / \gamma_{M1} = 82,96 \text{ kNm}$	
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>	
<b>Posouzení na posouvající sílu</b>		
Posouvající síla	$V_{Ed} = 15,69 \text{ kN}$	
Rozměry stojiny	$t_w = 8,7 \text{ mm}$	$h_w = h - 2 \cdot t_2 = 213,8 \text{ mm}$
	$A_w = 1,86E+03 \text{ mm}^2$	$\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w = 8,4 \text{ MPa}$
Posouzení nosníku na posouvající sílu	$\tau_{Ed} / (f_y / (3^{0,5} \gamma_{M0})) = 0,06 < 1,00$	
	<b>Navržený průřez vyhovuje</b>	
<b>4 Posouzení na 2.MS</b>	<b>Posouzení průhybu</b>	
	$\delta_1 = 5 \cdot g_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 0,3 \text{ mm}$	
	$\delta_{1,F} = G_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 1,0 \text{ mm}$	

## Statický výpočet

## Výpočet výměny nad novým schodištěm

$$\delta_2 = 5 \cdot q_k \cdot l^4 / (384 \cdot E_o \cdot I_y) = 0,4 \text{ mm}$$

$$\delta_{2,F} = Q_k \cdot a^2 \cdot (l-a)^2 / (3 \cdot E_o \cdot I_y \cdot l) = 0,5 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} = \delta_1 + \delta_2 = 2,2 \text{ mm} < \delta_{\lim} = l/250 = 14,4 \text{ mm}$$

**Navržený průřez vyhovuje**

$$\delta_2 = 0,9 \text{ mm} < \delta_{\lim} = l/400 = 9,0 \text{ mm}$$

**Navržený průřez vyhovuje**



1 Statické řešení

**Reakce**

Lineární výpočet  
 Kombinace: MSU-Sada B (auto)  
 Systém: Globální  
 Extrém: Dílec  
 Výběr: Sn117  
**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn117/N223	MSU-Sada B (auto)/1	0,77	-15,26	8,11	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn117/N223	MSU-Sada B (auto)/2	0,78	-13,71	8,15	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn117/N223	MSU-Sada B (auto)/3	0,31	-4,94	2,82	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSU-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS6
MSU-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3
MSU-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS5

2 Posouzení nosníku

**Vzpěra**

Tlaková síla  $F_{z,d} = 8,11 \text{ kN}$   $F_{y,d} = 15,26 \text{ kN}$   
 Dřevo smrkové C24  $f_{mk} = 24,00 \text{ MPa}$   $f_{md} = k_{mod}f_{mk}/\gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$   
 $f_{t0k} = 14,00 \text{ MPa}$   $f_{t0d} = k_{mod}f_{t0k}/\gamma_M = 9,69 \text{ MPa}$   
 $f_{c0k} = 21,00 \text{ MPa}$   $f_{c0d} = k_{mod}f_{c0k}/\gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$   
 $f_{c90k} = 2,50 \text{ MPa}$   $f_{c90d} = k_{mod}f_{c90k}/\gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$   
 $f_{v0k} = 2,50 \text{ MPa}$   $f_{vd} = k_{mod}f_{v0k}/\gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$   
 $E_{0mean} = 11\,000 \text{ MPa}$   $E_{0d} = E_{0mean}/\gamma_M = 8\,462 \text{ MPa}$   
 $E_{0,05} = 2/3 E_{0mean} = 7\,333 \text{ MPa}$   
 $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$   $G_{05} = 2/3 G_{mean} = 460 \text{ MPa}$   
 $\gamma_M = 1,30$   $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$   
 rozhodující zatížení  $k_{mod} = 0,90$  tř použití 1 krátkodobé  
 Výška průřezu  $h = 190 \text{ mm}$   $h/b = 1,19 < 4,00$   
 Šířka průřezu  $b = 160 \text{ mm}$   $k_{red} = 0,70$

