ATELIER PENTA v.o.s. ● Mrštíkova 12 ● 586 01 Jihlava tel: +420 567 312 451-4 ● email: penta@penta.ji.cz ● www.pentajihlava.cz

Akce: **NPK a.s., Pardubická nemocnice**
Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Pardubický kraj**
Komenského náměstí 125
532 11 Pardubice

Zak. číslo: **A 06 – 18 – P**

D1.01 Centrální urgentní příjem

D1.01.2-04 STATICKÝ VÝPOČET – OCELOVÉ KONSTRUKCE – FÁZE I.

D1.01.2 Stavebně konstrukční řešení

Praha, srpen 2020

Vypracoval: **Ing. David Sekal**

OBSAH DOKUMENTU:

1. STATICKÝ VÝPOČET - HELIPORT
2. STATICKÝ VÝPOČET – TECHNICKÝ MEZANIN
3. STATICKÝ VÝPOČET – VSTUPNÍ PORTÁL A INFORMAČNÍ PANELY
4. STATICKÝ VÝPOČET – PŘÍSTŘEŠEK PRO SANITKY
5. STATICKÝ VÝPOČET – FASÁDNÍ STĚNA

OBERMEYER HELIKA a.s.

Heliport Pardubická nemocnice

Statický výpočet

ČÍSLO ZAKÁZKY:	11110784
ČÍSLO DOKUMENTU:	0100
PROJEKTANT:	OBERMEYER HELIKA a.s.
DATUM ZHOTOVENÍ:	8/2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 4
ÚDAJE O STAVBĚ 4
ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 4
ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 4
2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE 5
3. PODKLADY 5
4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA 5
5. SOFTWARE 5
6. MATERIÁLY 5
6.1 OCEL 5
6.2 ŽELEZOBETON 6
7. POPIS KONSTRUKCE HELIPORTU A PŘÍSTUPOVÉ RAMPY 6
7.1 OCELOVÉ KONSTRUKCE 6
7.1.1 HELIPORT 6
7.1.2 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 7
7.1.3 PŘÍSTUPOVÉ RAMPY 7
7.1.4 ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE POD HELIPORTEM 7
8. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU 8
8.1 CELKOVÝ MODEL 3D 8
8.2 PŮDORYS 9
8.3 PŘÍČNÉ VAZBY 10
8.4 PODÉLNÉ PŘÍHRADOVÉ PRŮVLAKY NA OSÁCH D; G 10
8.5 STROPNICE 11
8.6 ZTUŽIDLA 12
9. ZATÍŽENÍ HELIPORTU 14
9.1 HODNOTY PRO STÁLÉ, UŽITNÉ, SNÍH, OSTATNÍ PROMĚNNÉ 14
9.2 HODNOTY PRO VÍTR 15
9.3 ZATĚŽOVACÍ STAVY 16
9.3.1 ZS1 - ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE VLASTNÍ TÍHOU 16
9.3.2 ZS2 – STÁLÉ 16
9.3.3 ZS3 – UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 17
9.3.4 ZS4 – SNÍH 18
9.3.5 ZS5 – VÍTR +Y 19
9.3.6 ZS6 – VÍTR -Y 20
9.3.7 ZS7 – VÍTR +X 21
9.3.8 ZS8 – VÍTR -X 22
9.3.9 ZS9 – VÍTR -Z, SÁNÍ 23
9.3.10 ZS10 – VÍTR +Z, TLAK 24
9.3.11 ZS11 – ZS38 – UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STŘECH KATEGORIE K 25
9.3.12 ZS39 – ZS66 – MIMOŘÁDNÉ ZATÍŽENÍ NÁRAZEM VRTULNÍKU 25
9.4 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE 26
9.4.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2: 26
9.4.2 SKUPINY ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ – KOMBINAČNÍ KLÍČ 27
9.4.3 KOMBINACE – OBÁLKA 30
10. POSOUZENÍ ŽB DESKY HELIPORTU 31
10.1 ŽB DESKA V TRAPÉZOVÉM PLECHU - PROTLAČENÍ 31
10.2 ŽB DESKA V TRAPÉZOVÉM PLECHU - OHYB 32
10.3 TRAPÉZOVÝ PLECH – MONTÁŽNÍ STAV 33

11. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU 34
11.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ 34
11.1.1 HORNÍ PÁSY PŘÍHRADOVÝCH NOSNÍKŮ – HEA 200 34
11.1.2 SPODNÍ PÁSY PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ – HEA 180 37
11.1.3 SLOUPY – RO 219,1X8 40
11.1.4 PŘÍČNÉ VAZBY – DIAGONÁLY A SVISLICE - QRO 80X5 43
11.1.5 ZTUŽIDLA – QRO 60X5 44
11.1.6 STROPNICE – IPE 220 45
11.2 POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE DLE EC3 – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ 47
11.2.1 JEDNOTKOVÝ POSUDEK – HORNÍ PÁSY HEA 200 47
11.2.2 JEDNOTKOVÝ POSUDEK – SPODNÍ PÁSY HEA 180 48
11.2.3 SVISLICE A DIAGONÁLY – QRO 80X5 49
11.2.4 KRUHOVÉ SLOUPY RO 219,1X8 51
11.2.5 STROPNICE – IPE 220 52
11.2.6 ZTUŽIDLA – QRO 60X5 53
11.3 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI 54
11.3.1 DEFORMACE PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ 54
11.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE 55
11.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ 55
12. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE RAMPY 57
12.1 CELKOVÝ MODEL 3D 57
12.2 PŮDORYS 57
13. ZATÍŽENÍ PŘÍSTUPOVÉ RAMPY 58
13.1 HODNOTY 58
13.2 ZATĚŽOVACÍ STAVY 59
13.2.1 ZS1 - ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE VLASTNÍ TÍHOU 59
13.2.2 ZS2 – STÁLÉ 59
13.2.3 ZS3 – UŽITNÉ ZATÍŽENÍ 59
13.2.4 ZS4 – SNÍH 60
13.2.5 ZS5 – VÍTR +Y 60
13.2.6 ZS6 – VÍTR -Y 61
13.2.7 ZS9 – VÍTR -Z, SÁNÍ 61
13.2.8 ZS10 – VÍTR +Z, TLAK 62
13.3 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE 63
13.3.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2: 63
13.3.2 SKUPINY ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ – KOMBINAČNÍ KLÍČ 64
13.3.3 KOMBINACE – OBÁLKA 64
14. POSOUZENÍ ŽB DESKY PŘÍSTUPOVÉ RAMPY 64
14.1 TRAPÉZOVÝ PLECH – MONTÁŽNÍ STAV 64
15. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘÍSTUPOVÉ RAMPY 65
15.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ 65
15.2 JEDNOTKOVÝ POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE DLE EC3 – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ 67
15.2.1 JEDNOTKOVÝ POSUDEK – CELÁ KONSTRUKCE 67
15.3 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI 69
15.3.1 DEFORMACE OD OBÁLKY CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ 69
15.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE 70
15.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ 70
16. ZÁVĚR 72

