

Stabilita objektu a jeho mechanická odolnost

VD SLAPY – REKONSTRUKCE STŘECHY PROVOZNÍ BUDOVY

Rabyně 21, parc.č.st.76/1, k.ú. Rabyně

Stavebník:
Povodí Vltavy, státní podnik
Holečkova 3178/8, Smíchov, 15000 Praha 5

Vypracoval: Ing. Robert Šulman

Kontroloval: Ing. Miroslav Šmejkal

1	Popis objektu	1
2	Zadání	2
3	Popis navrhovaných úprav.....	2
4	Bourací práce	2
5	Podklady	2
6	Závěr	2
7	Posouzení.....	3
7.1	Zatížení	8
7.1.1	Vítr	8
7.1.2	Šikmá část - krov	8
7.1.3	Navrhovaná skladba – krov	9
7.1.4	Stávající skladba – terasa	10
7.1.5	Navrhovaná skladba - terasa.....	10
7.1.6	Rám krovu	11

1 Popis objektu

Jedná se o samostatně stojící administrativní budovu nedaleko Slapské přehrady. Jedná se o čtyřpodlažní objekt (jedno podzemní a 3 nadzemní podlaží – 3NP je podkroví) s půdorysnými rozměry cca.13.1x10.55m. Hlavní kvádrový objem na výšku 1NP a 2NP je zastřešen ocelovým krovem, který je nesen odskočenou od vnější obvodové zdi. Odskočená ocelová konstrukce krovu (ocelové rámy) je podle PD nesena železobetonovou deskou stropu 2NP. Prostor vzniklý odskokem obvodového pláště tvoří přístupnou terasu. Ocelový krov je podle PD pravděpodobně svařovaný z typických válcovaných profilů a tvoří strmou pultovou střechu s hřebenem ve tvaru kříže v úrovni +10.250 nad úrovní čisté podlahy 1NP.

Objekt slouží potřebám správy přehradní nádrže Slapy. Podkrovní prostor slouží pro odpočinek správy přehradní nádrže při pohotovostních službách.

Dům podle získané PD prošel v polovině 90. let rozsáhlou rekonstrukcí – od úrovně stropu nad 1PP byl prakticky vystavěn nově. Nosné prvky jsou běžná kombinace nosného zdiva a železobetonových prvků (desky, schodiště).



2 Zadání

Projekt řeší stavební úpravy provozního objektu Slapy. V objektu se nachází kanceláře a služební byt. Jedná se pouze o stavební úpravy střechy objektu – provedení nových souvrství střechy a terasy aby do objektu nezatékalo a aby odpovídal z tepelně technického hlediska současným standardům.

Cílem posudku je zhodnocení míry vlivu nových souvrství střešního pláště (střechy a terasy) na stávající nosné konstrukce.

3 Popis navrhovaných úprav

Projekt řeší nápravu poruch stávající střešní konstrukce. Dochází k zatékání střešní konstrukcí, zejména pak v místech pochozích teras.

Stavební úpravy spočívají v demontáži stávající skladby střechy, a to jak na terasách, tak i do kříže uspořádaných sedlových stříšek. Střešní konstrukce bude izolována deskami z minerálních vláken vloženými mezi ocelové rámy krovu tl.200mm a pak další vrstvou nad ocelovou konstrukcí.

Štíty budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem. Budou osazena nová lomená a střešní okna a realizovány nové sádkartonové podhledy.

Konstrukce budou nově zatepleny dle aktuálních standardů a opatřeny kvalitními hydroizolačními systémy. Namísto TiZn plechu bude použit hliníkový plech. Barevné provedení bude stejné jako stávající. V důsledku zateplení střechy dojde k navýšení hřebena střechy o cca 200mm.

Na pochozích terasách bude provedena nová konstrukce se sypaným pěnovým sklem. Pochozí vrstvou pak bude mrazuvzdorná keramická dlažba. Hydroizolační vrstva bude tvořena PVC folií.

Stávající železobetonová deska stejně jako veškeré další nosné zděné a ocelové prvky nejsou úpravou nijak dotčeny.

4 Bourací práce

Bude demontována komplet střešní konstrukce podkroví - sdk podhledy, tepelná izolace, TiZn krytina včetně pomocných konstrukcí. Zachovány budou ocelové rámy střechy, zdivo i železobetonové části. Budou demontována střešní i lomená okna. Bude rozebrána pochozí konstrukce terasy - betonová dlažba na terčích, hydroizolační, spádové i tepelně izolační vrstvy až na nosnou žb. desku stropu 2NP. Bude odstraněno oplechování atiky včetně „kšiltu atiky“. Budou demontována stávající svítidla osazená do atiky (na svislé i vodorovné části atiky).

5 Podklady

Částečná PD návrhu rekonstrukce 1995

Rozpracovaná část PD návrhu úprav

6 Závěr

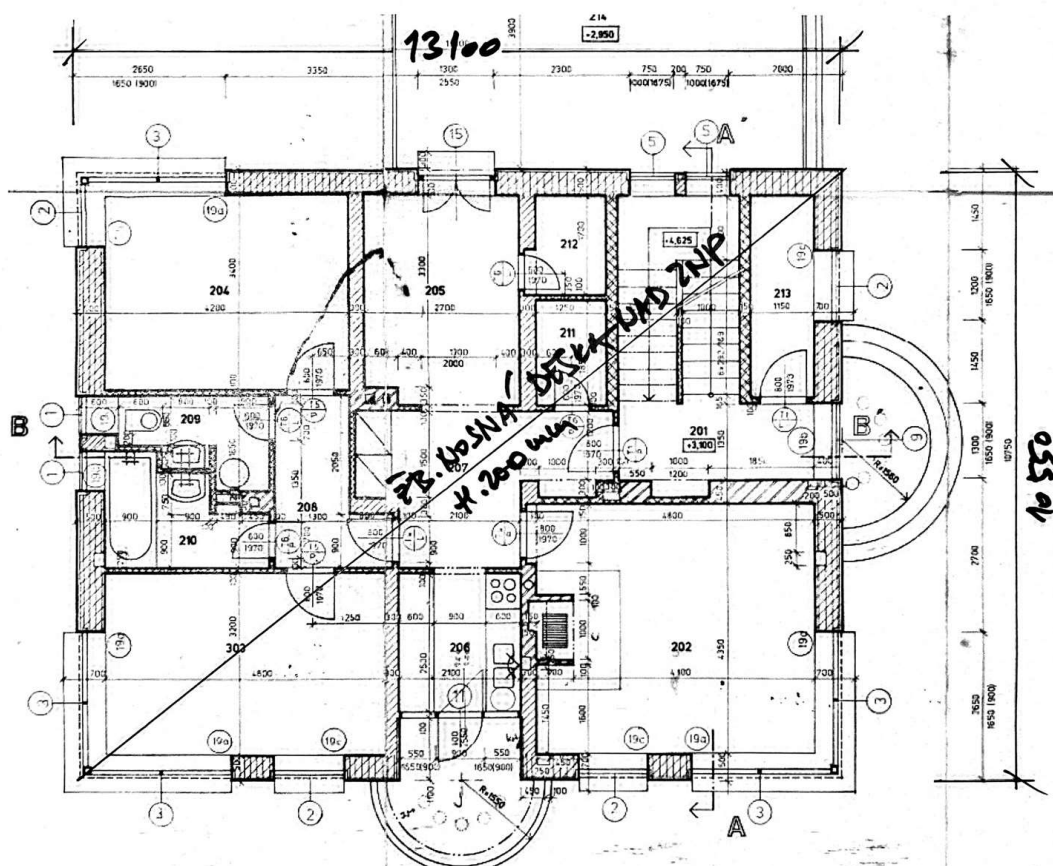
Posouzením navrhovaných a stávajících skladeb konstrukcí bylo ověřeno, že ve svislém směru dojde k celkovému maximálnímu přitížení stávajících konstrukcí o cca. 5% oproti stávajícímu stavu. Lokálně ve směru kolmém k rovině šikmých částí je celkový nárůst zatížení o 7% oproti stávajícímu stavu.

Výpočtem bylo ověřeno, že maximální návrhová napětí v ocelové konstrukci rámu - při uvažování navrhovaných (zvýšených) hodnot zatížení - dosahují cca. $\sigma_d = 46.2 \text{ MPa}$. To odpovídá $\sigma_d / f_{yd} = 64.2 / 235 = 0.27 \dots$ 27% dovoleného namáhání.

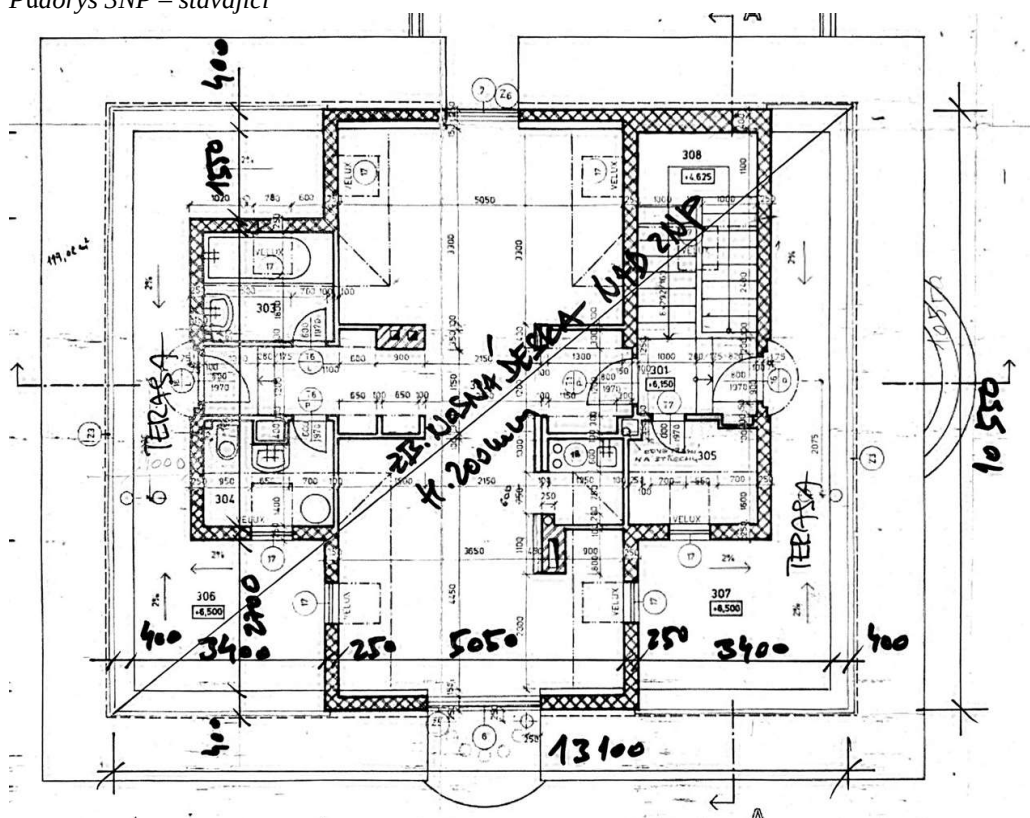
Vzhledem k typu a dimenzi stávajících konstrukcí (prostorový krov z 2xUPN200 + UPN160, žb. stropní deska, nosné zdivo tl.400mm) lze toto navýšení považovat za bezpečné bez podstatného vlivu na stávající konstrukce.