posouzení na otláčení ve spoji

pro rostlé dřevo

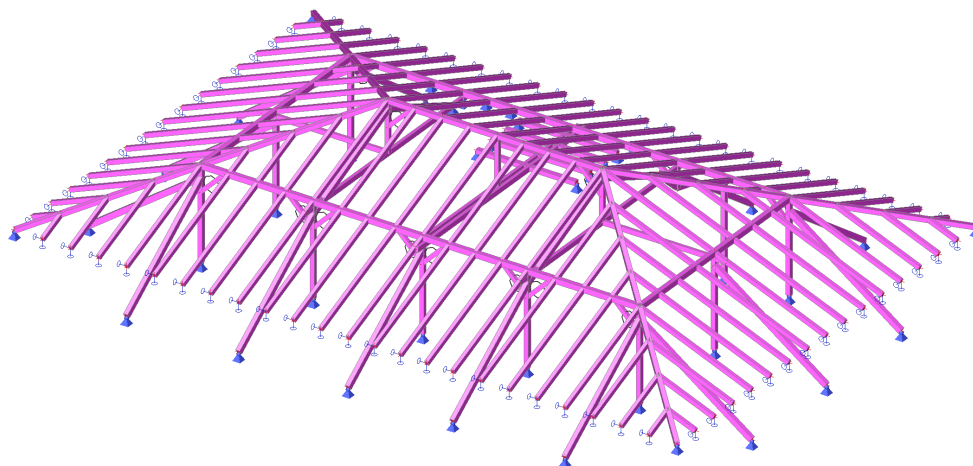
$k_{c,90} = 1,25$   
 dosedací plocha vodorovná  $l_h = 100 \text{ mm}$   $A_{ef} = 16\,000 \text{ mm}^2$   $\alpha = 22,2^\circ$   
 $\sigma_{c,90,d} = F_{z,d} / A_{ef} = 0,51 \text{ MPa} <$   
 $f_{c,0,d} / (f_{c,0,d} / k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot \sin^2\alpha + \cos^2\alpha) = 8,00 \text{ MPa}$

**Navržený průřez vyhovuje**

dosedací plocha svislá  $l_v = 65 \text{ mm}$   $A_{ef} = 10\,400 \text{ mm}^2$   $\alpha = 67,8^\circ$   
 $\sigma_{c,90,d} = F_{y,d} / A_{ef} = 1,47 \text{ MPa} <$   
 $f_{c,0,d} / (f_{c,0,d} / k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \cdot \sin^2\alpha + \cos^2\alpha) = 2,46 \text{ MPa}$

