

# **D.1.2**

## **STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

### **STATICKÝ VÝPOČET**

**STATIKA**  
H O R K Ý

AKCE: REKONSTRUKCE BUDOVY A PŘÍSTAVBA ZA ÚČELEM  
VYTVOŘENÍ VÝROBNÍCH A SKLADOVACÍCH PROSTOR  
SPOLEČNOSTI Climart, spol.s r.o.

INVESTOR: Climart, spol.s r.o.  
Ruská 43, 703 00 Ostrava - Vítkovice  
MÍSTO STAVBY Bivojova 872/11, 703 00 Ostrava - Vítkovice

DATUM: 12.02.2015  
STUPEŇ: Dokumentace pro stavební povolení  
AUTORIZOVANÝ INŽENÝR: Ing. Aleš Palička  
VYPRACOVAL: Ing. Petr Horký  
TELEFON: 725 115 994  
MAIL: statika.horky@seznam.cz  
ARCHIVNÍ ČÍSLO ZPRACOVATELE: 2015-02-02\_01  
POČET STRAN: 26

## OBSAH

1.	ÚVOD .....	3
2.	POUŽITÉ PODKLADY, NORMY, LITERATURA ATD.....	3
3.	POPIS OBJEKTU .....	3
4.	STŘECHA - STROP NAD 2NP – PLOCHÁ STŘECHA .....	5
4.1.	<i>Zatížení</i> .....	6
4.2.	<i>Posudek nosníku IPE200 á 1,2m</i> .....	7
4.3.	<i>Posudek ŽB desky D3</i> .....	10
4.4.	<i>Posudek trapézového plechu T55/235/0,70mm</i> .....	10
5.	Strop nad 1NP .....	11
5.1.	<i>Zatížení</i> .....	12
5.2.	<i>Posudek nosníků IPE – strop nad 1NP</i> .....	13
5.3.	<i>Posudek ŽB desky D1</i> .....	15
5.4.	<i>Posudek ŽB desky D2</i> .....	15
5.5.	<i>Posudek trapézového plechu T55/235/0,70mm</i> .....	15
6.	FOŠNOVÝ STROP NAD 2NP .....	16
6.1.	<i>Zatížení</i> .....	16
6.2.	<i>Posudek únosnosti nosníku 280/60 C24</i> .....	16
7.	STŘECHA – ÚPRAVY KROVU NAD DÍLENSKÝM TRAKTEM .....	18
7.1.	<i>Zatížení</i> .....	20
7.2.	<i>Posudek krokve</i> .....	20
7.3.	<i>Posudek nové vaznice</i> .....	23
7.4.	<i>Posudek nového sloupku</i> .....	24
7.5.	<i>Posudek vazného trámu</i> .....	25
8.	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	26
9.	ZÁVĚR.....	26

## 1. ÚVOD

Statický výpočet se zabývá návrhem a posouzením stavebních úprav v objektu firmy CLIMART spol. s r.oo. v Ostravě – Vítkovicích. Jedná se především o návrh a posouzení nové střešní konstrukce nad 2NP – plochá střecha, Návrh a posouzení nových a úprav ve stávajících stropních konstrukcích nad 1NP, návrh a posouzení úprav na stávajícím krovu nad místnostmi 210 a 211 včetně souvisejících konstrukcí, návrh a posouzení dřevěné trámové podlahy v místnostech 210 a 211. Geometrie stavby je znázorněna na schématech níže v textu, podrobně pak ve výkresové části stavební dokumentace. Posouzení bude provedeno podle současně platných norem a předpisů

Tento statický výpočet slouží pro účely stavebního řízení (dle vyhlášky 499/2006Sb. v platném znění), je zpracován k datu: 12/02/2015 a nemůže tedy obsahovat jakékoliv změny pozdějšího data. Tento dokument neobsahuje popis postupu stavebních prací. Za návrh postupu a průběh stavebních prací je zodpovědný zhotovitel stavby. Je nutné dbát zvýšené opatrnosti při provizorním podepírání nosných konstrukcí. Tento statický výpočet vychází z podkladů poskytnutých investorem, přičemž jsou některé zakryté konstrukce předpokládány bez konkrétního ověření. V případě, že při stavebních pracích bude zjištěn jiný stav, než je uvažován v tomto dokumentu a ve stavební dokumentaci, je nutné tyto rozdíly konzultovat s projektantem stavební části a se statikem.

## 2. POUŽITÉ PODKLADY, NORMY, LITERATURA ATD.

- |      |                                      |  |
|------|--------------------------------------|--|
| [1]  | ČSN EN 1990                          | Zásady navrhování konstrukcí   |
| [2]  | ČSN EN 1991-1-1                      | Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení                                |
| [3]  | ČSN EN 1991-1-4                      | Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Zatížení větrem                                |
| [4]  | ČSN EN 1991-1-4                      | Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Zatížení sněhem                                |
| [5]  | ČSN EN 1992-1-1                      | Navrhování betonových konstrukcí - Část1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby |
| [6]  | ČSN EN 1993-1-1                      | Navrhování ocelových konstrukcí - Část1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby  |
| [7]  | ČSN EN 1995-1-1                      | Navrhování dřevěných konstrukcí - Část1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby  |
| [8]  | ČSN EN 1997-1                        | Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: obecná pravidla                 |
| [9]  | ČSN EN 206-1                         | Beton – část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda                        |
| [10] | Výkresová dokumentace stavební části |  |

Další platné související normy, zákony a předpisy

## 3. POPIS OBJEKTU

Stávající objekt je založen na základových pasech. Nosné zdivo je vyžděno z cihel plných pálených. Vnitřní dělicí konstrukce jsou vyžděny z cihel dutinových. Strop nad 1.PP je ocelových válcovaných nosníků a PZD desek a ze strany 1.PP omítnut dvouvrstvou štukovou omítkou. Strop nad 1.NP je trámový, dřevěný, s dřevěným záklopem, který je opatřen dvouvrstvou štukovou omítkou na rákosu. Krov dílenského traktu je dřevěný pultový, s vazným trámem. V rámci stavebních úprav v 1.PP nedojde k dispozičním změnám. Bude pouze podchyceno nové schodnicové schodiště ve vstupní hale sloupkem z ocelových profilů, zatížení bude přes roznášecí železobetonovou desku rozneseno do podkladního betonu.

V rámci úprav v 1.NP dojde k rozšíření a zvýšení vstupního otvoru na šířku schodiště. Schodiště do 1.PP a 1.NP bude repasováno a schodiště do 2.NP bude vybouráno a prostor vyčištěn. Ve vstupní hale dojde k vybourání větší části stropní konstrukce nad 1.NP, tento prostor bude použit pro nové schodiště do 2.NP. Bude použito samonosné schodnicové schodiště (ocelová schodnice, ocelová stupnice a podstupnice). Schodnice bude kotvena do obvodové a střední stěny a nového ocelového průvlaku. V dílenském traktu bude v dané části vytvořena vestavba stejných výškových parametrů jako hlavní budova. K tomu účelu budou vyžděny nově betonové stěny tl.

200mm z prolévaných betonových tvarovek. Na tyto stěny potom budou pnuty nové stropní betonové konstrukce se ztraceným bedněním z trapézového plechu. V této části budovy budou umístěny sociální zařízení a vyrovnávací schodiště do zkráceného dílenského traktu v 1.NP a do zasedací místnosti a showroomu ve 2.NP. Všechny okenní otvory budou upraveny posunutím a vybaveny novými výplněmi s izolačním dvojsklem.

V bývalém schodišťovém prostoru 2.NP vznikne nová kancelář s přístupem z nově vytvořené galerie (vstupní haly). Stropní deska pod tímto prostorem je tvořena betonovou deskou se ztraceným bedněním z trapézového plechu. Pro vytvoření požadované dispozice je nutno vybourat stávající komínové těleso do úrovně 2.NP stejně jako střední stěnu. Obvodové nosné stěny budou vybourány pouze podle potřeby a v závislosti na prostorovém ztužení objektu betonovým věncem a také dle nové dispozice okenních otvorů. Po vytvoření nového ztužení objektu bude nové komínové těleso vyžděno z plných pálených cihel a obvodové a dělicí stěny vyžděny pórobetonových tvárnic Ytong. Stejně jako v 1.NP budou okna vybaveny novými výplněmi s izolačním dvojsklem. Střecha hlavního objektu bude nová z ocelových válcovaných nosníků, na kterých budou v předepsaných vzdálenostech uloženy trapézové plechy. Na trapézovém plechu je již položena skladba střechy ve složení: parozábrana, tepelná izolace z minerální vaty tl. 240mm a střešní folie. Podkroví dílenského traktu bude nově využíváno jako zasedací místnost a showroom se sortimentem investora (chladicí technika). Pro tyto účely bude zesílena konstrukce stávajícího krovu pultové střechy a to následujícím způsobem:

zesílení vazného trámu ocelovými příložkami (U nosníky dané dimenze)

vložení středové vaznice a vzpěry

doplnění klestín k nové vaznici

zesílení stávajících krokví

Krov bude před vestavbou ošetřen proti dřevokazným houbám a hmyzu. Ve stávající konstrukci krovu budou vytvořeny otvory pro střešní okna. Podlaha půdní vstavby bude tvořena fošnovým stropem, který bude uložen na stávajícím ztužujícím věnci. Výška fošnového stropu bude taková, aby nová podlaha prostoru nezatěžovala stávající vazné trámy a konstrukci stropu nad 1.NP dílenského traktu. Takto upravený krov bude zateplen mezikrokevní izolací z minerální vaty v tl. 200mm a zakapotován dvěma SDK deskami tl. 12,5mm. Stávající krytina bude vyměněna za plechovou skládanou (např. Satjam).

### **konstrukční a materiálové řešení**

Nové příčky budou vytvořeny z SDK konstrukce nebo tvárnic Ytong. Nové obvodové zdivo bude vyžděno z cihel plných pálených (dozdívky) nebo pórobetonových tvárnic Ytong. Nové stropní konstrukce budou betonové se ztraceným bedněním z trapézových plechů. Nová střecha hlavní části bude vytvořena z ocelových nosníků a trapézových plechů, na které budou potom kladeny vrstvy střešního pláště. Zazdívky otvorů budou provedeny z cihel CPP P20 na MC5 nebo tvárnic Ytong. Podlahová krytina je uvažována koberec, PVC a keramická dlažba. Omítky budou štukové. Stropy budou osazeny rastrovými a hladkými podhledy, popř. budou bez podhledu.