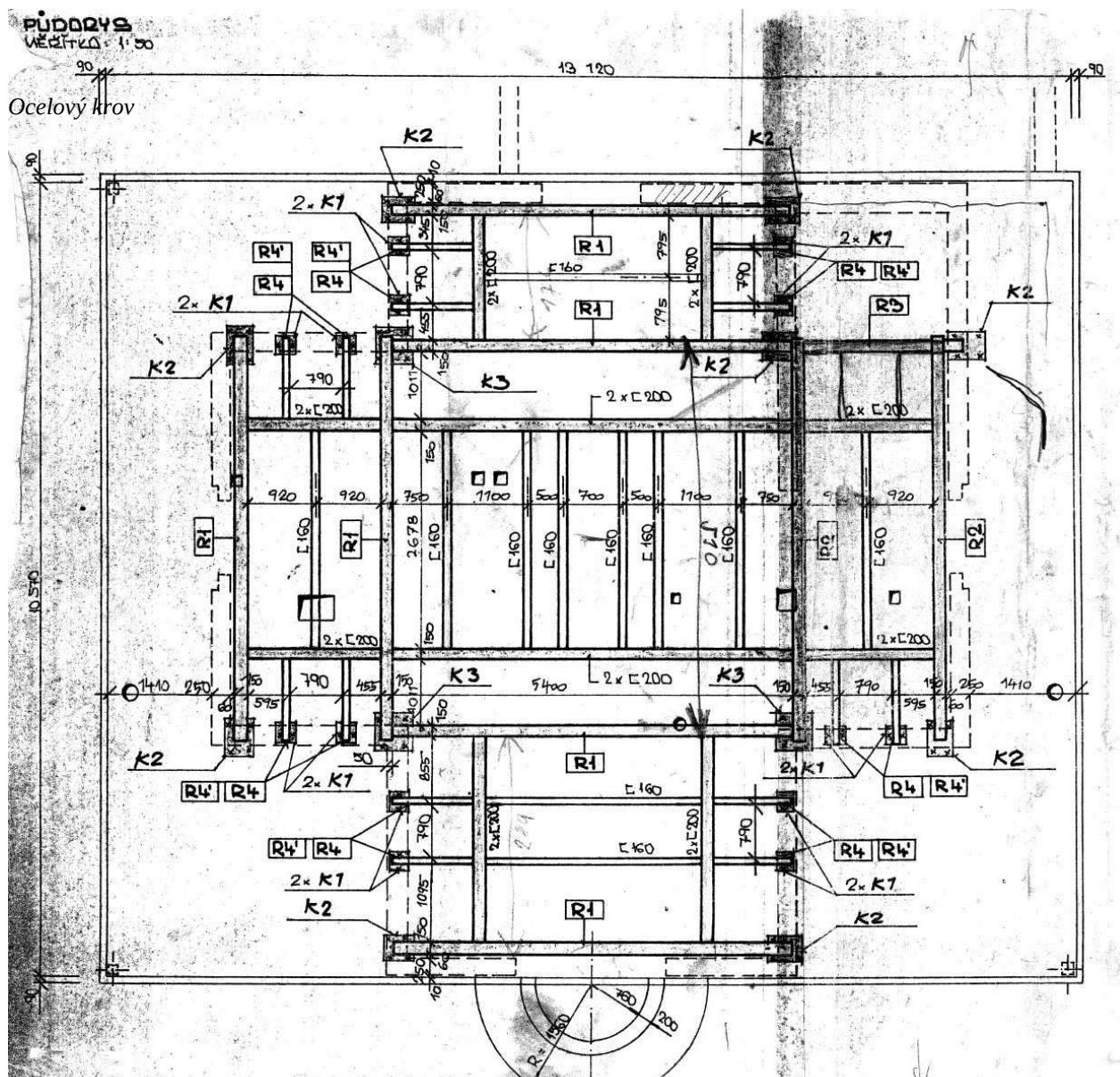
7 Posouzení

Půdorys 2NP – stávající



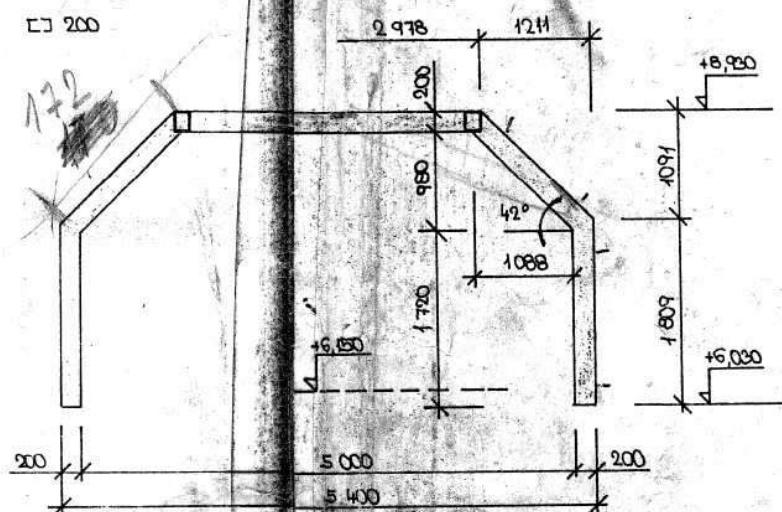
Půdorys 3NP – stávající



**RÁM R1 - 6 KS**

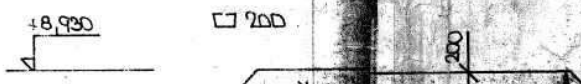
MĚŘITKO: 1:50

□ 200

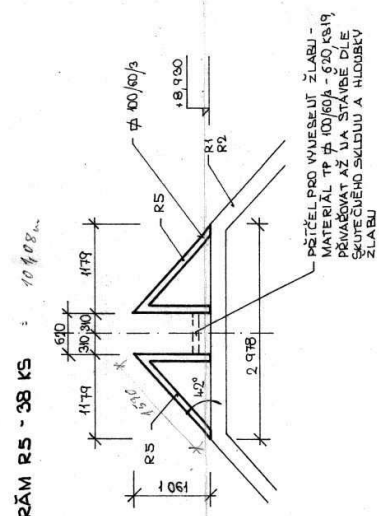
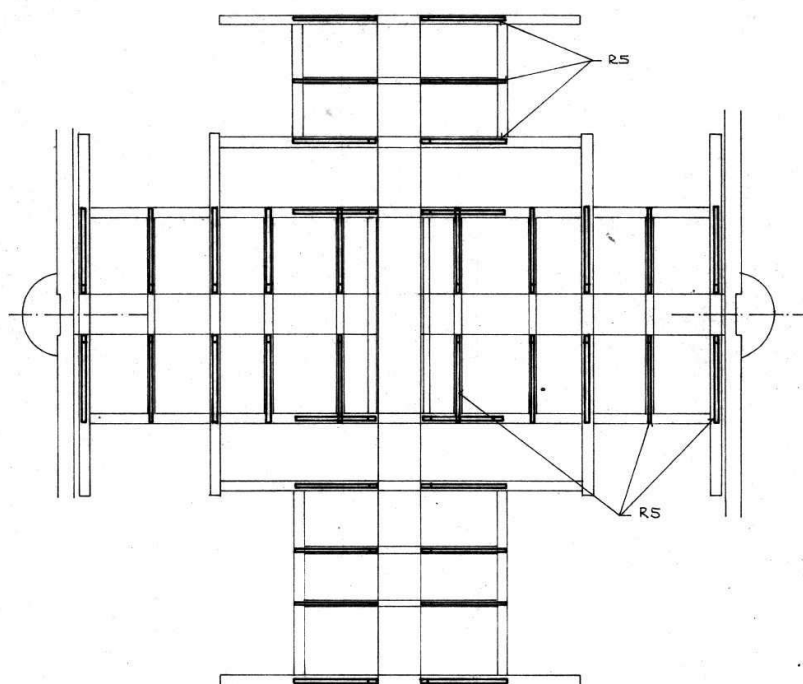
**RÁM R2 - 2 KS**