**Navržený průřez vyhovuje**

## 1. Náhled na konstrukci

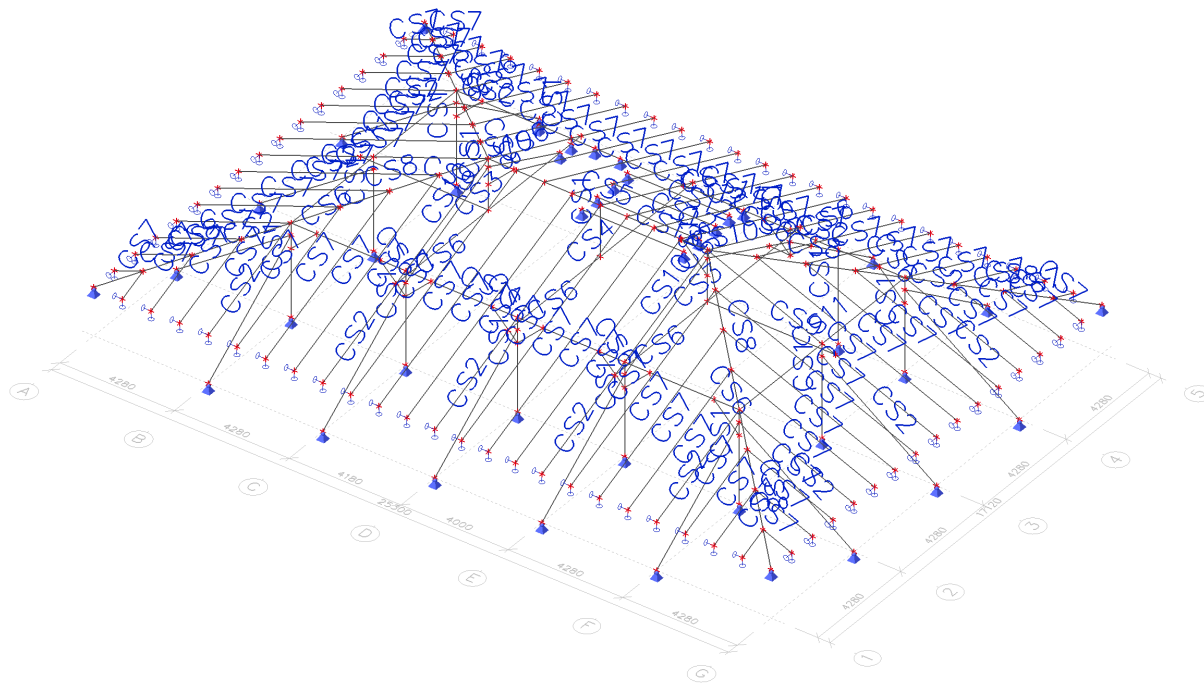


## 2. STATICKÝ VÝPOČET, POPŘÍPADĚ DYNAMICKÝ VÝPOČET, POKUD NA KONSTRUKCI PŮSOBÍ DYNAMICKÉ NAMÁHÁNÍ

Posouzení jednotlivých prvků krovu je v úvodní části výpočtu.

## 2.1. Popis modelu

### 2.1.1. Výpočtový model



## 2.2. Průřezy

CS1		
Typ	OBDEL	
Detailní	150; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	<span style="color: yellow;">■</span>	
A [m <sup>2</sup> ]	2,4000e-02	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,0000e-02	2,0000e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	6,2000e-01	6,2000e-01
C <sub>y,ucs</sub> [mm], C <sub>z,ucs</sub> [mm]	75	80
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	5,1200e-05	4,5000e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	46	43
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,4000e-04	6,0000e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	7,8423e-04	7,3521e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,65e+04	1,65e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	1,54e+04	1,54e+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> ]	8,0887e-05	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
CS2		
Typ	OBDEL	
Detailní	160; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	<span style="color: cyan;">■</span>	
A [m <sup>2</sup> ]	3,2000e-02	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	2,6696e-02	2,6685e-02

A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	7,2000e-01	7,2000e-01
C <sub>y,ucs</sub> [mm], C <sub>z,ucs</sub> [mm]	80	100
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,0667e-04	6,8267e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	58	46
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,0667e-03	8,5333e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,3070e-03	1,0456e-03
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	2,74e+04	2,74e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	2,20e+04	2,20e+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> ]	1,4052e-04	1,4678e-08
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
CS3		
Typ	OBDEL	
Detailní	110; 190	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	<span style="color: blue;">■</span>	
A [m <sup>2</sup> ]	2,0900e-02	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,7449e-02	1,7428e-02
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	6,0000e-01	6,0000e-01
C <sub>y,ucs</sub> [mm], C <sub>z,ucs</sub> [mm]	55	95
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	6,2874e-05	2,1074e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	55	32
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	6,6183e-04	3,8317e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	8,1098e-04	4,6951e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	1,70e+04	1,70e+04
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	9,86e+03	9,86e+03
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0