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:
Nemocnice Pardubice - urgentní příjem - Heliport

Místo stavby:
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

Předmět dokumentace:
Dokumentace pro stavební povolení

ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
OBERMEYER HELIKA a.s.
IČO: 60194294
Beranových 65
199 21 Praha 9 - Letňany

2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE

Předmětem posudku je ocelová konstrukce heliportu na střeše nového objektu urgentního příjmu Pardubické nemocnice. Heliport je navržen a posouzen podle platných norem pro vzlet a přistání vrtulníku o vzletové hmotnosti 3,8 t.

3. PODKLADY

- Dokumentace pro stavební povolení, architektonicko-stavební řešení, Atelier Penta v.o.s., 2020

4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

5. SOFTWARE

Analýza ocelové konstrukce:	DLUBAL RFEM 5.18
Posouzení ocelových prvků:	DLUBAL RFEM 5.18 – RF STEEL EC3
	DLUBAL RFEM 5.18 – RF STEEL Pruty
Tabulky a texty:	MS Excel, MS Word

6. MATERIÁLY

6.1 OCEL

Návrh ocelových konstrukcí je proveden z ocelových profilů za tepla válcovaných a svařovaných z plechů za tepla válcovaných, v pevnostní třídě S355/J0.

Kruhové sloupy, svislice a diagonály jsou z trubek za studena tvarovaných, dle EN 10 219.

Konstrukce bude v dílně svařovaná, na montáži svařovaná nebo šroubovaná. Meze pevnosti a kluzu svarového materiálu dle ČSN 73 1401 - viz tabulka:

	S235	S355
mez kluzu, t<40mm	235-305	355-461
mez pevnosti, t<40mm	324-432	459-612
mez kluzu, t>40mm	215-280	335-435
mez pevnosti, t>40mm	306-408	441-588

Konstrukce náleží do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Plechy a tyče namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na lamelární praskavost a rozdvojení dle ČSN EN 10164. Za kvalitu svarů ručí dodavatel konstrukce. Montážní dělení musí odpovídat dokumentaci pro provedení stavby. Případně jej lze provést dle zvyklostí dodavatele konstrukce nebo dle přepravních možností, ale až po odsouhlasení zpracovatelem dokumentace pro provedení stavby.

6.2 ŽELEZOBETON

Beton: C45/55 – XC4,XD1, XF1

Výztuž: B500B

7. POPIS KONSTRUKCE HELIPORTU A PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

Heliport čtvercového tvaru nad střešní konstrukcí nové budovy je tvořen nosnou příhradovou ocelovou konstrukcí uloženou na osmi sloupech, z nichž je polovina připojena k ŽB konstrukci pevně kloubově a polovina kloubově, vodorovně kluzně, z důvodu rozdělení objektu do dvou dilatačních celků. Na nosné ocelové konstrukci je uložena ŽB deska v trapézovém plechu tvořící ztracené bednění železobetonové desky. ŽB-deska je vlastní plochou pro přistání a vzlet vrtulníku. Součástí heliportu jsou dvě přístupové rampy. Rampy jsou tvořeny ocelovou prutovou konstrukcí, na které je uložena ŽB deska v trapézovém plechu.

Konstrukce je navržena a posouzena na vrtulník návrhové hmotnosti 3800kg.

Přistávací plochu tvoří železobetonová deska tvaru čtverce o hraně 26m. Na ní navazují dvě rampy ústící do rohů heliportu, které jsou shodné konstrukce. Tyto rampy s vlastní ocelovou konstrukcí a železobetonovou deskou v trapézovém plechu propojují heliport s interiérem budovy. Konstrukce rampy je ukotvena do železobetonové konstrukce.

7.1 OCELOVÉ KONSTRUKCE

7.1.1 HELIPORT

Konstrukce heliportu je navržena jako prostorová příhradová konstrukce s ortogonálním uspořádáním hlavních vazeb, které jsou propojeny stropnicemi. Na těchto stropnicích leží železobetonová deska v trapézovém plechu.

Čtyři primární příčné vazby, příhradových nosníků, tvoří nosník s převislým koncem. Podporu těchto nosníků tvoří vždy dva sloupy kruhového průřezu, které jsou na ose D pevně kloubově uloženy na železobetonovou konstrukci a na ose G uloženy vodorovně posuvně. Mezi sloupy jsou kolmo na primární příčné vazby připojeny příhradové průvlaky. Tyto příhradové průvlaky tvoří podporu pro sekundární příčné vazby, tvořené také příhradovými nosníky se stejným statickým schématem jako vazby primární. Všechny příhradové nosníky jsou svařované, tvořeny pásy z válcovaných H-profilů a vnitřními pruty z hranatých uzavřených profilů. Pasy příhradových nosníků budou v místě přípojů příhradových prvků vyztuženy výztuhami.