MĚŘITKO: 1:50

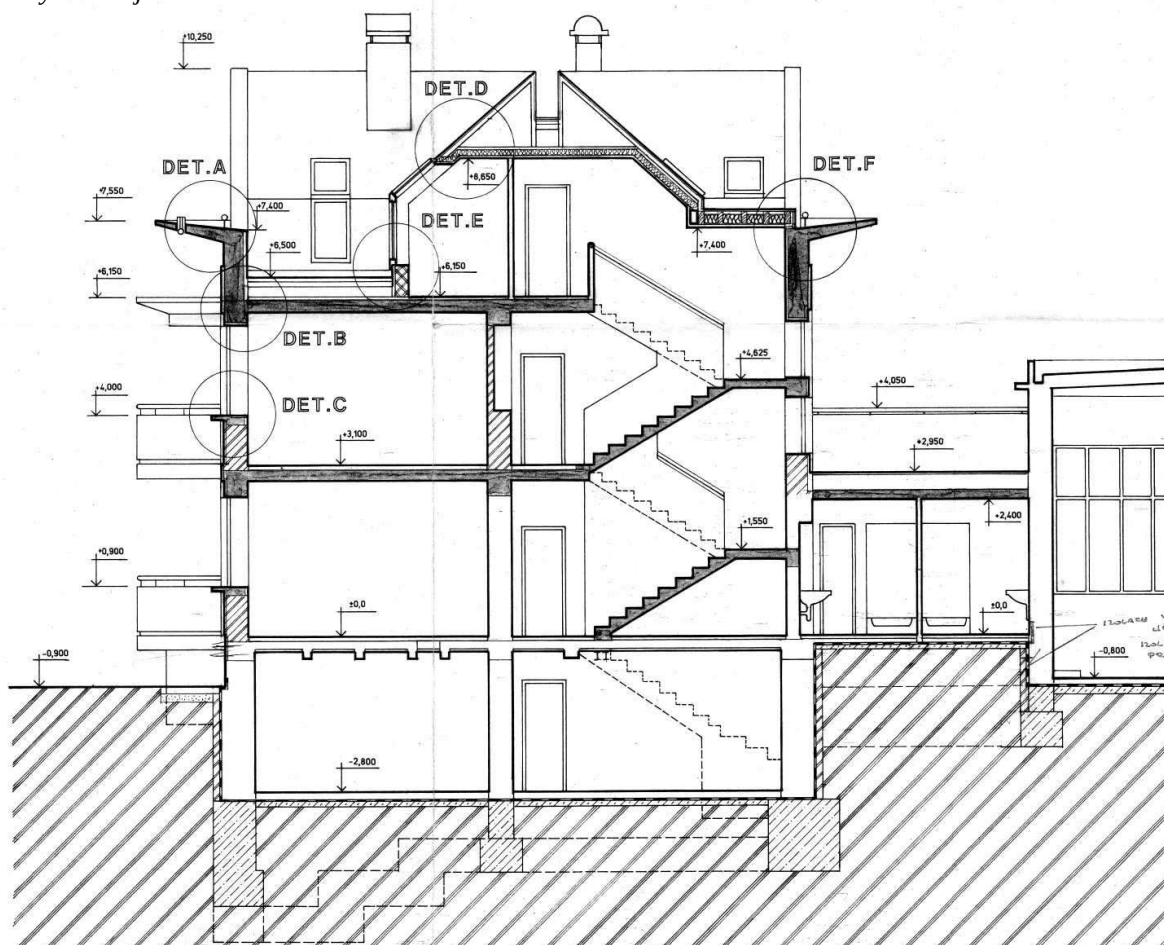
□ 200

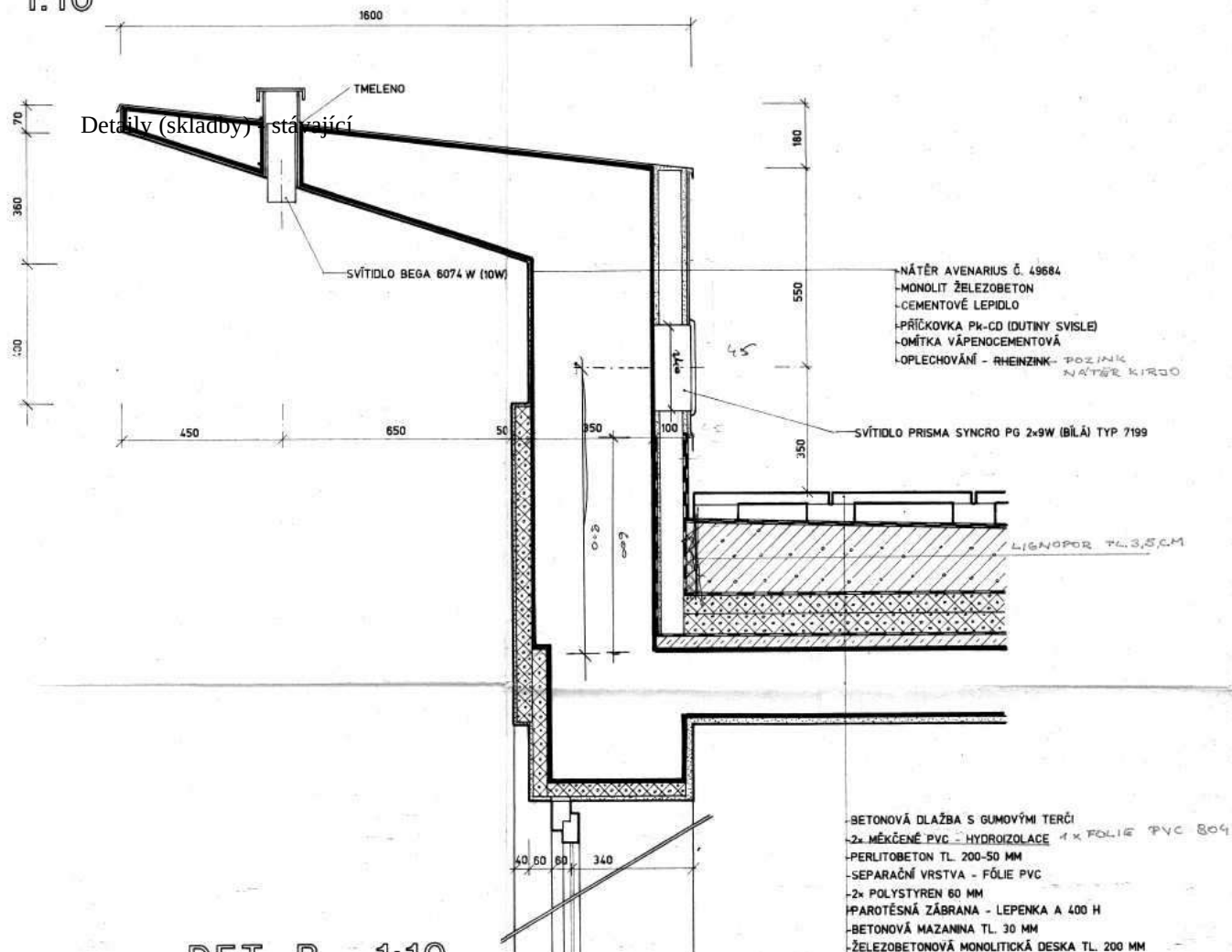


Horní část ocelových rámu

PŮDORYS
MĚŘÍTKO: 1:50

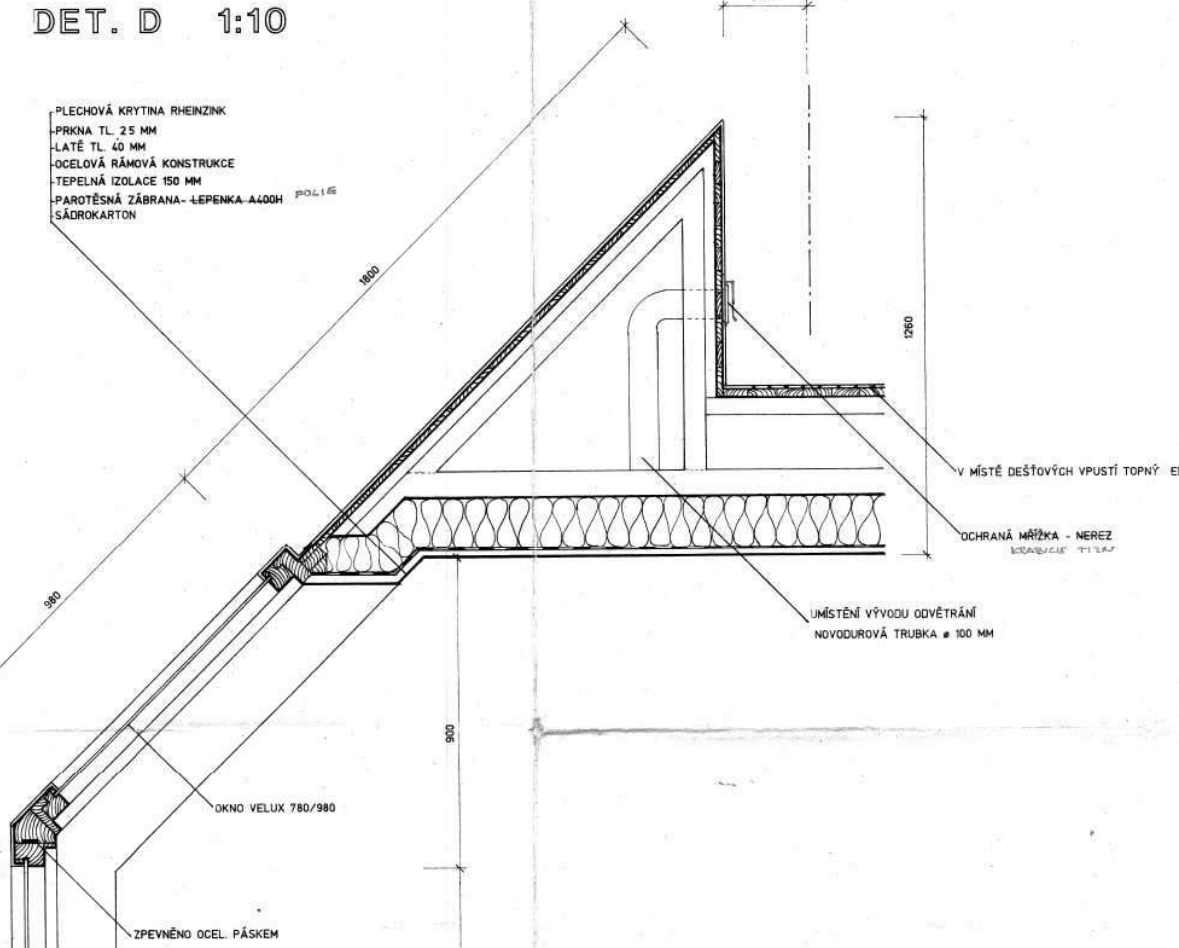
Řezy – stávající





DET. D 1:10

PLECHOVÁ KRYTINA RHEINZINK
 - PRKNA TL 25 MM
 - LATĚ TL 40 MM
 - OCELOVÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE
 - TEPELNÁ IZOLACE 150 MM
 - PAROTĚSNÁ ZÁBRANA - LEPENKA A 400H
 - SÁDROKARTON



ST 02

- PLECHOVÁ KRYTINA, AI PLECH, FALCOVANÝ
- SEPARAČNÍ VRSTVA
- prkna (impregnovaná) 24mm
- KONTRALATĚ 60/40
- difuzní folie
- TRÁMKY 100/60, MEZI NĚ VLOŽENA IZOLACE MIN. VLÁKNA..... 100
- prkna (impregnovaná) 24mm
- OCELOVÉ RÁMY, MEZI NĚ VLOŽENA IZOLACE MIN. VLÁKNA.. 200mm
- PAROTĚSNÁ FOLIE
- SDK PODHLED, DESKY POŽÁRNÍ 15mm

ST 01

ST 03

extrudovaný polystyren

ST 01

- mrazuvzdorná keramická dlažba10mm
- flexibilní tmel (např. MAPEI Elastorapid)
- stěrková hydroizolace (např. MAPEI Mapelastic)
- betonová mazanina spádová vyztužená KARI sítí
- drenážní rohož
- folie DEKPLAN 77
- textilie FILTEK 300
- pěnové sklo
- textilie FILTEK 300
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL
- DEKPRIMER
- stávající stropní konstrukce

7.1 Zatížení

7.1.1 Větr

EN 1991-1-4			
zadat hodnoty			
mezivýpočet			
výsledné hodnoty			
oblast		Rabyně (1-5)	
charakteristická rychlost větru	v _b =	25 m/s	
dynamický tlak větru	q _b =	0,390625 kN/m ²	
výšková poloha posuzovaného prvku	z	10 m	
kategorie terénu		3 (0-4)	
	z ₀	0,3	
	kr	0,215389	
	cr	0,755275	
	w _m	18,88188	
	lv	0,28518	
maximální dynamický tlak	q _p	0.667652 kN/m ²	
exposure factor	ce	1,709188	