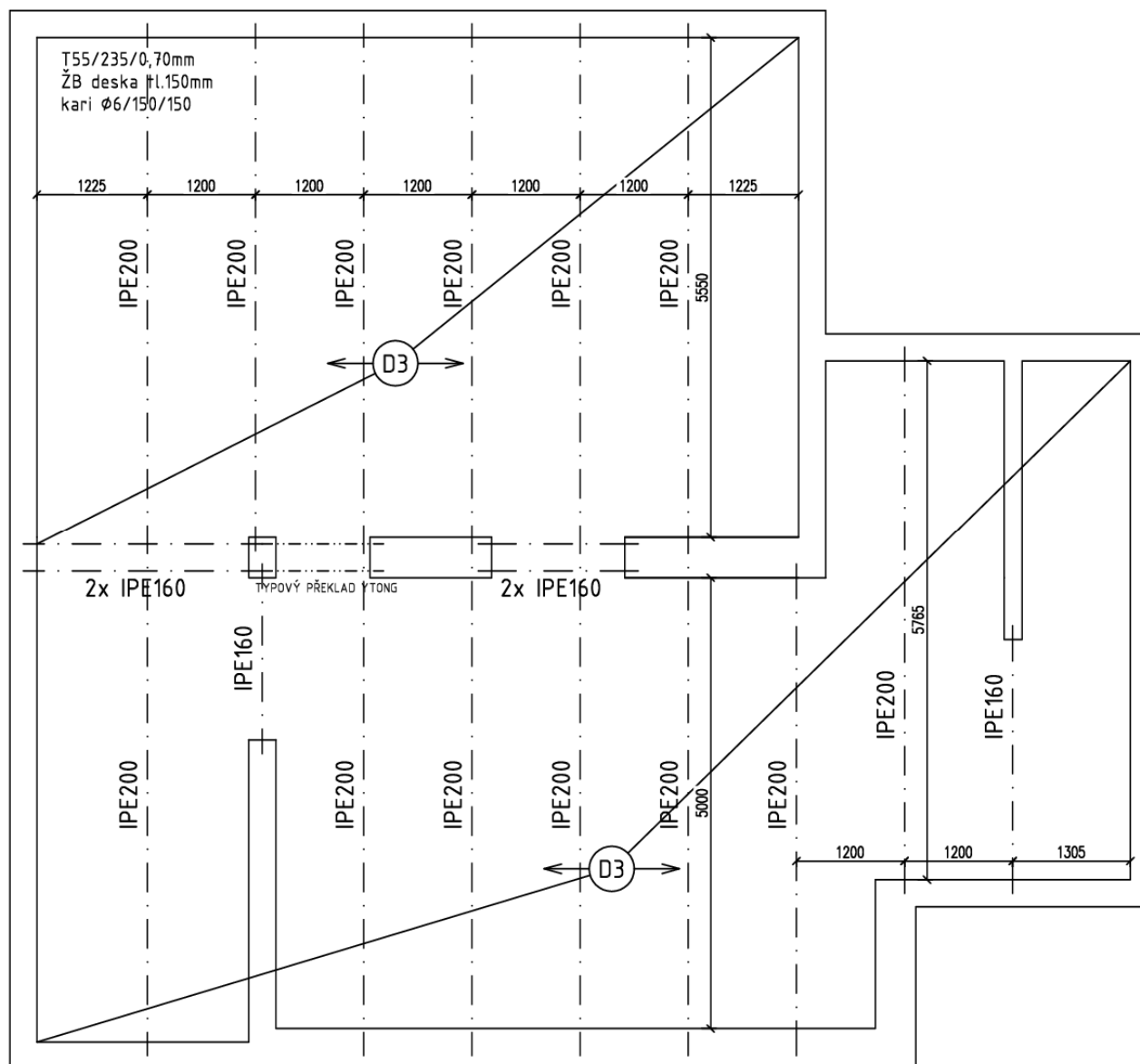
### **mechanická odolnost a stabilita**

V rámci stavebních úprav nedojde k přetížení objektu jako celku. Z důvodu změny dispozice je nutné vytvořit nové nosné stěny pro nástavbu v dílenském traktu. Stěny budou vytvořeny z prolévaných betonových tvarovek tl. 200mm (beton C 25/30). Stropní konstrukce je navržena jako betonová deska se ztraceným bedněním z trapézového plechu. Pro vytvoření požadované dispozice je nutné dočasně podepřít stávající stropní konstrukce nad 1.NP. Toto zatížení bude přes systém stojek přenášeno až do 1.PP.

#### 4. STŘECHA - STROP NAD 2NP – PLOCHÁ STŘECHA

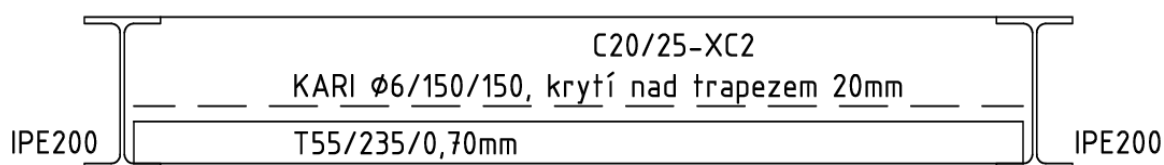
Jedná se o plochou střechu s atikou, která je tvořena nosníky z válcovaných profilů IPE200, z oceli S235 á 1,20m. Na spodní pásnici těchto nosníků bude uložen trapézový plech T55/235/0,70mm. Na trapézový plech, mezi nosníky, bude provedena ŽB deska z Betonu C20/25 XC2, vytužená karisítí Ø6mm/150/150 z oceli B500B (R10505, Bst500) s krytím od spodního okraje 20mm. Betonová deska bude provedena až po horní hranu nosníků IPE200.

#### Střecha - strop nad 2NP



NOSNÍKY MUSÍ BÝT V MONTÁŽNÍM STAVU PODEPŘENY V POLOVINĚ ROZPĚTÍ !!!

DESKA D3



## 4.1. Zatížení

### ZATÍŽENÍ VĚTREM

Maximální dynamický tlak podle ČSN EN 1991-1-4			
Větrná oblast		II.	
Rychlost větru	$V_{b,0}$	25,000	m/s
Kategorie terénu		III.	
Výpočtová výška (referenční výška budovy)	$z$	6,400	m
Součinitel směru větru	$C_{dir}$	1,000	
Součinitel ročního období	$C_{season}$	1,000	
Součinitel orografie	$C_o$	1,000	
Parametr drsnosti terénu	$z_0$	0,300	m
Součinitel terénu	$k_r$	0,215	
Součinitel drsnosti terénu	$C_r$	0,659	
Střední rychlost větru	$V_m$	16,479	m/s
Součinitel turbulence	$k_l$	1,000	
Intenzita turbulence	$I_v$	0,327	
Měrná hmotnost vzduchu	$\gamma$	1,252	kg/m <sup>3</sup>
Maximální dynamický tlak	$q_p$	<b>0,559</b>	kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení	$\gamma_f$	1,500	
Plocha pro stanovení $C_{pe}$	$A$	>10	m <sup>2</sup>

Zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4					
Směr $X \theta = 0^\circ$	$C_{pe}$	$q_p$	$w_e$	Zat. šířka	$q_k$
Oblast	[ - ]	[ kN/m <sup>2</sup> ]	[ kN/m <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ kN/m ]
F	0,20	0,559	0,11	0,90	0,10
G	0,20	0,559	0,11	0,90	0,10
H	0,20	0,559	0,11	0,90	0,10

### ZATÍŽENÍ SNĚHEM

ZATÍŽENÍ SNĚHEM - podle ČSN EN 1991-1-3			
Sněhová oblast		II.	
Základní tíha sněhu na zemi (www.snehovamapa.cz)	$S_k$	<b>1,00</b>	kN/m <sup>2</sup>
Typ krajiny		normální	
sklon střechy	$\alpha_1$	do 30 °	
Součinitel expozice	$C_e$	1,00	
Tepelný součinitel	$C_t$	1,00	
Tvarový součinitel zatížení sněhem	$\mu_1$	0,80	
Zatížení sněhem na střeše (charakteristická hodnota)	$s_1$	<b>0,80</b>	kN/m <sup>2</sup>

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	Pl. zatížení charakteristické (kN/m <sup>2</sup> )	Součinitel zatížení ( - )	Pl. Zatížení návrhové (kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma$ Zatížení	<b>0,80</b>	1,50	<b>1,20</b>

### ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

Není uvažováno další užitné zatížení. Pro údržbu střechy je uvažována rezerva v podobě zatížení sněhem.

### ZATÍŽENÍ OD VLASTNÍ TÍHY

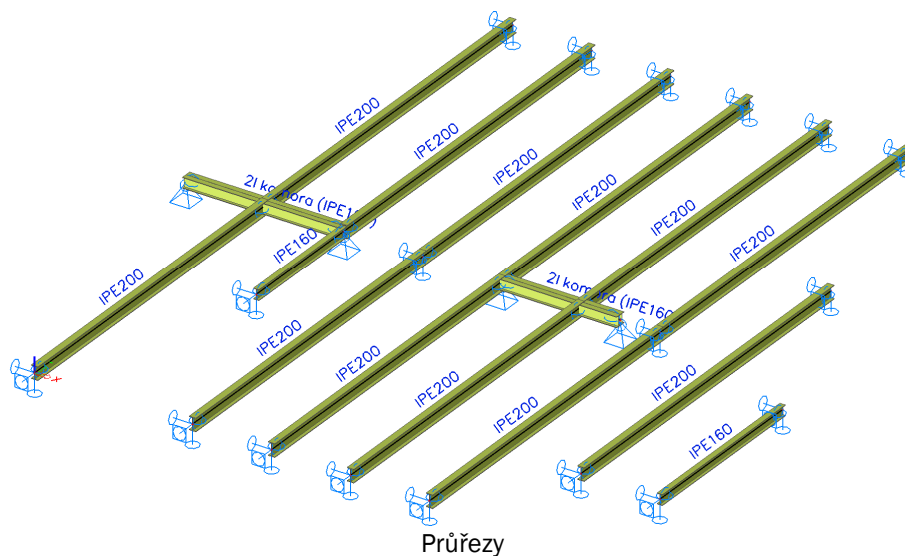
Je uvedeno v tabulce níže

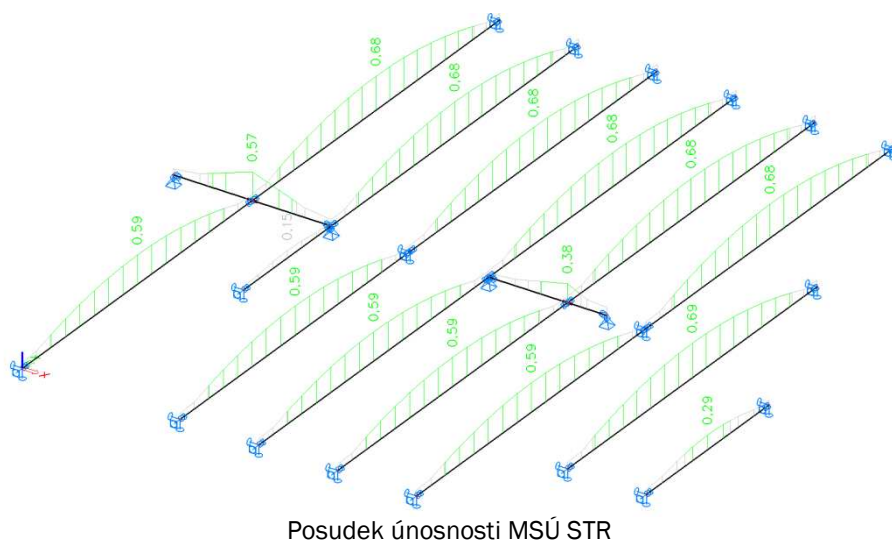
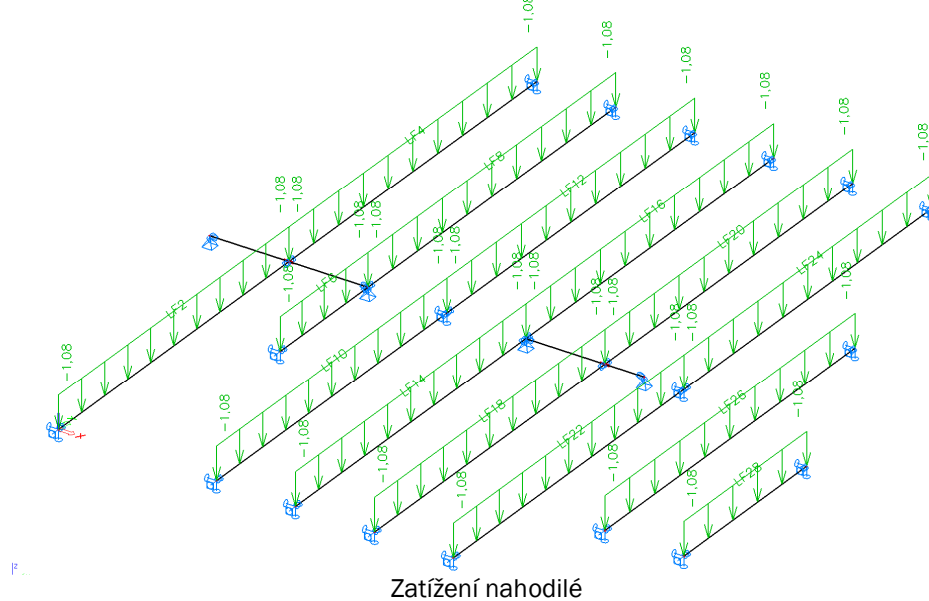
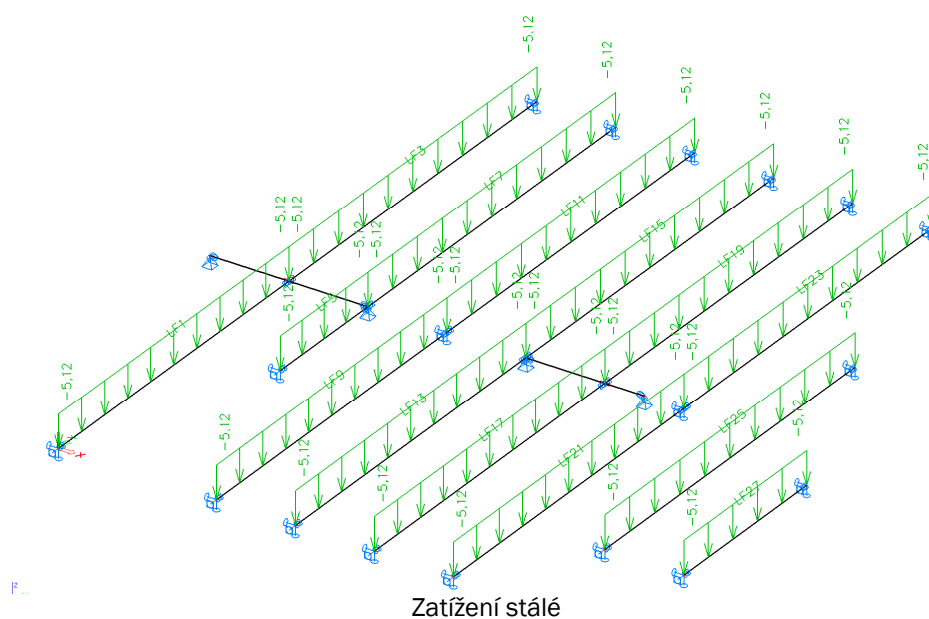
**ZATÍŽENÍ REKAPITULACE**

