



S.R.O.

PRŮZKUMY \* ZAMĚŘENÍ \* PROJEKTY

ul. 28. října 66/201,

709 00 OSTRAVA - MARIÁNSKÉ HORY

**D . DOKUMENTACE STAVBY**  
**D.3 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST**

**D.3.3 PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET**

**MŠ BYNINA,**  
**STROPY NAD 2.NP, NOVÝ KROV**


**DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)**

dle vyhlášky č.131/2024 Sb.

Stavebník: **Město Valašské Meziříčí,**  
Náměstí 7/5,  
757 01 Valašské Meziříčí

Zpracovatel: **MARPO s.r.o., 28.října 66/201, 709 00 Ostrava - Mar.Hory**

Zodpovědný projektant: **Ing. Radan Sležka**

Vypracoval: **Ing. Vladimír Jirsa** 

**OBSAH**

<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>D.3.3 – Podrobný statický výpočet .....</b>	<b>4</b>
a) řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu předchozího stupně dokumentace.....	4
b) statické schéma konstrukce .....	4
c) údaje o materiálech a technologiích .....	5
d) rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a kombinace .....	6
Zatížení stavebních konstrukcí.....	6
Ostatní ujednání.....	6
e) výpočetní modely, schémata, nosný systém a konstrukční prvky.....	7
f) výpočet stability včetně sednutí ochranného valu a zatlačení tělesa valu do podloží....	8
g) hydrotechnické a ostatní výpočty .....	8
h) návrh a posouzení všech nosných prvků, nosných konstrukcí, tvary, spoje, dimenze, jakost, postup výroby a montáže, tvar nosné konstrukce .....	8
h1) Nová stropní konstrukce nad 6.NP .....	8
h2) Konstrukce nového krovu .....	9
i) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí .....	12
j) návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce .....	12
k) postup výroby .....	12
betonáže.....	12
l) statický výpočet svahování nebo pažení stavebních jam .....	12
m) statický výpočet jednotlivých fází provádění, změn nosných konstrukcí včetně statického výpočtu dočasných konstrukcí zajišťujících stabilitu .....	12
<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>13</b>

**SEZNAM PŘÍLOH**

<b>Příloha č.I</b>	Zatížení stavebních konstrukcí.....	(4 x A4)
<b>č.I.1</b>	- zatížení stropních konstrukcí	(1x A4)
<b>č.I.2</b>	- zatížení konstrukce střechy	(3x A4)
<b>Příloha č.II</b>	Návrh a posudek nové konstrukce krovu .....	(15 x A4)
<b>č.II.1</b>	- krov nad 2.NP – krokve - výstup SCIA 20.0	(7x A4)
<b>č.II.2</b>	- krov nad 2.NP – vaznice včetně sloupků a pásků - výstup SCIA 20.0	(7x A4)
<b>č.II.3</b>	- osově schéma konstrukce krov nad 2.NP	(1x A4)
<b>Příloha č.III</b>	Návrh a posudek prvků nového stropu nad 2.NP.....	(13 x A4)
<b>č.III.1</b>	- posudek žb plechobetonové desky D – včetně výstup Beton EC	(2x A4)
<b>č.III.2</b>	- posudek nových ocelových stropních nosníků 2.NP	(5x A4)
<b>č.III.3</b>	- posudek nových ocelových stropních průvlaků 2.NP	(5x A4)
<b>č.III.4</b>	- osově schéma kladení stropních nosníků nad 2.NP	(1x A4)

Výchozí podklady

- [1] Zpráva o provedení stavebně - technického průzkumu objektu MŠ Bynina, č.p.66, Valašské Meziříčí, Marpo s.r.o., zak.č.:4099, 12/2024.
- [2] Zaměření a místní šetření na stavbě.

**Seznam norem a použité literatury:**

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1 - Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí
- ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
- Technický průvodce 51 - Statické tabulky - J.Hořejší-J.Šafka a kol.
- ČSN ISO 13822 (73 0038) - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení exist. konstrukcí.

- [s1] Fin 10, Beton 3D ČSN, Beton 3D EC, Ocel EC, Ocelové spoje, Zdivo EC (Fine s.r.o.)
- [s2] Scia Engineer 20.0
- [s3] ArchiCAD 28 (Graphisoft)

## ÚVOD

Pro projekt MŠ Bynina, nové stropy nad 2.NP a nový krov, objektu č.p.66, Bynina, Valašské Meziříčí, je zpracováno stavebně konstrukční řešení dotčené části objektu.

Předmětem této části dokumentace je řešení dílčích částí stavby:

- návrh nové stropní konstrukce nad 2.NP s rezervou únosnosti pro MŠ,
- návrh nové konstrukce krovu s otevřenou dispozicí ve střední části podkroví.

Návrh a posudek nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem. Při výpočtech a posudku bylo využito výpočetního systému firmy FINE spol. s r.o a firmy Hilti AG. Využity byly programy FIN10 - Beton EC, Ocel EC, Ocelové spoje, Scia Engineer a Hilti PROFIS Engineering.

Posuzované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že stropní konstrukce (všechny její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stávající stropní konstrukce je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

### Poznámky:

Pokud je uveden odkaz na obchodní firmy, názvy, nebo specifické označení výrobku, je tomu tak z důvodu, aby byl popis předmětu veřejné zakázky dostatečně přesný a srozumitelný. V takovém případě lze použít i jiného, kvalitativně a technicky obdobného řešení. Takovou změnu je však nutné odsouhlasit investorem nebo příslušným AD investora.

Tato dokumentace je vytvořena v rozsahu pro provedení stavby (DPS).

Před zahájením realizace stavby musí být vypracována odpovídající část dílenské dokumentace zhotovitelem stavby s podrobným rozpracováním přinejmenším za dozoru autora statické části této dokumentace a odsouhlasena autory této dokumentace.

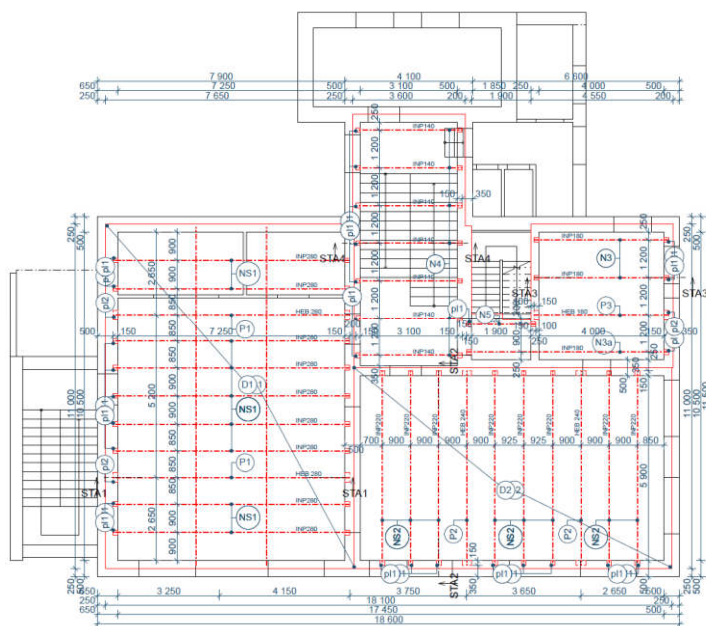
## D.3.3 – PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

### a) řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu předchozího stupně dokumentace

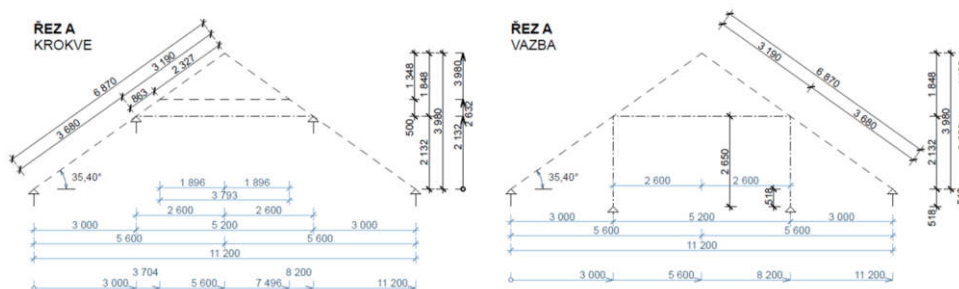
Podrobný statický výpočet prováděcí dokumentace plně navazuje na předběžný výpočet nosných konstrukcí v rámci předchozího stupně dokumentace pro stavební povolení. Výpočet ve vyšší rozpracovanosti je rozšířen o důležité detaily, podrobnosti, spoje a navazující pomocné konstrukce. Rozpracovanost odpovídá aktuálně možným podkladům.

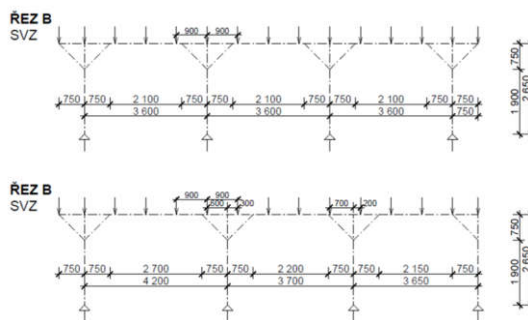
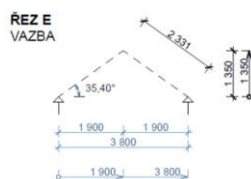
### b) statické schéma konstrukce

Stropní konstrukce nad 2.NP jsou navrženy nové s odolného materiálu, při respektování stávajícího směru pnutí nosné konstrukce. Nové stropy jsou nosníkové z ocelových válcovaných profilů s plechobetonovou stropní deskou.



Nová konstrukce krovu respektuje stávající tvar střechy s valbami a vikýřovou částí nad schodištěm, konstrukčně vychází z požadavku na vytvoření volného prostoru ve střední části podkroví, proto byla stávající ležatá soustava s vaznými trámy nahrazena stojatou stolicí s vaznicovým věncem uloženým na sloupcích, kotvených do stropní konstrukce.





### c) údaje o materiálech a technologiích

**Ocel** – podrobná specifikace viz statický výpočet. V projektu byly uvažovány pro nové nosné prvky s jakosti oceli převážně S 235.

**Kotevní šrouby** – nebo tyče jsou navrženy v kvalitě 5.6 (8.8) nebo S 235.

**Beton** – pro nové stropy je navržen C 25/30 + XC1

**Betonářská výztuž** – B500B (10 505 - R), síť žebírková (SZ)

**Podlití kotvení** – maltové lože, pro podlití kotevním ploten a uložení je nutná minimálně zálivka v kvalitě betonu C 25/30.

Všechny materiály musí splňovat minimální požadované jakosti. Běžné standardní stavební práce, technologie, postupy, stanovení kvality, jakosti, kontroly jsou popsány v ČSN EN a normách s tím související.

**Dřevo** - pro nosné konstrukce je uvažováno s třídou průřezu S10, pevnostní třídou C24, třídou provozu 1.

- použití napadeného či poškozeného dřeva je nepřípustné.

Všechny materiály musí splňovat minimální požadované jakosti. Běžné standardní stavební práce, technologie, postupy, stanovení kvality, jakosti, kontroly jsou popsány v ČSN EN a normách s tím související.

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	$\mu$ $\alpha$ [m/mK]	$E_{mod}$ [MPa] $G_{mod}$ [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]	Barva
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

Je nutné zajistit, že konstrukce bude náležitě udržována a bude používána v souladu s předpoklady návrhu, viz norma ČSN EN 1990, kapitola 1.3. Současně dle zákona č. 283/2021 Sb. je vlastník stavby, případně jím pověřený zástupce, povinen udržovat stavbu po celou dobu její existence. Údržbou stavby se rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.

**d) rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a kombinace****Zatížení stavebních konstrukcí**

Pro stanovení celkového zatížení posuzovaných prvků byly komplexně řešeny navazující konstrukce v základní kombinaci nejnepříznivějšího zatížení, případně jako reakce navazujících konstrukcí.

- Zatížení stálé: viz. statický výpočet dle ČSN EN 1991-1-1,  $\gamma_G = 1,35$   
- vlastní váha stávajících konstrukcí byla stanovena dle dodaných podkladů - viz podklady [1,2].
- Zatížení nahodilé: součinitel nahodilého zatížení  $\gamma_Q = 1,5$   
- učebny a plochy se stoly (kat. C1) -  $3,00 \text{ kN/m}^2$   
- přístupové plochy, schodiště (kat. A3) -  $3,00 \text{ kN/m}^2$   
- sníh - III. oblast:  $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$ ,  $\mu_i = 0,67$   
- vítr - II. oblast:  $q_p = 0,668 \text{ kN/m}^2$ , kat. ter. III

*Výpočet stávajícího zatížení vybraných částí stavebních konstrukcí je uveden v příloze P.I:*

- *zatížení stropů sklady konstrukcí dle uvažované rezervy - P.I.1*
- *zatížení střešní konstrukce a krovu - P.I.2.*

**Ostatní ujednání**

Mimořádné zatížení seismicitou není, zatížení vlivem poddolovaných oblastí vyloučeno, dynamické zatížení vyloučeno.

**Návrhové situace**

- trvalé návrhové situace, vztahují se k podmínkám běžného používání
- dočasné návrhové situace, které se vztahují k dočasným podmínkám, jímž je konstrukce vystavena, např. během výstavby nebo opravy
- mimořádné návrhové situace, které se vztahují k výjimečným podmínkám, jímž je konstrukce vystavena, např. požár, výbuch, náraz, nebo následky omezených poruch
- seizmické návrhové situace, které se vztahují k podmínkám, jímž je konstrukce vystavena během seizmických událostí

**Mezní stavy únosnosti**

- EQU Ztráta statické rovnováhy konstrukce nebo její části, uvažované jako tuhé těleso tam, kde:
- je významné i menší kolísání hodnoty nebo prostorového uspořádání stálých zatížení stejného původu;
  - pevnosti konstrukčních materiálů nebo základové půdy nejsou obvykle rozhodující.

STR Vnitřní porucha nebo nadměrná deformace konstrukce nebo nosných prvků včetně základových patek, pilot, podzemních stěn atd., kde rozhoduje pevnost konstrukčních materiálů.

GEO Porucha nebo nadměrná deformace základové půdy, kde pevnosti zeminy nebo skalního podloží jsou významné pro únosnost.

FAT Únavová porucha konstrukce nebo nosných prvků.

UPL Ztráta rovnováhy konstrukce nebo základové půdy v důsledku vztlaku vody nebo jiných svislých zatížení.

HYD Nadzdvihování dna, vnitřní eroze a sufoze v základové půdě způsobená hydraulickými spády.

### Součinitele

Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  pro pozemní stavby

Zatížení → Součinitel ↓	užitné H	sněhem	námrazou	větre	teplotou	od jeřábu
$\psi_{0,j}$	0.70	0.50	0.50	0.60	0.60	1.00
$\psi_{1,j}$	0.20	0.20	0.20	0.20	0.50	0.90
$\psi_{2,j}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma$  a  $\xi$

Návrhová situace	výraz	$\gamma_{G, sup}$	$\xi_j$	$\gamma_{G, inf}$	$\gamma_{Q, 1}$	$\gamma_{Q, j}$	$\gamma_{Q, cr}$
EQU (A)	6.10	1.10	-	0.90	1.50	1.50	1.35
STR/GEO (B)	6.10	1.35	-	1.00	1.50	1.50	1.35
STR/GEO (B)	6.10a, 6.10b	1.35	0.85	1.00	1.50	1.50	1.35
STR/GEO (C)	6.10	1.00	-	1.00	1.30	1.30	1.00
mimořádná	6.11	1.00	-	1.00	1.00	1.00	1.00
seizmická	6.12	1.00	-	1.00	1.00	1.00	1.00

Zatěžovací stavy a dílčí kombinace jsou vypsány v přílohách posudku konstrukčních celků.

### e) výpočetní modely, schémata, nosný systém a konstrukční prvky

Podrobně popsáno v části D.3.2. a v dílčích posudcích nosných prvků – viz níže.

Budova mateřské školy pochází z 60. let 20. století. Objekt má nepravidelný půdorys, přičemž jednotlivé části vystupují z hlavní hmoty budovy. Hlavní část objektu má půdorys ve tvaru písmene T. Budova má jedno částečné podzemní podlaží, dvě nadzemní podlaží a krov. Výška objektu činí 13,2 m.

Konstrukční systém je stěnový oboustranný (příčný i podélný).

Nosné konstrukce objektu jsou tvořeny z cihel plných pálených proměnlivé tloušťky od 450 do 650 mm, dostavby jsou z plynosilikátových tvárníc tl. 400 mm. Svislé nenosné konstrukce z cihel plných pálených. Stropy nad 1.NP jsou tvořeny kombinací dřevěných trámových stropů a stropů s ocelovými nosníky s plechem. Nad 2.NP jsou stropy dřevěné trámové s dřevěným záklopem. Podhledy jsou řešeny dřevěným podbitím s omítkou na rákosu. Strop nad částečným suterénem je klenbový z cihel.



Změna nosné konstrukce souvisí se změnou typu stropní konstrukce nad 2.NP. Nová konstrukce krovu je koncepčně řešena s otevřenou vnitřní dispozicí ve střední části, se skrytými vaznými trámy.

Posouzení prvků na nové zatížení je provedeno v následující kapitole.

Stabilita konstrukce stávajícího nosného systému není stavebními úpravami změněna.

**f) výpočet stability včetně sednutí ochranného valu a zatlačení tělesa valu do podloží**

Neřeší se.

**g) hydrotechnické a ostatní výpočty**

Neřeší se.

**h) návrh a posouzení všech nosných prvků, nosných konstrukcí, tvary, spoje, dimenze, jakost, postup výroby a montáže, tvar nosné konstrukce**

**h1) Nová stropní konstrukce nad 6.NP**

Navržena je stropní deska plechobetonová uložená shora na stropní nosníky.

D - tl.100 mm – zatížení ZC1 – žb deska tl.60 mm nad vlnu TR40/160, pro rozteč podpěr do 1,00 m nad angiosálem.

*Výpočet zatížení stropní konstrukce je uveden v příloze P.I.1.*

*Návrh a posudek nové plechobetonové stropní desky D je uveden v příloze P.III.1.*

*Tabulková plošná únosnost trapézového plechu ve fázi výstavby pro účely ztraceného bednění je uvedena v příloze P.III.1*

*Posudek žb průřezu D – výstup programu Beton EC je uveden v příloze P.II.1*

Nově navržená plechobetonová stropní deska D stropu nad 2.NP je ze statického hlediska vyhovující na nové zatížení.

Pro vynesení plechobetonové desky D nad 2.NP jsou navrženy ocelový nosníky N1-N5 na světlé rozpětí 1,90 až 7,25 m, u větších rozpětí 5,90 a 7,25 jsou nosníky středem ztuženy proti

klopení kolmo vsazenými stropními nosníky N6. Spoje příčných a podélných nosníků jsou navrženy svařované (oboustranné koutové  $a=3$  mm), alternativně spoj šroubový.

V místě uložení sloupků krovu jsou navrženy ocelové stropní průvlaky P1-P3 na světlé rozpětí 4,00 až 7,25 m. Pro zesílení průvlaku nad hernou ve 2.NP z důvodu přetížení je navržen zesilující průvlak P4 na světlost otvoru 4,00 m. Před zesílením nutno ověřit stávající provedení.

N1 – I280 – světlost 7,25 m - pro rozteč do 0,95 m

P1 – HEB280 – světlost 7,25 m - pro rozteč 0,95 m

N2 – I220 – světlost 5,90 m - pro rozteč do 0,95 m

P2 – HEB240 – světlost 5,90 m - pro rozteč 0,95 m

N3 – I180 – světlost 4,00 m - pro rozteč do 1,20 m

P3 – HEB180 – světlost 4,00 m - pro rozteč 1,20 m

N4 – I140 – světlost 3,10 m – pro rozteč do 1,2 m

N5 – I120 – světlost 1,90 m – pro rozteč do 1,0 m

P4 – 2×HEB220 – světlost 4,00 m - pro rozteč 3,75+1,0 m

*Výpočet zatížení stropní konstrukce je uveden v příloze P.I.1.*

*Reakce sloupků krovu jsou uvedeny v příloze P.II.2.*

*Návrh a posudek nových stropních nosníků  $N_x$  je uveden v tabulkové příloze P.III.2.*

*Návrh a posudek nových stropních průvlaků  $P_x$  je uveden v tabulkové příloze P.III.3.*

Nově navržené stropní nosníky N1 až N5 a průvlaky P1 až P4 jsou ze statického hlediska vyhovující na nové zatížení stropu a krovu.

## **h2) Konstrukce nového krovu**

Statické posouzení je provedeno pro vazbu krovu dle návrhu (řez A), která je tvořena vaznicovým věncem uloženým na nové stropní konstrukce a sedlovými krokvy s kleštinami. Posouzení je provedeno dle platných norem Eurokódu 1 a 5, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3, ČSN EN 1991-1-4, ČSN EN 1995-1. Více viz seznam použitých norem a literatury.