**D 1.2 - Stavebně konstrukční část - Statické posouzení**

$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	5,3720e-05	1,6150e-08
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS4</b>		
Typ	2 Obdel	
Detailní	110; 190; 100	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	4,1800e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	3,4897e-02	3,4855e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	1,2000e+00	1,2000e+00
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	160	95
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,2575e-04	5,0299e-04
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	55	110
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,3237e-03	3,1437e-03
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,6220e-03	3,3212e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	3,41e+04	3,41e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	6,97e+04	6,97e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	1,0713e-04	1,4098e-06
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS5</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	170; 170	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	2,8900e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	2,4106e-02	2,4106e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	6,8000e-01	6,8000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	85	85
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	6,9601e-05	6,9601e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	49	49
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	8,1883e-04	8,1883e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,0034e-03	1,0034e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,11e+04	2,11e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,11e+04	2,11e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	1,1727e-04	3,0667e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS6</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	120; 150	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	1,8000e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	1,5021e-02	1,5013e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	5,4000e-01	5,4000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	60	75
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	3,3750e-05	2,1600e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	43	35
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	4,5000e-04	3,6000e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	5,5141e-04	4,4113e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,16e+04	1,16e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	9,26e+03	9,26e+03
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0

$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	4,4449e-05	2,6016e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS7</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	130; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	2,0800e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	1,7357e-02	1,7349e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	5,8000e-01	5,8000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	65	80
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	4,4373e-05	2,9293e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	46	38
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	5,5467e-04	4,5067e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	6,7966e-04	5,5223e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,43e+04	1,43e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,16e+04	1,16e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	5,9535e-05	3,6412e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS8</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	160; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	2,5600e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	2,1357e-02	2,1357e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	6,4000e-01	6,4000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	80	80
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	5,4613e-05	5,4613e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	46	46
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	6,8267e-04	6,8267e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	8,3651e-04	8,3651e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,76e+04	1,76e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,76e+04	1,76e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	9,2000e-05	2,1161e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS9</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 180	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	1,8000e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	1,5031e-02	1,5009e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	5,6000e-01	5,6000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	50	90
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	4,8600e-05	1,5000e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	52	29
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	5,4000e-04	3,0000e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	6,6169e-04	3,6761e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,39e+04	1,39e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	7,72e+03	7,72e+03
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0

**D 1.2 - Stavebně konstrukční část - Statické posouzení**

$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	3,9073e-05	1,1514e-08
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
<b>CS10</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	160; 190	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	3,0400e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	2,5361e-02	2,5353e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	7,0000e-01	7,0000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	80	95
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	9,1453e-05	6,4853e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	55	46
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	9,6267e-04	8,1067e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,1796e-03	9,9335e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,48e+04	2,48e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,09e+04	2,09e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	1,2800e-04	8,9846e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	

<b>CS11</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	160; 200	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	3,2000e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	2,6696e-02	2,6685e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	7,2000e-01	7,2000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	80	100
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	1,0667e-04	6,8267e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	58	46
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,0667e-03	8,5333e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	1,3070e-03	1,0456e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,74e+04	2,74e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,20e+04	2,20e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	1,4052e-04	1,4678e-08
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	
<b>CS12</b>		
Typ	OBDEL	
Detailní	180; 160	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	C24 (EN 338)	
Výroba	dřevo	
Barva	■	
A [m <sup>2</sup> ]	2,8800e-02	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	2,4021e-02	2,4026e-02
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	6,8000e-01	6,8000e-01
$c_{y,ucs}$ [mm], $c_{z,ucs}$ [mm]	90	80
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	6,1440e-05	7,7760e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	46	52
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	7,6800e-04	8,6400e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	9,4107e-04	1,0587e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,98e+04	1,98e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,22e+04	2,22e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	1,1571e-04	5,2152e-09
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
$A_y$	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
$A_z$	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
$A_L$	Obvodový povrch na jednotku délky
$A_D$	Vysýchající povrch na jednotku délky
$c_{y,ucs}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$c_{z,ucs}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS
$\alpha$	Úhel pootočení hlavní osy

Vysvětlivky symbolů	
$I_y$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
$I_z$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
$i_y$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
$i_z$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment $M_y$
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y