<b>ZATÍŽENÍ</b>					
<b>PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ</b>	Tloušťka	Objem. tíha	Pl. zatížení charakteristické	Součinitel zatížení	Pl. Zatížení návrhové
	(mm)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	( - )	(kN/m <sup>2</sup> )
<b>STÁLÉ</b>					
Hydroizolace	5	15,00	0,08	1,35	0,10
Geotextilie			0,01	1,35	0,01
XPS + spádová vrstva	300	0,60	0,18	1,35	0,24
ŽB deska	152	25,00	3,80	1,35	5,13
SDK podhled			0,20	1,35	0,27
			<b>4,27</b>		<b>5,76</b>
<b>NAHODILÉ</b>					
Větr			0,10	1,50	0,15
Sněh			0,80	1,50	1,20
			<b>0,90</b>		<b>1,20</b>
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>					
			<b>5,17</b>		<b>6,96</b>

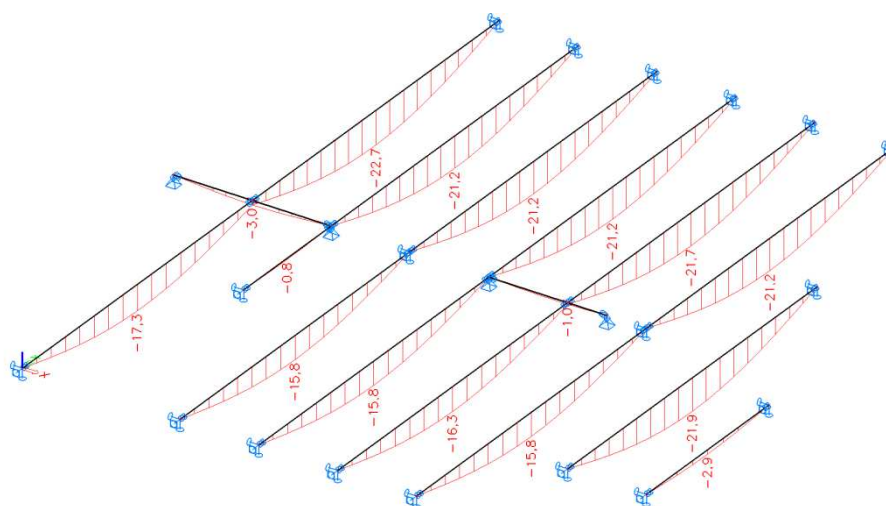
  

<b>LINIOVÉ ZATÍŽENÍ</b>	Zat. šířka	Lin. Zatížení charakteristické	Lin. Zatížení návrhové
	(m)	(kN/m)	(kN/m)
<b>STÁLÉ</b>	1,20	<b>5,12</b>	6,91
<b>NAHODILÉ</b>	1,20	<b>1,08</b>	1,44
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>		<b>6,20</b>	<b>8,35</b>

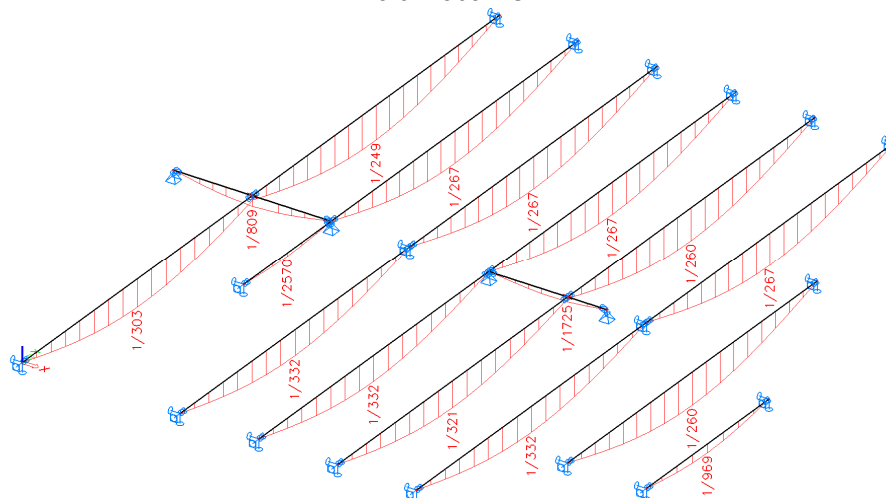
**4.2. Posudek nosníku IPE200 á 1,2m**








Deformace MSP



Relativní deformace MSP

$$U_{z,rel} = 1/267 < U_{z,rel \text{ limitní}} = L/250 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Při výpočtu nosníku IPE200 bylo uvažováno se zabráněním v klopení horní pásnice obetonováním, toto však nelze uvažovat v montážním stavu, a proto nosníky **musí být při provádění podepřené v polovině rozpětí**. Podepření bude provedeno po dobu alespoň 3dny od betonáže.

### 4.3. Posudek ŽB desky D3

ŽB deska mezi nosníky bude provedena z betonu C20/25-XC2. Trapézový plech uvažujeme pouze jako ztracené bednění. Výztuž bude provedena ze svařované sítě Ø6mm/150mm/150mm, krytí zespod 20mm.

Únosnost desky L=1,2m - prostý ohyb		
Podle ČSN EN 1992-1-1		
$f_{ck}$	20,00	MPa
$f_{cd}$	13,33	MPa
$f_{yk}$	420,00	MPa
$f_{yd}$	365,22	MPa
$f_{ctm}$	2,20	MPa
$h$	152,00	mm
$c$	30,00	mm
$\emptyset_s$	6,00	mm
$n$	6,66	ks/m
$A_s$	188,31	mm <sup>2</sup> /m
$F_s$	68,77	kN/m
$x$	6,45	mm
$d$	119,00	mm
$\xi_{max}(0,45)$	0,054	-
$\rho_s$	1,239	x10 <sup>-3</sup>
$\rho_{min}$	1,362	x10 <sup>-3</sup>
$m_{Rd}$	8,01	kNm/m
$m_{Ed}$	0,87	kNm/m
Využití	10,86	%
$m_{Rd} > m_{Ed}$ VYHOVUJE		

Únosnost desky - smyk (bez smykové výztuže)		
Podle ČSN EN 1992-1-1		
$f_{ck}$	20,00	MPa
$f_{cd}$	13,33	MPa
$f_{yk}$	420,00	MPa
$f_{yd}$	365,22	MPa
$h$	152,00	mm
$c$	30,00	mm
$\emptyset_s$	6,00	mm
$d$	119,00	mm
$n$	6,66	ks/m
$A_{sl}$	188,31	mm <sup>2</sup> /m
$k$	2,296	-
$\rho_l (<0,02)$	0,002	-
$C_{Rd,c}$	0,120	-
$V_{min}$	0,545	-
$V_{Rd,c,min}$	64,82	kN/m
$V_{Rd,c}$	48,15	kN/m
$V_{Rd}$	64,82	kN/m
$V_{Ed}$	3,48	kN/m
Využití	5,37	%
$V_{Rd} > V_{Ed}$ VYHOVUJE		

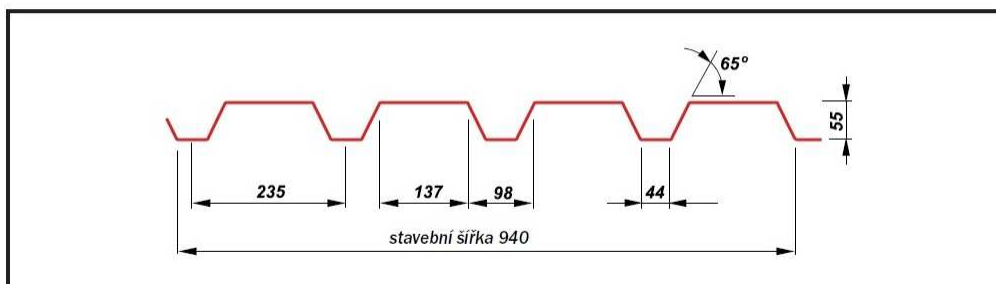
### 4.4. Posudek trapezového plechu T55/235/0,70mm

Trapézový plech bude umístěn na spodní pásnici nosníku IPE200, délka uložení min 40mm, poloha pozitivní.