Ve výpočtu je počítáno s novou konstrukcí respektující stávající tvar a spád střechy, s lehkou plechovou střešní krytinou na celoplošné bednění, zateplenou s podhledem.

Pro statické posouzení prvků nosné konstrukce je uvažovaná jakost dřeva odpovídající třídě průřezu S10, třídě pevnosti C24 a třídě provozu 1. Je počítáno s plnou náhradou všech prvků za nové.

Pevnost dřeva pro pevnostní třídu C24 je v ohybu  $f_{m,k} = 24$ , smyku  $f_{v,k} = 2,5$  [MPa].

Prvky krovu byly posouzeny podle nových platných norem dle ČSN EN 1995-1-1.

Skladba sedlové střechy – bez zateplení - Lehká plechová krytina:

- plechová šablonová krytina na lepenkový podklad
- celoplošné bednění tl. 25 mm
- bez podhledu a bez zateplení

Skladba sedlové střechy – zateplené - Lehká plechová krytina:

- plechová šablonová krytina na lepenkový podklad
- celoplošné bednění tl. 25 mm
- zateplení tl. min. 300 mm
- SDK podhled na husté laťování

### Tvar a dimenze

Výchozím podkladem je zaměření stávajícího stavu.

Posouzeny jsou prvky stávající konstrukce krovu.

Celkové vnější rozměry objektu:  $L = 19 \text{ m}$   $B = 12 \text{ m}$   $H_{\text{římsy}} = 8,5 \text{ m}$   $H_{\text{hřebene}} = 12,5 \text{ m}$ .

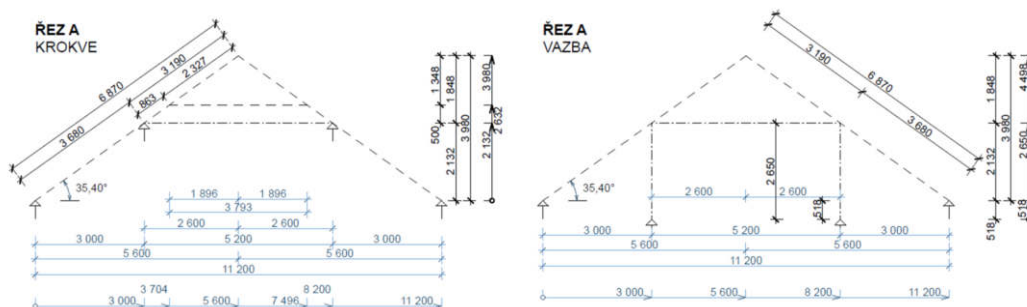
Spády střech:  $\alpha = 35^\circ$  (sedlová, valbová).

### Zatížení konstrukce krovu dle ČSN EN 1991 - viz příloha I.2

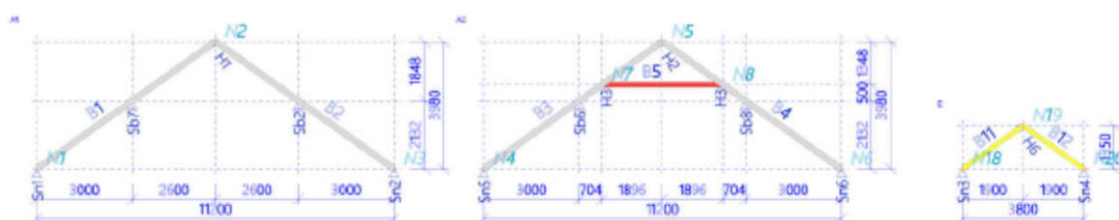
S1 ZATÍŽENÍ STŘECHY se sklonem $35^\circ$				valbová střecha bez zateplení	
Zg35	STÁLÉ ZATÍŽENÍ - $g_n / g_d$ - plošné			$g_n = 0,37$	$g_d = 0,50$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Zs35	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - SNĚHEM - $s_n / s_d$ - plošné			$s = 1,00$	$s_d = 1,50$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
				$s_{0,5} = 0,50$	$s_{d,0,5} = 0,75$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Zw35	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - VĚTREM - $w_n / w_d$ - plošné	max. sání - oblast J max. tlak - oblast F,G		$w_{0,min} = -0,47$ $w_{0,max} = 0,47$	$w_{d,min} = -0,70$ $w_{d,max} = 0,70$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE - $q_n / q_d$ - plošné				1,481
Z-35	(Zg + Zw-)			$q_n = -0,10$	$q_d = -0,20$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Z+35	(Zg + Zs + Zw+)			$q_n = 1,84$	$q_d = 2,70$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Z+35	(Zg + Zs <sub>50%</sub> + Zw+)			$q_n = 1,34$	$q_d = 1,95$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
S2 ZATÍŽENÍ STŘECHY se sklonem $35^\circ$				valbová střecha, zateplená	
Zg35	STÁLÉ ZATÍŽENÍ - $g_n / g_d$ - plošné			$g_n = 0,79$	$g_d = 1,06$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Zs35	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - SNĚHEM - $s_n / s_d$ - plošné			$s = 1,00$	$s_d = 1,50$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
				$s_{0,5} = 0,50$	$s_{d,0,5} = 0,75$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Zw35	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - VĚTREM - $w_n / w_d$ - plošné	max. sání - oblast H max. tlak - oblast F,G		$w_{0,min} = -0,47$ $w_{0,max} = 0,47$	$w_{d,min} = -0,70$ $w_{d,max} = 0,70$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE - $q_n / q_d$ - plošné				1,464
Z-35	(Zg + Zw-)			$q_n = 0,32$	$q_d = 0,32$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Z+35	(Zg + Zs + Zw+)			$q_n = 2,03$	$q_d = 2,94$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Z+35	(Zg + Zs <sub>50%</sub> + Zw+)			$q_n = 1,58$	$q_d = 2,26$ [kN.m <sup>-2</sup> ]

### Posudek krokví

### Zatěžovací schéma vazby řez A



### Výpočtový model

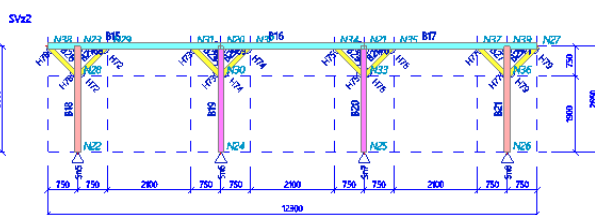
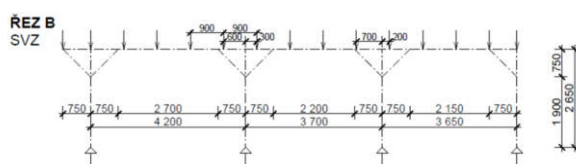
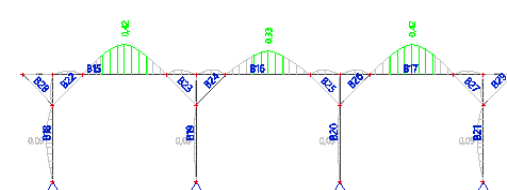
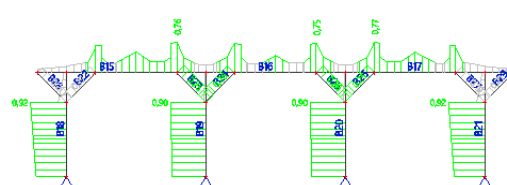
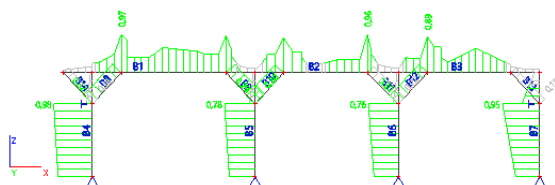


(včetně míry využití průřezu z hlediska únosnosti i stability)

K1 (100/180)	B1-4	MSÚ 0,67	MSP 0,27	VYHOVUJÍCÍ
K2 (100/140)	B11,12	MSÚ 0,28	MSP 0,27	VYHOVUJÍCÍ

Posouzeny byly vaznice střední SVZ (140/200 mm) a sloupky 140/140.

REZ B  
SVZ

Posudek dřeva podle MSÚ; Posudek v řezu:

Všechny posuzované vaznice (B1-3, B15-17) sloupky (B4-7, B18-21) a pásy(B8-29) jsou ze statického hlediska vyhovující.

**i) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí**

Neřeší se. K žádnému významnému přetížení stávajících základových konstrukcí navrženými stavebními úpravami dotčených částí objektu nedochází.

**j) návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce**

Podrobná dílenská dokumentace bude řešit celkové montážní styky a přípoje použité v konstrukci. Kotvení navržených konstrukcí je zpracováno pro stávající stav dle původní dokumentace a místního šetření přístupných částí 2.NP. Kotvení na střešní konstrukci bude nutno upřesnit před osazením konstrukcí po otevření dotčené části střechy.

Kotevní prvky jsou zakresleny dle odpovídajících výkresů.

**k) postup výroby****betonáže**

Tato specifikace se týká provádění betonových monolitických konstrukcí objektu.

Provádění betonových monolitických konstrukcí a jejich kontrola je v souladu s ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí a její Národní přílohou (vydáno červen 2010) podle požadavků stanovených pro prováděcí třídu I.

**l) statický výpočet svahování nebo pažení stavebních jam**

Neřeší se.

**m) statický výpočet jednotlivých fází provádění, změn nosných konstrukcí včetně statického výpočtu dočasných konstrukcí zajišťujících stabilitu**

Návrh a provedení nové stropní konstrukce bezprostředně předchází montáži nového krovu. Nové strop lze realizovat při zastřešení objektu stávající konstrukcí krovu za podmínek, že budou provizorně podepřeny konstrukce, které v současné době leží na stávajícím stropě.


## **ZÁVĚR**

Výpočet byl proveden podle platných norem a posouzen dle mezních stavů únosnosti a použitelnosti. Mezní hodnoty nebyly překročeny. Hlavní nosné konstrukce vyhovují požadavkům platných norem.

Nové konstrukce jsou navrženy tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby nebo její části, větší stupeň nepřípustného přetvoření, poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce, poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Závěrečná doložka: Tato dokumentace je provedena ve stupni dokumentace pro provádění stavby (DPS) není určena pro výrobu nosných konstrukcí. Je nutné, aby dílenská dokumentace byla vypracována přinejmenším za dohledu a konzultace projektanta statiky. Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s generálním projektantem.

v Ostravě 06 / 2025

  
vypracoval: Ing. Vladimír Jirsa

počet stran této zprávy: 46 = 1 strana titulní + 13 stran textu zprávy + 32 stran přílohy

## Přehled značení zatížení - nové nosné konstrukce:

Z1 - 2.NP - ocelobet.stropy, anhydrit.podlaha, zavěšený a PO podhled; C1 - učebny

Z2 - 1-2.NP - železobetonové schodiště, teraco, omítka (sdk podhled), C3 - schodiště

ZS1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $g_k / g_d$ - plošné	<b>P1</b>		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	$\gamma_g$	návrhové	
	PVC+nivel.stěrka	0,010	x 14,00	= 0,140	1,35	0,189	
	anhydrit	0,060	x 22,00	= 1,320	1,35	1,782	
	těžká kročejová izolace + systemová deska	0,030	x 0,50	= 0,015	1,35	0,020	
	monol.žb deska (tl. 60 mm nad vlnu 40 mm)	0,080	x 25,00	= 2,000	1,35	2,700	
	profilovaný plech TR 40/160	0,040		0,100	1,35	0,135	
	minerální vata	0,050	x 0,50	= 0,025	1,35	0,034	
	sádkokarton (SDK 2x 12,5)			0,250	1,35	0,338	
		0,220		$g_k = 3,85$	$g_d = 5,20$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
ZU1	UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_k / q_d$ - plošné	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]					
	popis			charakteristické	$\gamma_q$	návrhové	
	užitné zatížení kategorie C1 - plochy se stoly			3,000	1,5	4,500	
				$q_k = 3,00$	$q_d = 4,50$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
ZC1	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - plošné	(1,42)					
	učebny ( ZS + ZN )			$q_k = 6,85$	$q_d = 9,70$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
		0,9		6,17	8,73		
ZSr10	STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - ramena - $g_n / g_d$ - plošné	stávající schodiště - ocelové schodnicové s terac.stupni		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	$\gamma_g$	návrhové	
	teraco	0,020	x 24,00	= 0,480	1,35	0,648	
	žb deska tl.120 + nabetonované stupně	0,200	x 25,00	= 5,000	1,35	6,750	
	omítka	0,015	x 18,00	= 0,270	1,35	0,365	
				$g_k = 5,75$	$g_d = 7,76$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
ZSp10	STÁLÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - mezipodesty - $g_n / g_d$ - plošné			zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	$\gamma_g$	návrhové	
	teraco	0,020	x 24,00	= 0,480	1,35	0,648	
	žb deska tl.140	0,140	x 25,00	= 3,500	1,35	4,725	
	omítka	0,015	x 18,00	= 0,270	1,35	0,365	
				$g_k = 4,25$	$g_d = 5,74$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - $v_n / v_d$ - plošné			zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	popis			charakteristické	$\gamma_q$	návrhové	
	úhel schodišťového ramene alfa = 30,0	normové	cos $\alpha$				
ZNr10	užitné pro chodby a schodiště (kat.A, B) - ramena	3,000	x 0,866	2,598	1,5	3,897	
				$v_k = 2,60$	$v_d = 3,90$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
ZNp10	užitné pro chodby a schodiště (kat.A, B) - mezipodesta			3,000	1,5	4,500	
				$v_k = 3,00$	$v_d = 4,50$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
ZCr10	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ SCHODIŠTĚ - $q_n / q_d$ - plošné			$q_k = 8,35$	$q_d = 11,66$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
	schodiště - rameno ( ZSr + ZNr )				1,397		
ZCp10	schodiště - mezipodesta ( ZSp + ZNp )			$q_k = 7,25$	$q_d = 10,24$		[kN.m <sup>-2</sup> ]
					1,412		
	Přepočet zatížení plošného [kN.m <sup>-2</sup> ] na osové [kN.m <sup>-1</sup> ]						
ZCr10	schodiště - rameno	$v$ šířce	= 0,9	$q_k = 7,51$	$q_d = 10,49$		[kN.m <sup>-1</sup> ]
ZCp10	schodiště - mezipodesta	$v$ šířce	= 0,9	$q_k = 6,53$	$q_d = 9,21$		[kN.m <sup>-1</sup> ]

**S1 ZATÍŽENÍ STŘECHY se sklonem 35°**

valbová střecha bez zateplení

0,75 0,9

**Zg35 STÁLÉ ZATÍŽENÍ -  $g_n / g_d$  - plošné**

skladba - popis vrstev

	tloušťka [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
				charakteristické	$\gamma_g$	návrhové
plechová krytina na bednění vč.lep.podkladu				0,250	1,35	0,338
krokve	0,024	x	5,00	=	0,120	0,162
bez podhledu				0,000	1,35	0,000

 $g_k = 0,37$   $g_d = 0,50$  [kN.m<sup>-2</sup>]

0,19 0,23

0,28 0,33

**Zs35 NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - SNĚHEM -  $s_n / s_d$  - plošné**

dle ČSN EN 1991-1-3 - Z2 (12/2006)

Býnina, Valašské Meziříčí

popis	$\alpha$	$s_{k,ČSN}$	$s_{k,www}$	$\mu_1$	$C_e$	$C_t$	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
							charakteristické	$\gamma_f$	výpočtové
sklon střechy	35,0 °								
sněhová oblast (dle ČSN EN 1991-1-3) základní tíha sněhu		1,5	3						
základní tíha sněhu (dle www.snehovamapa.cz)			1,19						
tvarový součinitel (pro sedl.,pult.)				0,67					
součinitel dle stálého zatížení					1,0				
součinitel dle stálého zatížení						1,0			
$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k$							1,000	1,5	1,500
							$s = 1,00$	$s_d = 1,50$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
							$s_{0,5} = 0,50$	$s_{d,0,5} = 0,75$	[kN.m <sup>-2</sup> ]



0,75 0,90

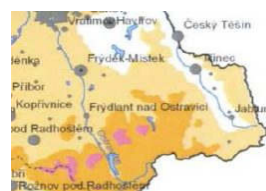
0,38 0,45

**Zw35 NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - VĚTREM -  $w_n / w_d$  - plošné**

dle ČSN EN 1991-1-4 (04/2007)

Býnina, Valašské Meziříčí

sklon střechy	$\alpha = 35,0^\circ$	$l = 19,0$ m	$b = 12,0$ m
referenční výška	$z_e = 10,0$ m	$h_{hřeben} = 12,5$ m	$h_{fimsa} = 8,5$ m
větrová oblast / základní rychlost větru	2	$w_{b,0} = w_b = 25,0$ m.s <sup>-1</sup>	
kategorie terénu a jejich parametry	III	$z_0 = 0,30$ m	$z_{min} = 5$ m



parametr terénu  
souč.drsnosti terénu  
součinitel turbulence / součinitel orografie  
střední rychlost větru  
intenzita turbulence  
max.dynamický tlak

$$K_r = 0,19 * (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 * (0,300 / 0,05)^{0,07} = 0,215$$

$$c_r(z) = K_r * \ln(z / z_0) = 0,215 * \ln(10 / 0,300) = 0,755$$

$$k_1 = 1,0 \quad c_o(z) = 1,0$$

$$w_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_b = 0,755 * 1 * 25,0 = 18,88 \text{ m.s}^{-1}$$

$$I_v(z) = k_1 / (c_o(z) * \ln(z / z_0)) = 1 / (1 * \ln(10,0 / 0,300)) = 0,285$$

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 1/2 * \rho * v_m^2(z) \quad \text{hmotnost vzduchu } \rho = 1,25 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$q_p(z) = [1 + 7 * 0,285] * 1/2 * 0,00125 * 18,88^2 = 0,668 \text{ kN.m}^{-2}$$

součinitel vnějšího tlaku vzduchu  
dle kapitoly 7.2.6 - Valbové střechy

$$w_e = q_p(z_e) * c_{pe}$$

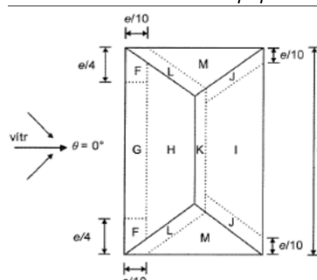
$$w_d = w_e * \gamma_v$$

popis

charakteristické zatížení

 $\gamma_v$ 

výpočtové zatížení



oblast F (-)	$w_{e,F-} = -0,334$	1,5	$w_{d,F-} = -0,501$
oblast G (-)	$w_{e,G-} = -0,334$	1,5	$w_{d,G-} = -0,501$
oblast H (-)	$w_{e,H-} = -0,134$	1,5	$w_{d,H-} = -0,200$
oblast I (-)	$w_{e,I-} = -0,267$	1,5	$w_{d,I-} = -0,401$
oblast J (-)	$w_{e,J-} = -0,467$	1,5	$w_{d,J-} = -0,701$
oblast I (+), J (+)	$w_{e,I+} = 0,000$	1,5	$w_{d,I+} = 0,000$
oblast F (+)	$w_{e,F+} = 0,334$	1,5	$w_{d,F+} = 0,501$
oblast G (+)	$w_{e,G+} = 0,467$	1,5	$w_{d,G+} = 0,701$
oblast H (+)	$w_{e,H+} = 0,267$	1,5	$w_{d,H+} = 0,401$

maximální sání - oblast J	$w_{e,min} = -0,47$	$w_{d,min} = -0,70$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
maximální tlak - oblast F,G	$w_{e,max} = 0,47$	$w_{d,max} = 0,70$	[kN.m <sup>-2</sup> ]

-0,35 -0,42

0,35 0,42

**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE -  $q_n / q_d$  - plošné**

1,470

Z-35 ( $Z_g + Z_w$ )	$q_n = -0,10$	$q_d = -0,20$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
Z+35 ( $Z_g + Z_s + Z_w$ )	$q_n = 1,84$	$q_d = 2,70$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
Z+35 ( $Z_g + Z_{s50\%} + Z_w$ )	$q_n = 1,34$	$q_d = 1,95$	[kN.m <sup>-2</sup> ]

-0,07 -0,09

1,38 1,65

1,00 1,20

Přepočet zatížení plošného [kN.m<sup>-2</sup>] na osově [kN.m<sup>-1</sup>]

sání - pro osovou rozteč	$v_{šířce} = 0,9$	$q_n = -0,09$	$q_d = -0,18$	[kN.m <sup>-1</sup> ]
tlak - pro osovou rozteč	$v_{šířce} = 0,9$	$q_n = 1,65$	$q_d = 2,43$	[kN.m <sup>-1</sup> ]
tlak (50%) - pro osovou rozteč	$v_{šířce} = 0,9$	$q_n = 1,20$	$q_d = 1,76$	[kN.m <sup>-1</sup> ]