7.1.2 Šikmá část - krov

7.1.2.1 Stávající skladba – krov

Povodí Slapy - stávající stav			
střecha:			
	alpha =	42,0 °	
plech		0,08 kN/m2	
bednění 25mm		0,11	
latě 40x60		0,04	
bednění		0,11	
krokev		0,11	
izolace 150mm		0,05	
Sdk		0,25	
Ostatní		0,15	
	g_k =	0,90 kN/m2	
snih:			
	s_0 =	0,70 kN/m2	
	mi_1	0,48	
	lokalni vliv ...	1,00	
	s_k =	0,34 kN/m2	
vítr:			
	q_p =	0,67 kPa	
	C_ep =	0,60 (sedlová st	
	w_k =	0,40 kPa	
kolma	g_nk =	0,67 kN/m2	
	s_nk =	0,19 kN/m2	
	w_nk =	0,40 kN/m2	
prumet pudorysny	g_pk =	1,21 kN/m2	
	s_pk =	0,34 kN/m2	
	w_pk =	0,22 kN/m2	
	ksi_w =	0,6	
kolma	f_nk =	1,3 kN/m2	
kombinace 1.35Q+1,5S+ksi*1.5W	f_nd =	1,5 kN/m2	
prumet	f_pk =	1,8 kN/m2	
kombinace 1.35Q+1,5S+ksi*1.5W	f_pd =	2,3 kN/m2	

7.1.3 Navrhovaná skladba – krov

Povodí Slapy - návrh			
střecha šikmá:			
	alpha =	42,0 °	
plech		0,08 kN/m2	
bednění		0,11	
latě 40x60		0,04	
bednění		0,11	
krokev		0,11	
izolace 300mm		0,11	
Sdk		0,25	
Ostatní		0,15	
	g_k =	0,95 kN/m2	
sníh:			
	s_0 =	0,70 kN/m2	
	mi_1	0,48	
	lokální vliv ...	1,00	
	s_k =	0,34 kN/m2	
vitr:			
	q_p =	0,67 kPa	
	C_ep =	0,60 (sedlová st	
	w_k =	0,40 kPa	
kolma			
	g_nk =	0,70 kN/m2	
	s_nk =	0,19 kN/m2	
	w_nk =	0,40 kN/m2	
prumet pudorysny			
	g_pk =	1,27 kN/m2	
	s_pk =	0,34 kN/m2	
	w_pk =	0,22 kN/m2	
	ksi_w =	0,6	
kolma			
	f_nk =	1,3 kN/m2	
kombinace 1.35Q+1,5S+ksi*1.5W			
	f_nd =	1,6 kN/m2	
prumet			
	f_pk =	1,8 kN/m2	
kombinace 1.35Q+1,5S+ksi*1.5W			
	f_pd =	2,4 kN/m2	

7.1.3.1 Posouzení

V kolmém směru na šikmé části-krokve

Stávající ... $f_{d.stav} = 1.5 \text{ kN/m}^2$ Návrh ... $f_{d.1} = 1.6 \text{ kN/m}^2$

$$f_{d1} / f_{d.stav} = 1.6/1.5 = 1.07$$

V půdorysném průmětu (přetížení vertikálních nosných kcí)

Stávající ... $f_{d.stav} = 2.3 \text{ kN/m}^2$ Návrh ... $f_{d.1} = 2.4 \text{ kN/m}^2$

$$f_{d1} / f_{d.stav} = 2.4/2.3 = 1.05$$

7.1.4 Stávající skladba – terasa

Povltavi		
terasa - pochozi - stávající		
dlažba na terčích		1,50 kN/m2
HI		0,03
iz. 150mm PERLITBETON		0,60
PS 60		0,02
HI		0,30
bet mazanina 30mm		0,75
Ostatní (podhled, omítka)		0,29
	g_k =	3,20 kN/m2
užitné/sníh:		
	q_k =	1,50 kN/m2
f_k = g_k+q_k =		4,70 kN/m2
f_d = 1.35*g_k+1.5*q_k =		6,57 kN/m2
stropní deska		
beton tl. 200 mm		5,00 kN/m2
celkem		
f_k = g_{0k}+g_k+q_k =		9,70 kN/m2
f_d = 1.35*(g_k+g_{0k})+1.5*q_k =		13,32 kN/m2

7.1.5 Navrhovaná skladba - terasa

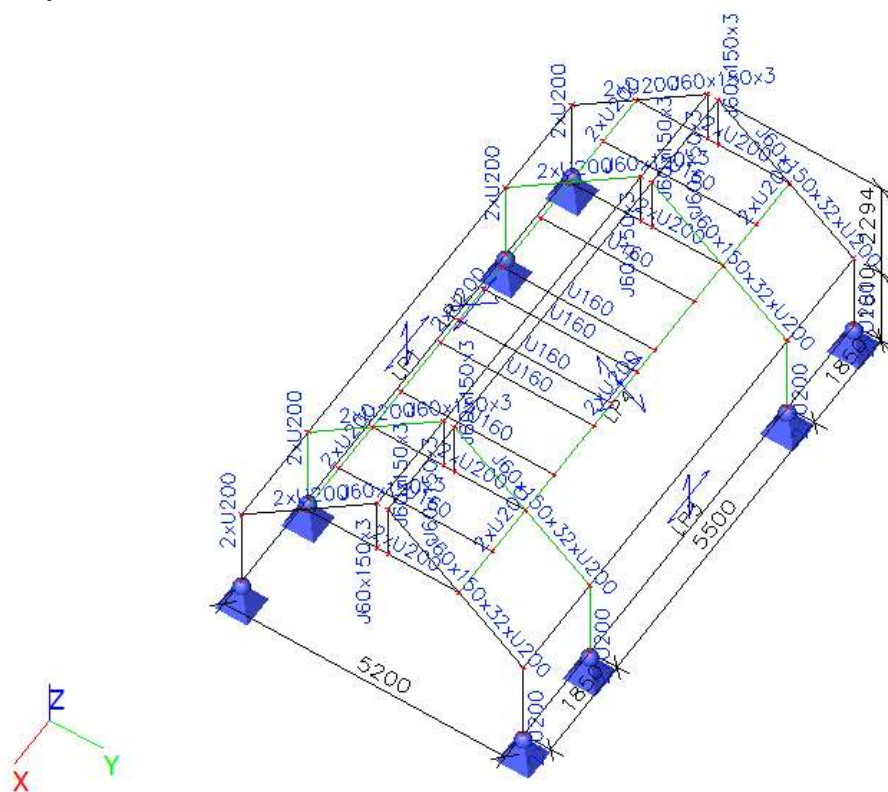
Povltavi		
terasa - pochozi - návrh		
dlažba na terčích		0,38 kN/m2
HI		0,03
bet mazanina 80mm		2,00
pěnosklo sypané 650mm		0,98
HI		0,03
Ostatní (podhled, omítka)		0,29
	g_k =	3,70 kN/m2
užitné/sníh:		
	q_k =	1,50 kN/m2
f_k = g_k+q_k =		5,20 kN/m2
f_d = 1.35*g_k+1.5*q_k =		7,24 kN/m2
stropní deska		
beton tl. 200 mm		5,00 kN/m2
celkem		
f_k = g_{0k}+g_k+q_k =		10,20 kN/m2
f_d = 1.35*(g_k+g_{0k})+1.5*q_k =		13,99 kN/m2

7.1.5.1 Posouzení

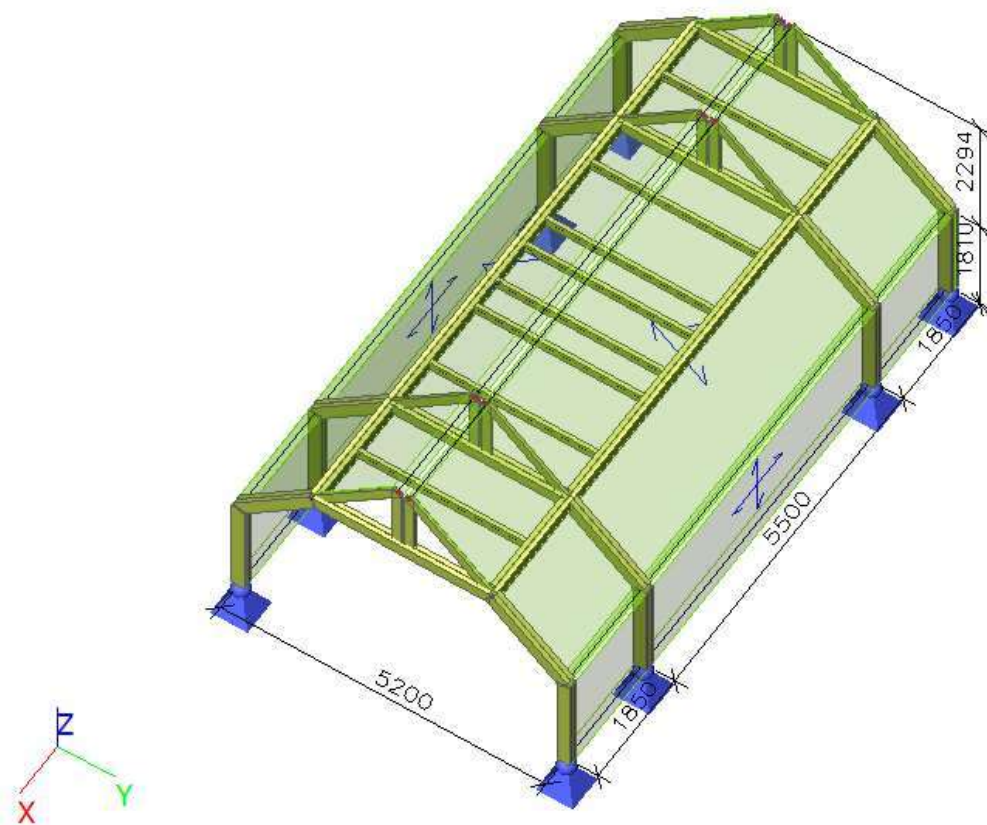
Stávající ... $f_{d.stav} = 13.32 \text{ kN/m}^2$ Návrh ... $f_{d.1} = 13.99 \text{ kN/m}^2$