$$q_d = (0,152 \cdot 25 + 0,75) \cdot 1,5 = 6,83 \text{ kN/m}^2,$$

$$q_k = 0,152 \cdot 25 + 0,75 = 4,55 \text{ kN/m}^2,$$

**P** POZITIV



**T55/235**

Prostý nosník

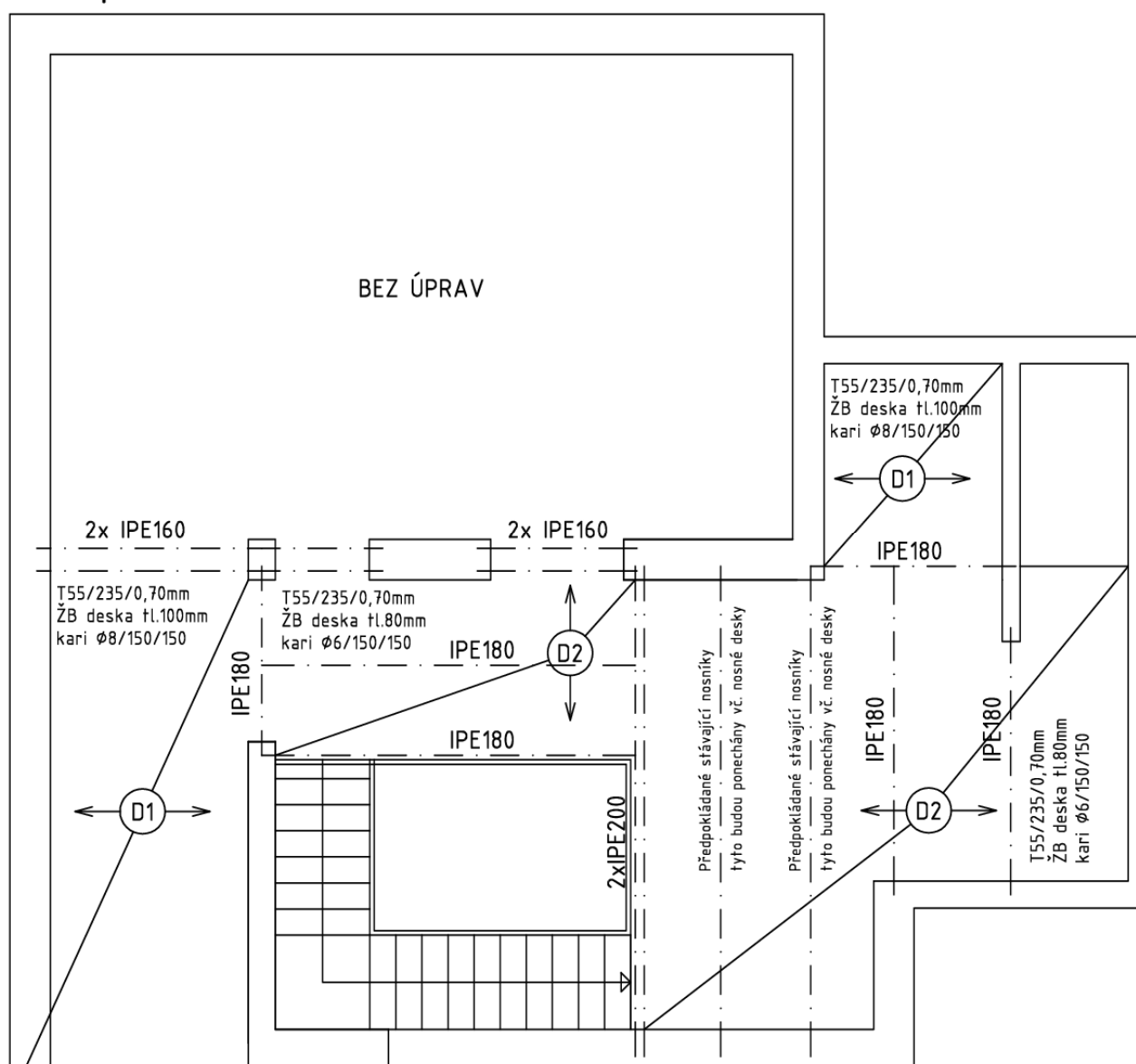
**P** POZITIV

Tloušťka mm	Vlastní tíha kN/m <sup>2</sup>	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ] (min/max)		Přípustné rovnoměrné zatížení v kN/m <sup>2</sup> při vzdálenosti podpor L											
				1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
0,70	0,069	26,12 31,18	1	$q_d$	10,41	8,33	6,94	5,95	5,06	3,99	3,24	2,67	2,25	1,91	1,44
			2	$l/150$	10,41	8,33	6,94	5,23	3,59	2,55	1,88	1,43	1,11	0,88	0,58
			3	$l/200$	10,41	8,33	6,16	4,05	2,77	1,98	1,46	1,11	0,86	0,68	0,45
			4	$l/300$	10,41	7,20	4,34	2,83	1,94	1,38	1,02	0,77	0,60	0,47	0,31

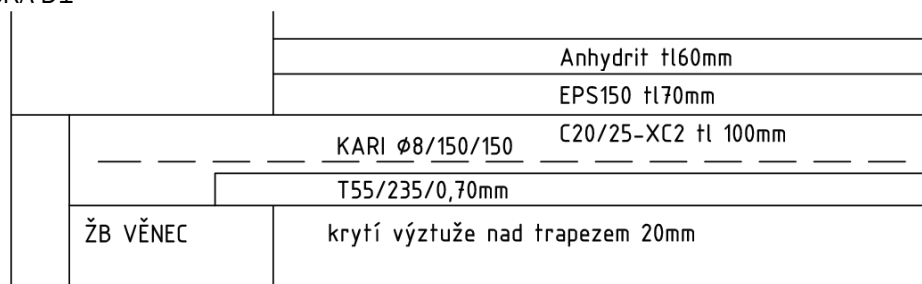
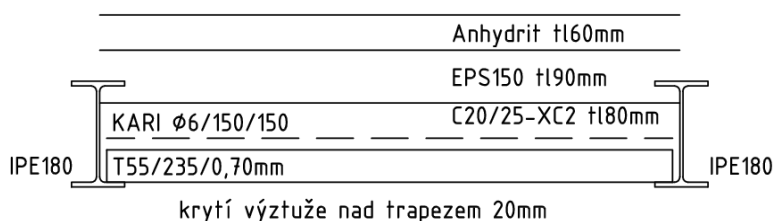
## 5. Strop nad 1NP

Jedná se o stropní konstrukci, která je tvořena nosníky z válcovaných profilů IPE z oceli S235 á 1,00m. Na spodní pásnici těchto nosníků bude uložen trapézový plech T55/235/0,70mm, poloha pozitivní. Na trapézový plech, mezi nosníky, bude provedena ŽB deska – D2 z Betonu C20/25 XC2, vytužená karisítí Ø6mm/150/150 z oceli B500B (R10505, Bst500) s krytím od spodního okraje 20mm o tloušťce 80mm nad vlnu trapézového plechu T55/235/0,70mm. Bude vytvořen také průvlak ze dvou profilů IPE200, na který budou uloženy schodnice samonosného schodiště. Nové nosníky budou uloženy rovnoběžně se stávajícími nosníky, přičemž bude mezi ně doplněna nosná ŽB deska. Nové nosníky budou uloženy buď na ŽB ztužujícím věnci, popřípadě na ŽB roznášecí bloky ve zdivu v uložení nosníku. Tyto ŽB bloky pod záhlavím nosníku budou min 200mm široké a 100mm vysoké. Dále bude provedena ŽB deska D1 z Betonu C20/25 XC2, vytužená karisítí Ø8mm/150/150 z oceli B500B (R10505, Bst500) s krytím od spodního okraje 20mm o tloušťce 100mm nad vlnu trapézového plechu T55/235/0,70mm.

## Strop nad 1NP



TRAPÉZOVÝ PLECH (DESKA D1) MUSÍ BÝT V MONTÁŽNÍM STAVU PODEPŘEN V POLOVINĚ ROZPĚTÍ !!!

**DESKA D1**

**DESKA D3**


## 5.1. Zatížení

### ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

Je uvažováno užité zatížení podle kategorie B – 300kg/m<sup>2</sup>, dále je uvažováno zatížení příčkami 50kg/m<sup>2</sup>.

### ZATÍŽENÍ OD VLASTNÍ TÍHY

Je uvedeno v tabulce níže

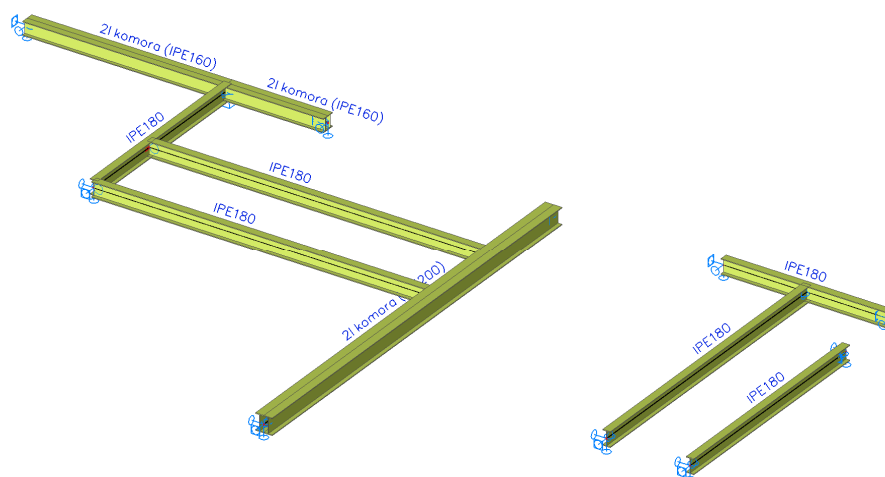
### ZATÍŽENÍ REKAPITULACE

<b>ZATÍŽENÍ STROPU - ŽB deska</b>					
<b>PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ</b>	Tloušťka	Objem. tíha	Pl. zatížení charakteristické	Součinitel zatížení	Pl. Zatížení návrhové
	(mm)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	( - )	(kN/m <sup>2</sup> )
<b>STÁLÉ</b>					
Nášlapná vrstva	10	15,00	0,15	1,35	0,20
Anhydrit	60	18,00	1,08	1,35	1,46
EPS150S	90	0,60	0,05	1,35	0,07
ŽB deska 80mm	97	25,00	2,43	1,35	3,27
SDK podhled			0,20	1,35	0,27
			<b>3,91</b>		<b>5,28</b>
<b>NAHODILÉ</b>					
Užitné			3,00	1,50	4,50
Příčky			0,50	1,50	0,75
			<b>3,50</b>		<b>5,25</b>
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>			<b>7,41</b>		<b>10,53</b>

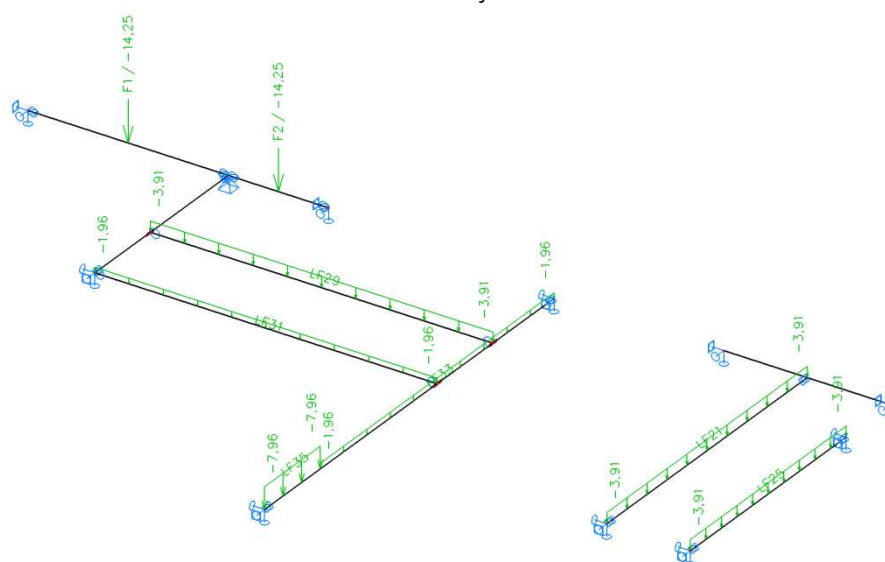
  

<b>LINIOVÉ ZATÍŽENÍ</b>	Zat. šířka	Lin. Zatížení charakteristické	Lin. Zatížení návrhové
	(m)	(kN/m)	(kN/m)
<b>STÁLÉ</b>			
	1,00	<b>3,91</b>	5,28
<b>NAHODILÉ</b>			
	1,00	<b>3,50</b>	5,25
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>		<b>7,41</b>	<b>10,53</b>

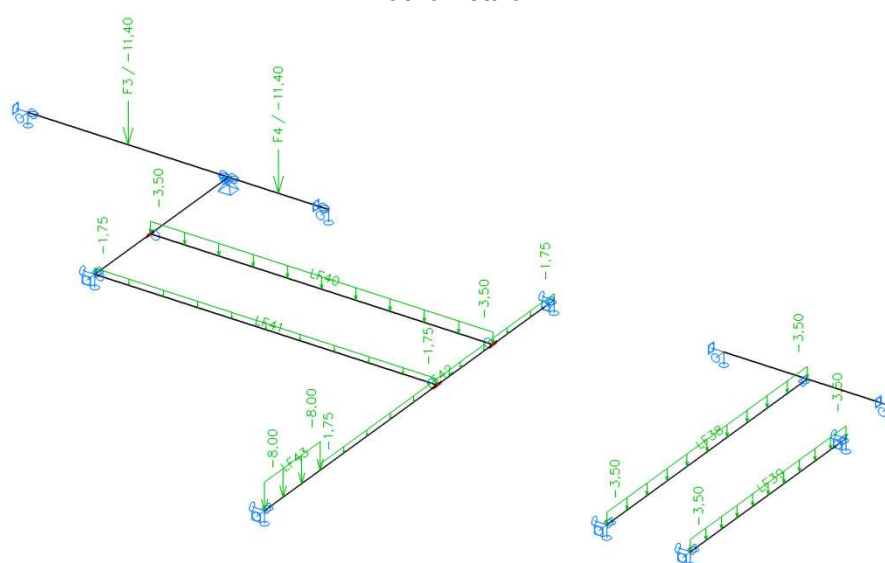
## 5.2. Posudek nosníků IPE – strop nad 1NP