**S2 ZATÍŽENÍ STŘECHY se sklonem 35°****valbová střecha, zateplená**

0,75 0,9

**Zg35 STÁLÉ ZATÍŽENÍ -  $g_n / g_d$  - plošné**

skladba - popis vrstev

	tloušťka [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
				charakteristické	$\gamma_g$	návrhové
plechová krytina na bednění vč.lep.podkladu				0,250	1,35	0,338
krokve	0,022	x 5,00	=	0,112	1,35	0,151
zateplení	0,300	x 0,50	=	0,150	1,35	0,203
laťování	0,005	x 5,00	=	0,024	1,35	0,032
podhled SDK			=	0,250	1,35	0,338
$g_k =$				<b>0,79</b>	$g_d =$	<b>1,06</b> [kN.m <sup>-2</sup> ]

0,59 0,71

**Zs35 NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - SNĚHEM -  $s_n / s_d$  - plošné**

dle ČSN EN 1991-1-3 - Z2 (12/2006)

Býnina, Valašské Meziříčí

popis	$\alpha$	$s_{k,ČSN}$	$s_{k,www}$	$\mu_1$	$C_e$	$C_t$	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
							charakteristické	$\gamma_t$	výpočtové
sklon střechy	<b>35,0</b> °								
sněhová oblast (dle ČSN EN 1991-1-3) základ.tíh.sněhu		<b>1,5</b>	<b>3</b>						
tíha sněhu dle <a href="http://www.clima-maps.info/snehovamapa/">www.clima-maps.info/snehovamapa/</a>			<b>1,19</b>						
tvarový součinitel (pro sedl.,pult.)				<b>0,67</b>					
součinitel dle stálého zatížení					<b>1,0</b>				
součinitel dle stálého zatížení						<b>1,0</b>			
$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k$							1,000	1,5	1,500
$s =$							<b>1,00</b>	$s_d =$	<b>1,50</b> [kN.m <sup>-2</sup> ]
$s_{0,5} =$							<b>0,50</b>	$s_{d,0,5} =$	<b>0,75</b> [kN.m <sup>-2</sup> ]

0,75 0,90

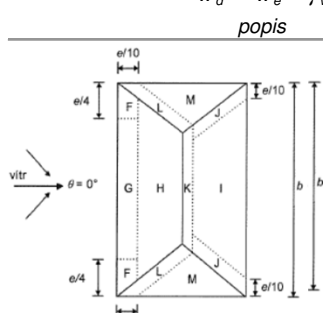
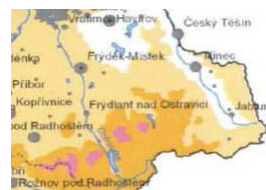
0,38 0,45

**Zw35 NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - VĚTREM -  $w_n / w_d$  - plošné**

dle ČSN EN 1991-1-4 (04/2007)

Býnina, Valašské Meziříčí

sklon střechy	$\alpha =$	<b>35,0</b> °	$l =$	<b>19,0</b> m	$b =$	<b>12,0</b> m
referenční výška	$z_e =$	<b>10,0</b> m	$h_{hřeben} =$	<b>12,5</b> m	$h_{fimsa} =$	<b>8,5</b> m
větrová oblast / základní rychlost větru	<b>2</b>		$w_{b,0} = w_b =$	<b>25,0</b>	$m.s^{-1}$	
kategorie terénu a jejich parametry	<b>III</b>		$z_0 =$	<b>0,30</b> m	$z_{min} =$	<b>5</b> m
parametr terénu	$K_r =$	$0,19 * (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 * (0,300 / 0,05)^{0,07} =$	<b>0,215</b>			
souč.drsnosti terénu	$c_r(z) =$	$K_r * \ln(z / z_0) = 0,215 * \ln(10 / 0,300) =$	<b>0,755</b>			
součinitel turbulence / součinitel orografie	$k_1 =$	<b>1,0</b>	$c_o(z) =$	<b>1,0</b>		
střední rychlost větru	$w_m(z) =$	$c_r(z) * c_o(z) * v_b = 0,755 * 1 * 25,0 =$	<b>18,88</b>	$m.s^{-1}$		
intenzita turbulence	$I_v(z) =$	$k_1 / (c_o(z) * \ln(z / z_0)) = 1 / (1 * \ln(10,0 / 0,300)) =$	<b>0,285</b>			
max.dynamický tlak	$q_p(z) =$	$[1 + 7 * I_v(z)] * 1/2 * \rho * v_m^2(z)$	<b>0,668</b>	$kg/m^3$		
	$q_p(z) =$	$[1 + 7 * 0,285] * 1/2 * 0,00125 * 18,88^2 =$	<b>0,668</b>	$kN.m^{-2}$		
součinitel vnějšího tlaku vzduchu dle kapitoly 7.2.6 - Valbové střechy	$C_{pe10,F-} =$	<b>-0,50</b>	$C_{pe10,G-} =$	<b>-0,50</b>	$C_{pe10,H-} =$	<b>-0,20</b>
	$C_{pe10,F+} =$	<b>0,50</b>	$C_{pe10,G+} =$	<b>0,70</b>	$C_{pe10,H+} =$	<b>0,40</b>
	$C_{pe10,I-} =$	<b>-0,40</b>	$C_{pe10,J-} =$	<b>-0,70</b>		
	$C_{pe10,I+} =$	<b>0,00</b>	$C_{pe10,J+} =$	<b>0,00</b>		



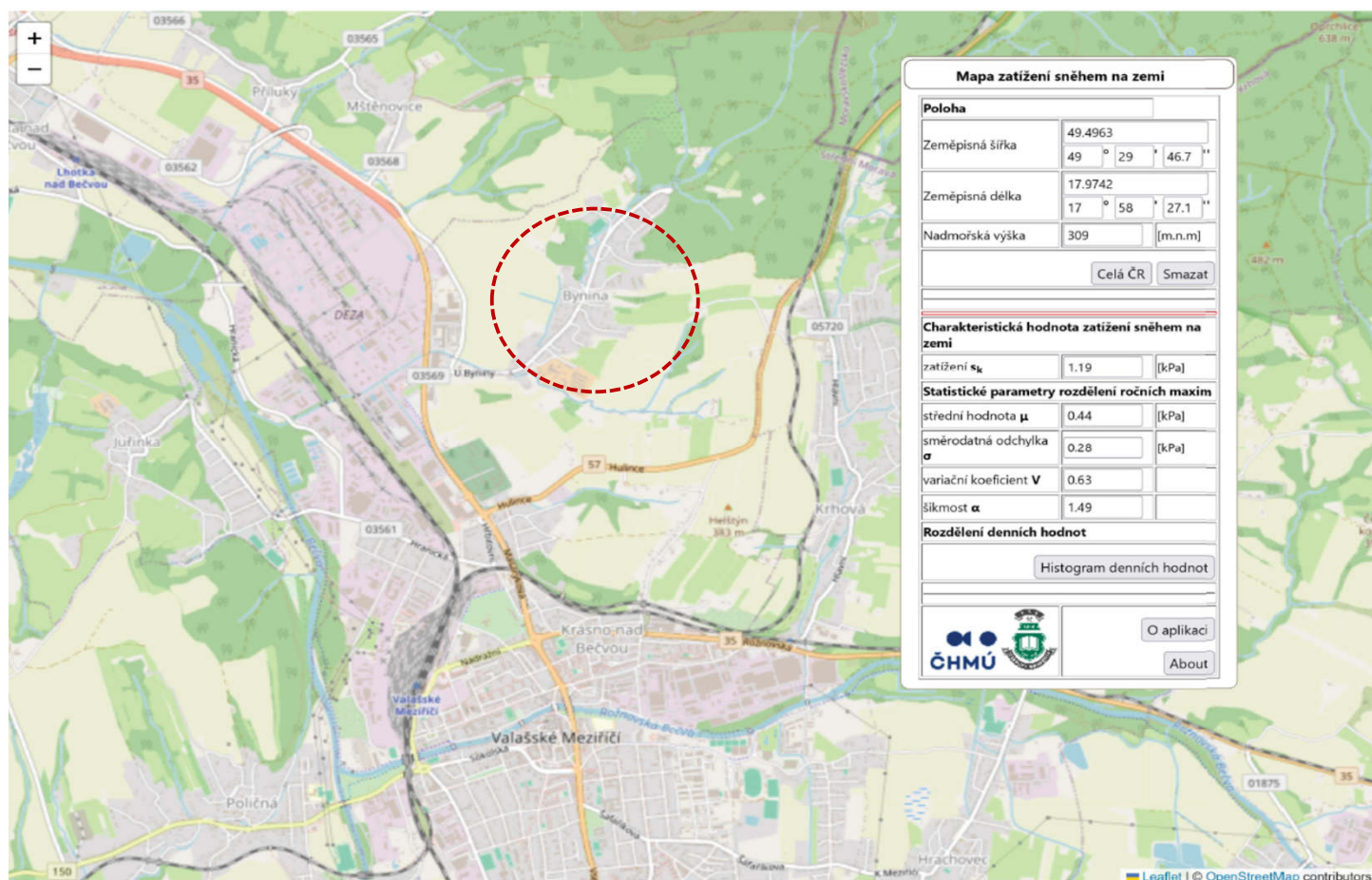
maximální sání - oblast H  
maximální tlak - oblast F,G

**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE -  $q_n / q_d$  - plošné**

<b>Z-35</b> ( $Z_g + Z_w$ )	$q_n =$	<b>0,32</b>	$q_d =$	<b>0,36</b>	[kN.m <sup>-2</sup> ]	0,24 0,29
<b>Z+35</b> ( $Z_g + Z_s + Z_w$ )	$q_n =$	<b>2,25</b>	$q_d =$	<b>3,26</b>	[kN.m <sup>-2</sup> ]	1,69 2,03
<b>Z+35</b> ( $Z_g + Z_{s50\%} + Z_w$ )	$q_n =$	<b>1,75</b>	$q_d =$	<b>2,51</b>	[kN.m <sup>-2</sup> ]	1,32 1,58

Přepočet zatížení plošného [kN.m<sup>-2</sup>] na osově [kN.m<sup>-1</sup>]

sání - pro osovou rozteč	$v$ šířce	<b>0,9</b>	$q_n =$	<b>0,29</b>	$q_d =$	<b>0,32</b>	[kN.m <sup>-1</sup> ]
tlak - pro osovou rozteč	$v$ šířce	<b>0,9</b>	$q_n =$	<b>2,03</b>	$q_d =$	<b>2,94</b>	[kN.m <sup>-1</sup> ]
tlak (50%) - pro osovou rozteč	$v$ šířce	<b>0,9</b>	$q_n =$	<b>1,58</b>	$q_d =$	<b>2,26</b>	[kN.m <sup>-1</sup> ]

**Zatížení svislé fasády větrem**

svislá stěna

**Zws** NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - VĚTREM -  $w_n$  /  $w_d$  - plošné

dle ČSN EN 1991-1-4 (04/2007)

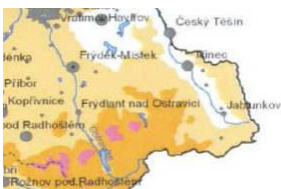
Býnina, Valašské Meziříčí

sklon střechy

referenční výška

větrová oblast / základní rychlost větru

kategorie terénu a jejich parametry



parametr terénu

souč.drsnosti terénu

součinitel turbulence / součinitel orografie

střední rychlost větru

intenzita turbulence

max.dynamický tlak

$\alpha = 90,0^\circ$   $l = 19,0 \text{ m}$   $b = 12,0 \text{ m}$   
 $z_e = 10,0 \text{ m}$   $h_{str1} = 12,5 \text{ m}$   $h_{rima} = 8,5 \text{ m}$   
**2**  $w_{b,0} = w_b = 25,0 \text{ m.s}^{-1}$   
**III**  $z_0 = 0,30 \text{ m}$   $z_{min} = 5 \text{ m}$

$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \cdot (0,300 / 0,05)^{0,07} = 0,215$   
 $c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0) = 0,215 \cdot \ln(10 / 0,300) = 0,755$   
 $k_l = 1,0$   $c_o(z) = 1,0$   
 $w_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 0,755 \cdot 1 \cdot 25,0 = 18,88 \text{ m.s}^{-1}$   
 $I_v(z) = k_l / (c_o(z) \cdot \ln(z / z_0)) = 1 / (1 \cdot \ln(10,0 / 0,300)) = 0,285$   
 $q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$   $\rho = 1,25 \text{ [kg.m}^{-3}\text{]}$   
 $q_p(z) = [1 + 7 \cdot 0,285] \cdot 1/2 \cdot 0,00125 \cdot 18,88^2 = 0,668 \text{ kN.m}^{-2}$   
 $c_{pe10,SD+} = 0,80$   $c_{pe10,SE-} = -0,50$   $c_{pe10,SA-} = -1,20$

a dle kapitoly 7.2.2 - svislé stěny v ploše  
stěna - popis

	oblast D (+)	$w_{e,SD+} = 0,534$	1,5	$w_{d,SD+} = 0,801$	
	oblast E (-)	$w_{e,SE-} = -0,334$	1,5	$w_{d,SE-} = -0,501$	
stěna - maximální sání - oblast SE		$w_{e,minS} = -0,33$		$w_{d,minS} = -0,50$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
stěna - maximální tlak - oblast SD		$w_{e,maxS} = 0,53$		$w_{d,maxS} = 0,80$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
Vodorovné účinky větru na fasádu [kN.m <sup>-2</sup> ]			1,500		
$w_{min}$ (ZW-)		$w_{s,k} = -0,33$		$w_{s,d} = -0,50$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
$w_{max}$ (ZW+)		$w_{s,k} = 0,53$		$w_{s,d} = 0,80$	[kN.m <sup>-2</sup> ]

## 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Průřezy	1
3. Materiály	1
4. Výpočtový model	1
5. Zatěžovací stavy	2
5.1. Zatěžovací stavy - ZS1	2
5.2. Zatěžovací stavy - ZS2	2
5.3. Zatěžovací stavy - ZS3	2
5.4. Zatěžovací stavy - ZS4	2
5.5. Zatěžovací stavy - ZS5	2
5.6. Zatěžovací stavy - ZS6	3
5.7. Zatěžovací stavy - ZS7	3
5.8. Zatěžovací stavy - ZS8	3
6. Kombinace	3
7. Reakce; R_x; R_z - MSU	4
8. Reakce; R_x; R_z - MSP	4
9. Vnitřní síly na prutu	5
10. Posudek dřeva podle MSÚ; Posudek jednotkový	6
11. Posudek dřeva podle MSP; Jedn. posudek	7

## 2. Průřezy

K1	
Typ	OBDEL
Detailní	100; 180
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Obrázek	

K2	
Typ	OBDEL
Detailní	100; 140
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Obrázek	

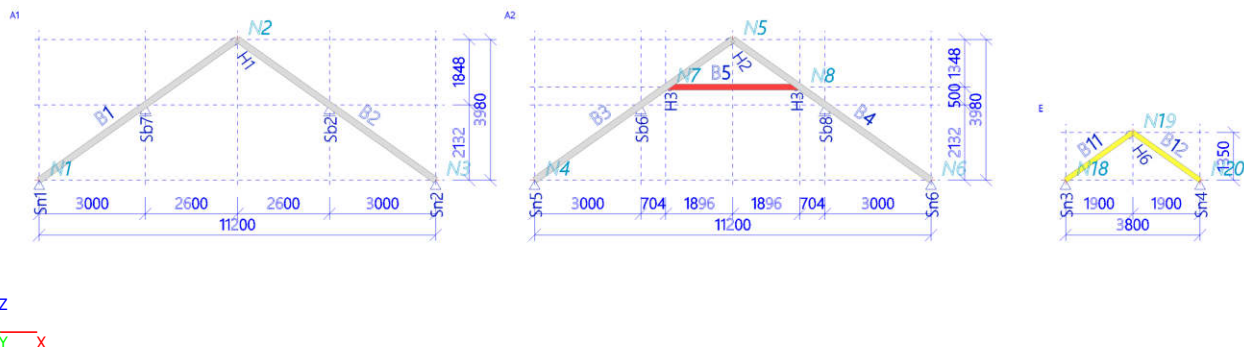
k12	
Typ	OBDEL
Detailní	80; 160
Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo
Obrázek	

## 3. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E <sub>mod</sub> [MPa]	f <sub>m.k</sub> [MPa]	f <sub>t.0.k</sub> [MPa]	f <sub>t.90.k</sub> [MPa]	f <sub>c.0.k</sub> [MPa]	f <sub>c.90.k</sub> [MPa]	f <sub>v.k</sub> [MPa]	Barva
	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	α [m/mK]	G <sub>mod</sub> [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

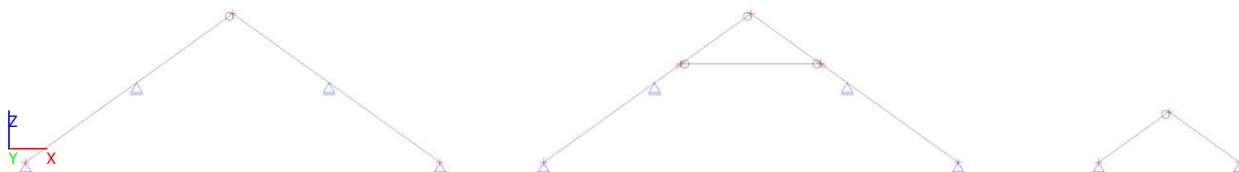
## 4. Výpočtový model



## 5. Zatěžovací stavy

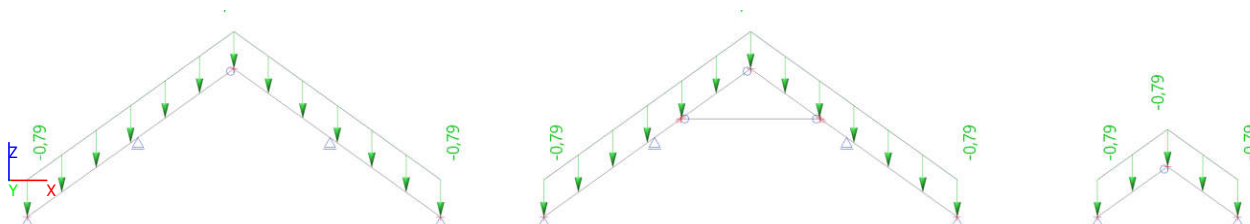
### 5.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS1	Vlastní tíha	Stálé	Vlastní tíha
--	-----	--------------	-------	--------------



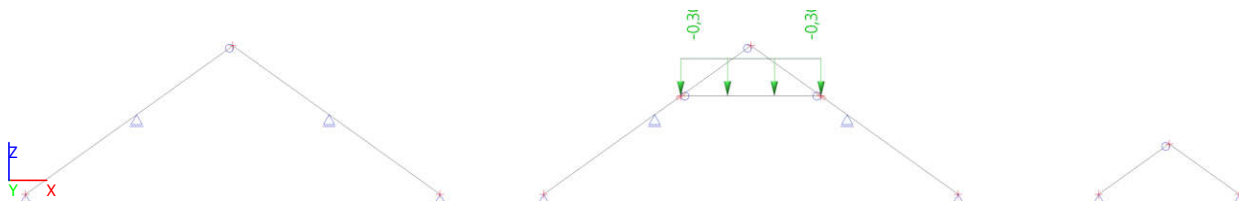
### 5.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS2	Stálé	Stálé	Standard
--	-----	-------	-------	----------



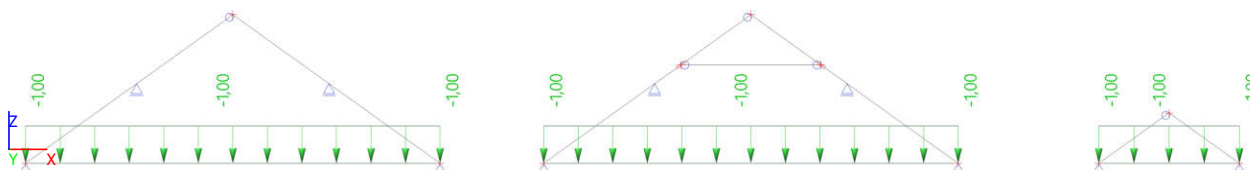
### 5.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS3	Užitné	Proměnné	Statické
--	-----	--------	----------	----------



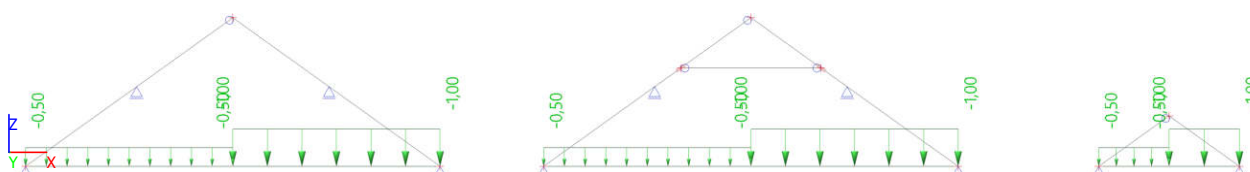
### 5.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS4	Sníh	Proměnné	Statické
--	-----	------	----------	----------