Na horní pásy příčných vazeb jsou připojeny stropnice. Přípoje jsou navrženy jako kloubové.

Konstrukce je z důvodů zajištění celkové tuhosti doplněná šesti svislým ztužidly, které propojují příčné vazby v kolmém, podélném, směru. Tato ztužidla také zajišťují tlačené pásy příhradových nosníků proti vybočení. Dále je v rovině horních a spodních pasů doplněno ztužidlo příčné, zajišťující vodorovnou tuhost v jednotlivých rovinách a přenos vodorovných sil do ŽB konstrukce. Ztužidla jsou tvořena hranatými uzavřenými profily.

7.1.2 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA

Hlavní funkční plocha heliportu je tvořena železobetonovou deskou čtvercového půdorysu. Deska bude provedena do trapézového plechu jako ztraceného bednění. Je vyztužena betonářkou výztuží v každé vlně TR-plechu a sítí nebo vázanou výztuží v obou směrech nad vlnou. Trapézový plech bude přistřelen v každé vlně k podkladu nastřelovacími hřeby.

Uvažuje se, že železobetonová deska bude vyhřívána elektricky odporově, pomocí rohože připevněné k výztužné síti v desce.

7.1.3 PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

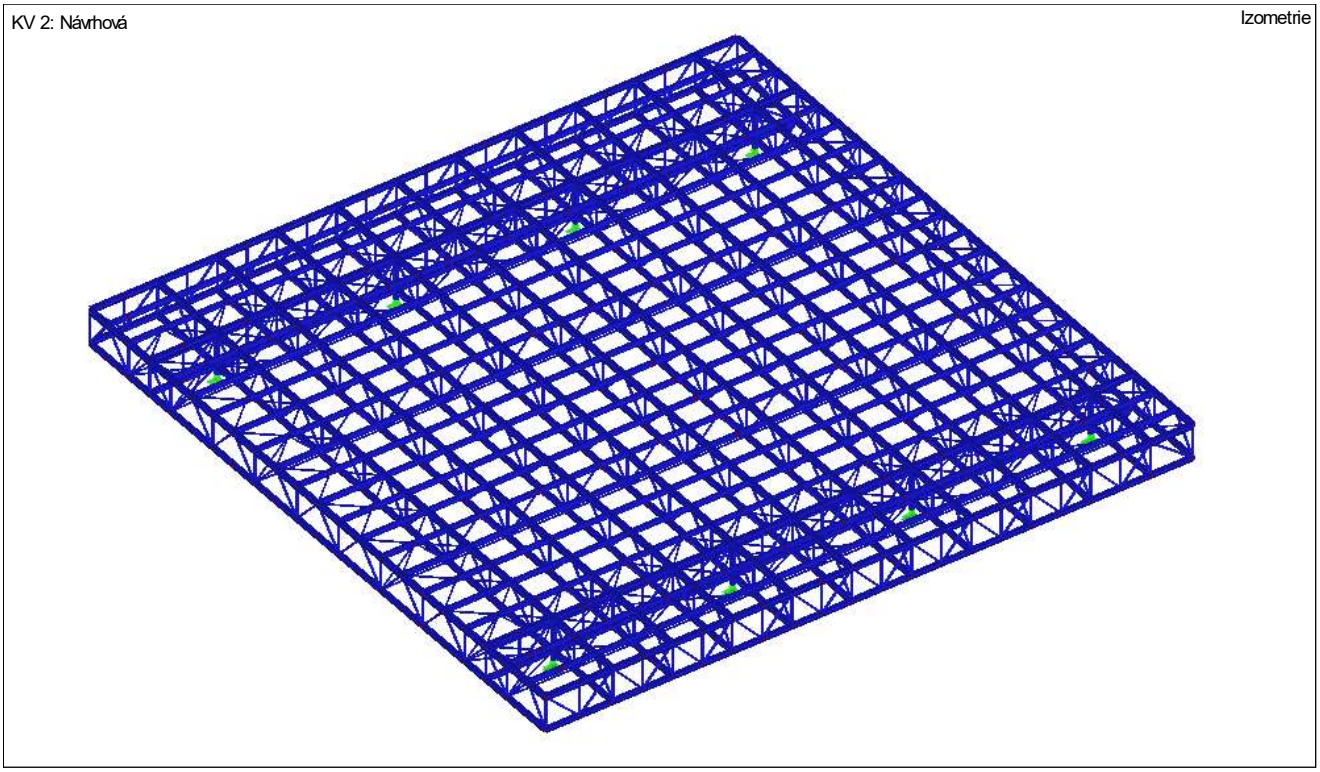
Mezi osami I; G a B; D přiléhají na ose 7 ke konstrukci heliportu přístupové rampy. Jejich konstrukce je shodná. Rampu tvoří šest ocelových rámu, které se nachází na osách 2-7 nebo v jejich těsné blízkosti. Rámy jsou ve svých rozích propojeny podélným nosníkem. Mezi těmito nosníky jsou v rovnoměrné vzdálenosti rozmístěny tři stropnice, na kterých je uložena železobetonová deska v trapézovém plechu. Konstrukce rampy je tvořena otevřenými válcovanými profily. Konstrukce přístupové rampy a konstrukce heliportu jsou od sebe odděleny – obě konstrukce jsou samostatně podepřeny a jsou od sebe oddilatovány.