**D 1.2 - Stavebně konstrukční část - Statické posouzení**

Vysvětlivky symbolů	
	pro záporný moment $M_y$
$M_{pl.z.+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$
$M_{pl.z.-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$
$d_y$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno

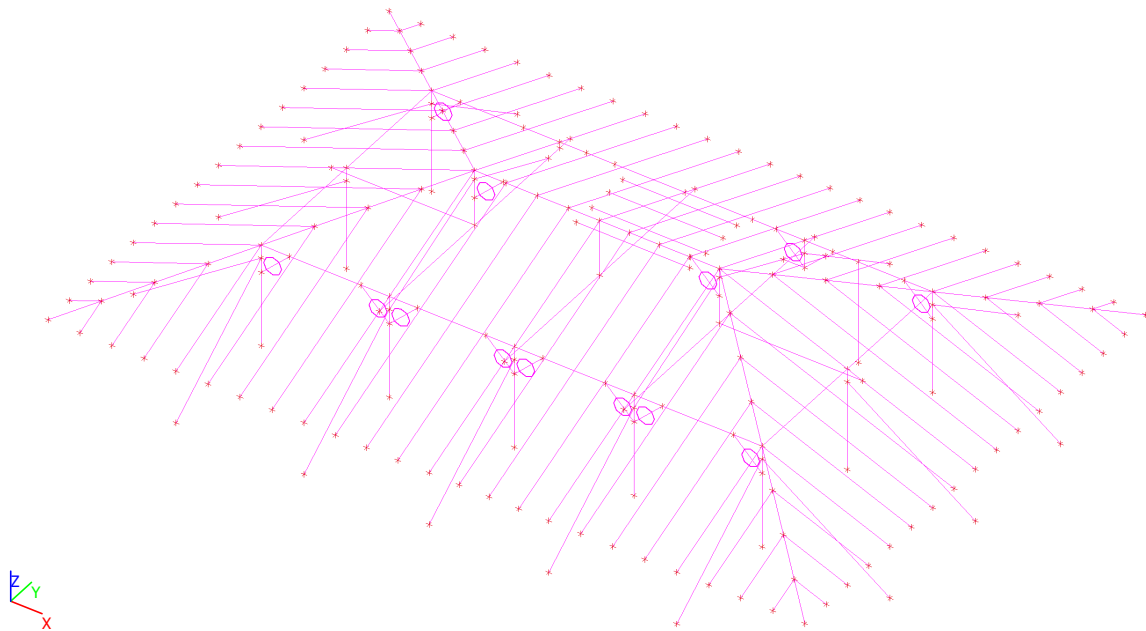
Vysvětlivky symbolů	
$d_z$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
$I_t$	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
$I_w$	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