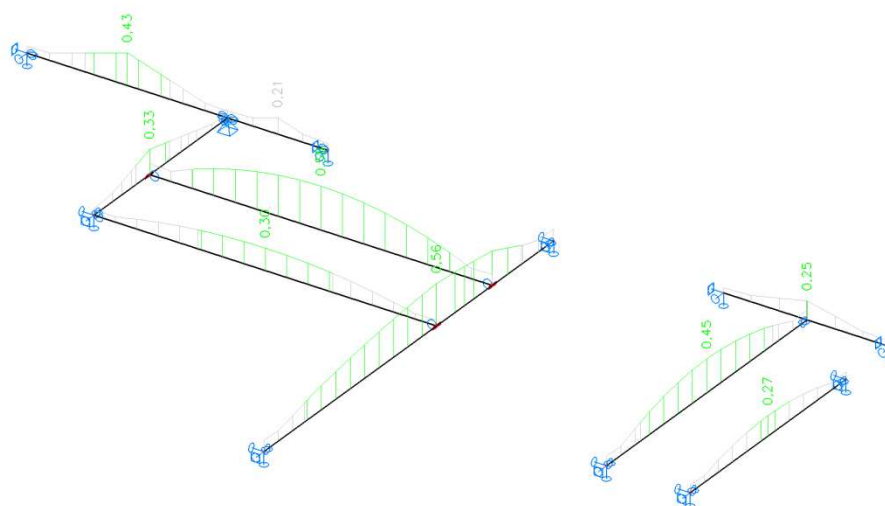
Průřezy



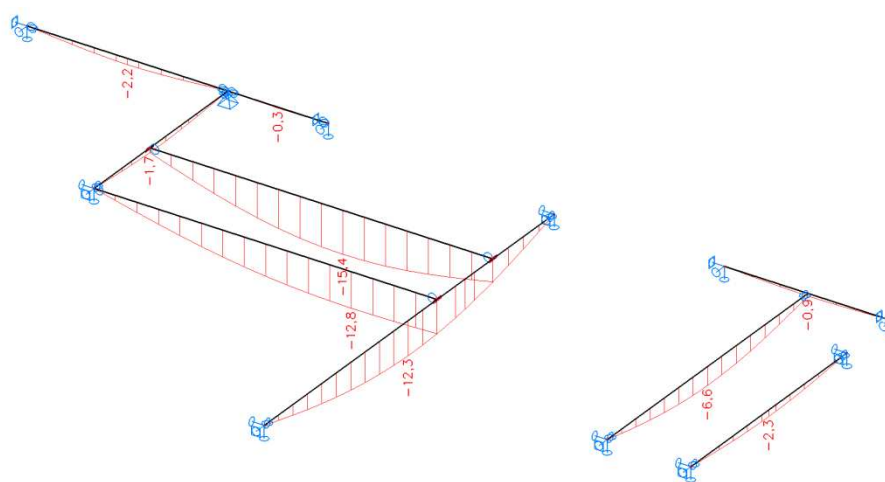
Zatížení stálé



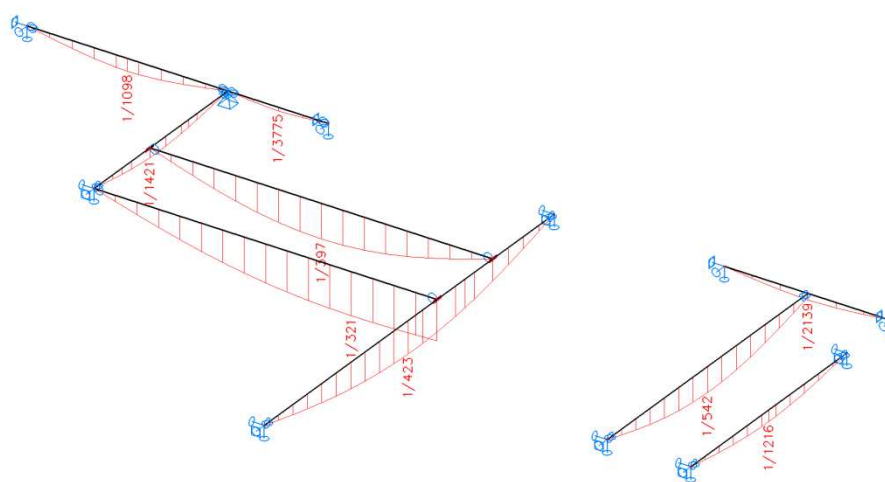
Zatížení nahodilé



Posudek únosnosti MSÚ STR



Deformace MSP



Relativní deformace MSP

$$U_{z,rel} = 1/321 < U_{z,rel} \text{ limitní} = L/250 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Při výpočtu nosníku IPE200 bylo uvažováno se zabráněním v klopení pásnice obetonováním, toto však nelze uvažovat v montážním stavu, a proto nosníky **musí být při provádění podepřené v polovině rozpětí**. Podepření bude provedeno po dobu alespoň 3dny od betonáže.

### 5.3. Posudek ŽB desky D1

ŽB deska mezi nosníky bude provedena z betonu C20/25-XC2, tl 100mm nad trapezový plech. Trapézový plech uvažujeme pouze jako ztracené bednění. Výztuž bude provedena ze svařované sítě Ø8mm/150mm/150mm, krytí zespod 20mm. Trapézový plech musí být v montážním stavu podepřen a ponechán podepřený do úplného vyzrání betonu.

Únosnost desky L=2,3m - prostý ohyb		
Podle CSN EN 1992-1-1		
$f_{ck}$	20,00	MPa
$f_{cd}$	13,33	MPa
$f_{yk}$	420,00	MPa
$f_{yd}$	365,22	MPa
$f_{ctm}$	2,20	MPa
$h$	100,00	mm
$c$	20,00	mm
$\emptyset_s$	8,00	mm
$n$	6,66	ks/m
$A_s$	334,77	mm <sup>2</sup> /m
$F_s$	122,26	kN/m
$x$	11,46	mm
$d$	76,00	mm
$\xi_{max(0,45)}$	0,151	-
$\rho_s$	3,348	x10 <sup>-3</sup>
$\rho_{min}$	1,362	x10 <sup>-3</sup>
$m_{Rd}$	8,73	kNm/m
$m_{Ed}$	6,96	kNm/m
Využití	79,72	%
$m_{Rd} > m_{Ed}$ <b>VYHOVUJE</b>		

Únosnost desky - smyk (bez smykové výztuže)		
Podle CSN EN 1992-1-1		
$f_{ck}$	20,00	MPa
$f_{cd}$	13,33	MPa
$f_{yk}$	420,00	MPa
$f_{yd}$	365,22	MPa
$h$	100,00	mm
$c$	20,00	mm
$\emptyset_s$	8,00	mm
$d$	76,00	mm
$n$	6,66	ks/m
$A_{sl}$	334,77	mm <sup>2</sup> /m
$k$	2,741	-
$\rho_l (<0,02)$	0,005	-
$C_{Rd,c}$	0,120	-
$V_{min}$	0,710	-
$V_{Rd,c,min}$	46,87	kN/m
$V_{Rd,c}$	46,99	kN/m
$V_{Rd}$	46,99	kN/m
$V_{Ed}$	12,11	kN/m
Využití	25,76	%
$V_{Rd} > V_{Ed}$ <b>VYHOVUJE</b>		

### 5.4. Posudek ŽB desky D2

ŽB deska mezi nosníky bude provedena z betonu C20/25-XC2, tl 80mm nad trapezový plech. Trapézový plech uvažujeme pouze jako ztracené bednění. Výztuž bude provedena ze svařované sítě Ø6mm/150mm/150mm, krytí zespod 20mm.

Únosnost desky L=1,1m - prostý ohyb		
Podle CSN EN 1992-1-1		
$f_{ck}$	20,00	MPa
$f_{cd}$	13,33	MPa
$f_{yk}$	420,00	MPa
$f_{yd}$	365,22	MPa
$f_{ctm}$	2,20	MPa
$h$	80,00	mm
$c$	20,00	mm
$\emptyset_s$	6,00	mm
$n$	6,66	ks/m
$A_s$	188,31	mm <sup>2</sup> /m
$F_s$	68,77	kN/m
$x$	6,45	mm
$d$	57,00	mm
$\xi_{max(0,45)}$	0,113	-
$\rho_s$	2,354	x10 <sup>-3</sup>
$\rho_{min}$	1,362	x10 <sup>-3</sup>
$m_{Rd}$	3,74	kNm/m
$m_{Ed}$	1,59	kNm/m
Využití	42,54	%
$m_{Rd} > m_{Ed}$ <b>VYHOVUJE</b>		

Únosnost desky - smyk (bez smykové výztuže)		
Podle CSN EN 1992-1-1		
$f_{ck}$	20,00	MPa
$f_{cd}$	13,33	MPa
$f_{yk}$	420,00	MPa
$f_{yd}$	365,22	MPa
$h$	80,00	mm
$c$	30,00	mm
$\emptyset_s$	6,00	mm
$d$	47,00	mm
$n$	6,66	ks/m
$A_{sl}$	188,31	mm <sup>2</sup> /m
$k$	3,063	-
$\rho_l (<0,02)$	0,004	-
$C_{Rd,c}$	0,120	-
$V_{min}$	0,839	-
$V_{Rd,c,min}$	39,43	kN/m
$V_{Rd,c}$	34,57	kN/m
$V_{Rd}$	39,43	kN/m
$V_{Ed}$	5,79	kN/m
Využití	14,68	%
$V_{Rd} > V_{Ed}$ <b>VYHOVUJE</b>		

### 5.5. Posudek trapézového plechu T55/235/0,70mm

Viz kapitola 4.4. Trapézový plech na rozpětí větší než 1,20m musí být v montážním stavu podepřen a ponechán podepřený do úplného vyzrání betonu.

## 6. FOŠNOVÝ STROP NAD 2NP

Jedná se o dřevěný fošnový strop z řeziva C24 provedený z nosníků 280/60mm á 0,5m. Jako záklop nosníků je navržena OSB deska tl min 22mm, která bude k horní hraně nosníků přistřelena nebo nabita dostatečným způsobem, aby bránila v klopení nosníku. Také v uložení nosníku bude vhodným způsobem zabráněno jeho vyklopení (například obezdění či jinak...). Uložení nosníků na každé straně bude minimálně 100mm. Fošnový strop nesmí nijak přitěžovat stávající stropní konstrukci nad 1NP.

### 6.1. Zatížení

#### ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

Je uvažováno užité zatížení podle kategorie B – 250kg/m<sup>2</sup>.