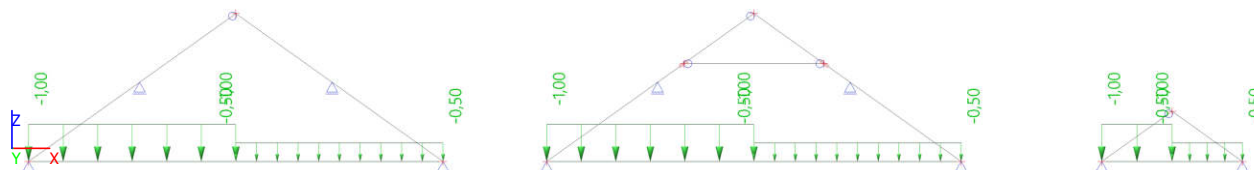
### 5.5. Zatěžovací stavy - ZS5

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS5	Sníh-50%-L	Proměnné	Statické
--	-----	------------	----------	----------



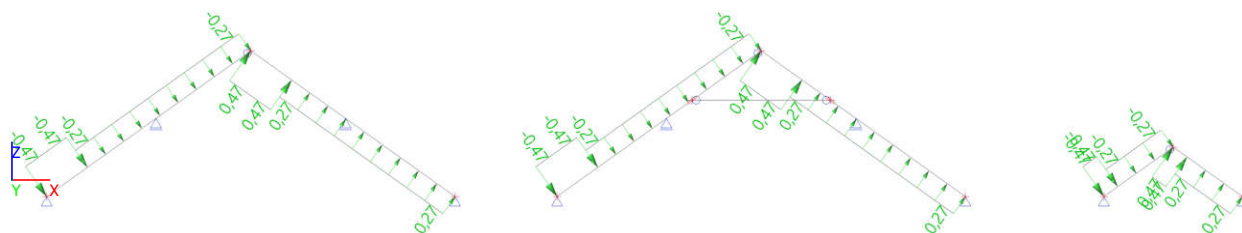
## 5.6. Zatěžovací stavy - ZS6

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS6	Sníh-50%-P	Proměnné	Statické
--	-----	------------	----------	----------



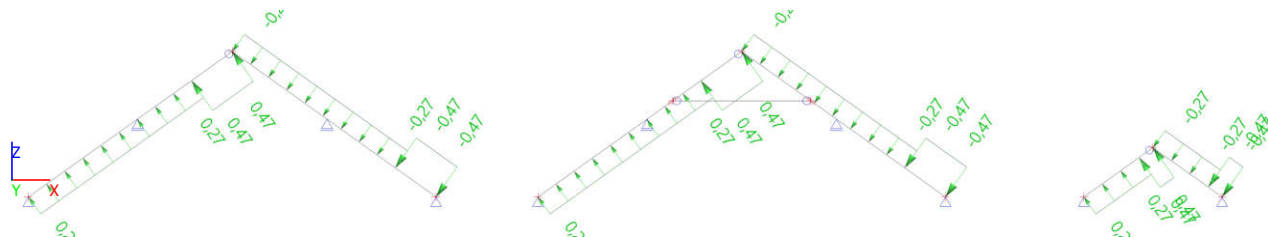
## 5.7. Zatěžovací stavy - ZS7

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS7	Vítr-L	Proměnné	Statické
--	-----	--------	----------	----------



## 5.8. Zatěžovací stavy - ZS8

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS8	Vítr-P	Proměnné	Statické
--	-----	--------	----------	----------



## 6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh-50%-L	1,00
			ZS6 - Sníh-50%-P	1,00
			ZS7 - Vítr-L	1,00
			ZS8 - Vítr-P	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Užité	1,00
			ZS4 - Sníh	1,00
			ZS5 - Sníh-50%-L	1,00
			ZS6 - Sníh-50%-P	1,00
			ZS7 - Vítr-L	1,00
			ZS8 - Vítr-P	1,00



## 7. Reakce; $R_x$ ; $R_z$ - MSU

Hodnoty:  $R_x$ ,  $R_z$

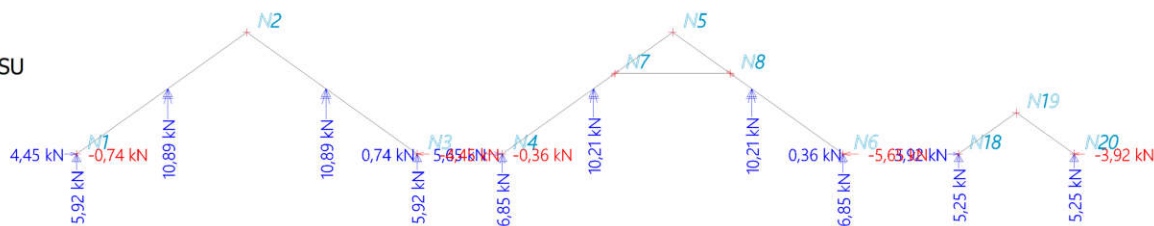
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1		-0,74	1,81	0,00
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2		4,45	5,93	0,00
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3		1,85	2,99	0,00
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/4		-4,45	5,93	0,00
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/5		0,74	1,81	0,00
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/3		-1,85	2,99	0,00
Sn3/N18	MSÚ-Sada B (auto)/1		0,67	2,19	0,00
Sn3/N18	MSÚ-Sada B (auto)/2		3,92	4,99	0,00
Sn3/N18	MSÚ-Sada B (auto)/5		1,92	1,76	0,00
Sn3/N18	MSÚ-Sada B (auto)/4		3,17	5,25	0,00
Sn3/N18	MSÚ-Sada B (auto)/3		1,88	2,67	0,00
Sn4/N20	MSÚ-Sada B (auto)/4		-3,92	4,99	0,00
Sn4/N20	MSÚ-Sada B (auto)/5		-0,67	2,19	0,00
Sn4/N20	MSÚ-Sada B (auto)/1		-1,92	1,76	0,00
Sn4/N20	MSÚ-Sada B (auto)/2		-3,17	5,25	0,00
Sn4/N20	MSÚ-Sada B (auto)/3		-1,88	2,67	0,00
Sn5/N4	MSÚ-Sada B (auto)/1		-0,36	2,09	0,00
Sn5/N4	MSÚ-Sada B (auto)/2		5,66	6,85	0,00
Sn5/N4	MSÚ-Sada B (auto)/3		2,64	3,59	0,00
Sn6/N6	MSÚ-Sada B (auto)/4		-5,66	6,85	0,00
Sn6/N6	MSÚ-Sada B (auto)/5		0,36	2,09	0,00
Sn6/N6	MSÚ-Sada B (auto)/3		-2,64	3,59	0,00
Sb2/B2	MSÚ-Sada B (auto)/3	3,680	0,00	5,02	0,00
Sb2/B2	MSÚ-Sada B (auto)/1	3,680	0,00	1,46	0,00
Sb2/B2	MSÚ-Sada B (auto)/2	3,680	0,00	10,89	0,00
Sb7/B1	MSÚ-Sada B (auto)/3	3,680	0,00	5,02	0,00
Sb7/B1	MSÚ-Sada B (auto)/5	3,680	0,00	1,46	0,00
Sb7/B1	MSÚ-Sada B (auto)/4	3,680	0,00	10,89	0,00
Sb6/B3	MSÚ-Sada B (auto)/3	3,680	0,00	4,56	0,00
Sb6/B3	MSÚ-Sada B (auto)/5	3,680	0,00	1,28	0,00
Sb6/B3	MSÚ-Sada B (auto)/6	3,680	0,00	10,21	0,00
Sb8/B4	MSÚ-Sada B (auto)/3	3,680	0,00	4,56	0,00
Sb8/B4	MSÚ-Sada B (auto)/1	3,680	0,00	1,28	0,00
Sb8/B4	MSÚ-Sada B (auto)/7	3,680	0,00	10,21	0,00

## 8. Reakce; $R_x$ ; $R_z$ - MSP

Hodnoty:  $R_x$ ,  $R_z$

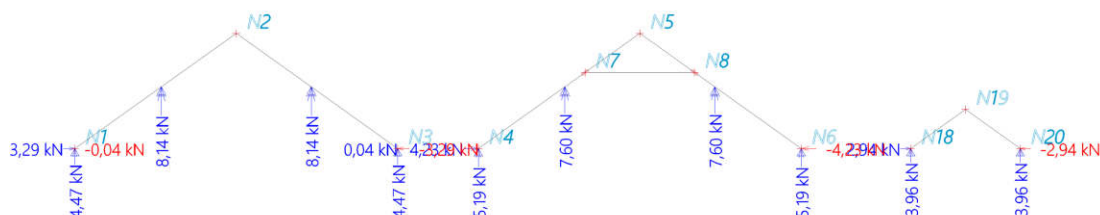
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Podpora	Stav	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/N1	MSP-Char (auto)/8		<b>-0,04</b>	<b>1,94</b>	0,00
Sn1/N1	MSP-Char (auto)/9		<b>3,29</b>	<b>4,47</b>	0,00
Sn1/N1	MSP-Char (auto)/10		1,37	2,21	<b>0,00</b>
Sn2/N3	MSP-Char (auto)/11		<b>-3,29</b>	<b>4,47</b>	0,00
Sn2/N3	MSP-Char (auto)/12		<b>0,04</b>	<b>1,94</b>	0,00
Sn2/N3	MSP-Char (auto)/10		-1,37	2,21	<b>0,00</b>
Sn3/N18	MSP-Char (auto)/8		<b>0,91</b>	2,12	0,00
Sn3/N18	MSP-Char (auto)/9		<b>2,94</b>	3,79	0,00
Sn3/N18	MSP-Char (auto)/12		1,74	<b>1,83</b>	0,00
Sn3/N18	MSP-Char (auto)/11		2,44	<b>3,96</b>	0,00
Sn3/N18	MSP-Char (auto)/10		1,39	1,98	<b>0,00</b>
Sn4/N20	MSP-Char (auto)/11		<b>-2,94</b>	3,79	0,00
Sn4/N20	MSP-Char (auto)/12		<b>-0,91</b>	2,12	0,00
Sn4/N20	MSP-Char (auto)/8		-1,74	<b>1,83</b>	0,00
Sn4/N20	MSP-Char (auto)/9		-2,44	<b>3,96</b>	0,00
Sn4/N20	MSP-Char (auto)/10		-1,39	1,98	<b>0,00</b>
Sn5/N4	MSP-Char (auto)/8		<b>0,41</b>	<b>2,28</b>	0,00
Sn5/N4	MSP-Char (auto)/9		<b>4,23</b>	<b>5,19</b>	0,00
Sn5/N4	MSP-Char (auto)/10		1,96	2,66	<b>0,00</b>
Sn6/N6	MSP-Char (auto)/11		<b>-4,23</b>	<b>5,19</b>	0,00
Sn6/N6	MSP-Char (auto)/12		<b>-0,41</b>	<b>2,28</b>	0,00
Sn6/N6	MSP-Char (auto)/10		-1,96	2,66	<b>0,00</b>
Sb2/B2	MSP-Char (auto)/10	3,680	<b>0,00</b>	3,72	<b>0,00</b>
Sb2/B2	MSP-Char (auto)/8	3,680	0,00	<b>2,21</b>	0,00
Sb2/B2	MSP-Char (auto)/9	3,680	0,00	<b>8,14</b>	0,00
Sb7/B1	MSP-Char (auto)/10	3,680	<b>0,00</b>	3,72	<b>0,00</b>
Sb7/B1	MSP-Char (auto)/12	3,680	0,00	<b>2,21</b>	0,00
Sb7/B1	MSP-Char (auto)/11	3,680	0,00	<b>8,14</b>	0,00
Sb6/B3	MSP-Char (auto)/10	3,680	<b>0,00</b>	3,38	<b>0,00</b>
Sb6/B3	MSP-Char (auto)/12	3,680	0,00	<b>1,98</b>	0,00
Sb6/B3	MSP-Char (auto)/13	3,680	0,00	<b>7,60</b>	0,00
Sb8/B4	MSP-Char (auto)/10	3,680	<b>0,00</b>	3,38	<b>0,00</b>
Sb8/B4	MSP-Char (auto)/8	3,680	0,00	<b>1,98</b>	0,00
Sb8/B4	MSP-Char (auto)/14	3,680	0,00	<b>7,60</b>	0,00

## 9. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Dílec, Systém : LSS

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>-7,07</b>	3,16	-2,30
B1	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>1,40</b>	-2,57	-1,71
B1	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/4	-0,26	<b>-4,65</b>	<b>-3,09</b>
B1	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/4	-6,57	<b>4,23</b>	-3,09
B1	K1 - OBDEL	1,472	MSÚ-Sada B (auto)/6	-2,50	-0,13	<b>2,19</b>
B2	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/4	<b>-7,07</b>	3,16	-2,30
B2	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/5	<b>1,40</b>	-2,57	-1,71
B2	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,26	<b>-4,65</b>	<b>-3,09</b>
B2	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/2	-6,57	<b>4,23</b>	-3,09
B2	K1 - OBDEL	1,472	MSÚ-Sada B (auto)/7	-2,50	-0,13	<b>2,19</b>
B3	K1 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>-8,58</b>	2,30	0,00
B3	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,93</b>	-2,56	-1,67
B3	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/6	-0,97	<b>-4,61</b>	<b>-2,93</b>
B3	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/6	-6,89	<b>3,72</b>	-2,93
B3	K1 - OBDEL	1,472	MSÚ-Sada B (auto)/4	-4,61	-0,08	<b>2,26</b>
B4	K1 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	<b>-8,58</b>	2,30	0,00
B4	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/5	<b>0,93</b>	-2,56	-1,67
B4	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/7	-0,97	<b>-4,61</b>	<b>-2,93</b>
B4	K1 - OBDEL	3,680	MSÚ-Sada B (auto)/7	-6,89	<b>3,72</b>	-2,93
B4	K1 - OBDEL	1,472	MSÚ-Sada B (auto)/2	-4,61	-0,08	<b>2,26</b>
B5	kl2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/15	<b>-1,79</b>	<b>0,97</b>	0,00
B5	kl2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-0,44</b>	0,10	0,00
B5	kl2 - OBDEL	3,792	MSÚ-Sada B (auto)/15	-1,79	<b>-0,97</b>	0,00
B5	kl2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/16	-1,16	0,10	<b>0,00</b>
B5	kl2 - OBDEL	1,896	MSÚ-Sada B (auto)/15	-1,79	0,00	<b>0,92</b>
B11	K2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	<b>-6,08</b>	1,80	0,00
B11	K2 - OBDEL	2,331	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-0,67</b>	-1,29	0,00

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B11	K2 - OBDEL	2,331	MSÚ-Sada B (auto)/4	-2,66	<b>-2,37</b>	0,00
B11	K2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	-5,62	<b>2,44</b>	0,00
B11	K2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/17	-4,95	1,97	<b>0,00</b>
B11	K2 - OBDEL	1,165	MSÚ-Sada B (auto)/4	-4,14	-0,01	<b>1,39</b>
B12	K2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/4	<b>-6,08</b>	1,80	0,00
B12	K2 - OBDEL	2,331	MSÚ-Sada B (auto)/5	<b>-0,67</b>	-1,29	0,00
B12	K2 - OBDEL	2,331	MSÚ-Sada B (auto)/2	-2,66	<b>-2,37</b>	0,00
B12	K2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	-5,62	<b>2,44</b>	0,00
B12	K2 - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/18	-5,56	1,97	<b>0,00</b>
B12	K2 - OBDEL	1,165	MSÚ-Sada B (auto)/2	-4,14	-0,01	<b>1,39</b>

Hodnoty: **N**

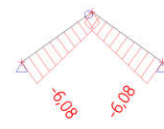
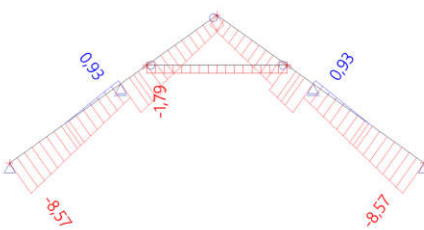
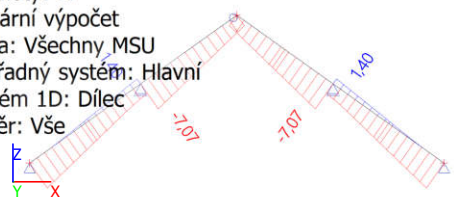
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: **Vz**

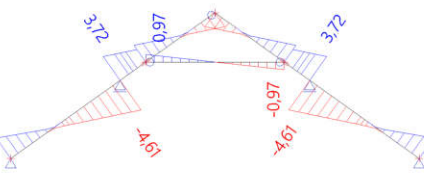
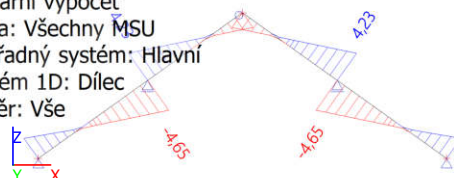
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: **My**

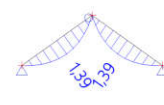
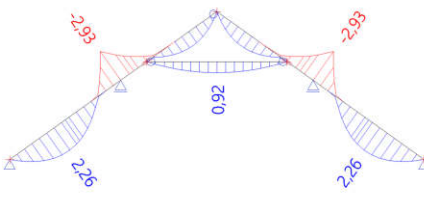
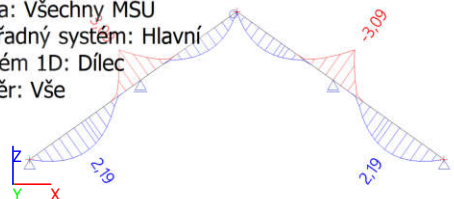
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: **Utotal**

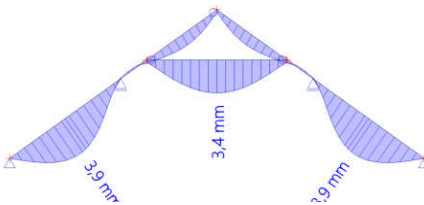
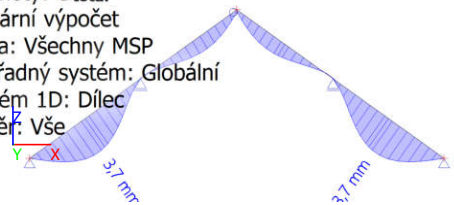
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

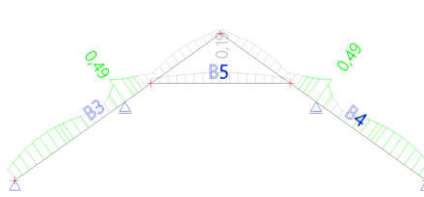
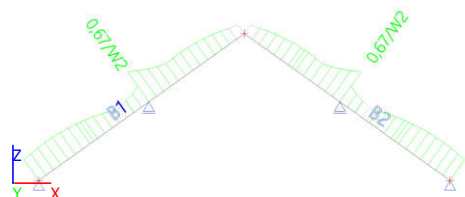
Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## 10. Posudek dřeva podle MSÚ; Posudek jednotkový





Lineární výpočet, Extrém : Dílec

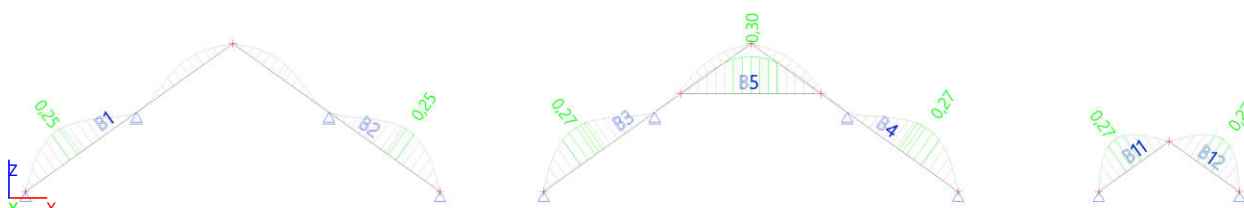
Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B1	K1 - OBDEL	C24 (EN 338)	3,680	Všechny MSU/1	<b>0,67</b>	0,34	0,67	W2
B2	K1 - OBDEL	C24 (EN 338)	3,680	Všechny MSU/2	<b>0,67</b>	0,34	0,67	W2
B3	K1 - OBDEL	C24 (EN 338)	3,680	Všechny MSU/1	<b>0,49</b>	0,32	0,49	-
B4	K1 - OBDEL	C24 (EN 338)	3,680	Všechny MSU/2	<b>0,49</b>	0,32	0,49	-
B5	kl2 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,896	Všechny MSU/3	<b>0,19</b>	0,16	0,19	-
B11	K2 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,165	Všechny MSU/1	<b>0,28</b>	0,25	0,28	-
B12	K2 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,165	Všechny MSU/2	<b>0,28</b>	0,25	0,28	-