## 2.3. Zatížení

### 2.3.1. Zatěžovací stavy

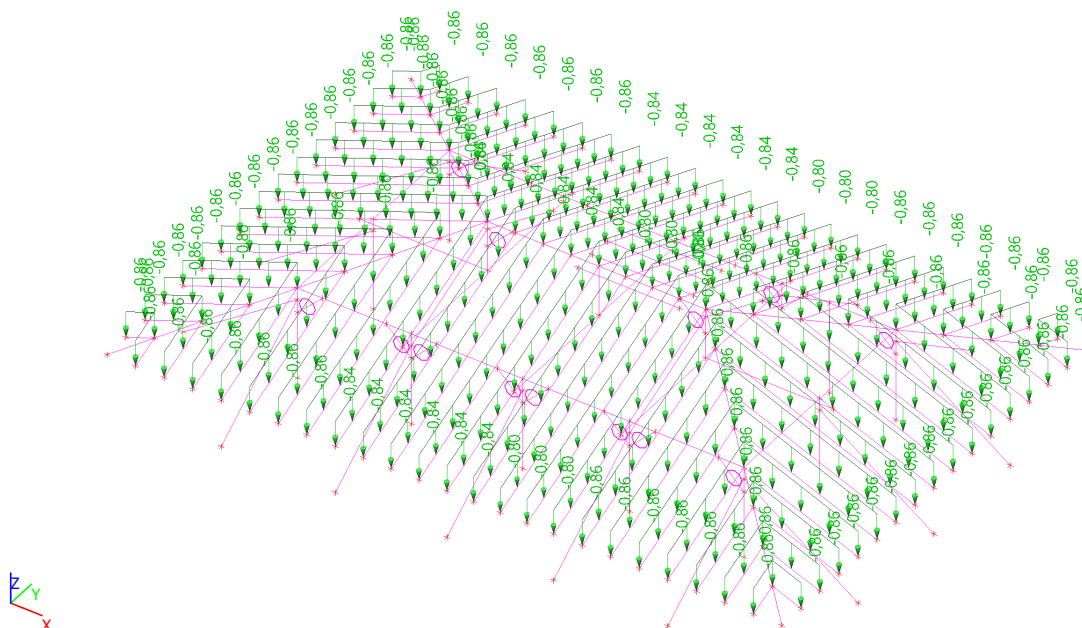
#### 2.3.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha	-Z