7.1.4 ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE POD HELIPORTEM

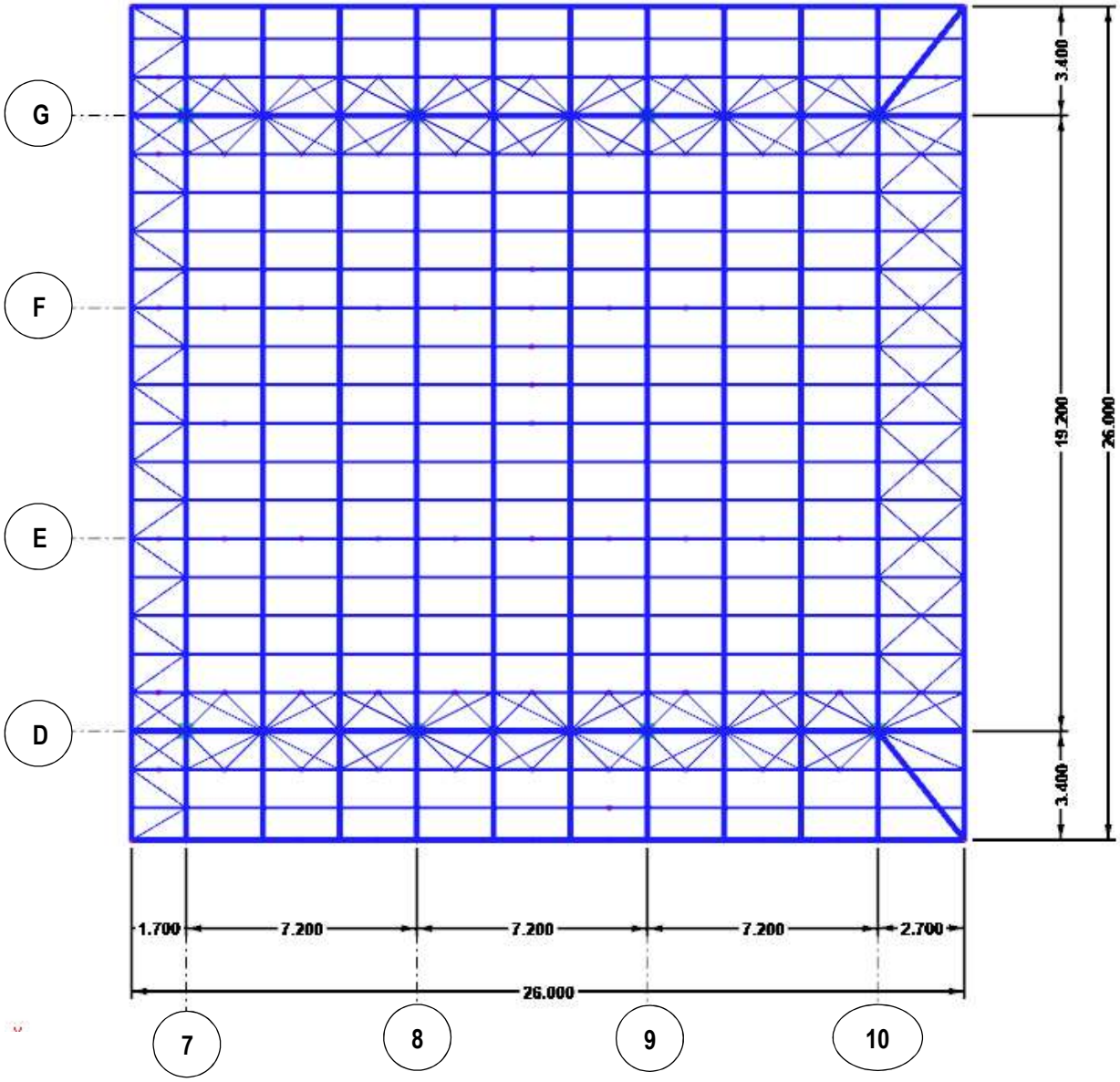
Hlavní nosná konstrukce budovy, na které se nachází heliportu, je železobetonový skelet. Ocelové sloupy heliportu jsou kotveny přímo, shora, na ŽB sloupy.

8. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU

8.1 CELKOVÝ MODEL 3D

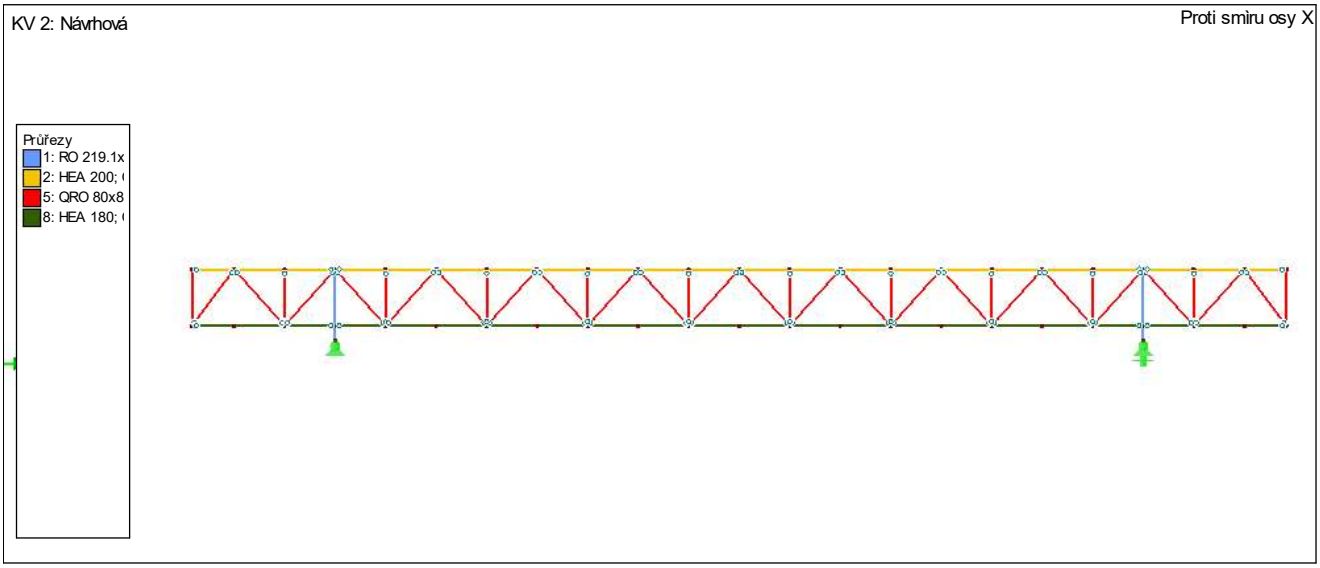


8.2 PŮDORYS

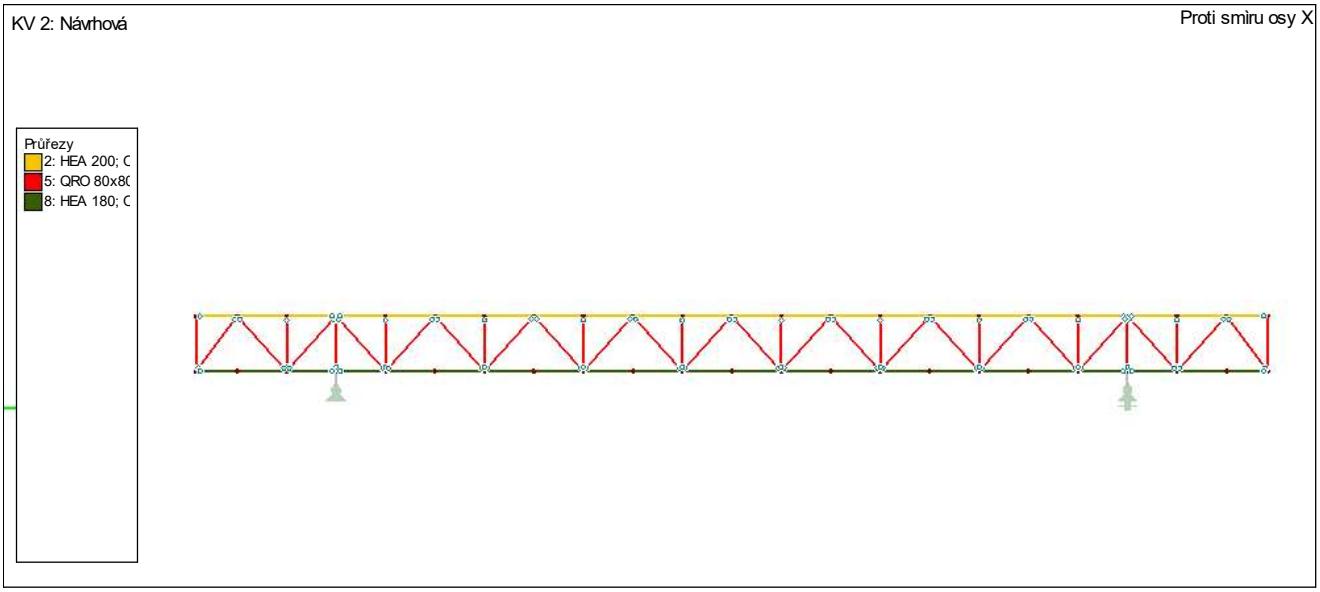

G
F
E
D
3.400
19.200
26.000
3.400
1.700
7.200
7.200
7.200
2.700
26.000
7
8
9
10

8.3 PŘÍČNÉ VAZBY

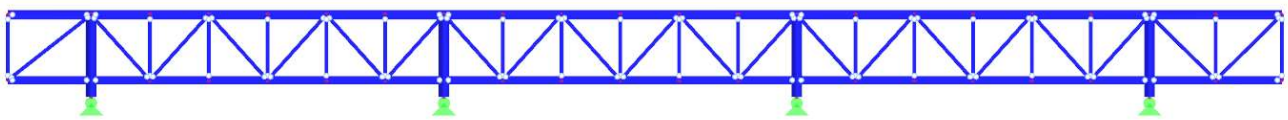
Primární vazby v osách 7-10 jsou na ose G a D podepřeny sloupy:



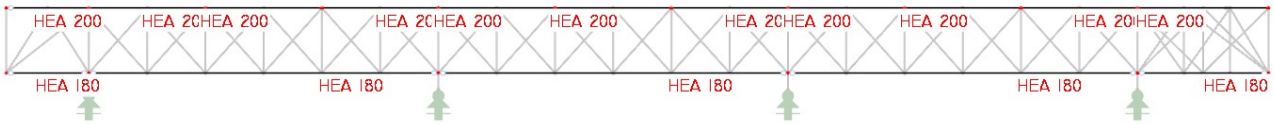
Sekundární vazby ve třetině vzdálenosti hlavních vazeb jsou vynášeny příhradovými průvlaky:



8.4 PODÉLNÉ PŘÍHRADOVÉ PRŮVLAKY NA OSÁCH D; G

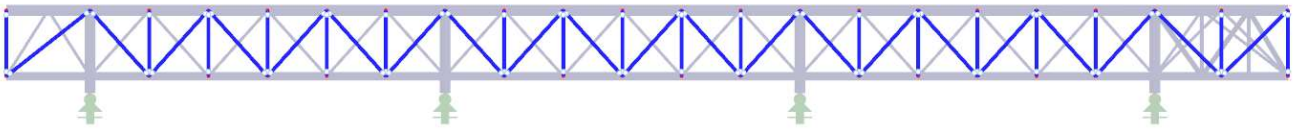


Pásy:



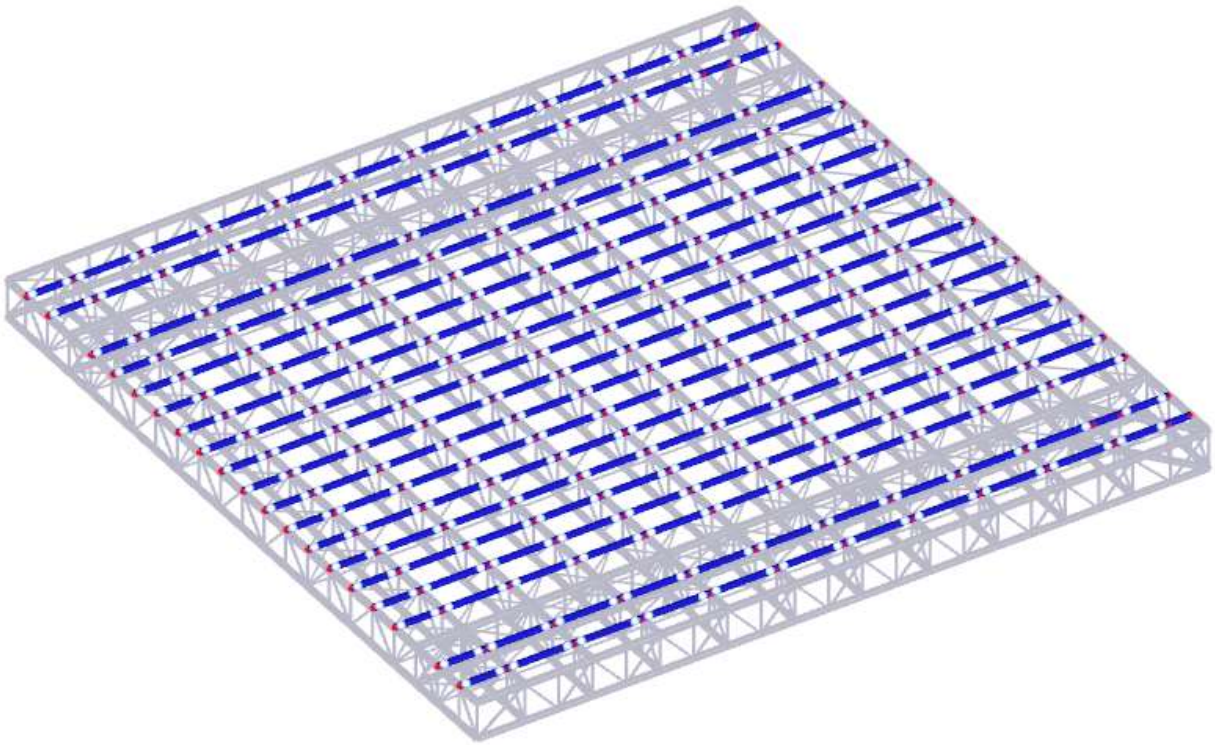
Sloupy na ose D a G – TR 219.1x8

Diagonály a svislice QRO 80x5:



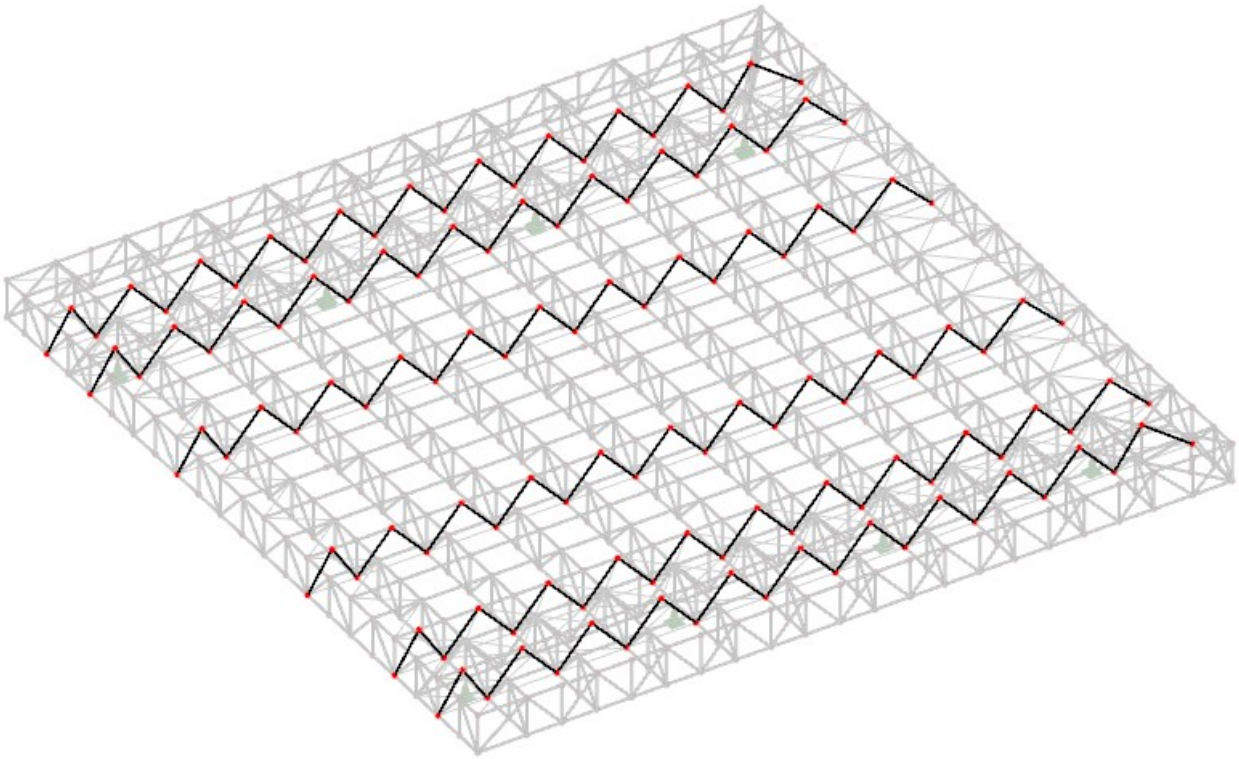
8.5 STROPNICE

Všechny stropnice jsou průřezu IPE220.