$$f_{d1} / f_{d.stav} = 13.99 / 13.32 = 1.05$$

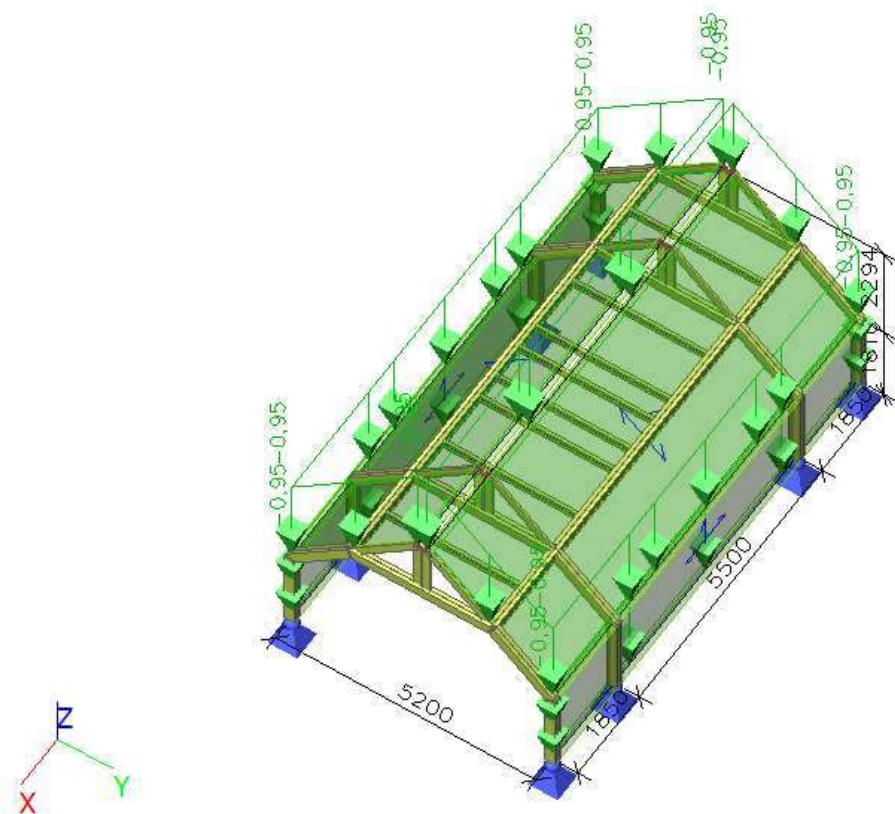
7.1.6 Rám krovu Výpočtový model



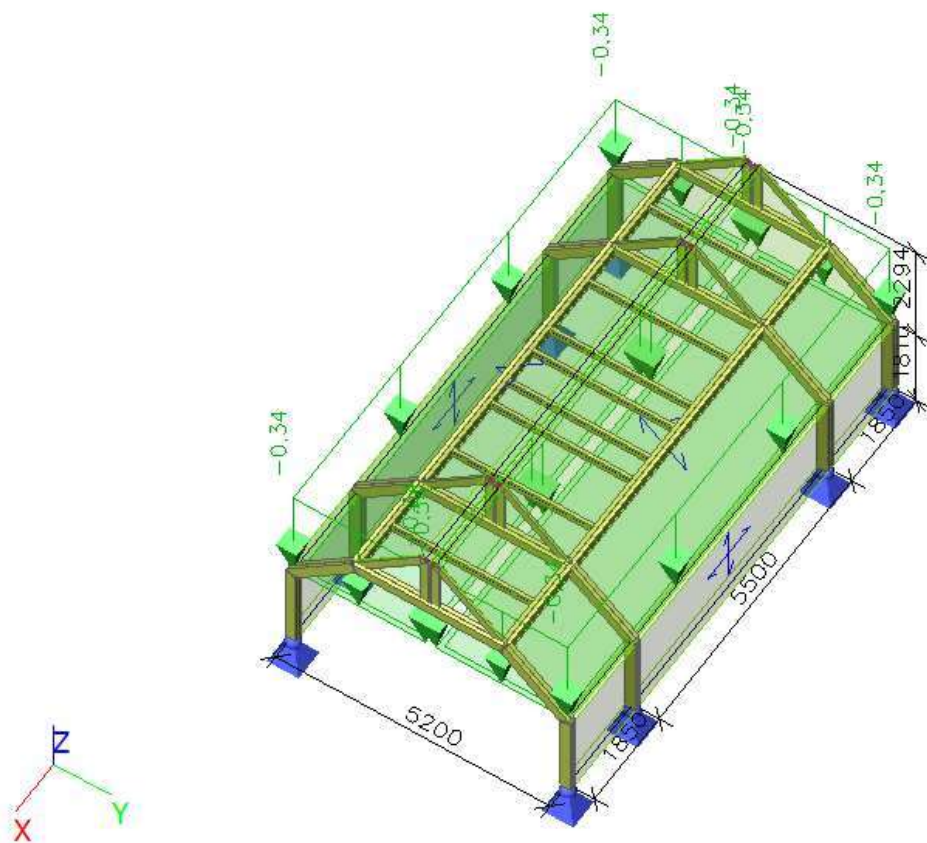
Výpočtový model



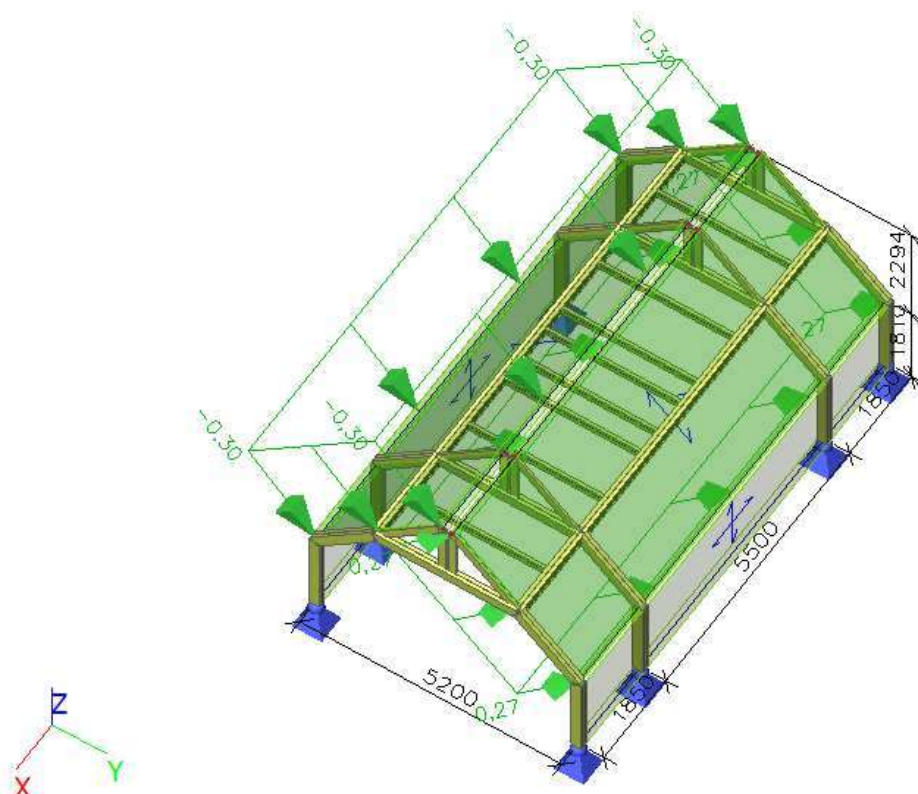
G / Hodnota pro výpočet



S / Hodnota pro výpočet



W1 / Hodnota pro výpočet



Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSP G		Lineární - použitelnost	vlastni	1,00
			G	1,00
MSP S G		Lineární - použitelnost	vlastni	1,00
			G	1,00
			S	1,00
MSP W1+ G		Lineární - použitelnost	W1	1,00
			vlastni	1,00
			G	1,00
MSP W2+ G		Lineární - použitelnost	W2	1,00
			vlastni	1,00
			G	1,00
MSP G Q		Lineární - použitelnost	vlastni	1,00
			q	1,00
			G	1,00
MSP S Q G		Lineární - použitelnost	vlastni	1,00
			q	1,00
			G	1,00
			S	1,00
MSP W1 G S		Obálka - použitelnost	W1	1,00
			vlastni	1,00
			G	1,00
			S	1,00
MSU G		Lineární - únosnost	vlastni	1,35
			G	1,35
MSU G W		Lineární - únosnost	W1	1,50
			W2	1,50
			vlastni	1,35
			G	1,35
MSU G S		Lineární - únosnost	vlastni	1,35
			G	1,35
			S	1,50
MSU G W S		Lineární - únosnost	W1	1,50
			W2	1,50

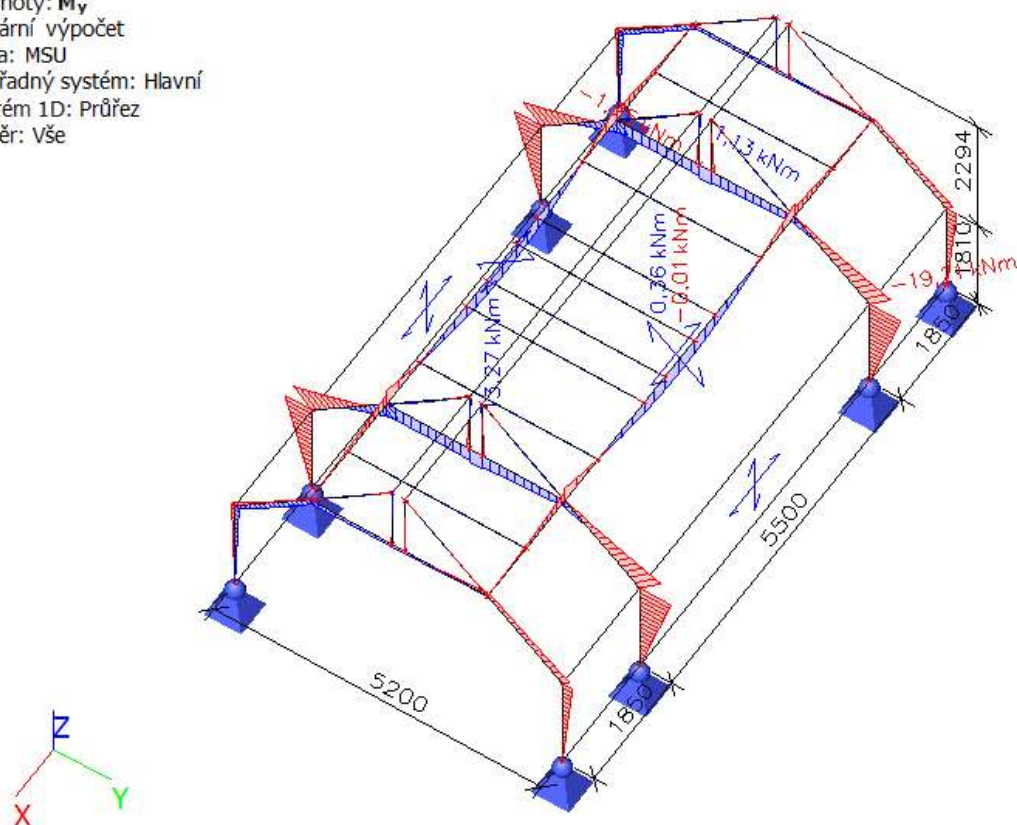
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			vlastni	1,35
			G	1,35
			S	0,75
MSU G S W		Lineární - únosnost	W1	0,90
			W2	0,90
			vlastni	1,35
			G	1,35
			S	1,50
MSU W G S		Lineární - únosnost	W1	1,50
			W2	1,50
			vlastni	1,08
			G	1,08
			S	0,75
MSU S G W		Lineární - únosnost	W1	0,90
			W2	0,90
			vlastni	1,08
			G	1,08
			S	1,50