## 11. Posudek dřeva podle MSP; Jedn. posudek



Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

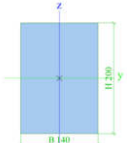
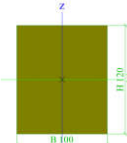
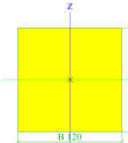
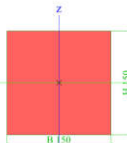
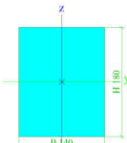
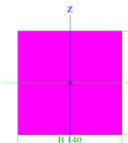
Třída : Všechny MSP

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k <sub>def</sub> [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	K1 - OBDEL	1,717	Všechny MSP/1	<b>0,25</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-3,7	1/1004	0,25	-4,6	1/793	0,25
B2	K1 - OBDEL	1,717	Všechny MSP/2	<b>0,25</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-3,7	1/1004	0,25	-4,6	1/793	0,25
B3	K1 - OBDEL	1,717	Všechny MSP/3	<b>0,27</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-3,9	1/943	0,27	-5,0	1/742	0,27
B4	K1 - OBDEL	1,717	Všechny MSP/4	<b>0,27</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-3,9	1/943	0,27	-5,0	1/742	0,27
B5	kl2 - OBDEL	1,896	Všechny MSP/5	<b>0,30</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-3,2	1/1167	0,30	-3,5	1/1071	0,23
B11	K2 - OBDEL	1,165	Všechny MSP/1	<b>0,27</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-2,5	1/947	0,26	-3,1	1/745	0,27
B12	K2 - OBDEL	1,165	Všechny MSP/2	<b>0,27</b>	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	C24 (EN 338)		0,60		-2,5	1/947	0,26	-3,1	1/745	0,27

## 1. Obsah


1. Obsah	1
2. Průřezy	1
3. Materiály	1
4. Výpočtový model	1
5. Zatěžovací stavy	2
5.1. Zatěžovací stavy - ZS11	2
5.2. Zatěžovací stavy - ZS12	2
6. Reakce; R <sub>x</sub> ; R <sub>z</sub> - ZS11	2
7. Reakce; R <sub>x</sub> ; R <sub>z</sub> - ZS12	3
8. Vnitřní síly na prutu	3
9. Posudek dřeva podle MSÚ	5
10. Posudek dřeva podle MSP; Jedn. posudek	6
11. 3D přemístění; U <sub>total</sub>	7

## 2. Průřezy

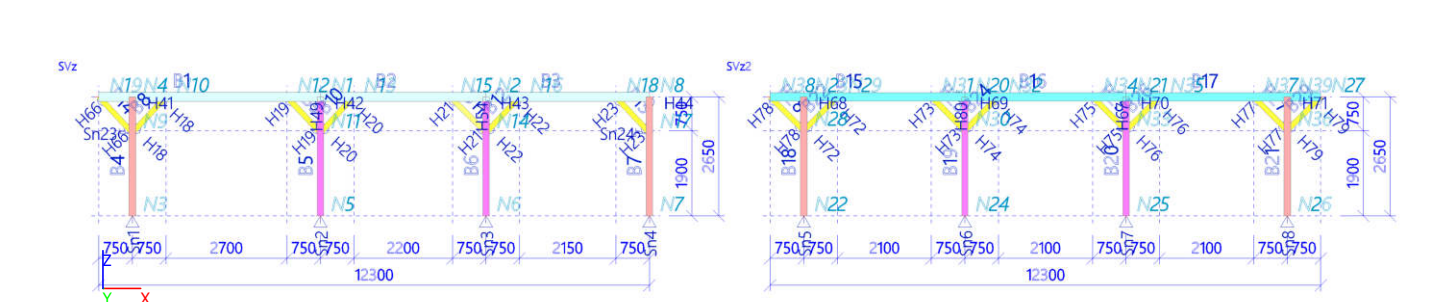
VZ		Pa		Pa1	
Typ	OBDEL	Typ	OBDEL	Typ	OBDEL
Detailní	140; 200	Detailní	100; 120	Detailní	120; 120
Typ tvaru	Tlustostěnný	Typ tvaru	Tlustostěnný	Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)	Materiál	C24 (EN 338)	Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo	Výroba	dřevo	Výroba	dřevo
Obrázek		Obrázek		Obrázek	
SL		VZ1		SL1	
Typ	OBDEL	Typ	OBDEL	Typ	OBDEL
Detailní	150; 150	Detailní	140; 180	Detailní	140; 140
Typ tvaru	Tlustostěnný	Typ tvaru	Tlustostěnný	Typ tvaru	Tlustostěnný
Materiál	C24 (EN 338)	Materiál	C24 (EN 338)	Materiál	C24 (EN 338)
Výroba	dřevo	Výroba	dřevo	Výroba	dřevo
Obrázek		Obrázek		Obrázek	

## 3. Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E <sub>mod</sub> [MPa]	f <sub>m,k</sub> [MPa]	f <sub>t,0,k</sub> [MPa]	f <sub>t,90,k</sub> [MPa]	f <sub>c,0,k</sub> [MPa]	f <sub>c,90,k</sub> [MPa]	f <sub>v,k</sub> [MPa]	Barva
	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	α [m/mK]	G <sub>mod</sub> [MPa]							
C24 (EN 338)	Rostlé dřevo 420,0	0 0,00	1,1000e+04 6,9000e+02	24,0	14,5	0,4	21,0	2,5	4,0	

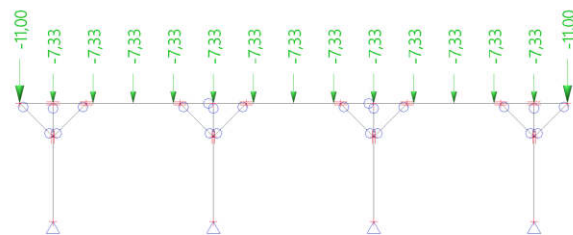
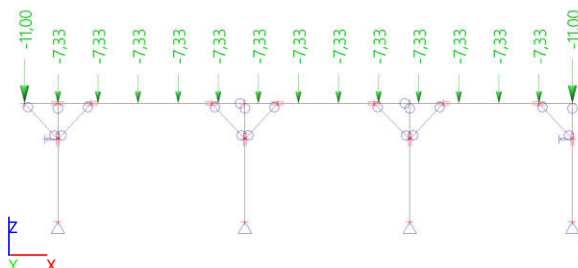
## 4. Výpočtový model



## 5. Zatěžovací stavy

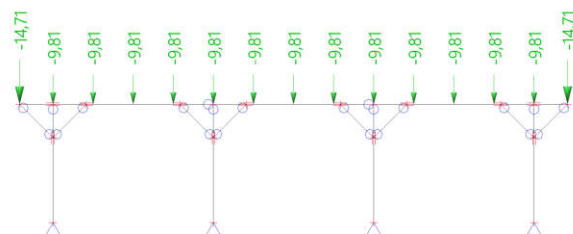
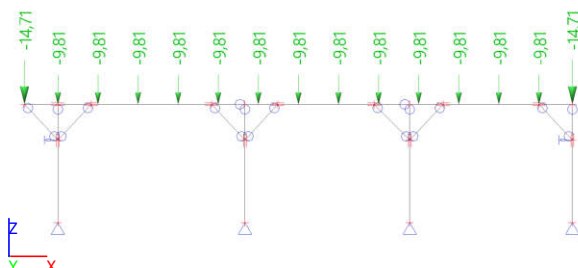
### 5.1. Zatěžovací stavy - ZS11

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS11	All-k	Stálé	Standard
--	------	-------	-------	----------



### 5.2. Zatěžovací stavy - ZS12

Jméno, Popis, Typ působení, Typ zatížení	ZS12	All-d	Stálé	Standard
--	------	-------	-------	----------



## 6. Reakce; R<sub>x</sub>; R<sub>z</sub> - ZS11

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS11

Podpora	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	My [kNm]
Sn1/N3	ZS11	0,27	32,23	0,00
Sn2/N5	ZS11	-0,25	31,76	0,00
Sn3/N6	ZS11	0,29	31,43	0,00
Sn4/N7	ZS11	-0,84	21,87	0,00
Sn5/N22	ZS11	0,36	28,90	0,00
Sn6/N24	ZS11	-0,10	29,72	0,00
Sn7/N25	ZS11	0,09	29,78	0,00
Sn8/N26	ZS11	-0,35	28,88	0,00
Sn23/N9	ZS11	6,60	0,00	0,00
Sn24/N17	ZS11	-6,08	0,00	0,00

Hodnoty: R<sub>x</sub>, R<sub>z</sub>

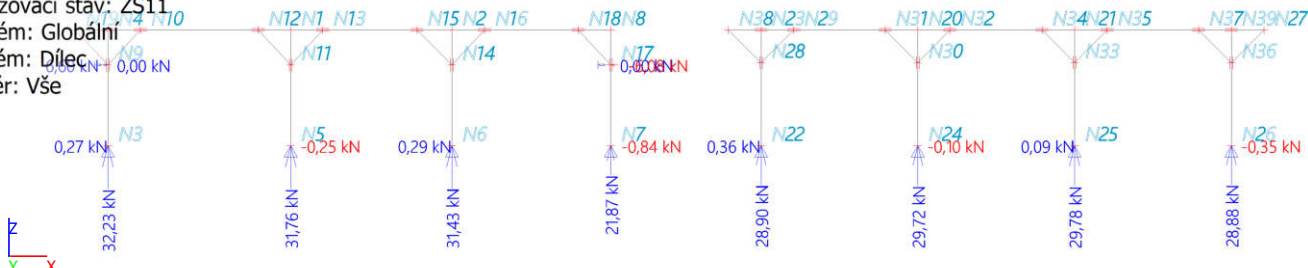
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS11

Systém: Globální

Extrém: Dle

Výběr: Vše



## 7. Reakce; $R_x$ ; $R_z$ - ZS12

Hodnoty:  $R_x$ ,  $R_z$

Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS12

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS12

Podpora	Stav	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]
Sn1/N3	ZS12	<b>0,37</b>	<b>43,12</b>	<b>0,00</b>
Sn2/N5	ZS12	<b>-0,34</b>	<b>42,51</b>	<b>0,00</b>
Sn3/N6	ZS12	<b>0,39</b>	<b>42,06</b>	<b>0,00</b>
Sn4/N7	ZS12	<b>-1,12</b>	<b>29,27</b>	<b>0,00</b>
Sn5/N22	ZS12	<b>0,48</b>	<b>38,68</b>	<b>0,00</b>
Sn6/N24	ZS12	<b>-0,14</b>	<b>39,77</b>	<b>0,00</b>
Sn7/N25	ZS12	<b>0,12</b>	<b>39,86</b>	<b>0,00</b>
Sn8/N26	ZS12	<b>-0,47</b>	<b>38,65</b>	<b>0,00</b>
Sn23/N9	ZS12	<b>8,83</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Sn24/N17	ZS12	<b>-8,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## 8. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Dílec, Systém : LSS

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS12

Dílec	css	$d_x$ [m]	Stav	$N$ [kN]	$V_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]
B1	VZ - OBDEL	1,500	ZS12	<b>-9,20</b>	<b>18,60</b>	-5,13
B1	VZ - OBDEL	0,750	ZS12	<b>13,46</b>	-5,58	-0,94
B1	VZ - OBDEL	3,450	ZS12	-9,20	<b>-10,83</b>	4,65
B1	VZ - OBDEL	1,500	ZS12	13,46	-5,58	<b>-5,13</b>
B1	VZ - OBDEL	2,550	ZS12	-9,20	8,79	<b>5,57</b>
B2	VZ - OBDEL	0,736	ZS12	<b>-8,86</b>	12,05	-4,78
B2	VZ - OBDEL	0,000	ZS12	<b>11,88</b>	-0,68	0,00
B2	VZ - OBDEL	0,300	ZS12	11,88	<b>-10,49</b>	-0,21
B2	VZ - OBDEL	2,900	ZS12	11,31	<b>12,61</b>	-3,22
B2	VZ - OBDEL	0,736	ZS12	11,88	-10,49	<b>-4,78</b>
B2	VZ - OBDEL	2,100	ZS12	-8,86	2,24	<b>2,83</b>
B3	VZ - OBDEL	0,750	ZS12	<b>-9,25</b>	<b>14,88</b>	-4,05
B3	VZ - OBDEL	0,000	ZS12	<b>12,21</b>	1,79	0,00
B3	VZ - OBDEL	0,200	ZS12	12,21	<b>-8,02</b>	0,36
B3	VZ - OBDEL	0,750	ZS12	12,21	-8,02	<b>-4,05</b>
B3	VZ - OBDEL	2,000	ZS12	-9,25	5,07	<b>5,71</b>
B4	SL - OBDEL	0,000	ZS12	<b>-43,12</b>	<b>-0,37</b>	<b>0,00</b>
B4	SL - OBDEL	1,850	ZS12	<b>-5,49</b>	<b>0,85</b>	-0,68
B4	SL - OBDEL	1,850	ZS12	-43,12	-0,37	<b>-0,68</b>
B5	SL1 - OBDEL	0,000	ZS12	<b>-42,51</b>	<b>0,34</b>	<b>0,00</b>
B5	SL1 - OBDEL	1,850	ZS12	<b>3,36</b>	<b>-0,78</b>	0,62
B5	SL1 - OBDEL	1,850	ZS12	-42,51	0,34	<b>0,62</b>
B6	SL1 - OBDEL	0,000	ZS12	<b>-42,06</b>	<b>-0,39</b>	<b>0,00</b>
B6	SL1 - OBDEL	1,850	ZS12	<b>1,01</b>	<b>0,90</b>	-0,72
B6	SL1 - OBDEL	1,850	ZS12	-42,06	-0,39	<b>-0,72</b>
B7	SL - OBDEL	0,000	ZS12	<b>-29,27</b>	<b>1,12</b>	<b>0,00</b>
B7	SL - OBDEL	1,850	ZS12	<b>-16,64</b>	<b>-2,59</b>	2,07
B7	SL - OBDEL	1,850	ZS12	-29,27	1,12	<b>2,07</b>
B8	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	<b>-33,14</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
B9	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	<b>-31,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B10	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-30,64	0,00	0,00
B11	Pa1 - OBDEL	0,000	ZS12	-28,53	0,00	0,00
B12	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-31,39	0,00	0,00
B13	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-17,31	0,00	0,00
B14	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-18,44	0,00	0,00
B15	VZ1 - OBDEL	1,500	ZS12	-0,48	14,15	-1,70
B15	VZ1 - OBDEL	3,600	ZS12	18,64	3,85	-2,88
B15	VZ1 - OBDEL	3,450	ZS12	-0,48	-15,28	-0,59
B15	VZ1 - OBDEL	3,600	ZS12	-0,48	-15,28	-2,88
B15	VZ1 - OBDEL	2,550	ZS12	-0,48	4,34	4,33
B16	VZ1 - OBDEL	0,736	ZS12	-0,35	14,69	-3,18
B16	VZ1 - OBDEL	2,850	ZS12	18,44	4,05	-3,03
B16	VZ1 - OBDEL	2,700	ZS12	-0,35	-14,74	-0,82
B16	VZ1 - OBDEL	0,736	ZS12	18,30	-4,32	-3,18
B16	VZ1 - OBDEL	1,800	ZS12	-0,35	4,88	3,62
B17	VZ1 - OBDEL	0,750	ZS12	-0,47	15,31	-2,94
B17	VZ1 - OBDEL	0,000	ZS12	18,75	-3,92	0,00
B17	VZ1 - OBDEL	2,700	ZS12	-0,47	-14,12	0,43
B17	VZ1 - OBDEL	0,750	ZS12	18,75	-3,92	-2,94
B17	VZ1 - OBDEL	1,800	ZS12	-0,47	5,50	4,31
B18	SL - OBDEL	0,000	ZS12	-38,68	-0,48	0,00
B18	SL - OBDEL	1,900	ZS12	-9,21	1,22	-0,92
B18	SL - OBDEL	1,900	ZS12	-38,68	-0,48	-0,92
B19	SL1 - OBDEL	0,000	ZS12	-39,77	0,14	0,00
B19	SL1 - OBDEL	1,900	ZS12	-1,65	-0,34	0,26
B19	SL1 - OBDEL	1,900	ZS12	-39,77	0,14	0,26
B20	SL1 - OBDEL	0,000	ZS12	-39,86	-0,12	0,00
B20	SL1 - OBDEL	1,900	ZS12	-1,85	0,31	-0,23
B20	SL1 - OBDEL	1,900	ZS12	-39,86	-0,12	-0,23
B21	SL - OBDEL	0,000	ZS12	-38,65	0,47	0,00
B21	SL - OBDEL	1,900	ZS12	-9,23	-1,19	0,89
B21	SL - OBDEL	1,900	ZS12	-38,65	0,47	0,89
B22	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-22,04	0,00	0,00
B23	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-27,05	0,00	0,00
B24	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-26,62	0,00	0,00
B25	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-26,57	0,00	0,00
B26	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-27,19	0,00	0,00
B27	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-21,98	0,00	0,00
B28	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-19,63	0,00	0,00
B29	Pa - OBDEL	0,000	ZS12	-19,63	0,00	0,00

Hodnoty: N

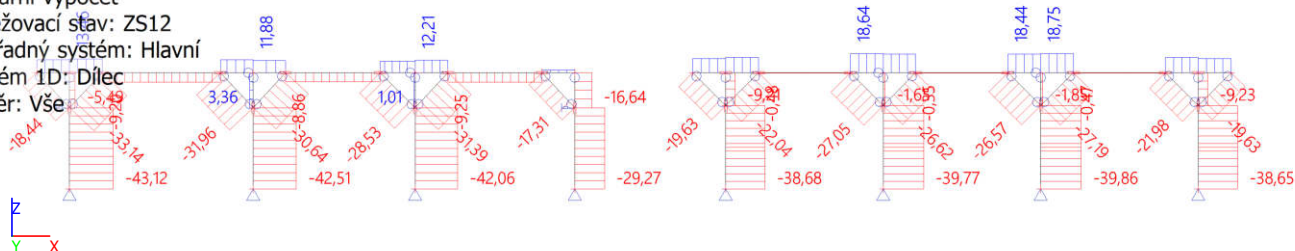
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS12

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty: Vz

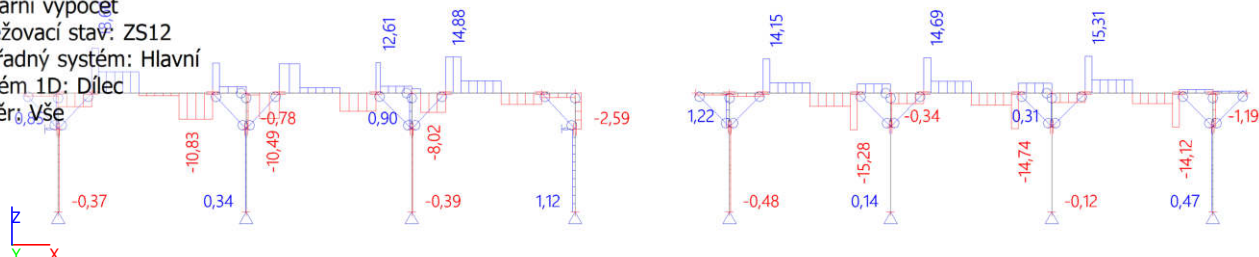
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS12

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše





Hodnoty:  $M_y$

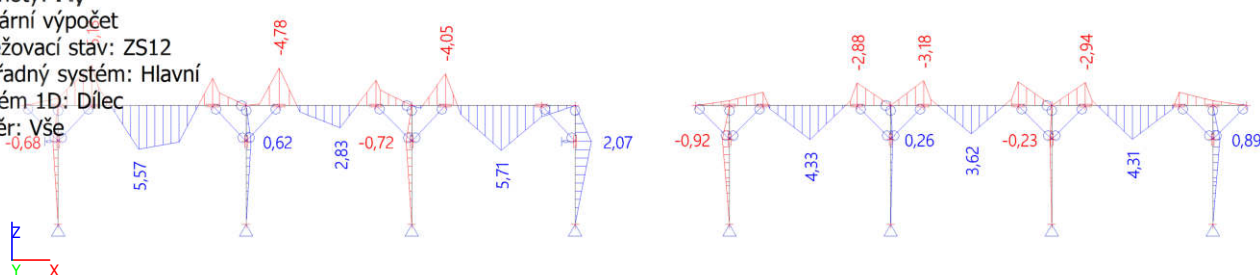
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS12