#### ZATÍŽENÍ OD VLASTNÍ TÍHY

Je uvedeno v tabulce níže

#### ZATÍŽENÍ REKAPITULACE

ZATÍŽENÍ STROP NAD 1NP rozpětí 5,90m					
PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	Tloušťka	Objem. tíha	Pl. zatížení charakteristické	Součinitel zatížení	Pl. Zatížení návrhové
	(mm)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	( - )	(kN/m <sup>2</sup> )
<b>STÁLÉ</b>					
Nášlapná vrstva	5	10,00	0,05	1,35	0,07
OSB tl 30mm	30	5,00	0,15	1,35	0,20
Kročejová izolace	30	0,60	0,02	1,35	0,02
OSB tl 25mm	22	5,00	0,11	1,35	0,15
Dřevěné nosníky á 500mm			0,17	1,35	0,23
			<b>0,50</b>		<b>0,67</b>
<b>NAHODILÉ</b>					
Užitné			2,50	1,50	3,75
			<b>2,50</b>		<b>3,75</b>
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>					
			<b>3,00</b>		<b>4,42</b>

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	Zat. šířka	Lin. Zatížení charakteristické	Lin. Zatížení návrhové
	(m)	(kN/m)	(kN/m)
<b>STÁLÉ</b>			
	0,50	<b>0,25</b>	0,33
<b>NAHODILÉ</b>			
	0,50	<b>1,25</b>	1,88
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>			
		<b>1,50</b>	<b>2,21</b>

### 6.2. Posudek únosnosti nosníku 280/60 C24

Návrh nosníku (prostý nosník) Třída vlhkost 1, podle ČSN EN 1995-1-1			
Vstupní parametry		Výpočetní hodnoty	
Šířka b	60,00 mm	f <sub>m,d</sub>	16,62 MPa
Výška h	280,00 mm	f <sub>v,d</sub>	1,66 MPa
Délka l	5900,00 mm	f <sub>c,90,d</sub>	1,66 MPa
Uložení x	100,00 mm	g <sub>d</sub>	0,33 kN/m
Materiál	C24	q <sub>d</sub>	1,88 kN/m
f <sub>m,k</sub>	24,00 MPa	W <sub>y</sub>	0,78 x10 <sup>-6</sup> mm <sup>3</sup>
f <sub>v,k</sub>	2,40 MPa	I <sub>y</sub>	109,76 x10 <sup>-6</sup> mm <sup>4</sup>
f <sub>c,90,k</sub>	2,40 MPa	k <sub>mod</sub>	0,90 -
E	11,00 GPa	γ <sub>M</sub>	1,30 -
g <sub>k</sub>	<b>0,25</b> kN/m	k <sub>cr</sub>	0,67 -
q <sub>k</sub>	<b>1,25</b> kN/m	k <sub>1,def</sub>	0,60 -
M <sub>ed</sub>	9,62 kNm	k <sub>2,def</sub>	0,25 -
V <sub>ed</sub>	6,52 kN	ψ <sub>2,1</sub>	0,00 -

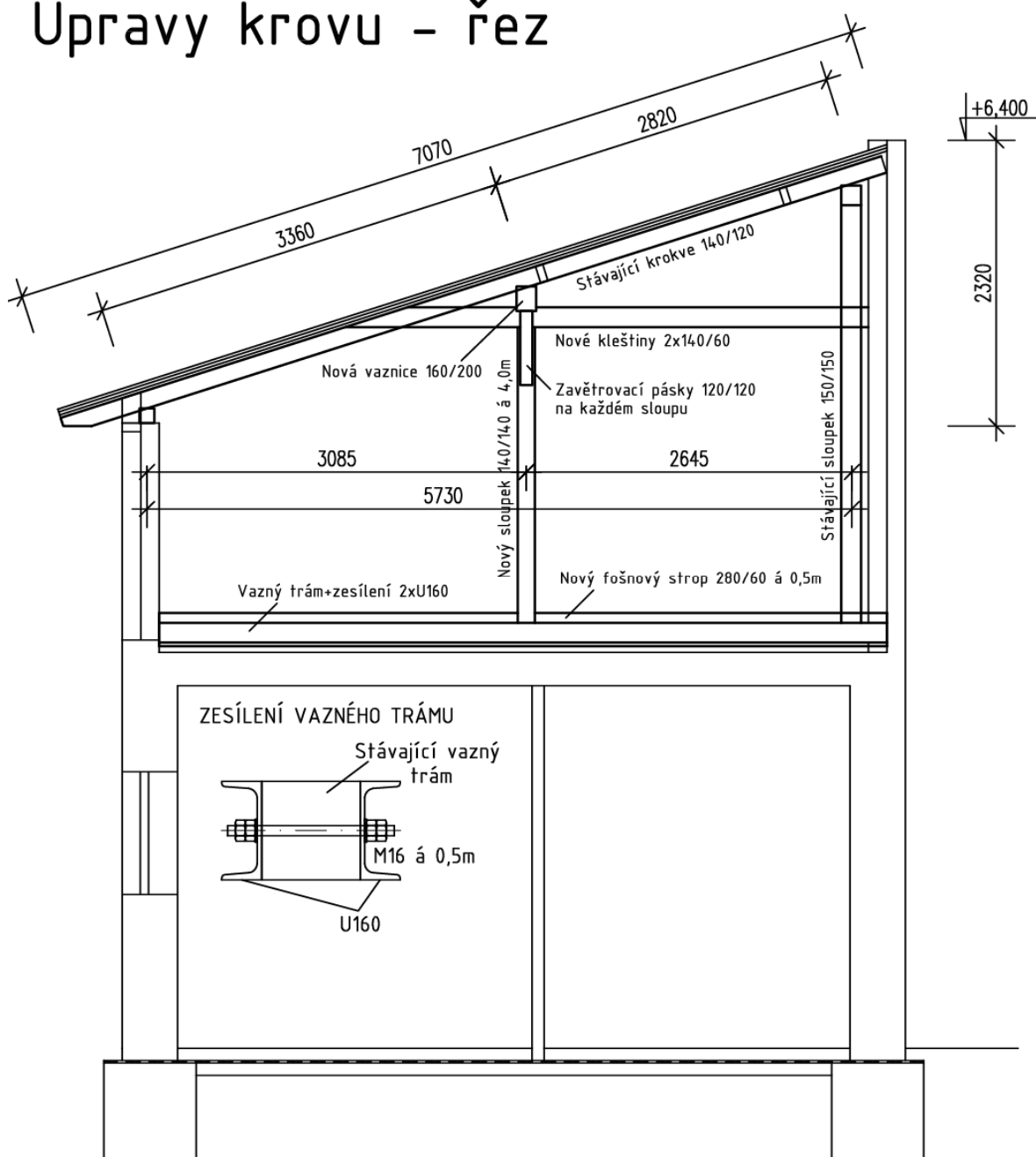


Posudek únosnosti MSÚ			Posudek použitelnosti MSP		
Normálové napětí za ohybu			Okamžitý průhyb od stálého zatížení		
$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$			$W_{1,inst}$	3,24	mm
$\sigma_{m,d}$	12,26	MPa	Okamžitý průhyb od nahodilého zatížení		
$f_{m,d}$	16,62	MPa	$W_{2,inst}$	16,34	mm
Využití	73,81	%	Celkový okamžitý průhyb		
Smykové napětí za ohybu			$W_{inst}$	19,58	mm
$\tau_{m,d} \leq f_{v,d}$			Limitní okamžitý průhyb L/300		
$\tau_{m,d}$	0,87	MPa	$W_{inst,lim}$	19,67	mm
$f_{v,d}$	1,66	MPa	Využití	99,54	%
Využití	52,28	%	Konečný průhyb		
Tlakové napětí kolmo na vlákna			$W_{net,fin}$	21,52	mm
$\sigma_{c,d} \leq f_{c,90,d}$			Limitní končný průhyb L/250		
$\sigma_{c,d}$	1,09	MPa	$W_{inst,lim}$	23,60	mm
$f_{c,90,d}$	1,66	MPa	Využití	91,19	%
Využití	65,39	%	Celkové využití MSP		
Celkové využití MSÚ				99,54	%
VYHOVUJE 73,81 %			VYHOVUJE		

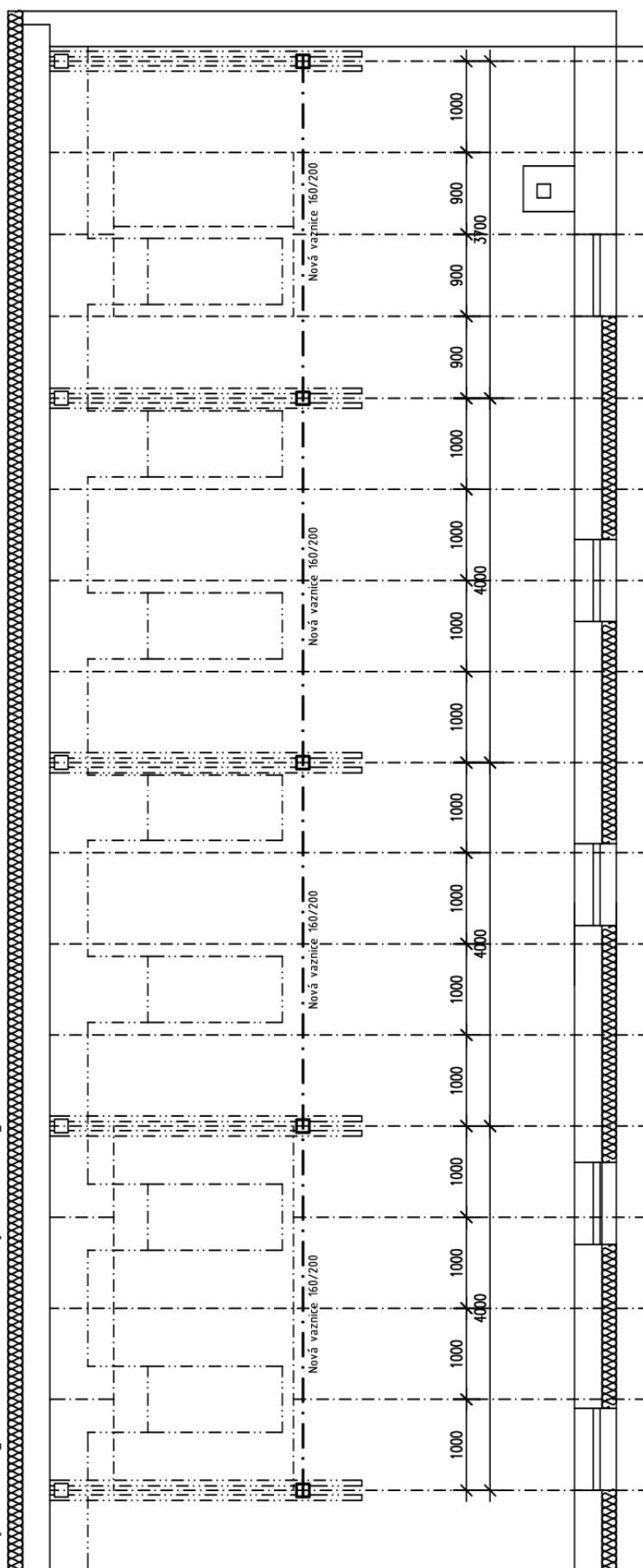
## 7. STŘECHA – ÚPRAVY KROVU NAD DÍLENSKÝM TRAKTEM

Jedná se o stávající strop tvořený krokviemi á 1,0m. Krokve působí jako prosté nosníky na půdorysné rozpětí 5,73m. Vzhledem k uvažovanému přetížení stávající skladby (viz tabulka níže) je nutné provést zesílení konstrukce. Zesílení bude provedeno tak, že krokve bude uprostřed podepřena vaznicí, z krokve tak vznikne spojitý nosník o dvou polích 3,085m + 2,645m. Vaznice je navržena 200/160 z řeziva C24 a budou na ni krokve osedlány vhodným tesařským přípojem (navrhne dodavatel krovu). Krokve bude působit jako prostý nosník na rozpětí do 4,0m. Vaznice bude podepřena sloupky 140/140 C24. Mezi sloupky a vaznicí bude provedeno zavětrování v podobě pásek připojených vhodným tesařským přípojem. Sloupky budou uloženy na stávající vazné trámy 160/160, které ovšem budou zesíleny dvěma profily U160 z oceli S235, které budou probíhat po celé délce vazného trámu a budou k tomuto připojeny svorníky v podobě závitových tyčí M16, pevnosti 8.8 po 0,5m. Svorník bude z obou stran zajištěn dvěma maticemi, které budou navíc utaženy do kontra mezi sebou. Ve střeše bude provedeno několik střešních oken mezi stávajícími vaznicemi. U třech oken je však nutné jednu vaznici vyřezat a provést výměnu. Tato úprava bude také staticky posouzena.

### Úpravy krovu – řez



# Úpravy krovu - půdorys



## 7.1. Zatížení

Zatížení větrem a sněhem je uvažováno stejně jako v kapitole 4.1.