Skupiny výsledků

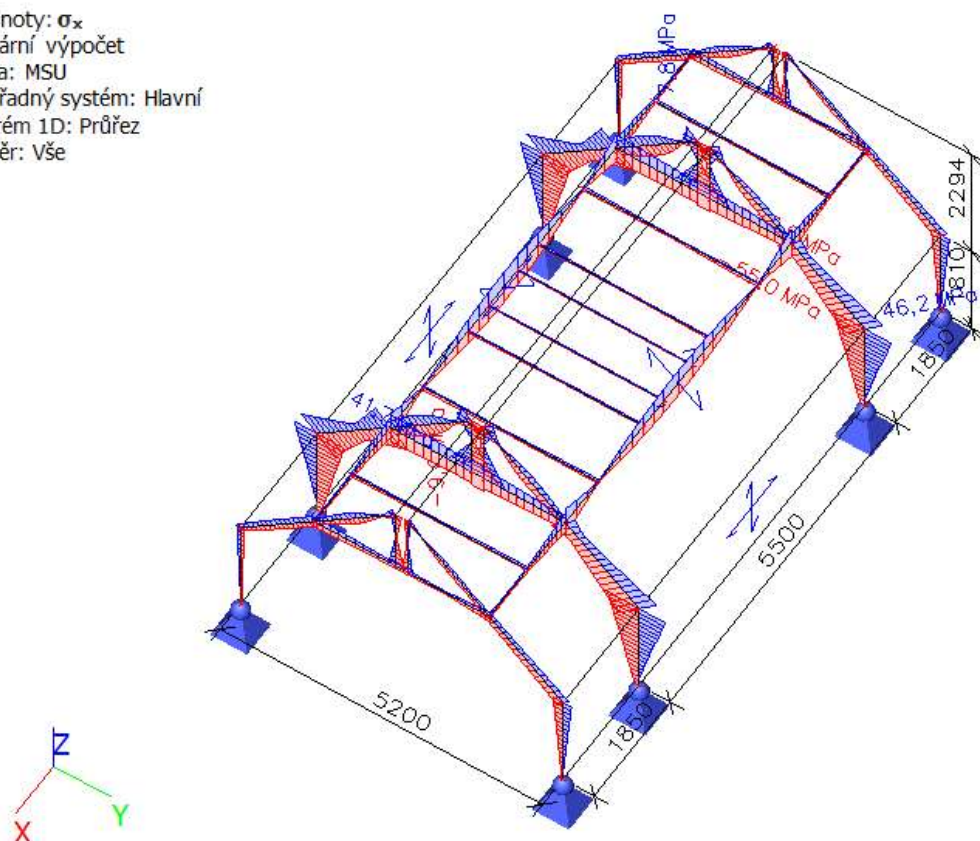
Jméno	Výpis
Všechny MSP	MSP G - Lineární - použitelnost
	MSP S G - Lineární - použitelnost
	MSP W1+ G - Lineární - použitelnost
	MSP W2+ G - Lineární - použitelnost
	MSP G Q - Lineární - použitelnost
	MSP S Q G - Lineární - použitelnost
	MSP W1 G S - Obálka - použitelnost
MSU	MSU G - Lineární - únosnost
	MSU G W - Lineární - únosnost
	MSU G S - Lineární - únosnost
	MSU G W S - Lineární - únosnost
	MSU G S W - Lineární - únosnost
	MSU W G S - Lineární - únosnost
	MSU S G W - Lineární - únosnost
MSP	MSP G - Lineární - použitelnost
	MSP S G - Lineární - použitelnost
	MSP W1+ G - Lineární - použitelnost
	MSP W2+ G - Lineární - použitelnost
	MSP G Q - Lineární - použitelnost
	MSP S Q G - Lineární - použitelnost
	MSP W1 G S - Obálka - použitelnost
jedn stavy	W1
	W2
	vlastni
	q
	G
	S
je sta bez G	W1
	W2
	q
	S

1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Třída: MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

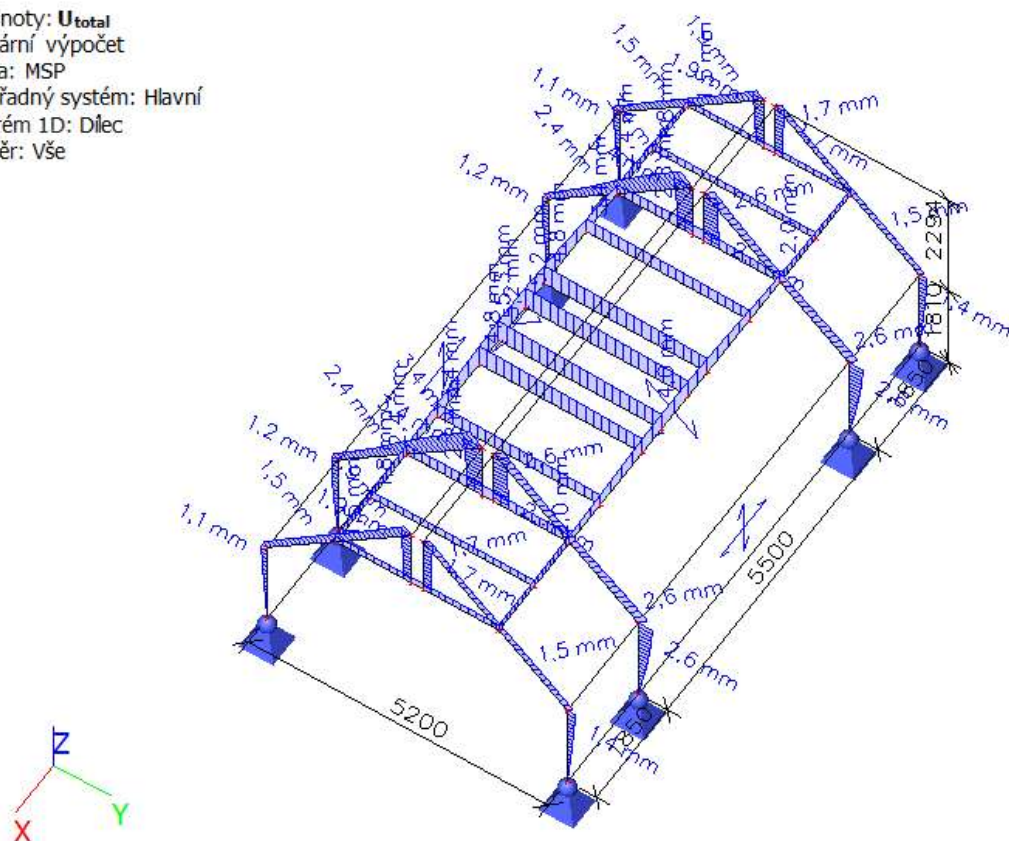
1D napětí; σ_x

Hodnoty: σ_x
 Lineární výpočet
 Třída: MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

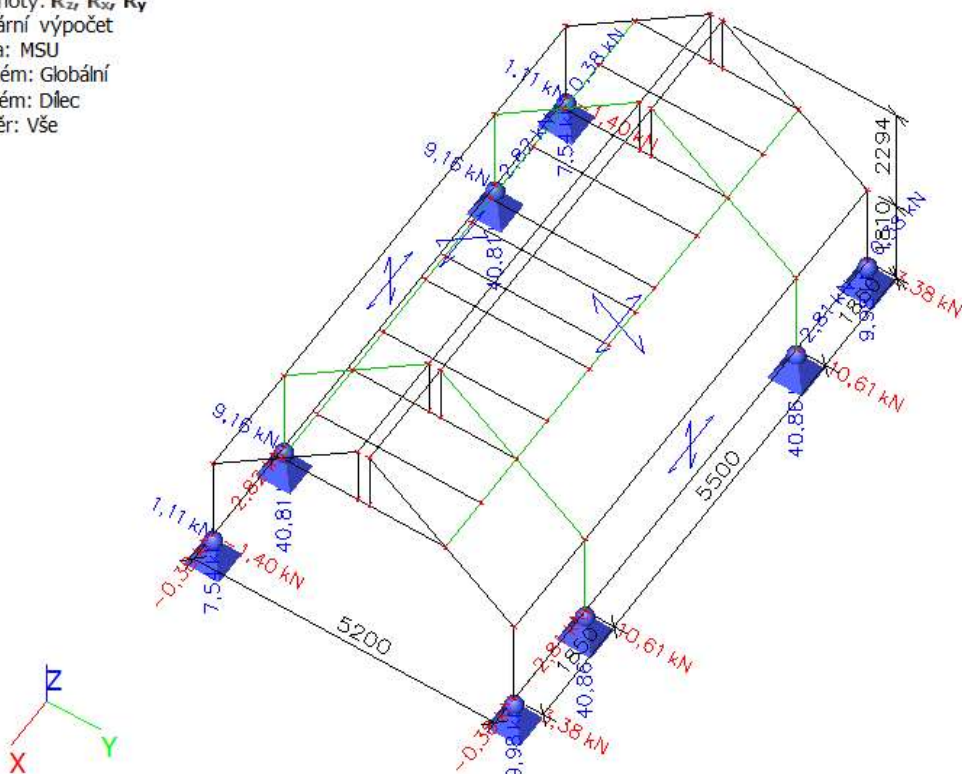


1D deformace; U_{total}

Hodnoty: U_{total}
 Lineární výpočet
 Třída: MSP
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše

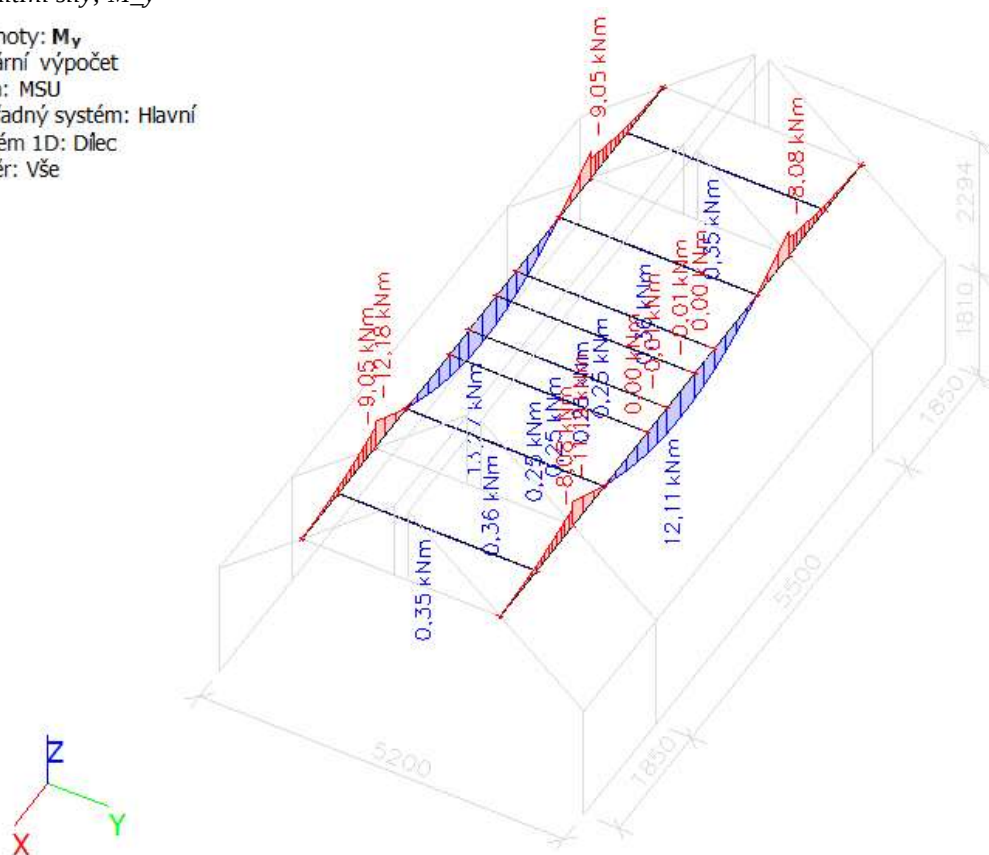


Hodnoty: R_z , R_x , R_y
 Lineární výpočet
 Třída: MSU
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše

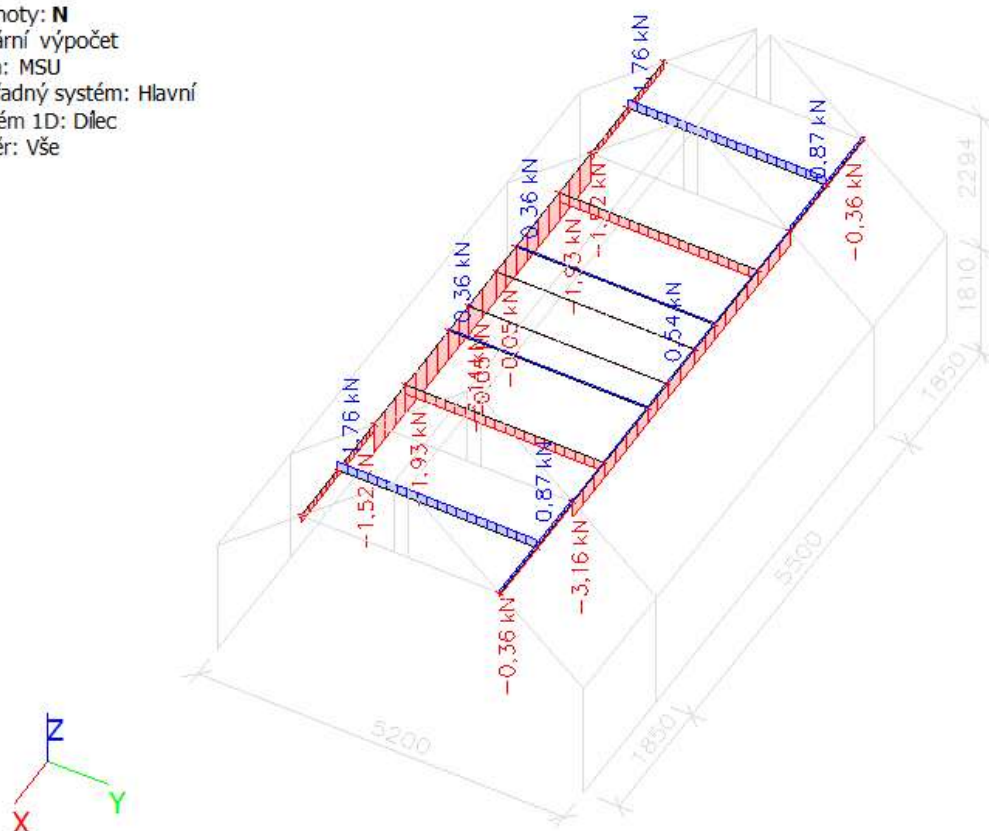


1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Třída: MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše

1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N
 Lineární výpočet
 Třída: MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