#### 2.3.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1	Standard

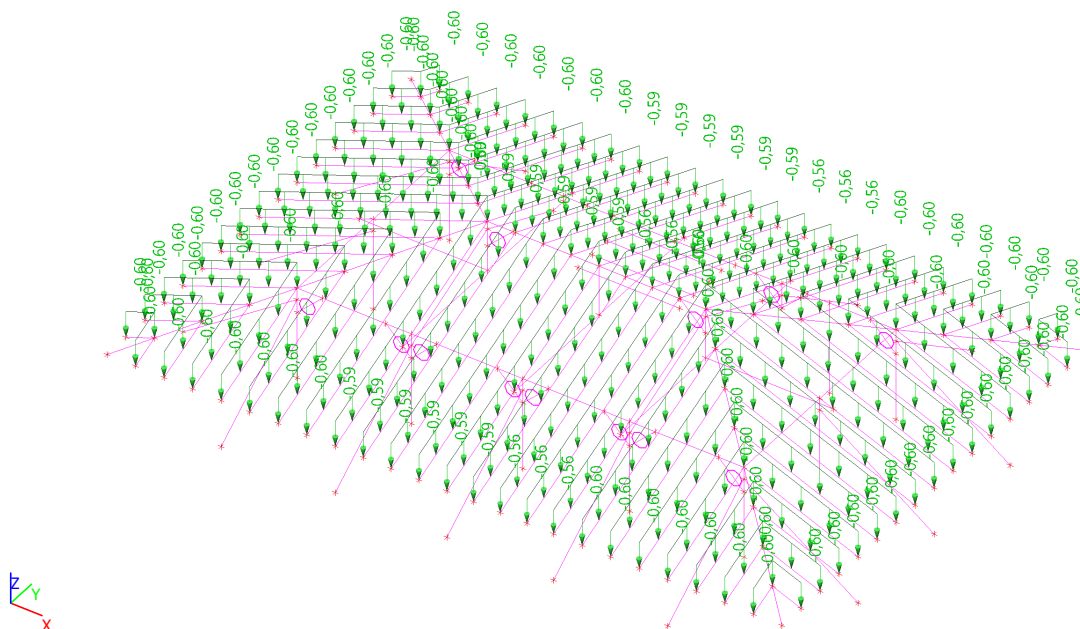




**D 1.2 - Stavebně konstrukční část - Statické posouzení**

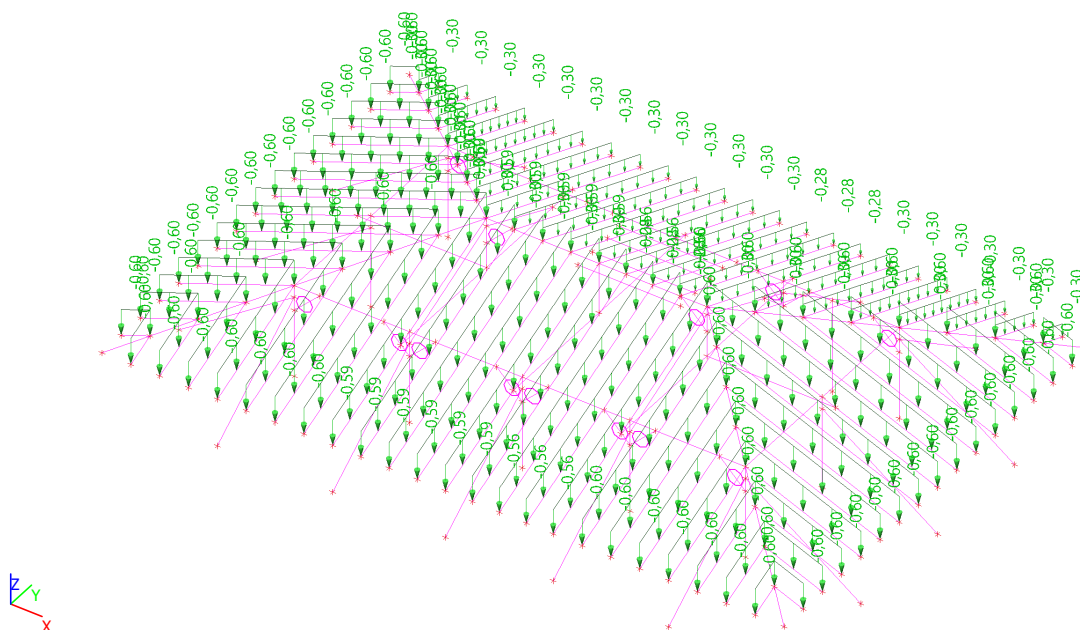
**2.3.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS3	sníh celý	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



**2.3.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS4	sníh půl	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