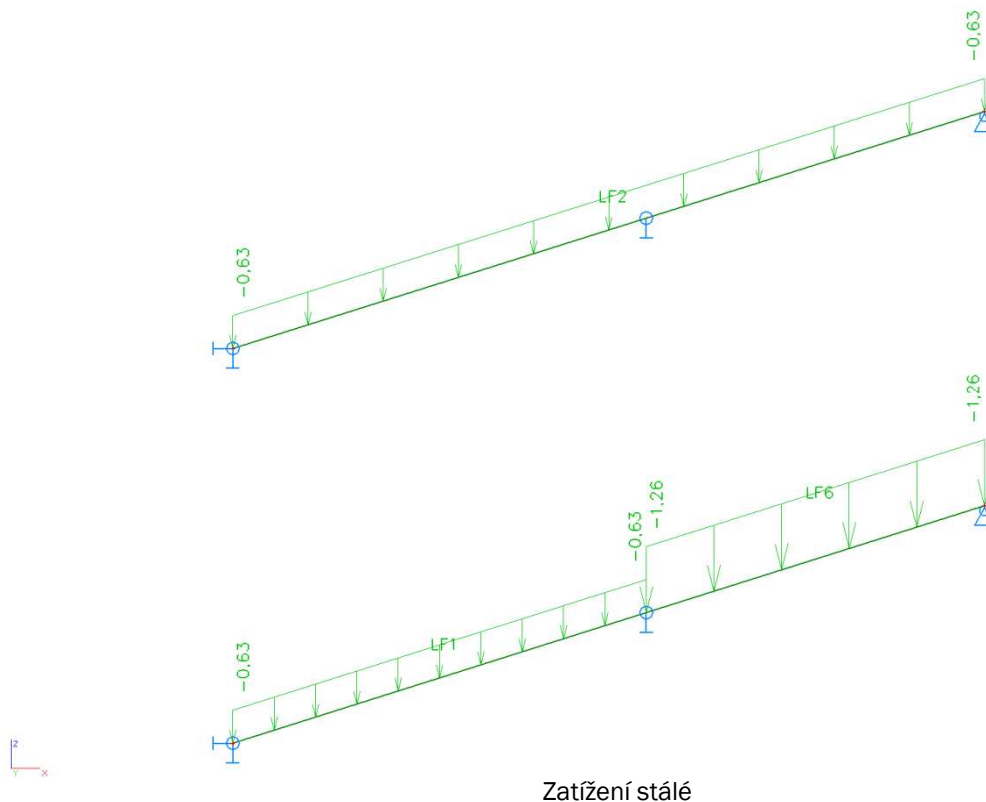
ZATÍŽENÍ KROVU					
PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ	Tloušťka	Objem. tíha	Pl. zatížení charakteristické	Součinitel zatížení	Pl. Zatížení návrhové
	(mm)	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(-)	(kN/m <sup>2</sup> )
<b>STALÉ</b>					
Krytina			0,15	1,35	0,20
Hydroizolace	4	15,00	0,06	1,35	0,08
Záklop	25	5,00	0,13	1,35	0,17
Izolace	240	0,40	0,10	1,35	0,13
SDK podhled			0,20	1,35	0,27
			<b>0,63</b>		<b>0,85</b>
<b>NAHODILÉ</b>					
Vítr			0,20	1,50	0,30
Sníh			0,80	1,50	1,20
			<b>1,00</b>		<b>1,50</b>
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>					
			<b>1,53</b>		<b>2,20</b>

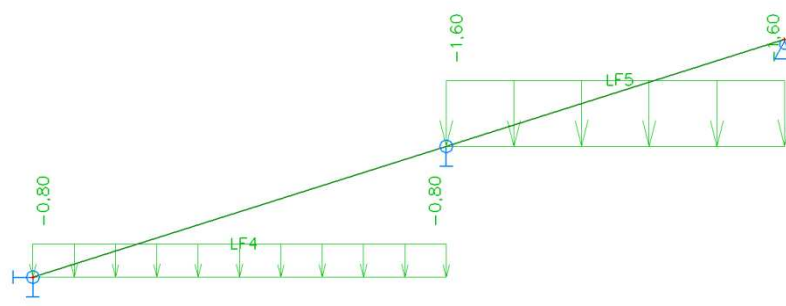
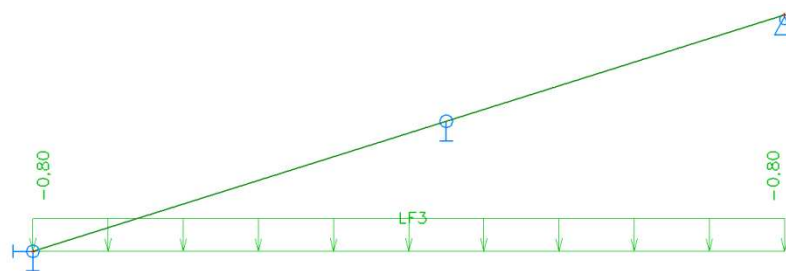
  

LINIOVÉ ZATÍŽENÍ	Zat. šířka	Lin. Zatížení charakteristické	Lin. Zatížení návrhové
	(m)	(kN/m)	(kN/m)
<b>STALÉ</b>	1,00	<b>0,63</b>	0,85
<b>NAHODILÉ</b>	1,00	<b>1,00</b>	1,50
<b>Σ ZATÍŽENÍ</b>		<b>1,63</b>	<b>2,35</b>

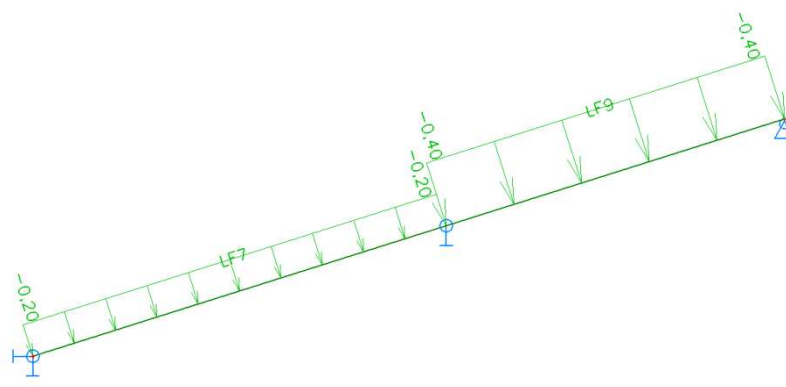
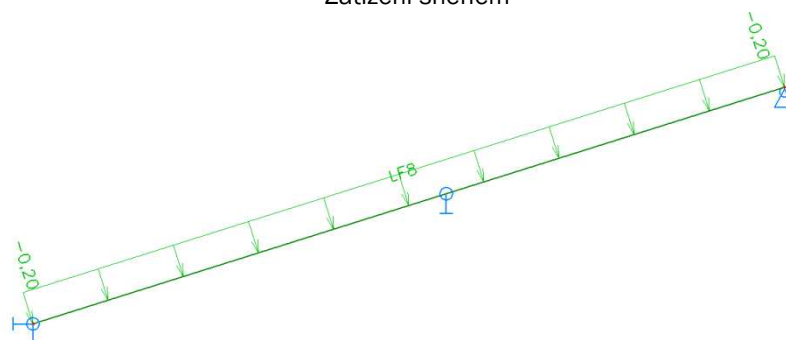
## 7.2. Posudek krokve

Horní schéma vždy znázorňuje běžnou zesílenou krokev, spodní pak znázorňuje zesílenou krokev, přenášející zatížení od výměny v okolí střešních oken.

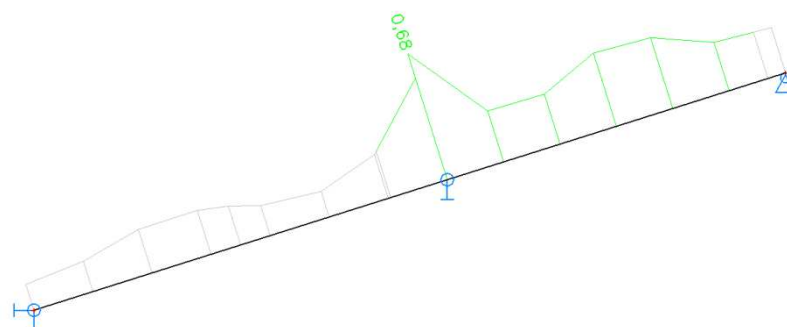
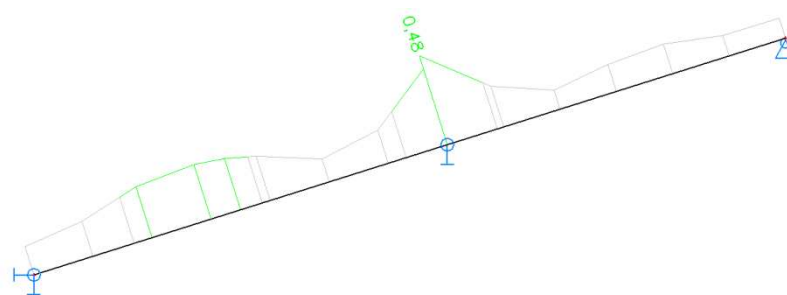




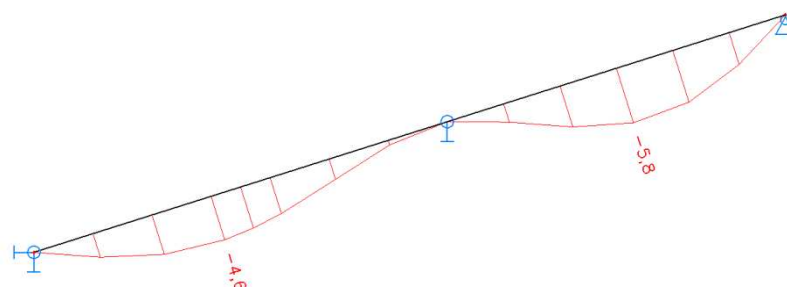
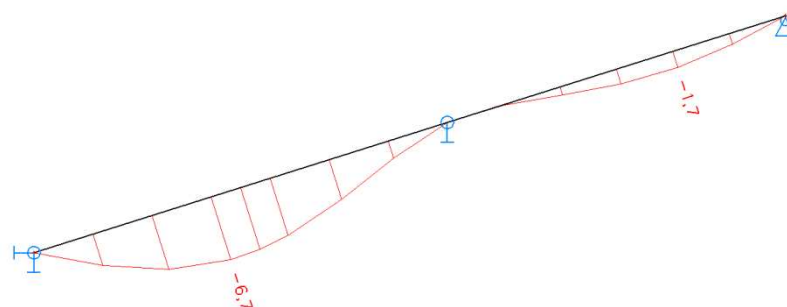
Zatížení sněhem