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



Hodnoty:  $U_{total}$

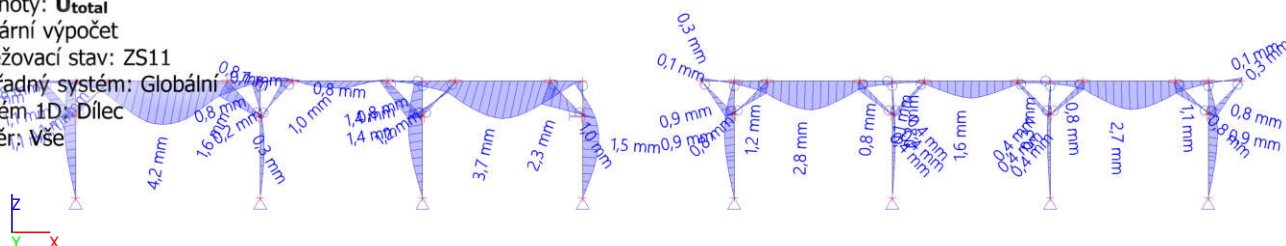
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS11

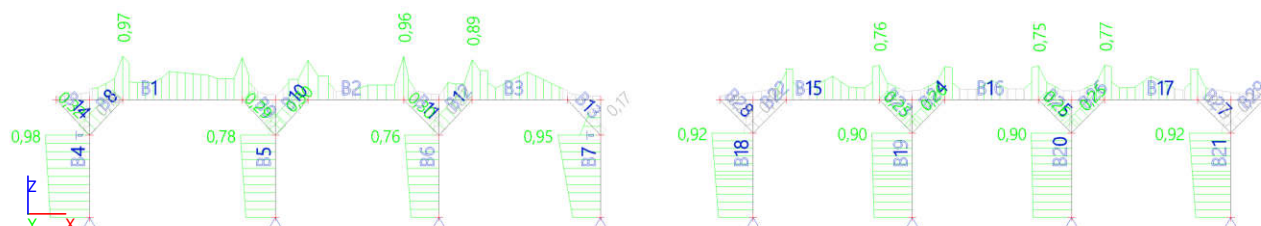
Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



## 9. Posudek dřeva podle MSÚ



Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

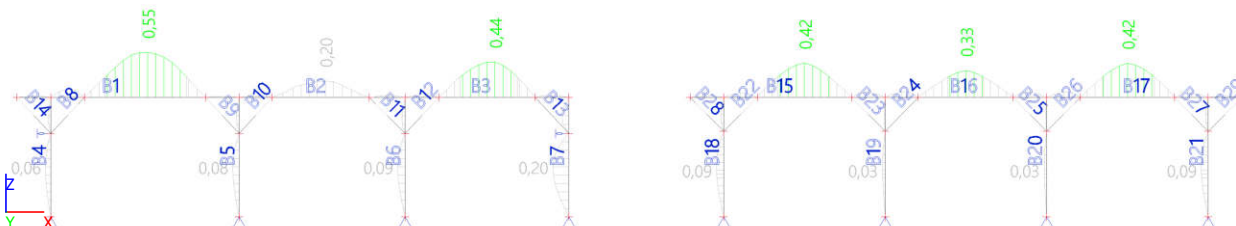
Zatěžovací stavy : ZS12

Posudek dřeva podle MSÚ

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B1	VZ - OBDEL	C24 (EN 338)	1,500	ZS12	<b>0,97</b>	0,97	0,50	-
B2	VZ - OBDEL	C24 (EN 338)	2,900	ZS12	<b>0,96</b>	0,96	0,35	-
B3	VZ - OBDEL	C24 (EN 338)	0,750	ZS12	<b>0,89</b>	0,89	0,39	-
B4	SL - OBDEL	C24 (EN 338)	1,850	ZS12	<b>0,98</b>	0,20	0,98	-
B5	SL1 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,850	ZS12	<b>0,78</b>	0,22	0,78	-
B6	SL1 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,850	ZS12	<b>0,76</b>	0,22	0,76	-
B7	SL - OBDEL	C24 (EN 338)	1,850	ZS12	<b>0,95</b>	0,35	0,95	-
B8	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,32</b>	0,28	0,32	-
B9	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,30</b>	0,27	0,30	-
B10	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,29</b>	0,26	0,29	-
B11	Pa1 - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,22</b>	0,20	0,22	-
B12	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,30</b>	0,27	0,30	-
B13	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,17</b>	0,15	0,17	-
B14	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,18</b>	0,16	0,18	-
B15	VZ1 - OBDEL	C24 (EN 338)	3,600	ZS12	<b>0,76</b>	0,76	0,35	-
B16	VZ1 - OBDEL	C24 (EN 338)	2,850	ZS12	<b>0,75</b>	0,75	0,36	-
B17	VZ1 - OBDEL	C24 (EN 338)	0,750	ZS12	<b>0,77</b>	0,77	0,35	-
B18	SL - OBDEL	C24 (EN 338)	1,900	ZS12	<b>0,92</b>	0,18	0,92	-
B19	SL1 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,900	ZS12	<b>0,90</b>	0,21	0,90	-
B20	SL1 - OBDEL	C24 (EN 338)	1,900	ZS12	<b>0,90</b>	0,21	0,90	-
B21	SL - OBDEL	C24 (EN 338)	1,900	ZS12	<b>0,92</b>	0,18	0,92	-
B22	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,21</b>	0,19	0,21	-

Nosník	Průřez	Materiál	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	Posudek v řezu [-]	Posudek stability [-]	CH/V/P
B23	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,26</b>	0,23	0,26	-
B24	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,25</b>	0,23	0,25	-
B25	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,25</b>	0,23	0,25	-
B26	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,26</b>	0,23	0,26	-
B27	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,21</b>	0,19	0,21	-
B28	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,19</b>	0,17	0,19	-
B29	Pa - OBDEL	C24 (EN 338)	0,000	ZS12	<b>0,19</b>	0,17	0,19	-

## 10. Posudek dřeva podle MSP; Jedn. posudek



Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Vše

Zatěžovací stavy : ZS11

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k <sub>def</sub> [-]		uz inst [mm]	uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	VZ - OBDEL C24 (EN 338)	2,910	ZS11 0,60	<b>0,55</b>	0,0 -3,0	0 1/904	0,00 0,55	0,0 -4,8	0 1/565	0,00 0,53
B2	VZ - OBDEL C24 (EN 338)	1,920	ZS11 0,60	<b>0,20</b>	0,0 -0,9	0 1/2491	0,00 0,20	0,0 -1,4	0 1/1557	0,00 0,19
B3	VZ - OBDEL C24 (EN 338)	2,000	ZS11 0,60	<b>0,44</b>	0,0 -1,9	0 1/1146	0,00 0,44	0,0 -3,0	0 1/716	0,00 0,42
B4	SL - OBDEL C24 (EN 338)	1,110	ZS11 0,60	<b>0,06</b>	0,0 0,2	0 1/7726	0,00 0,06	0,0 0,4	0 1/4829	0,00 0,06
B5	SL1 - OBDEL C24 (EN 338)	1,110	ZS11 0,60	<b>0,08</b>	0,0 -0,3	0 1/6409	0,00 0,08	0,0 -0,5	0 1/4006	0,00 0,07
B6	SL1 - OBDEL C24 (EN 338)	1,110	ZS11 0,60	<b>0,09</b>	0,0 0,3	0 1/5508	0,00 0,09	0,0 0,5	0 1/3443	0,00 0,09
B7	SL - OBDEL C24 (EN 338)	1,110	ZS11 0,60	<b>0,20</b>	0,0 -0,7	0 1/2536	0,00 0,20	0,0 -1,2	0 1/1585	0,00 0,19
B8	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,548	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B9	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,731	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B10	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,906	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B11	Pa1 - OBDEL C24 (EN 338)	0,377	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B12	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,183	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B13	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,731	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B14	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,366	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B15	VZ1 - OBDEL C24 (EN 338)	2,550	ZS11 0,60	<b>0,42</b>	0,0 -1,8	0 1/1185	0,00 0,42	0,0 -2,8	0 1/740	0,00 0,41
B16	VZ1 - OBDEL C24 (EN 338)	1,800	ZS11 0,60	<b>0,33</b>	0,0 -1,4	0 1/1515	0,00 0,33	0,0 -2,2	0 1/947	0,00 0,32
B17	VZ1 - OBDEL C24 (EN 338)	1,800	ZS11 0,60	<b>0,42</b>	0,0 -1,8	0 1/1192	0,00 0,42	0,0 -2,8	0 1/745	0,00 0,40
B18	SL - OBDEL C24 (EN 338)	1,036	ZS11 0,60	<b>0,09</b>	0,0 0,3	0 1/5592	0,00 0,09	0,0 0,5	0 1/3495	0,00 0,09

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k <sub>def</sub> [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B19	SL1 - OBDEL C24 (EN 338)	1,036	ZS11 0,60	<b>0,03</b>	0,0 -0,1	0 1/10000	0,00 0,03	0,0 -0,2	0 1/9475	0,00 0,03
B20	SL1 - OBDEL C24 (EN 338)	1,036	ZS11 0,60	<b>0,03</b>	0,0 0,1	0 1/10000	0,00 0,03	0,0 0,2	0 1/10000	0,00 0,03
B21	SL - OBDEL C24 (EN 338)	1,036	ZS11 0,60	<b>0,09</b>	0,0 -0,3	0 1/5738	0,00 0,09	0,0 -0,5	0 1/3586	0,00 0,08
B22	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,177	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B23	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,530	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B24	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,175	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B25	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,177	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B26	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,530	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B27	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,354	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B28	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,354	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00
B29	Pa - OBDEL C24 (EN 338)	0,530	ZS11 0,60	<b>0,00</b>	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00	0,0 0,0	0 1/10000	0,00 0,00

## 11. 3D přemístění; U<sub>total</sub>

Hodnoty: **U<sub>total</sub>**

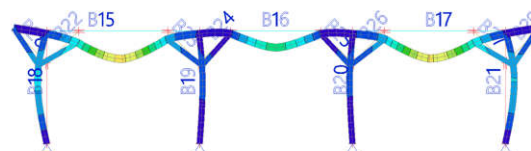
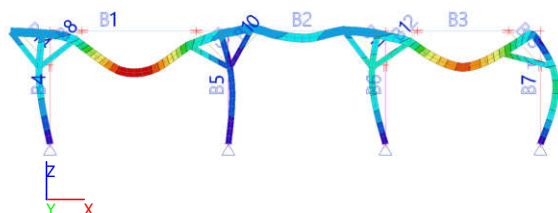
Lineární výpočet

Zatěžovací stav: ZS11

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

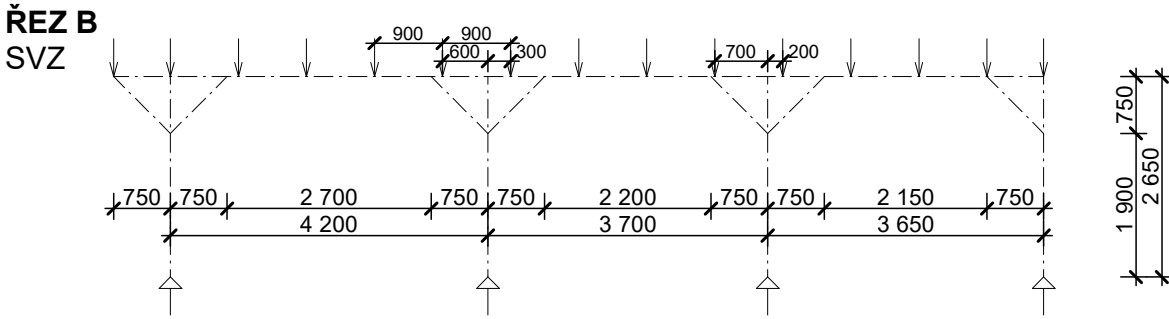
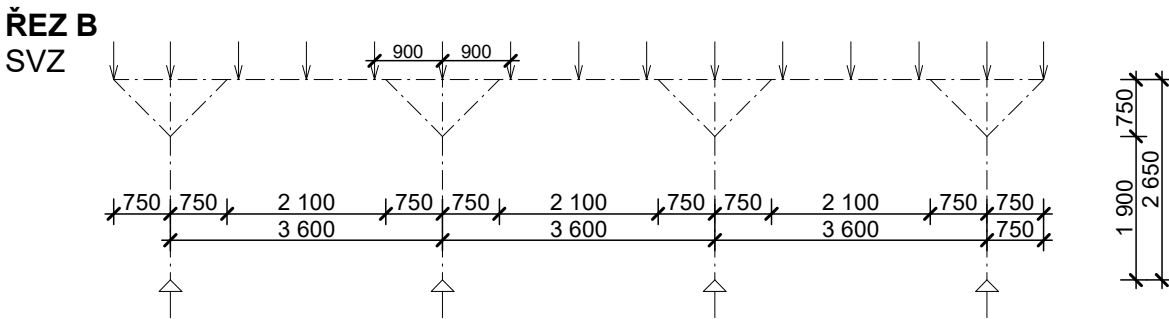
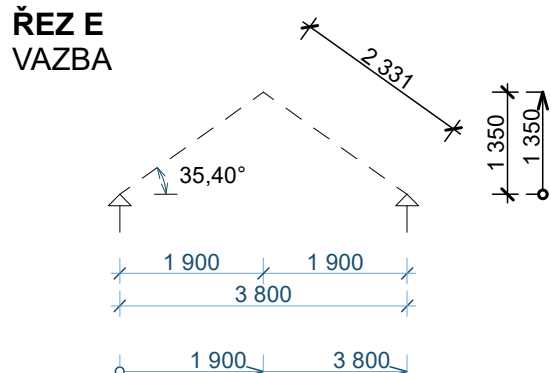
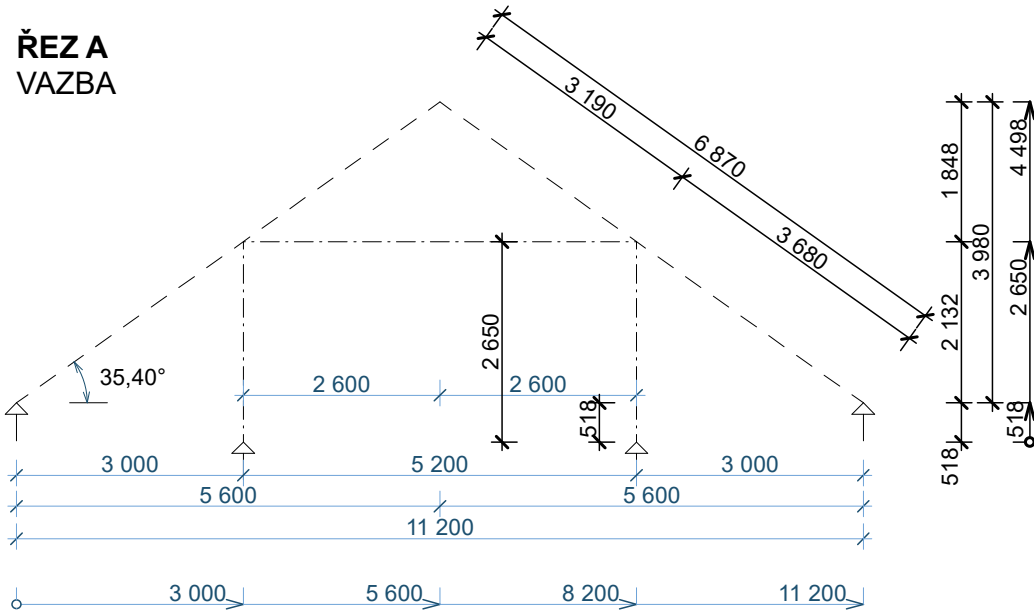
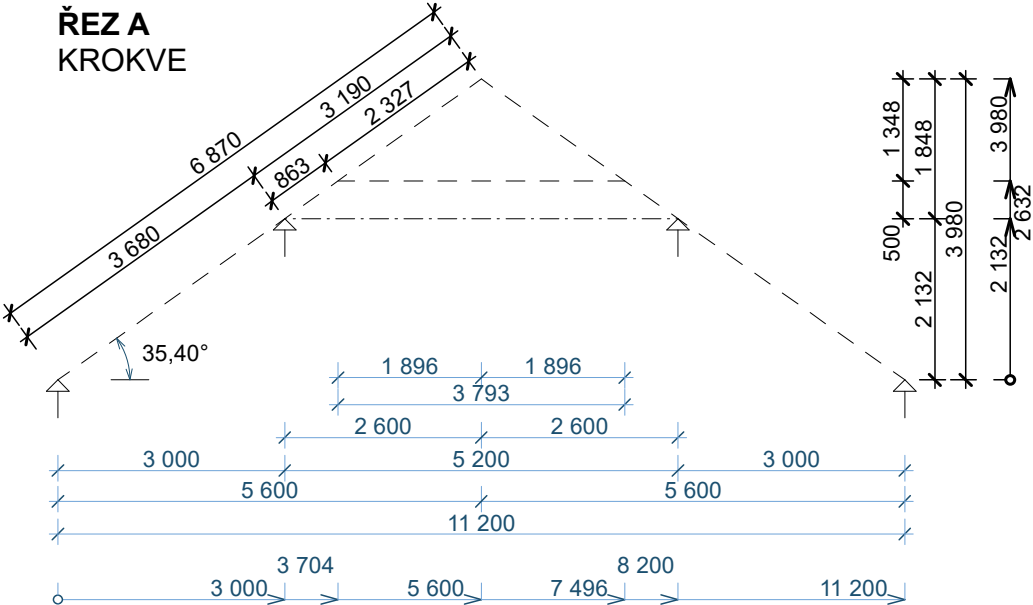
makro. Systém: LSS prvku sítě



**U<sub>total</sub> [mm]**







**NOVÝ STROP nad 2.NP - nová žb deska tl. 60 mm nad vlnu do TR plechu T40/160****D2 - plechobet. deska**

vyztužení:	6 $\phi$ R 6 (po 160 mm)	<b>C25/30</b>
světélé rozpětí žb desky	$l_n = 1,20$ m	= 1200 mm
tloušťka desky	$h_f = 0,10$ m	= 100 mm
zatěžovací šířka	$b = 1,00$ m	
šířka podpory	$t_1 = 0,06$ m	$t_2 = 0,06$ m
Účinné rozpětí nosníku	$L_{eff} = l_n + a_1 + a_2$	
	$L_{eff} = 1,26$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_k / q_d$  - plošné

ZC1	stálé zatížení stropu	$g_k = 3,85$	$g_d = 5,20$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
ZC1	užitné zatížení stropu	$v_k = 3,00$	$v_d = 4,50$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
ZC1	užitné plošné příčky	$v_k = 0,80$	$v_d = 1,20$ [kN.m <sup>-2</sup> ]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_k / q_d$  - osové

popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
plošné stropu na osu desky	3,85	1,35	5,20
plošné stropu na osu desky	3,00	1,50	4,50
plošné stropu na osu desky	0,80	1,50	1,20
vlastní váha desky - zahrnuta v zatížení	0,00	1,35	0,00
$q_n = 7,65$			$q_d = 10,90$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník (spojitý nosník o 2 polích) - zatížení spojitě

Reakce nosníku (max.smyková síla)

$$A = B = 1/2 * q_d * L_{eff} = 1/2 * 10,90 * 1,26$$

$$V_{z,Ed} = A = B = 6,87 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 10,90 * 1,26^2$$

$$M_{y,Ed} = 2,16 \text{ kN.m}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

$$M_{c,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

celkový moment únosnosti  $M_{c,Rd} = 7,21$  kN.m

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 2,16 / 7,21 = 0,30 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů

celková únosnost ve smyku

$$V_{z,Rd} \text{ (viz příloha - Beton EC)}$$

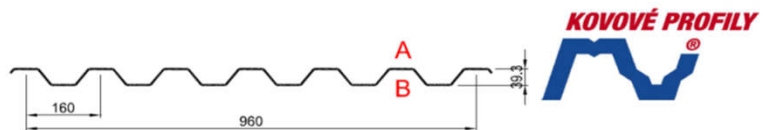
$$V_{z,Rd} = 18,33 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 6,87 / 18,33 = 0,37 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Nová stropní deska D2 vyhovuje na celkové zatížení.