1D deformace; u_y Hodnoty: u_y

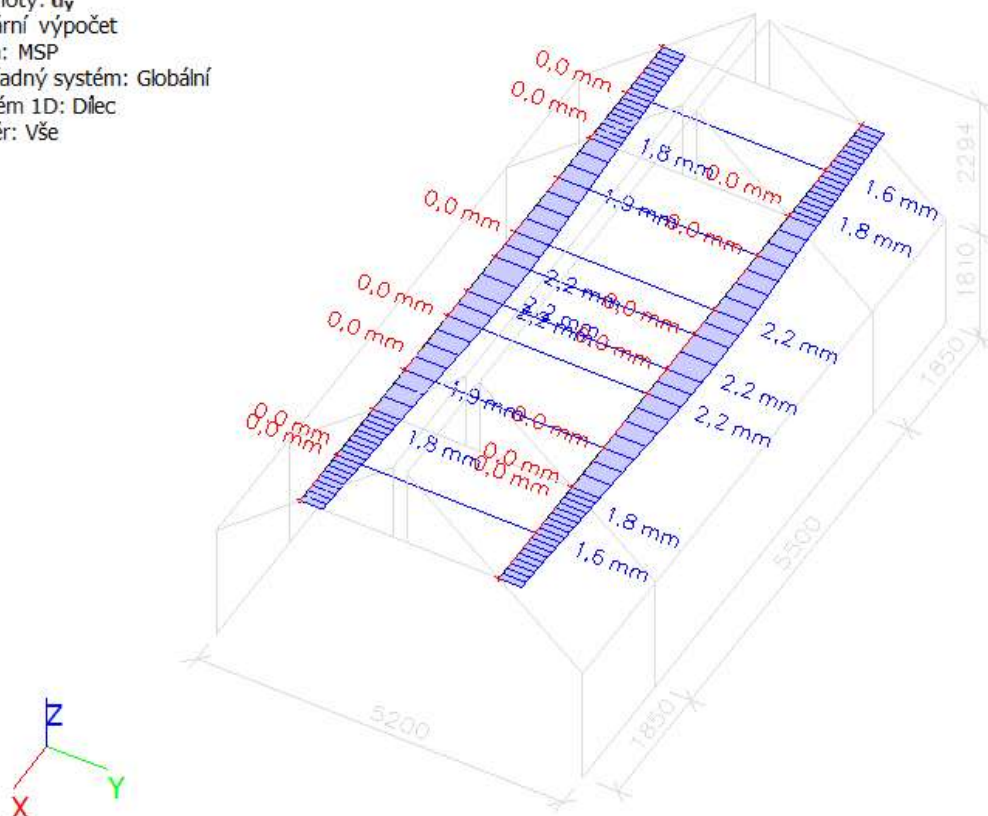
Lineární výpočet

Třída: MSP

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílce

Výběr: Vše

1D deformace; u_z Hodnoty: u_z

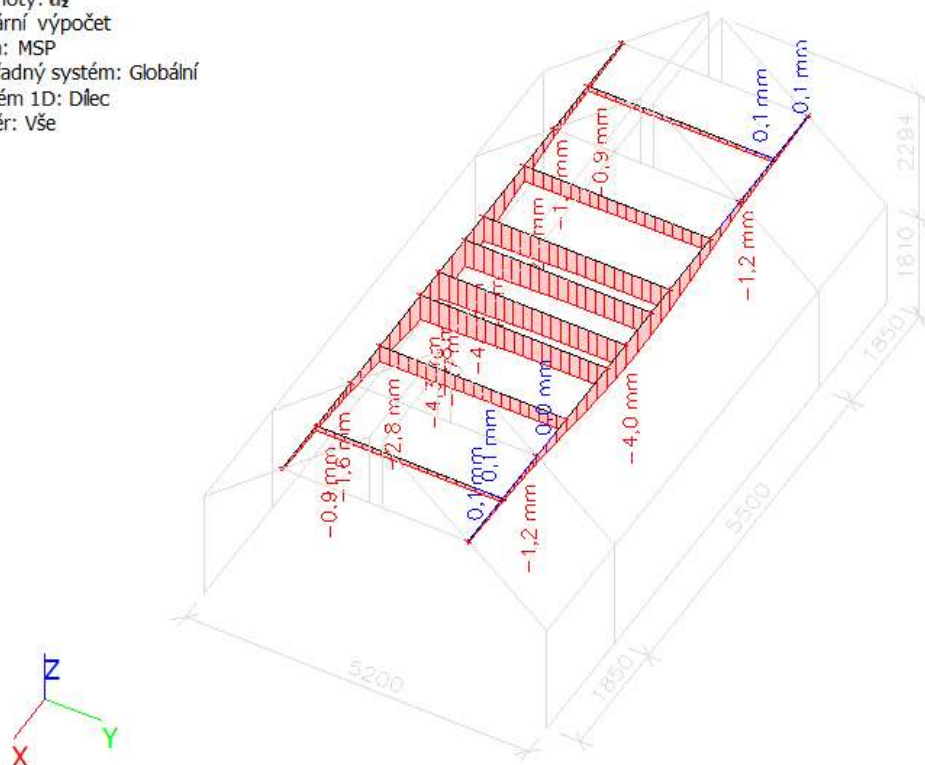
Lineární výpočet

Třída: MSP

Souřadný systém: Globální

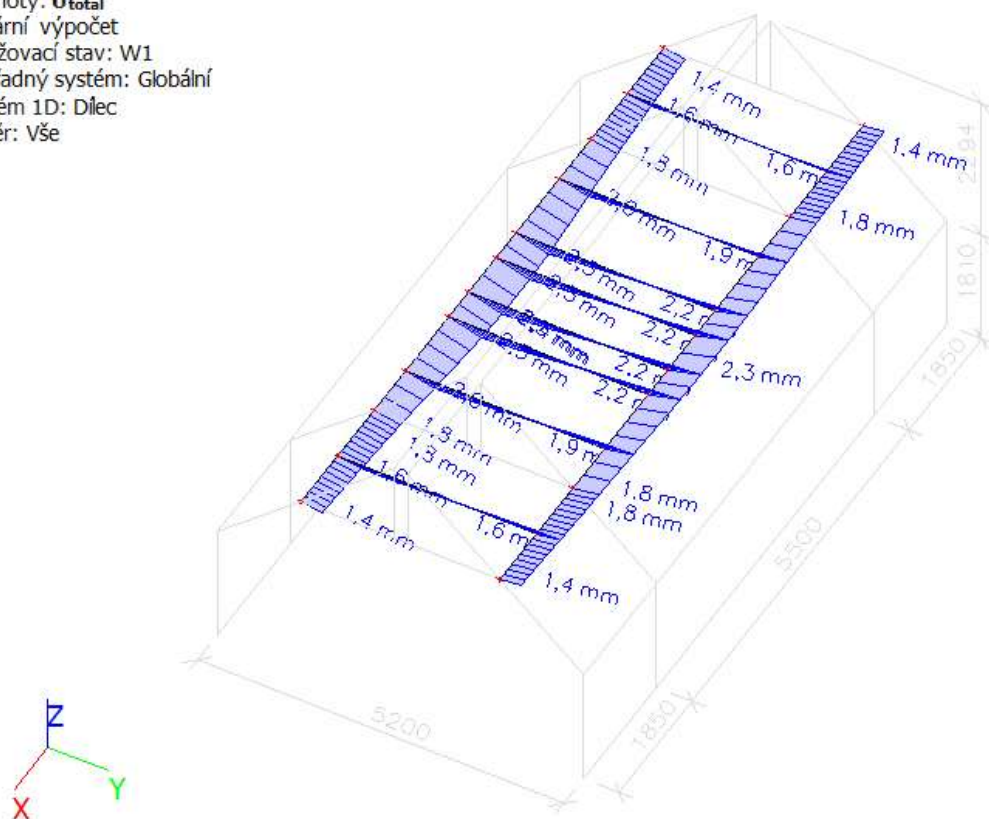
Extrém 1D: Dílce

Výběr: Vše

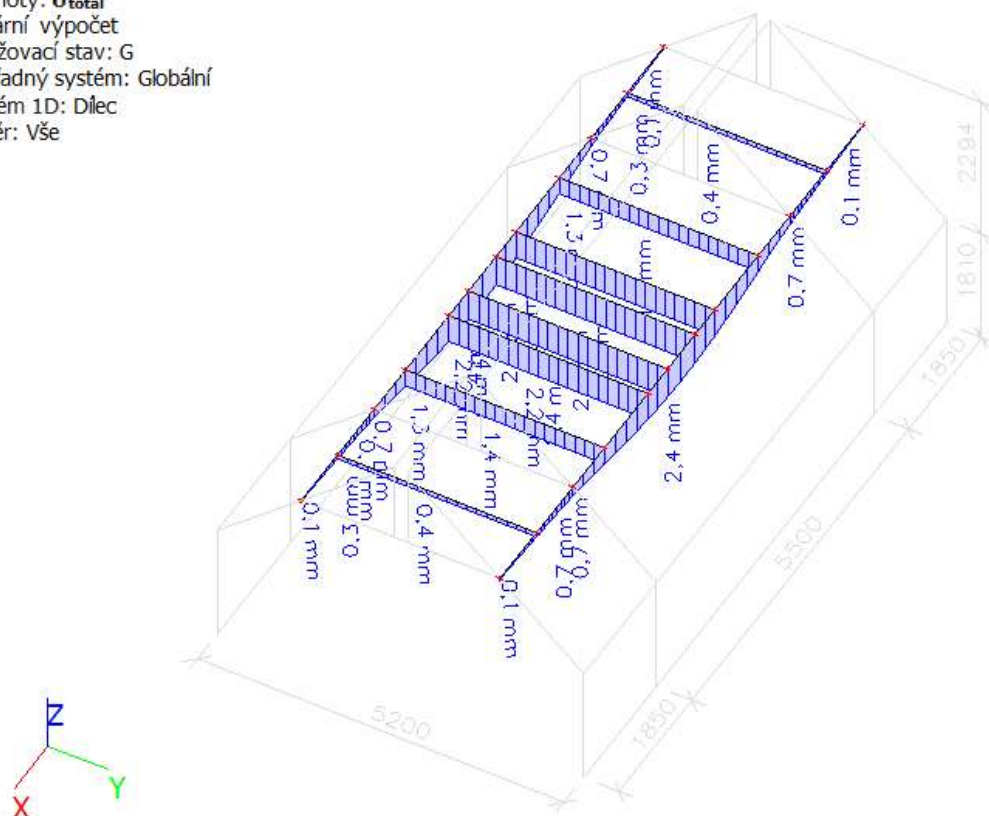


1D deformace; U_{total}

Hodnoty: U_{total}
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: W1
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílce
 Výběr: Vše

1D deformace; U_{total}

Hodnoty: U_{total}
 Lineární výpočet
 Zatěžovací stav: G
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dílce
 Výběr: Vše



1D napětí; σ_x

Hodnoty: σ_x

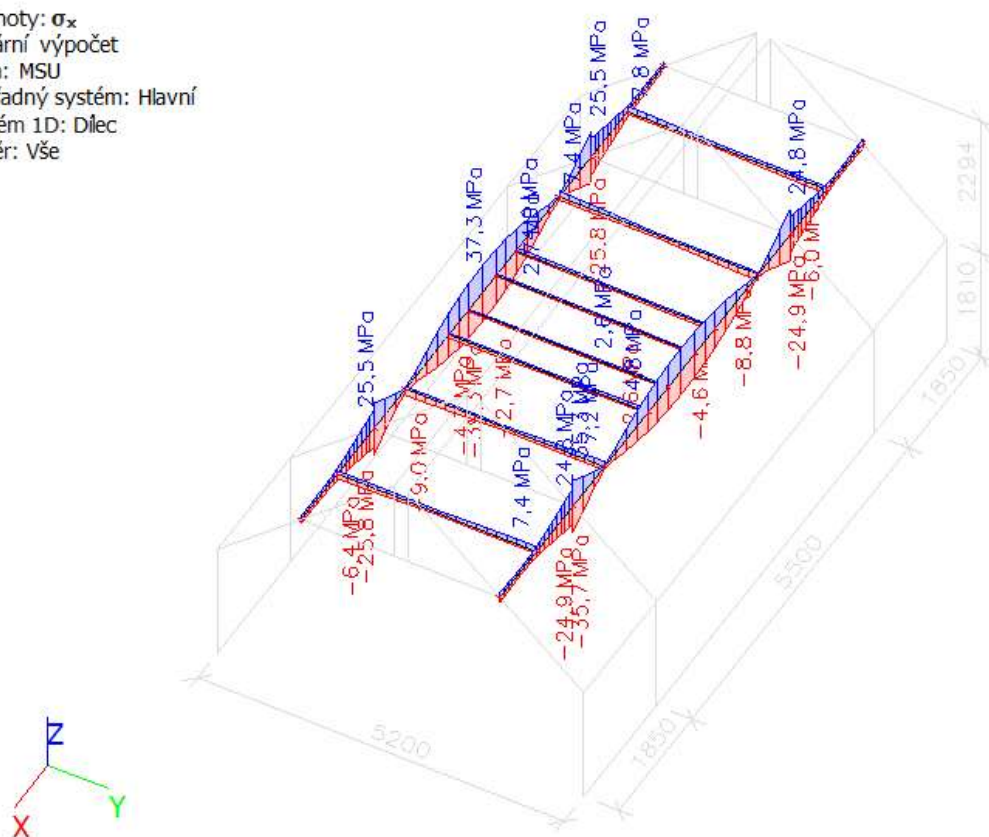
Lineární výpočet

Třída: MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše



3D napětí; σ_x (1D/2D)

Hodnoty: σ_x (1D/2D)

Lineární výpočet

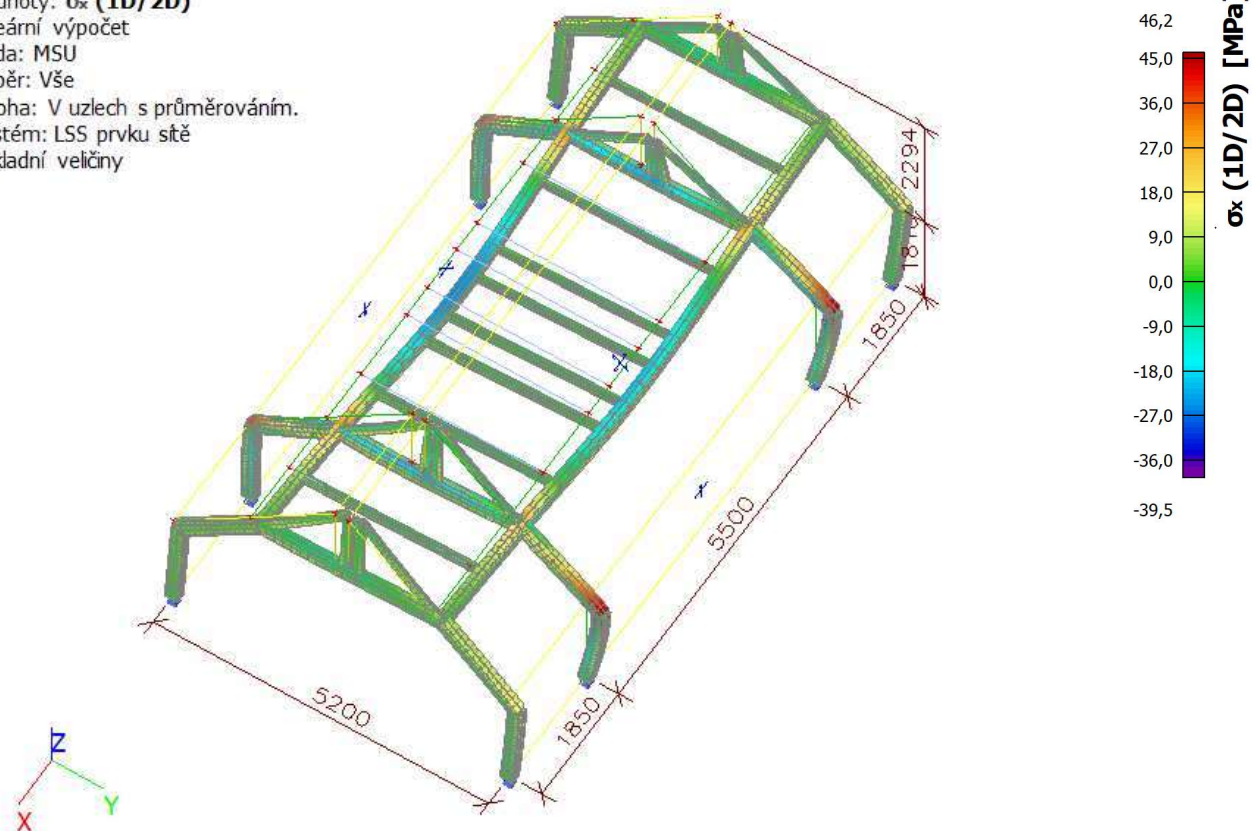
Třída: MSU

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

System: LSS prvku sítě

Základní veličiny



3D přemístění; U_{total} Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Třída: MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: Globální