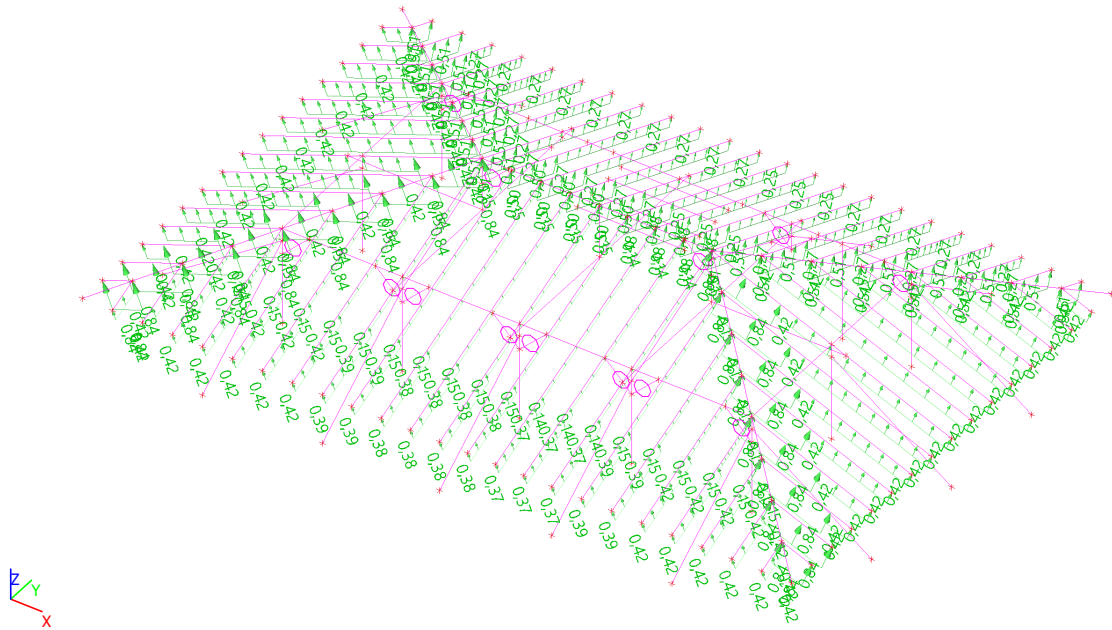




**D 1.2 - Stavebně konstrukční část - Statické posouzení**

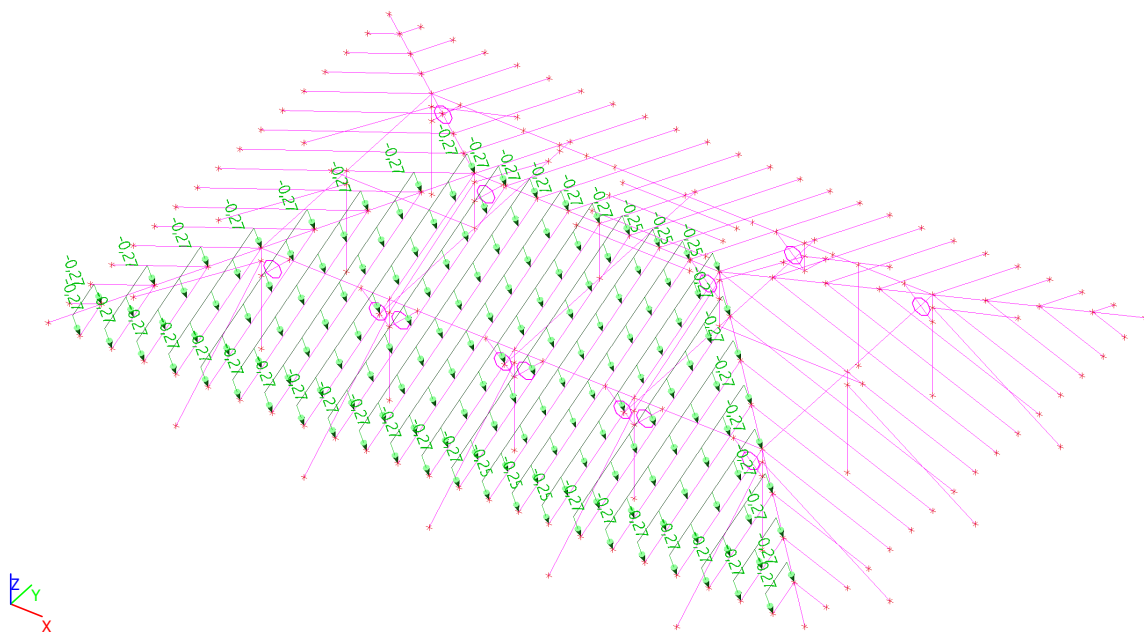
**2.3.1.5. Zatěžovací stavy - ZS5**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
ZS5	vitr1	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



**2.3.1.6. Zatěžovací stavy - ZS6**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídicí zat. stav
ZS6	vitr2	Proměnné	SZ3	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



**2.3.2. Kombinace**

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Stálé	1,00
		ZS3 - sníh celý	1,00
		ZS4 - sníh půl	1,00
		ZS5 - vítr1	1,00
		ZS6 - vítr2	1,00
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Stálé	1,00
		ZS3 - sníh celý	1,00
		ZS4 - sníh půl	1,00
		ZS5 - vítr1	1,00
		ZS6 - vítr2	1,00

**2.3.3. Skupiny výsledků**

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická

**3. Závěr**

Výpočet v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno (viz výše), že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně vyhoví na 1.MS – mezní stav únosnosti a 2.MS – mezní stav použitelnosti. Objekt je stabilní.

V Teplicích dne 01 / 2024