**TR 40S/160**


symetrický



dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

 $\gamma_{M0} = 1,00$ 

Deformace = L/200

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]																					
t <sub>N</sub> [mm]	g [kg/m <sup>2</sup> ]		Rozpětí [m]																				
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00
0,63	6,56	q <sub>d1</sub>	16,80	10,75	7,47	5,48	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61	0,56	0,51	0,47
		q <sub>d2</sub>	12,06	9,65	7,47	5,48	4,20	3,32	2,69	2,22	1,87	1,59	1,37	1,19	1,05	0,93	0,83	0,74	0,67	0,61	0,56	0,51	0,47
		q <sub>k</sub>	12,59	6,45	3,73	2,35	1,57	1,11	0,81	0,61	0,47	0,37	0,29	0,24	0,20	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
0,75	7,81	q <sub>d1</sub>	21,79	13,95	9,69	7,12	5,45	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,72	0,66	0,61
		q <sub>d2</sub>	17,11	13,69	9,69	7,12	5,45	4,30	3,49	2,88	2,42	2,06	1,78	1,55	1,36	1,21	1,08	0,97	0,87	0,79	0,72	0,66	0,61
		q <sub>k</sub>	15,95	8,17	4,73	2,98	1,99	1,40	1,02	0,77	0,59	0,46	0,37	0,30	0,25	0,21	0,18	0,15	0,13	0,11	0,10	0,08	0,07
0,88	9,17	q <sub>d1</sub>	27,66	17,70	12,29	9,03	6,91	5,46	4,43	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11	1,00	0,91	0,84	0,77
		q <sub>d2</sub>	23,49	17,70	12,29	9,03	6,91	5,46	4,43	3,66	3,07	2,62	2,26	1,97	1,73	1,53	1,37	1,23	1,11	1,00	0,91	0,84	0,77
		q <sub>k</sub>	19,77	10,12	5,86	3,69	2,47	1,74	1,27	0,95	0,73	0,58	0,46	0,37	0,31	0,26	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09
1,00	10,42	q <sub>d1</sub>	33,43	21,39	14,86	10,92	8,36	6,60	5,35	4,42	3,71	3,16	2,73	2,38	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34	1,21	1,11	1,01	0,93
		q <sub>d2</sub>	30,19	21,39	14,86	10,92	8,36	6,60	5,35	4,42	3,71	3,16	2,73	2,38	2,09	1,85	1,65	1,48	1,34	1,21	1,11	1,01	0,93
		q <sub>k</sub>	23,44	12,00	6,94	4,37	2,93	2,06	1,50	1,13	0,87	0,68	0,55	0,44	0,37	0,31	0,26	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11

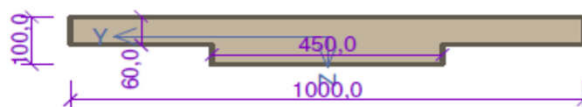
## 2 D2 tl.100 mm

### 2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

#### Průřez



#### Materiály

**Beton: C 25/30** $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 

#### Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Edy}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000
2	Zat. případ 2	0,00	0,35	0,00	8,98	0,00	0,00	1,000

#### Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	5	27,5	horní výztuž
6	6	25,0	dolní výztuž

5/100,0-kr.27,5  
6x6-kr.25,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

#### Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

### 2.2 Výsledky

#### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00314 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$  $\rho_{s,t,CSN} = 0,00217 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$  $\rho_s = 0,00469 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 

#### Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	7,21	0,00	0,00	0,00	
2	Zat. případ 2	0,00	0,35	0,00	8,98	0,00	Vyhovuje
		0,00	7,21	0,00	18,33	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

**Nový strop 2.NP - NOVÉ NOSNÍKY - těžká plovoucí podlaha (60+vlna)**

<b>N1</b>		<b>Prostě uložený ocelový nosník</b>		<b>P1</b>	
<b>I280</b>	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$ 210000 MPa
	Průřez (I 280)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	6100 mm <sup>2</sup>	$m =$ 47,9 kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h =$	280 mm	$b =$ 119 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	10,1 mm	$t_f =$ 15,2 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	541000 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} =$ 61000 mm <sup>3</sup>
		moment setrvačnosti	$I_y =$	75800000 mm <sup>4</sup>	$I_z =$ 4E+06 mm <sup>4</sup>
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	111,0 mm	$i_z =$ 24,4 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	630000 mm <sup>3</sup>	$r =$ 10,1 mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n =$	7,90 m	7900 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	8,30 m	8295 mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 =$	0,95 m	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - plošné			$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$ 1,50 $\gamma_{M0,1} =$ 1,00
ZC1		stálé zatížení	$g_k =$	3,85 [kN.m <sup>-2</sup> ]	
ZC1		užitné zatížení	$q_k =$	3,00 [kN.m <sup>-2</sup> ]	
ZC1		užitné - plošné příčky do 1,2 kN	$q_k =$	0,80 [kN.m <sup>-2</sup> ]	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - na osu			zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		
	popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
	plošné stálé od desky na osu nosníku	3,66	1,35	4,94	
	plošné užitné stropu na osu nosníku	2,85	1,50	4,28	
	plošné - lehké příčky na osu nosníku	0,76	1,35	1,03	
	vlastní váha nosníku	0,48	1,35	0,65	1,41
	kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$ 7,75		$q_d =$ 10,89 [kN.m <sup>-1</sup> ]	
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):			$A = B =$	$1/2 * q_d * L = 1/2 * 10,89 * 8,30$	
			$A = B =$	45,15 kN (47,38) kN / 1m	
Maximální výpočtový moment			$M_{y,Ed} =$	$1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 10,89 * 8,30^2$	
			$M_{y,Ed} =$	93,62 kN.m	
Klasifikace průřezu			parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)} =$	1,00
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)			$c = h - 2 * t_f - 2 * r$	$= 280 - 2 * 15,2 - 2 * 10,1$	1229,4
			$c / t_w =$	$229,4 / 10,1 =$	22,71 < $72 * \varepsilon =$ 72,00 <b>Třída 1</b>
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)			$c = (b - t_w - 2 * r) / 2$	$= (119 - 10,1 - 2 * 10,1) / 2$	44,35
			$c / t_f =$	$44,4 / 15,2 =$	2,92 < $9 * \varepsilon =$ 9,00 <b>Třída 1</b>
Posouzení MSÚ - momentová únosnost			klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
návrhová únosnost průřezu v ohybu			$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$	$630000 * 235 / 1 / 1$	000 000
			$M_{c,Rd} =$	148,05 kN.m	
			$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} =$	$93,62 / 148,05 =$	0,63 < 1,00 <b>VYHOVUJE</b>
Posouzení MSÚ - smyková únosnost			klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
smyková plocha			$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f =$	$6100 - 2 * 119 * 15,2 + (10,1 + 2 * 10,1) * 15,2$	
			$A_{v,z} =$	2943 mm <sup>2</sup>	
návrhová plastická únosnost ve smyku			$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	$2943 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1$	000
			$V_{pl,z,Rd} =$	399,29 kN	
			$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} =$	$45,15 / 399,29 =$	0,11 < 1,00 <b>VYHOVUJE</b>
Posouzení MSP - průhyb			dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 250 =$	8,295 / 250
				$\delta_{max} =$	33,2 mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)			$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$		
			$w_{z,qk} = (5 * 7,75 * 8295^4) / (384 * 210000 * 75800000)$		
			$w_{z,qk} =$	30,0 mm	
			$w_{z,qk} / \delta_{max} =$	$30,00 / 33,18 =$	0,90 < 1,00 <b>VYHOVUJE</b>
Ocelový nosník stropní konstrukce			N1	je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1	
Využití průřezu nosníku dle MSÚ			63%	Využití průřezu nosníku dle MSP 90%	

<b>N2</b>		<b>Prostě uložený ocelový nosník</b>		<b>P1</b>	
<b>I220</b>	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$ 210000 MPa
	Průřez (I 220)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	3950 mm <sup>2</sup>	$m =$ 31,0 kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h =$	220 mm	$b =$ 98 mm

tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	8,1 mm	$t_f =$	12,2 mm
průřezový modul	$W_{y,el} =$	278000 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} =$	20300 mm <sup>3</sup>
moment setrvačnosti	$I_y =$	30500000 mm <sup>4</sup>	$I_z =$	2E+06 mm <sup>4</sup>
poloměr setrvačnosti	$i_y =$	87,9 mm	$i_z =$	20,3 mm
plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	322000 mm <sup>3</sup>	$r =$	8,1 mm
Geometrie: světlé rozpětí nosníku	$l_n =$	5,90 m		5900 mm
rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	6,20 m		6195 mm
max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 =$	0,93 m		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - plošné	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_q =$	1,50	$\gamma_{M0,1} =$	1,00
ZC1 stálé zatížení	$g_k =$	3,85	[kN.m <sup>-2</sup> ]			
ZC1 užité zatížení	$q_k =$	3,00	[kN.m <sup>-2</sup> ]			
ZC1 užité - plošné příčky do 1,2 kN	$q_k =$	0,80	[kN.m <sup>-2</sup> ]			

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - na osu		zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	3,56	1,35	4,81	
plošné užité stropu na osu nosníku	2,78	1,50	4,16	
plošné - lehké příčky na osu nosníku	0,74	1,35	1,00	
vlastní váha nosníku	0,31	1,35	0,42	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	7,39	$q_d =$	10,39 [kN.m <sup>-1</sup> ]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 10,39 * 6,20$	
	$A = B = 32,18$ kN	(34,68) kN / 1m
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 10,39 * 6,20^2$	
	$M_{y,Ed} = 49,83$ kN.m	

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r = 220 - 2*12,2 - 2*8,1$	179,4
	$c / t_w = 179,4 / 8,1 = 22,15 < 72 * \varepsilon = 72,00$	Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (98 - 8,1 - 2*8,1) / 2$	36,85
	$c / t_f = 36,9 / 12,2 = 3,02 < 9 * \varepsilon = 9,00$	Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 322000 * 235 / 1 / 1$	000 000
	$M_{c,Rd} = 75,67$ kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 49,83 / 75,67 = 0,66 < 1,00$	<b>VYHOVUJE</b>

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 3950 - 2*98*12,2 + (8,1 + 2*8,1)*12,2$	
	$A_{v,z} = 1855$ mm <sup>2</sup>	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1855 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1$	000
	$V_{pl,z,Rd} = 251,72$ kN	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 32,18 / 251,72 = 0,13 < 1,00$	<b>VYHOVUJE</b>

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 250 = 6,195 / 250$	
		$\delta_{max} = 24,8$ mm	
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 7,39 * 6195^4) / (384 * 210000 * 30500000)$		
	$w_{z,qk} = 22,1$ mm		
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 22,12 / 24,78 = 0,89 < 1,00$		<b>VYHOVUJE</b>

Ocelový nosník stropní konstrukce N2 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1  
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 66% Využití průřezu nosníku dle MSP 89%

### N3 Prostě uložený ocelový nosník

I180

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
Průřez (I 180)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	2790 mm <sup>2</sup>	$m =$	21,9 kg.m <sup>-1</sup>
	rozměry - výška / šířka	$h =$	180 mm	$b =$	82 mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	6,9 mm	$t_f =$	10,4 mm
	průřezový modul	$W_{y,el} =$	160000 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} =$	19800 mm <sup>3</sup>
	moment setrvačnosti	$I_y =$	14400000 mm <sup>4</sup>	$I_z =$	812000 mm <sup>4</sup>
	poloměr setrvačnosti	$i_y =$	72,0 mm	$i_z =$	17,1 mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	187000 mm <sup>3</sup>	$r =$	6,9 mm
Geometrie: světlé rozpětí nosníku	$l_n =$	4,00 m		4000 mm	
rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L =$	4,20 m		4200 mm	

### P1

max. osová vzdálenost nosníků  $o_0 = 1,20$  m

ZC1	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
	stálé zatížení	$g_k = 3,85$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	užitné zatížení	$q_k = 3,00$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	užitné - plošné příčky do 1,2 kN	$q_k = 0,80$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - na osu		zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	4,62	1,35	6,24	
plošné užitné stropu na osu nosníku	3,60	1,50	5,40	
plošné - lehké příčky na osu nosníku	0,96	1,35	1,30	
vlastní váha nosníku	0,22	1,35	0,30	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 9,40$		$q_d = 13,23$	[kN.m <sup>-1</sup> ]

Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ):  $A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 13,23 * 4,20$   
 $A = B = 27,78$  kN (23,25) kN / 1m

Maximální výpočtový moment  $M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 13,23 * 4,20^2$   
 $M_{y,Ed} = 29,17$  kN.m

Klasifikace průřezu parametr  $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$   
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)  $c = h - 2*t_f - 2*r = 180 - 2*10,4 - 2*6,9 = 145,4$   
 $c / t_w = 145,4 / 6,9 = 21,07 < 72 * \varepsilon = 72,00$  Třída 1  
 vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)  $c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (82 - 6,9 - 2*6,9) / 2 = 30,65$   
 $c / t_f = 30,7 / 10,4 = 2,95 < 9 * \varepsilon = 9,00$  Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost klasifikace průřezu - třída 1  $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$   
 návrhová únosnost průřezu v ohybu  $M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 187000 * 235 / 1 / 1 = 1\ 000\ 000$   
 $M_{c,Rd} = 43,95$  kN.m  
 $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 29,17 / 43,95 = 0,66 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost klasifikace průřezu - třída 1  $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$   
 smyková plocha  $A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 2790 - 2*82*10,4 + (6,9 + 2*6,9)*10,4$   
 $A_{v,z} = 1300$  mm<sup>2</sup>  
 návrhová plastická únosnost ve smyku  $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1\ 300 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1 = 1\ 000$   
 $V_{pl,z,Rd} = 176,34$  kN  
 $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 27,78 / 176,34 = 0,16 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb dovolený průhyb  $\delta_{max} = L / 250 = 4,2 / 250$   
 $\delta_{max} = 16,8$  mm  
 max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)  $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$   
 $w_{z,qk} = (5 * 9,40 * 4200^4) / (384 * 210000 * 14400000)$   
 $w_{z,qk} = 12,6$  mm  
 $w_{z,qk} / \delta_{max} = 12,59 / 16,80 = 0,75 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Ocelový nosník stropní konstrukce N3 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1  
 Využití průřezu nosníku dle MSÚ 66% Využití průřezu nosníku dle MSP 75%

**N4 Prostě uložený ocelový nosník****I140**

Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
Průřez (I 140)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 1820$ mm <sup>2</sup>	$m = 14,3$ kg.m <sup>-1</sup>
	rozměry - výška / šířka	$h = 140$ mm	$b = 66$ mm
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 5,7$ mm	$t_f = 8,6$ mm
	průřezový modul	$W_{y,el} = 81800$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 10600$ mm <sup>3</sup>
	moment setrvačnosti	$I_y = 5720000$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 351000$ mm <sup>4</sup>
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 56,0$ mm	$i_z = 13,9$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 95200$ mm <sup>3</sup>	$r = 5,7$ mm
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n = 3,10$ m	3100 mm
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L = 3,26$ m	3255 mm
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,20$ m	

ZC1	CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n / q_d$ - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
	stálé zatížení	$g_k = 3,85$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	užitné zatížení	$q_k = 3,00$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	užitné - plošné příčky do 1,2 kN	$q_k = 0,80$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		



CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n$ / $q_d$ - na osu		zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	4,62	1,35	6,24	
plošné užité stropu na osu nosníku	3,60	1,50	5,40	
plošné - lehké příčky na osu nosníku	0,96	1,35	1,30	
vlastní váha nosníku	0,14	1,35	0,19	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	9,32	$q_d =$	13,13 [kN.m <sup>-1</sup> ]
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):		$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 13,13 * 3,26$ $A = B = 21,36$ kN (17,85) kN / 1m		
Maximální výpočtový moment		$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 13,13 * 3,26 * 3,26$ $M_{y,Ed} = 17,38$ kN.m		
Klasifikace průřezu		parametr $\epsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$		
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)		$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 140 - 2 * 8,6 - 2 * 5,7 = 111,4$ $c / t_w = 111,4 / 5,7 = 19,54 < 72 * \epsilon = 72,00$ Třída 1		
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)		$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (66 - 5,7 - 2 * 5,7) / 2 = 24,45$ $c / t_f = 24,5 / 8,6 = 2,84 < 9 * \epsilon = 9,00$ Třída 1		
Posouzení MSÚ - momentová únosnost		klasifikace průřezu - třída 1		
návrhová únosnost průřezu v ohybu		$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 95200 * 235 / 1 / 1000000$ $M_{c,Rd} = 22,37$ kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 17,38 / 22,37 = 0,78 < 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>		
Posouzení MSÚ - smyková únosnost		klasifikace průřezu - třída 1		
smyková plocha		$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 1820 - 2 * 66 * 8,6 + (5,7 + 2 * 5,7) * 8,6$ $A_{v,z} = 832$ mm <sup>2</sup> $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 832 * (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$ $V_{pl,z,Rd} = 112,86$ kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 21,36 / 112,86 = 0,19 < 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>		
Posouzení MSP - průhyb		dovolený průhyb		
		$\delta_{max} = L / 250 = 3,255 / 250$ $\delta_{max} = 13,0$ mm $w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 9,32 * 3255^4) / (384 * 210000 * 5720000)$ $w_{z,qk} = 11,3$ mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 11,34 / 13,02 = 0,87 < 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>		
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)				
Ocelový nosník stropní konstrukce		N4 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1		
Využití průřezu nosníku dle MSÚ		78%		
		Využití průřezu nosníku dle MSP 87%		

**N5 Prostě uložený ocelový nosník****I120**

		P1		
Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa	
Průřez (I 120)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 1420$ mm <sup>2</sup>	$m = 11,1$ kg.m <sup>-1</sup>	
	rozměry - výška / šířka	$h = 120$ mm	$b = 58$ mm	
	tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 5,1$ mm	$t_f = 7,7$ mm	
	průřezový modul	$W_{y,el} = 54500$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 7380$ mm <sup>3</sup>	
	moment setrvačnosti	$I_y = 3270000$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 214000$ mm <sup>4</sup>	
	poloměr setrvačnosti	$i_y = 48,0$ mm	$i_z = 12,3$ mm	
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 63600$ mm <sup>3</sup>	$r = 5,1$ mm	
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n = 2,00$ m	2000 mm	
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L = 2,10$ m	2100 mm	
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 1,00$ m		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n$ / $q_d$ - plošné		$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC1	stálé zatížení	$g_k = 3,85$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		
ZC1	užitné zatížení	$q_k = 3,00$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		
ZC1	užitné - plošné příčky do 1,2 kN	$q_k = 0,80$ [kN.m <sup>-2</sup> ]		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n$ / $q_d$ - na osu		zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	3,85	1,35	5,20	
plošné užité stropu na osu nosníku	3,00	1,50	4,50	
plošné - lehké příčky na osu nosníku	0,80	1,35	1,08	

vlastní váha nosníku	0,11	1,35	0,15
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 7,76$		$q_d = 10,93$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 10,93 * 2,10$$

$$A = B = 11,47 \text{ kN} \quad (11,47) \text{ kN / 1m}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 10,93 * 2,10^2 * 2,10$$

$$M_{y,Ed} = 6,02 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2*t_f - 2*r = 120 - 2*7,7 - 2*5,1 = 94,4$$

$$c / t_w = 94,4 / 5,1 = 18,51 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2*r) / 2 = (58 - 5,1 - 2*5,1) / 2 = 21,35$$

$$c / t_f = 21,4 / 7,7 = 2,77 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 63600 * 235 / 1 / 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 14,95 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 6,02 / 14,95 = 0,40 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f = 1420 - 2*58*7,7 + (5,1 + 2*5,1)*7,7$$

$$A_{v,z} = 645 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 645 * (235 / \sqrt{3}) / 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 87,46 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 11,47 / 87,46 = 0,13 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 250 = 2,1 / 250$$

$$\delta_{max} = 8,4 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitý zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 7,76 * 2100^4) / (384 * 210000 * 3270000)$$

$$w_{z,qk} = 2,9 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 2,86 / 8,40 = 0,34 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelový nosník stropní konstrukce N5 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 40% Využití průřezu nosníku dle MSP 34%



**Rekonstrukce - nové překlady a průvlaky - těžká bet. podlaha****Nové ocelové nosníky - PRŮVLAK STROPU POD SLOUPY KROVU****P1 Prostě uložený ocelový nosník zatížený bodově****n = 1 KS**

<b>HEB280</b>	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
	Průřez (HE 280B)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 13100$ mm <sup>2</sup>	$m = 103,0$ kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h = 280$ mm	$b = 280$ mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 10,5$ mm	$t_f = 18,0$ mm
		průřezový modul	$W_{y,el} = 1380000$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 471000$ mm <sup>3</sup>
		moment setrvačnosti	$I_y = 1,93E+08$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 6,60E+07$ mm <sup>4</sup>
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 121,0$ mm	$i_z = 70,9$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 1530000$ mm <sup>3</sup>	$r = 24,0$ mm	
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n = 7,90$ m	$7900$ mm	
	rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot l_n$	$L = 8,30$ m	$8295$ mm	
	max. osová vzdálenost nosníků	$o_o = 1,00$ m		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ - $q_n / q_d$ - plošné	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_q = 1,50$	$\gamma_{M0,1} = 1,00$
ZC1 zatížení stropu učeby	$g_k = 6,85$ [kN.m <sup>-2</sup> ]	$o_1 = 0,90$ m	
zz1-300 zatížení stěny	$q_k = 0,00$ [kN.m <sup>-1</sup> ]		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ - $q_n / q_d$ - na osu		zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		
popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	
plošné stálé od desky na osu nosníku	6,17	1,42	8,75	
plošné užité stropu na osu nosníku	0,00	1,35	0,00	
vlastní váha nosníku	1,03	1,35	1,39	
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 7,20$		$q_d = 10,14$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	