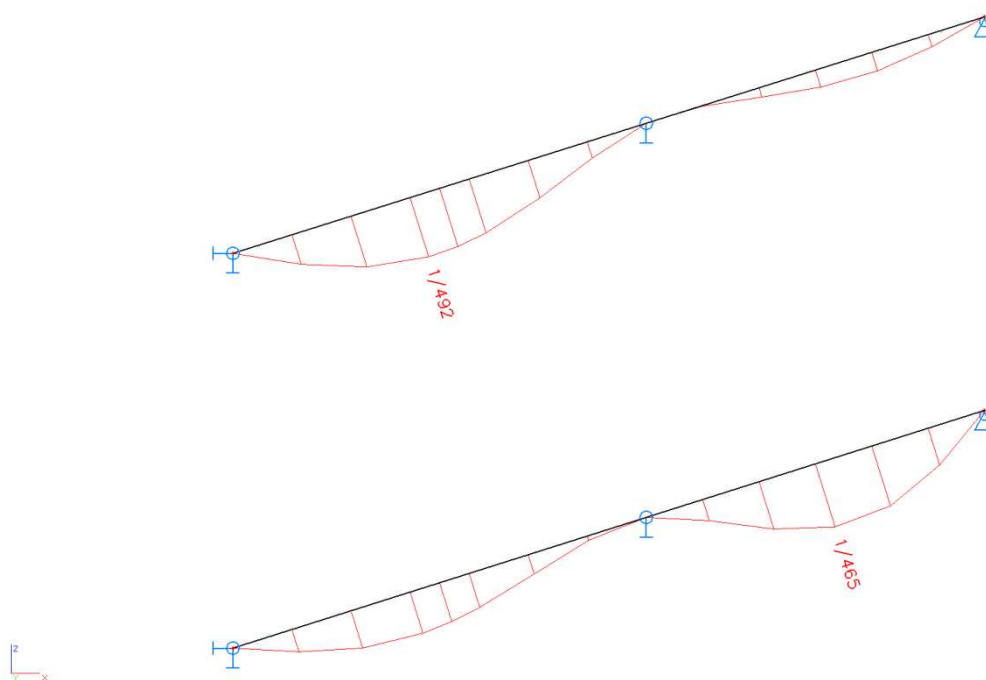
Zatížení větrem



Posudek únosnosti MSÚ STR



Deformace MSP

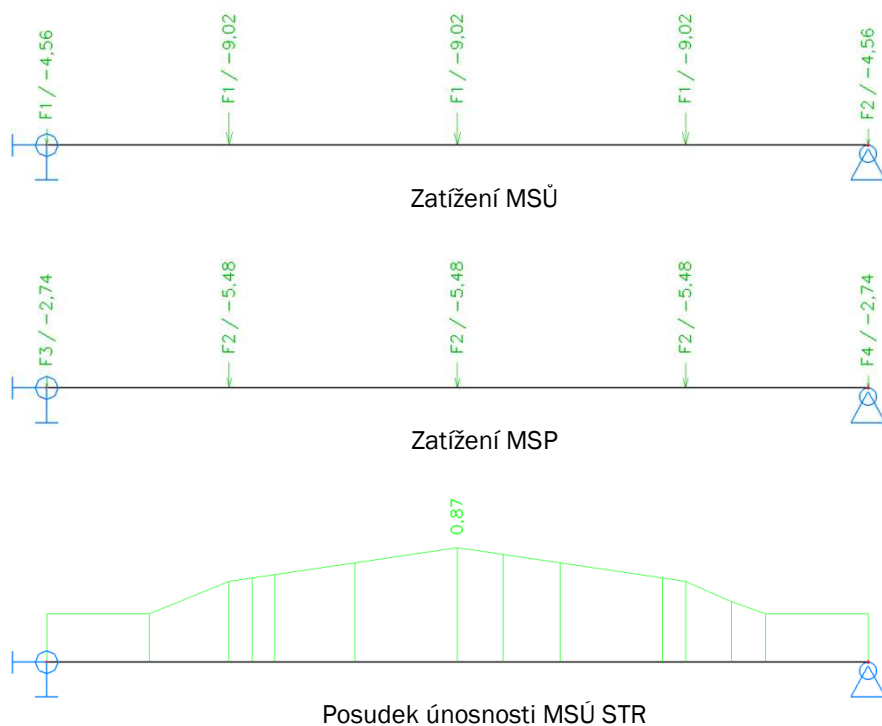


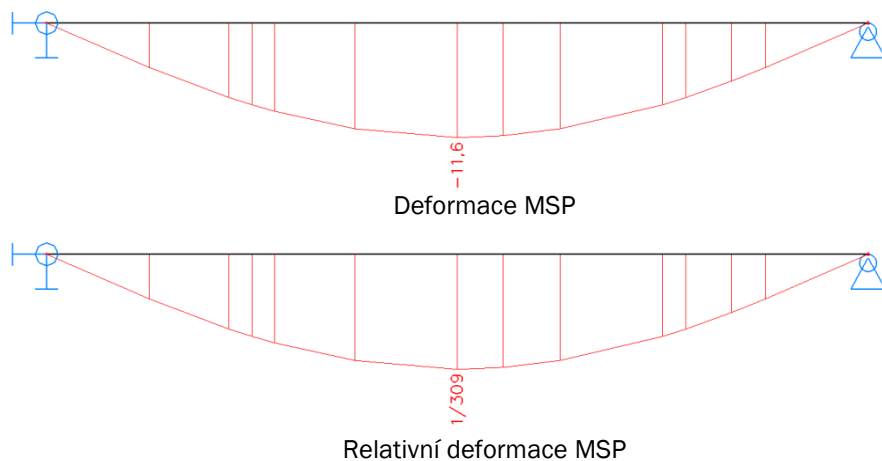
Relativní deformace MSP

$$U_{z,rel} = 1/465 < U_{z,rel \text{ limitní}} = L/250 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### 7.3. Posudek nové vaznice

Nová vaznice bude působit jako prostý nosník na rozpětí 4,0m. Bude na každé straně podepřána zavětrovacími pásky, proto budeme uvažovat teoretickou délku pro výpočet deformace 3,6m. Zatížení vaznice pro výpočet je uvažováno osamělými silami jakožto reakcemi od střední podpory krokví od kombinace MSÚ a MSP.

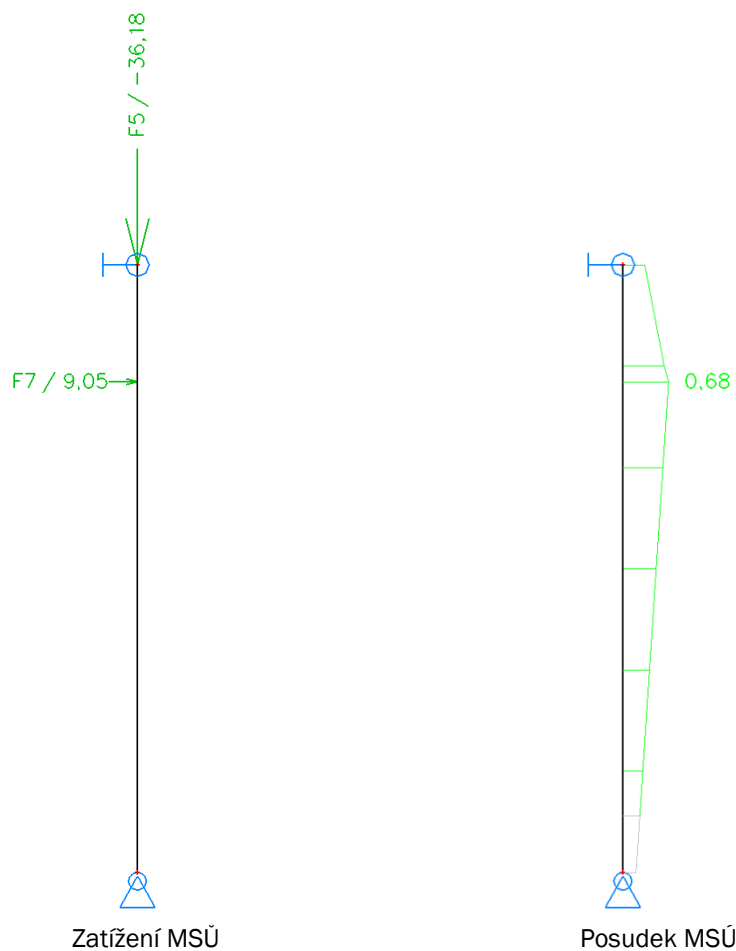




$$U_{z,rel} = 1/309 < U_{z,rel \text{ limitní}} = L/300 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

#### 7.4. Posudek nového sloupku

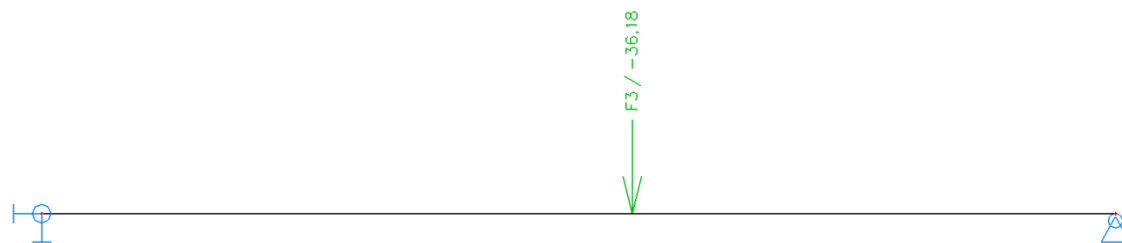
Nový sloupek je navržen průřezu 140/140, délky 2,6m, z řeziva C24. Zatížení vaznice pro výpočet je uvažováno osamělými silami jakožto reakcemi od střední podpory krokví od kombinace MSÚ a MSP.



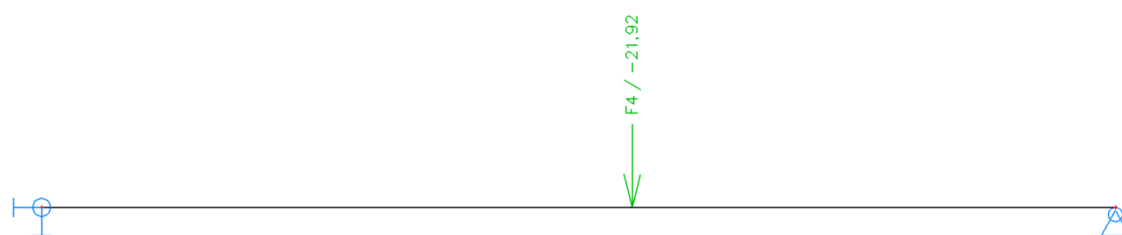


### 7.5. Posudek vazného trámu

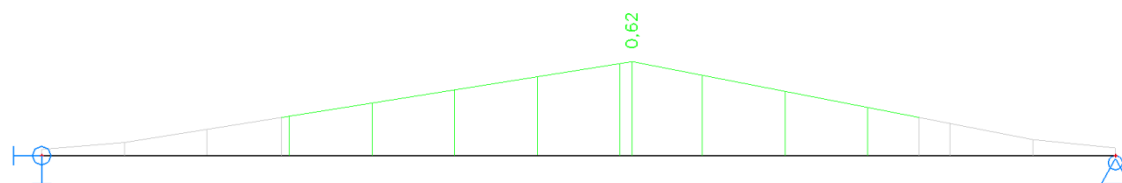
Pro posouzení zesíleného vazného trámu budeme počítat pouze s tuhostí a únosností zesilujících profilů. Zesílení je provedeno prostřednictvím dvou profilů U160 z oceli S235, viz schéma výše v textu. Pro výpočet je uvažována teoretická délka prostého nosníku 5,72m. Zatížení vazného trámu pro výpočet je uvažováno osamělými silami jakožto reakcemi od sloupků od kombinace MSÚ a MSP.



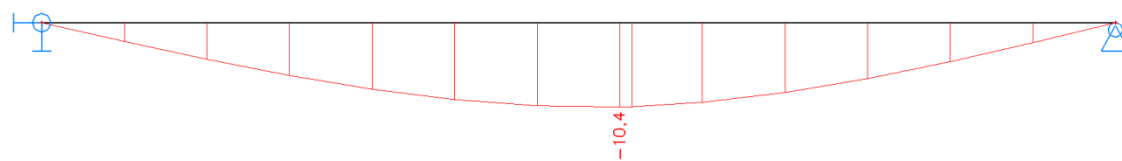
Zatížení MSÚ



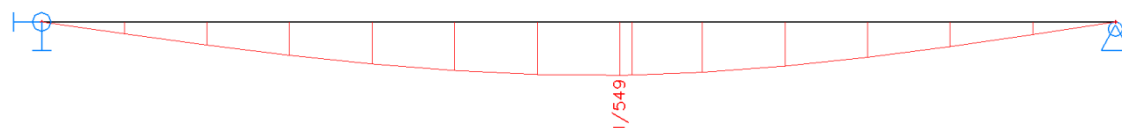
Zatížení MSP



Posudek únosnosti MSÚ STR



Deformace MSP



Relativní deformace MSP

$$U_{z,rel} = 1/549 < U_{z,rel} \text{ limitní} = L/400 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 8. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Stávající základové konstrukce doposud plní svou funkci doposud bez zjevných poruch a deformací. Navrženými stavebními úpravami bude nepatrně zvýšeno zatížení na základové konstrukce. Jde především o vlastní tíhu ploché ŽB střechy, a navržené užité zatížení ve 2NP v dílenském traktu. Výsledné zatížení přenášené do základové spáry je rozloženo rovnoměrně v půdorysu objektu a nepřesáhne stávající zatížení o více jak 10% z původní hodnoty, proto není nutné stávající základové konstrukce detailně posuzovat a lze předpokládat jejich další bezproblémové fungování.

## 9. ZÁVĚR

Konstrukce byly navrženy a posouzeny podle současných platných norem na oba mezní stavy, tedy MSÚ i MSP. Při provádění stavebních prací je nutné průběžně ověřovat dimenze, stav a statické schéma nosných konstrukcí. **Tento statický výpočet vychází z podkladů poskytnutých investorem, přičemž jsou některé zakryté konstrukce předpokládány bez konkrétního ověření. V případě, že při stavebních pracích bude zjištěn jiný stav, než je uvažován v tomto dokumentu a ve stavební dokumentaci, je nutné tyto rozdíly konzultovat s projektantem stavební části a se statikem. Dále je nutné dbát zvýšené opatrnosti při provizorním podepírání nosných konstrukcí.**