**BODOVÉ A OSOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU**

RsvzA	Reakce sloupku střední vaznice (A)	$P_{k1} = 32,23$	$P_{d1} = 43,12$ [kN]
	Bodové zatížení celkové	$P_k = 32,23$	$P_d = 43,12$ [kN]

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):	$A_{max} = 1/2 \cdot q_d \cdot L + 1/2 \cdot P_d = 1/2 \cdot 10,14 \cdot 8,30 + 1/2 \cdot 43,12$
	$A_{max} = 63,64$ kN
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 + 1/4 \cdot P_d \cdot L = 1/8 \cdot 10,14 \cdot 8,30^2 + 1/4 \cdot 43,12 \cdot 8,30$
	$M_{y,Ed} = 176,67$ kN.m

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 280 - 2 \cdot 18 - 2 \cdot 24 = 196$
	$c / t_w = 196,0 / 10,5 = 18,67 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$ Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (280 - 10,5 - 2 \cdot 24) / 110,75$
	$c / t_f = 110,8 / 18,0 = 6,15 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$ Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 1530000 \cdot 235 / 1 / 1000000$	
	$M_{c,Rd} = 359,55$ kN.m	
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 176,67 / 359,55 = 0,49 < 1,00$	<b>VYHOVUJE</b>

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha (pro kruhové duté průřezy)	$A_{v,z} = 2 \cdot A / \pi = 2 \cdot 13100 / 3,14$	
	$A_{v,z} = 8344$ mm <sup>2</sup>	
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000$	
	$V_{pl,z,Rd} = 1132,08$ kN	
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 63,64 / 1132,08 = 0,06 < 1,00$	<b>VYHOVUJE</b>

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 400 = 8,295 / 400$ (pro kolejnice)
		$\delta_{max} = 20,7$ mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojité zat.)	$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$	
	$w_{z,qk} = (5 \cdot 7,20 \cdot 8295^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 193000000)$	
	$w_{z,qk} = 10,9$ mm	
max.svislý průhyb (prostý nosník, bodové zat.)	$w_{z,Pk} = (P_k \cdot L^3) / (48 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$	
	$w_{z,Pk} = (32,23 \cdot 1000 \cdot 8295^3) / (48 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 193000000)$	
	$w_{z,Pk} = 9,5$ mm	
	$w_z = w_{z,qk} + w_{z,Pk} = 10,9 + 9,5$	
	$w_z = 20,4$ mm	
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 20,40 / 20,74 = 0,98 < 1,00$	<b>VYHOVUJE</b>

Ocelový nosník stropní konstrukce P1 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 49% Využití průřezu nosníku dle MSP 98%

**P2 Prostě uložený ocelový nosník zatížený bodově****HEB240**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti  
 Průřez (HE 240B) plocha průřezu / vlastní váha  
 rozměry - výška / šířka  
 tloušťky - stojina / pásnice  
 průřezový modul  
 moment setrvačnosti  
 poloměr setrvačnosti  
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení  
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku  
 rozpětí nosníku  $L = 1,05 \cdot l_n$   
 max. osová vzdálenost nosníků

$f_y = 235,0$  MPa  
 $A = 10600$  mm<sup>2</sup>  
 $h = 240$  mm  
 $t_w = 10,0$  mm  
 $W_{y,el} = 938000$  mm<sup>3</sup>  
 $I_y = 113000000$  mm<sup>4</sup>  
 $i_y = 103,0$  mm  
 $W_{y,pl} = 1050000$  mm<sup>3</sup>  
 $l_n = 5,90$  m  
 $L = 6,20$  m  
 $o_o = 1,00$  m

**n = 1 KS**

$E_{sd} = 210000$  MPa  
 $m = 83,2$  kg.m<sup>-1</sup>  
 $b = 240$  mm  
 $t_f = 17,0$  mm  
 $W_{z,el} = 327000$  mm<sup>3</sup>  
 $I_z = 39200000$  mm<sup>4</sup>  
 $i_z = 60,8$  mm  
 $r = 21,0$  mm

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné

ZC1

zatížení stropu učebny

zz1-300

zatížení stěny

$\gamma_g = 1,35$   $\gamma_q = 1,50$   $\gamma_{M0,1} = 1,00$   
 $g_k = 6,85$  [kN.m<sup>-2</sup>]  $o_1 = 0,90$  m  
 $q_k = 0,00$  [kN.m<sup>-1</sup>]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n$  /  $q_d$  - na osuzatížení [kN.m<sup>-1</sup>]

popis	charakt.	$\gamma_{a,q}$	návrhové
plošné stálé od desky na osu nosníku	6,17	1,42	8,75
plošné užité stropu na osu nosníku	0,00	1,35	0,00
vlastní váha nosníku	0,83	1,35	1,12
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 7,00$		$q_d = 9,88$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

BODOVÉ A OSOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU

RsvzC

Reakce sloupku střední vaznice (C)

 $P_{k1} = 31,43$  $P_{d1} = 42,06$  [kN]

Bodové zatížení celkové

 $P_k = 31,43$  $P_d = 42,06$  [kN]Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ): $A_{max} = 1/2 \cdot q_d \cdot L + 1/2 \cdot P_d = 1/2 \cdot 9,88 \cdot 6,20 + 1/2 \cdot 42,06$  $A_{max} = 51,63$  kN

Maximální výpočtový moment

 $M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 + 1/4 \cdot P_d \cdot L = 1/8 \cdot 9,88 \cdot 6,20^2 + 1/4 \cdot 42,06 \cdot 6,20$  $M_{y,Ed} = 112,53$  kN.m

Klasifikace průřezu

parametr  $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ 

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 240 - 2 \cdot 17 - 2 \cdot 21 = 164$  $c / t_w = 164,0 / 10,0 = 16,40 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$  Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (240 - 10 - 2 \cdot 21) / 2 = 94$  $c / t_f = 94,0 / 17,0 = 5,53 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$  Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ 

návrhová únosnost průřezu v ohybu

 $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 1050000 \cdot 235 / 1,1 = 1000000$  $M_{c,Rd} = 246,75$  kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 112,53 / 246,75 = 0,46 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ 

smyková plocha (pro kruhové duté průřezy)

 $A_{v,z} = 2 \cdot A / \pi = 2 \cdot 10600 / 3,14$  $A_{v,z} = 6752$  mm<sup>2</sup>

návrhová plastická únosnost ve smyku

 $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 = 1000$  $V_{pl,z,Rd} = 916,04$  kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 51,63 / 916,04 = 0,06 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

 $\delta_{max} = L / 450 = 6,195 / 450$  (pro kolejnice) $\delta_{max} = 13,8$  mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

 $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$  $w_{z,qk} = (5 \cdot 7,00 \cdot 6195^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 113000000)$  $w_{z,qk} = 5,7$  mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, bodově zat.)

 $w_{z,Pk} = (P_k \cdot L^3) / (48 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$  $w_{z,Pk} = (31,43 \cdot 1000 \cdot 6195^3) / (48 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 113000000)$  $w_{z,Pk} = 6,6$  mm $w_z = w_{z,qk} + w_{z,Pk} = 5,7 + 6,6$  $w_z = 12,2$  mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 12,22 / 13,77 = 0,89 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Ocelový nosník stropní konstrukce

P2

je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

46%

Využití průřezu nosníku dle MSP

89%

**P3 Prostě uložený ocelový nosník zatížený bodově****n = 1 KS****HEB180**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti  
 Průřez (HE 180B) plocha průřezu / vlastní váha  
 rozměry - výška / šířka  
 tloušťky - stojina / pásnice  
 průřezový modul  
 moment setrvačnosti  
 poloměr setrvačnosti  
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení  
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku  
 rozpětí nosníku  $L = 1,05 \cdot l_n$   
 max. osová vzdálenost nosníků

$f_y = 235,0$  MPa  
 $A = 6530$  mm<sup>2</sup>  
 $h = 180$  mm  
 $t_w = 8,5$  mm  
 $W_{y,el} = 426000$  mm<sup>3</sup>  
 $I_y = 38300000$  mm<sup>4</sup>  
 $i_y = 76,6$  mm  
 $W_{y,pl} = 426000$  mm<sup>3</sup>  
 $l_n = 4,00$  m  
 $L = 4,20$  m  
 $o_0 = 1,00$  m

$E_{sd} = 210000$  MPa  
 $m = 51,2$  kg.m<sup>-1</sup>  
 $b = 180$  mm  
 $t_f = 14,0$  mm  
 $W_{z,el} = 151000$  mm<sup>3</sup>  
 $I_z = 1E+07$  mm<sup>4</sup>  
 $i_z = 45,7$  mm  
 $r = 15,0$  mm

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné $\gamma_g = 1,35$   $\gamma_q = 1,50$   $\gamma_{M0,1} = 1,00$ 

ZC1

zatížení stropu učebny

 $g_k = 6,85$  [kN.m<sup>-2</sup>] $o_1 = 1,20$  m

zz1-300

zatížení stěny

 $q_k = 0,00$  [kN.m<sup>-1</sup>]CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n$  /  $q_d$  - na osuzatížení [kN.m<sup>-1</sup>]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
plošné stálé od desky na osu nosníku	8,22	1,42	11,67
plošné užité stropu na osu nosníku	0,00	1,35	0,00
vlastní váha nosníku	0,51	1,35	0,69
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 8,73$		$q_d = 12,36$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

BODOVÉ A OSOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU

RsvzD

Reakce sloupku střední vaznice (D)

 $P_{k1} = 21,87$  $P_{d1} = 29,27$  [kN]

Bodové zatížení celkové

 $P_k = 21,87$  $P_d = 29,27$  [kN]Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ): $A_{max} = 1/2 \cdot q_d \cdot L + 1/2 \cdot P_d = 1/2 \cdot 12,36 \cdot 4,20 + 1/2 \cdot 29,27$  $A_{max} = 40,60$  kN

Maximální výpočtový moment

 $M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 + 1/4 \cdot P_d \cdot L = 1/8 \cdot 12,36 \cdot 4,20^2 + 1/4 \cdot 29,27 \cdot 4,20$  $M_{y,Ed} = 58,00$  kN.m

Klasifikace průřezu

parametr  $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$ 

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 180 - 2 \cdot 14 - 2 \cdot 15 = 122$  $c / t_w = 122,0 / 8,5 = 14,35 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00$  Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

 $c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (180 - 8,5 - 2 \cdot 15) / 2 = 70,75$  $c / t_f = 70,8 / 14,0 = 5,05 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00$  Třída 1

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$ 

návrhová únosnost průřezu v ohybu

 $M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 426\,000 \cdot 235 / 1,1 = 1\,000\,000$  $M_{c,Rd} = 100,11$  kN.m $M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 58,00 / 100,11 = 0,58 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

 $V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$ 

smyková plocha (pro kruhové duté průřezy)

 $A_{v,z} = 2 \cdot A / \pi = 2 \cdot 6\,530 / 3,14$  $A_{v,z} = 4159$  mm<sup>2</sup>

návrhová plastická únosnost ve smyku

 $V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 = 1\,000$  $V_{pl,z,Rd} = 564,31$  kN $V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 40,60 / 564,31 = 0,07 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

 $\delta_{max} = L / 450 = 4,2 / 450$  (pro kolejnice) $\delta_{max} = 9,3$  mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

 $w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$  $w_{z,qk} = (5 \cdot 8,73 \cdot 4200^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 38\,300\,000)$  $w_{z,qk} = 4,4$  mm

max.svislý průhyb (prostý nosník, bodově zat.)

 $w_{z,Pk} = (P_k \cdot L^3) / (48 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$  $w_{z,Pk} = (21,87 \cdot 1000 \cdot 4200^3) / (48 \cdot 210000 \cdot 1 \cdot 38\,300\,000)$  $w_{z,Pk} = 4,2$  mm $w_z = w_{z,qk} + w_{z,Pk} = 4,4 + 4,2$  $w_z = 8,6$  mm $w_{z,qk} / \delta_{max} = 8,60 / 9,33 = 0,92 < 1,00$  **VYHOVUJE**

Ocelový nosník stropní konstrukce

P3 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

58%

Využití průřezu nosníku dle MSP

92%

**Nové ocelové nosníky - NÁHRADA PRŮVLAKU NAD HERNOU****P4.2 Prostě uložený ocelový nosník zatížený bodově****n = 2 KS**

<b>HEB220</b>	Ocel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
	Průřez (HE 220B)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 9100$ mm <sup>2</sup>	$m = 71,5$ kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h = 220$ mm	$b = 220$ mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 9,5$ mm	$t_f = 16,0$ mm
		průřezový modul	$W_{y,el} = 736000$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 258000$ mm <sup>3</sup>
		moment setrvačnosti	$I_y = 80900000$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 3E+07$ mm <sup>4</sup>
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 94,3$ mm	$i_z = 55,9$ mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 827000$ mm <sup>3</sup>	$r = 18,0$ mm
	Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_n = 4,00$ m	$4000$ mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_n$	$L = 4,20$ m	$4200$ mm
		max. osová vzdálenost nosníků	$o_0 = 0,50$ m	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n / q_d$  - plošné

ZC1 zatížení stropu (3,75 + 1,0)

ZZ3-500 zatížení přilehlé části nadpraží (h=1,5 m)

 $\gamma_g = 1,35$   $\gamma_q = 1,50$   $\gamma_{M0,1} = 1,00$  $g_k = 6,85$  [kN.m<sup>-2</sup>] $q_k = 13,22$  [kN.m<sup>-1</sup>] $o_f = 4,75$  mCELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n / q_d$  - na osuzatížení [kN.m<sup>-1</sup>]

popis	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové
plošné zatížení od stropu na osu nosníku	32,54	1,42	46,20
zatížení nadpraží na osu nosníku	13,22	1,35	17,85
vlastní váha nosníku	0,72	1,35	0,97
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 46,47$		$q_d = 65,02$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

BODOVÉ A OSOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU

Rsvz1	Polovina reakce sloupu vaznice (Sn1)	$P_{k1} = 16,10$	$P_{d1} = 21,60$ [kN]
Rsvz2	Reakce sloupu vaznice (Sn2)	$P_{k2} = 31,80$	$P_{d2} = 42,50$ [kN]
	Bodové zatížení celkové	$P_k = 47,90$	$P_d = 64,10$ [kN]

Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ):

$$A_{max} = 1/2 * q_d * L + 1/2 * P_d = 1/2 * 65,02 * 4,20 + 1/2 * 64,10$$

$$A_{max} = 168,58 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 + 1/4 * P_d * L = 1/8 * 65,02 * 4,20^2 + 1/4 * 64,10 * 4,20$$

$$M_{y,Ed} = 210,66 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 220 - 2 * 16 - 2 * 18 = 152$$

$$c / t_w = 152,0 / 9,5 = 16,00 < 72 * \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (220 - 9,5 - 2 * 18) / 2 = 87,25$$

$$c / t_f = 87,3 / 16,0 = 5,45 < 9 * \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 2 * 827 000 * 235 / 1,1 = 388 690 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 210,66 / 388,69 = 0,54 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha (pro kruhové duté průřezy)

$$A_{v,z} = 2 * A / \pi = 2 * 9 100 / 3,14$$

$$A_{v,z} = 5796 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * (235 / \sqrt{3}) / 1,1 = 121 000 \text{ N}$$

$$V_{pl,z,Rd} = 786,41 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 168,58 / 786,41 = 0,21 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 450 = 4,2 / 450 \quad (\text{pro kolejnice})$$

$$\delta_{max} = 9,3 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 * 46,47 * 4200^4) / (384 * 210000 * 2 * 80 900 000)$$

$$w_{z,qk} = 5,5 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, bodové zat.)

$$w_{z,Pk} = (P_k * L^3) / (48 * E_{sd} * n * I_y)$$

$$w_{z,Pk} = (47,90 * 1000 * 4200^3) / (48 * 210000 * 2 * 80 900 000)$$

$$w_{z,Pk} = 2,2 \text{ mm}$$

$$w_z = w_{z,qk} + w_{z,Pk} = 5,5 + 2,2$$

$$w_z = 7,7 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 7,72 / 9,33 = 0,83 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelový nosník stropní konstrukce P4.2 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

54%

Využití průřezu nosníku dle MSP

83%

**P4.3 Prostě uložený ocelový nosník zatížený bodově****I260**

Ocel třídy S235 mez kluzu / modul pružnosti  
 Průřez (I 260) plocha průřezu / vlastní váha  
 rozměry - výška / šířka  
 tloušťky - stojina / pásnice  
 průřezový modul  
 moment setrvačnosti  
 poloměr setrvačnosti  
 plastický průřezový modul / poloměr zaoblení  
 Geometrie: světélé rozpětí nosníku  
 rozpětí nosníku  $L = 1,05 \cdot l_n$   
 max. osová vzdálenost nosníků

$f_y = 235,0$  MPa  
 $A = 5330$  mm<sup>2</sup>  
 $h = 260$  mm  
 $t_w = 9,4$  mm  
 $W_{y,el} = 441000$  mm<sup>3</sup>  
 $I_y = 57300000$  mm<sup>4</sup>  
 $i_y = 104,0$  mm  
 $W_{y,pl} = 514000$  mm<sup>3</sup>  
 $l_n = 4,00$  m  
 $L = 4,20$  m  
 $o_o = 0,50$  m

**n = 3 KS**

$E_{sd} = 210000$  MPa  
 $m = 41,9$  kg.m<sup>-1</sup>  
 $b = 113$  mm  
 $t_f = 14,1$  mm  
 $W_{z,el} = 50900$  mm<sup>3</sup>  
 $I_z = 3E+06$  mm<sup>4</sup>  
 $i_z = 23,2$  mm  
 $r = 9,4$  mm

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n / q_d$  - plošné

ZC1 zatížení stropu (3,75 + 1,0)

ZZ3-500 zatížení přilehlé části nadpraží (h=1,5 m)

$\gamma_g = 1,35$   $\gamma_q = 1,50$   $\gamma_{M0,1} = 1,00$   
 $g_k = 6,85$  [kN.m<sup>-2</sup>]  $o_f = 4,75$  m  
 $q_k = 13,22$  [kN.m<sup>-1</sup>]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n / q_d$  - na osuzatížení [kN.m<sup>-1</sup>]

popis	charakt.	$\gamma_{q,q}$	návrhové
plošné zatížení od stropu na osu nosníku	32,54	1,42	46,20
zatížení nadpraží na osu nosníku	13,22	1,35	17,85
vlastní váha nosníku	0,42	1,35	0,57
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k = 46,18$		$q_d = 64,62$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

**BODOVÉ A OSOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU**

Rsvz1	Polovina reakce sloupu vaznice (Sn1)	$P_{k1} = 16,10$	$P_{d1} = 21,60$ [kN]
Rsvz2	Reakce sloupu vaznice (Sn2)	$P_{k2} = 31,80$	$P_{d2} = 42,50$ [kN]
	Bodové zatížení celkové	$P_k = 47,90$	$P_d = 64,10$ [kN]

Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ):

$$A_{max} = 1/2 \cdot q_d \cdot L + 1/2 \cdot P_d = 1/2 \cdot 64,62 \cdot 4,20 + 1/2 \cdot 64,10$$

$$A_{max} = 167,74 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 + 1/4 \cdot P_d \cdot L = 1/8 \cdot 64,62 \cdot 4,20^2 + 1/4 \cdot 64,10 \cdot 4,20$$

$$M_{y,Ed} = 209,78 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 260 - 2 \cdot 14,1 - 2 \cdot 9,4 = 213$$

$$c / t_w = 213,0 / 9,4 = 22,66 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (113 - 9,4 - 2 \cdot 9,4) / 2 = 42,4$$

$$c / t_f = 42,4 / 14,1 = 3,01 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3 \cdot 514\,000 \cdot 235 / 1,1 = 362,37 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 209,78 / 362,37 = 0,58 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha (pro kruhové duté průřezy)

$$A_{v,z} = 2 \cdot A / \pi = 2 \cdot 5\,330 / 3,14$$

$$A_{v,z} = 3395 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,1 = 120,00 \text{ kN}$$

$$V_{pl,z,Rd} = 460,61 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 167,74 / 460,61 = 0,36 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 450 = 4,2 / 450 \quad (\text{pro kolejnice})$$

$$\delta_{max} = 9,3 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 46,18 \cdot 4200^4) / (384 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 57\,300\,000)$$

$$w_{z,qk} = 5,2 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, bodové zat.)

$$w_{z,Pk} = (P_k \cdot L^3) / (48 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,Pk} = (47,90 \cdot 1000 \cdot 4200^3) / (48 \cdot 210000 \cdot 3 \cdot 57\,300\,000)$$

$$w_{z,Pk} = 2,0 \text{ mm}$$

$$w_z = w_{z,qk} + w_{z,Pk} = 5,2 + 2,0$$

$$w_z = 7,2 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 7,23 / 9,33 = 0,77 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ocelový nosník stropní konstrukce P4.3 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

58%

Využití průřezu nosníku dle MSP

77%