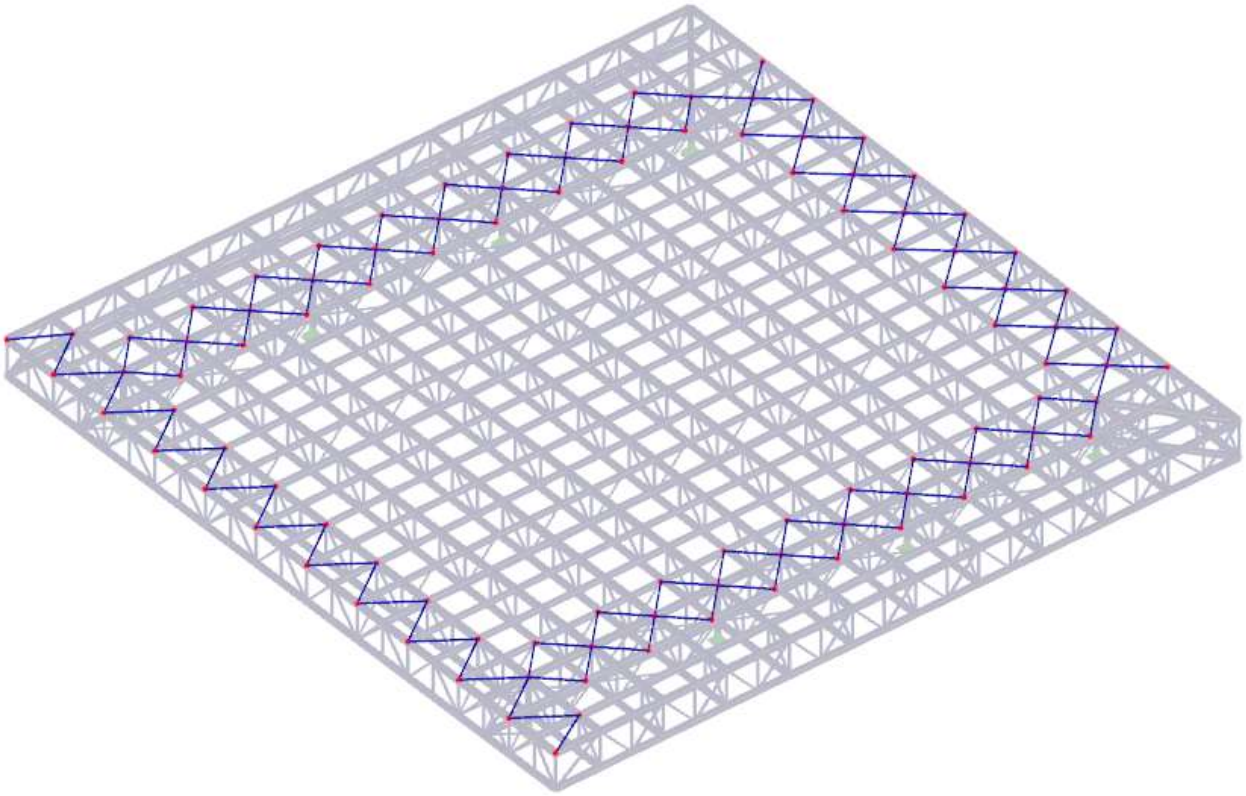


8.6 ZTUŽIDLA

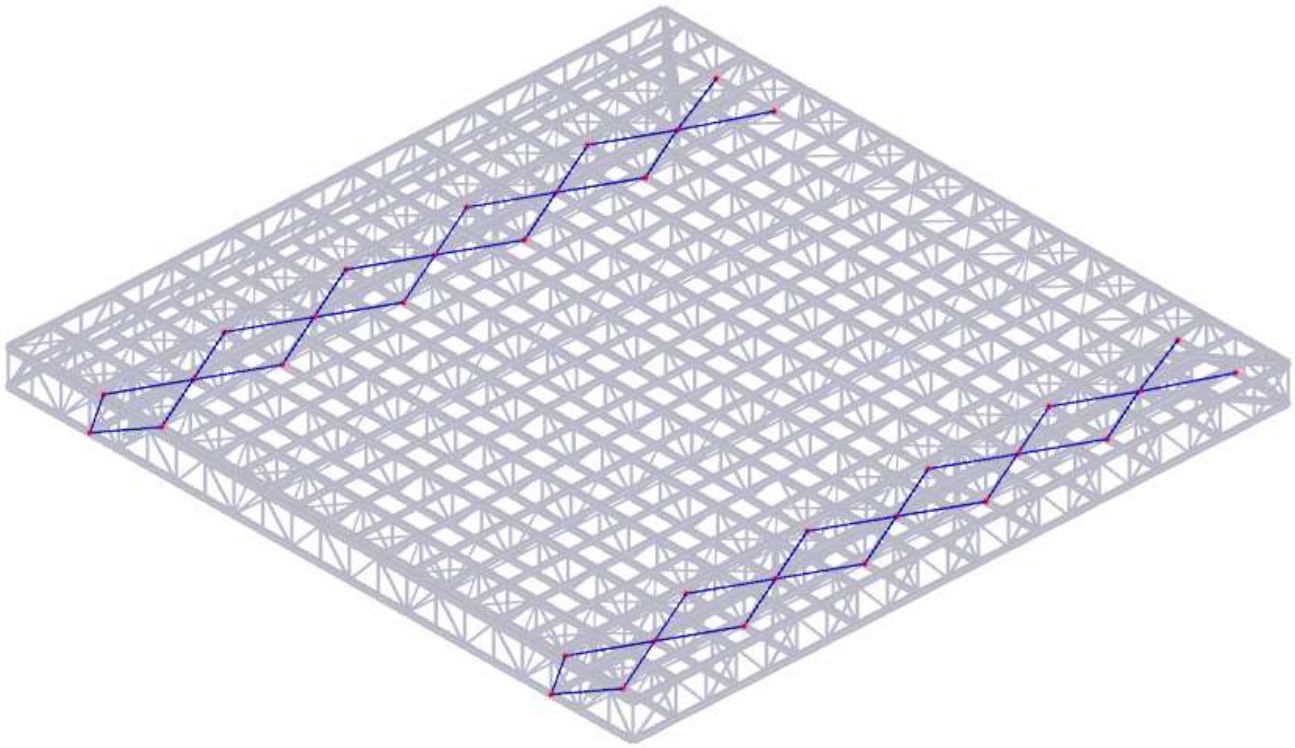
Prvky podélného svislého ztužení průřezu QRO 60x5.



Prvky vodorovného ztužení průřezu QRO60x5, v úrovni horních pasů příhradových vazníků.



Prvky vodorovného ztužení průřezu QRO60x5, v úrovni horních pasů příhradových vazníků.



9. ZATÍŽENÍ HELIPORTU

9.1 HODNOTY PRO STÁLÉ, UŽITNÉ, SNÍH, OSTATNÍ PROMĚNNÉ

	g_k	γ_f	g_d
stálé:			
přistávací plocha			
železobetonová deska (srov. tl. 160 mm)	4,00	1,35	5,40
TR - 60/235/0,75	0,10	1,35	0,14
rezerva (světla, plexi, technologie)	0,30	1,35	0,41
STÁLÉ PŘISTÁVACÍ PLOCHA CELKEM:	4,40	1,35	5,94
proměnné:	q_k	γ_f	q_d
I. sněhová kategorie			
sníh na střeše = 0,8*0,7*1,0*1,0	0,56	1,50	0,84
ZATÍŽENÍ SNĚHEM CELKEM:	0,56	1,50	0,84
užitné - střecha kategorie K			
plošně - pohyb osob - max 75 kg/m^2	1,00	1,50	1,50
ZATÍŽENÍ UŽITNÉ CELKEM:	1,00	1,50	1,50
ostatní proměnné:	Q_k	γ_f	$Q_{d,dyn}$
lokální - startovací zatížení od vrtulníku (EN 1991-1-1)			
svislé na plochu 0,3mx0,3m, uvažováno bodově	65,0	1,5*1,4	136,5
mimořádné zatížení nárazem vrtulníku (EN 1997-1-7)			
svislé na plochu 2,0mx2,0m	185,0	1,00	185,0

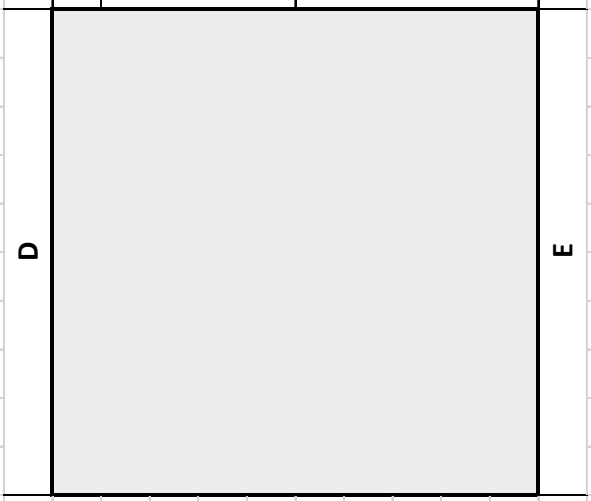
Stavba se dle ČSN EN 1991-1-3 nachází v I. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem s_k = 0,7 kN/m^2, tvarový součinitel μ_1 = 0,8.

9.2 HODNOTY PRO VÍTR

výchozí hodnoty		
základní tlak větru (kN/m^2) =	0,39	kN/m^2
souč. výšky **30m**, terén typu A =	3,10	
maximální hodnota dynamického tlaku ve výšce z =	1,21	kN/m^2
součinitel vlivu koncového efektu =	1,00	
součinitel plnosti =	1,00	
d=	38,0	m
e=	38,0	m

	e/5	4/5 e	d-e
výsledné hodnoty tlaku/sání větrem	7,6	30,4	0,0

	C_{pe}	$w_{e,k}$	γ_q	$w_{e,k}$
	[-]	[kN/m^2]	[-]	[kN/m^2]
A	-1,2	-1,45	1,5	-2,18
B	-0,8	-0,97		-1,45
C	0,0	0,00		0,00
D	0,8	0,97		1,45
E	-0,7	-0,85		-1,27



	C_{pe}	$w_{e,k}$	γ_q	$w_{e,k}$
	[-]	[kN/m^2]	[-]	[kN/m^2]
sání	-0,6	-0,73	1,5	-1,09
tlak	0,5	0,60		0,91

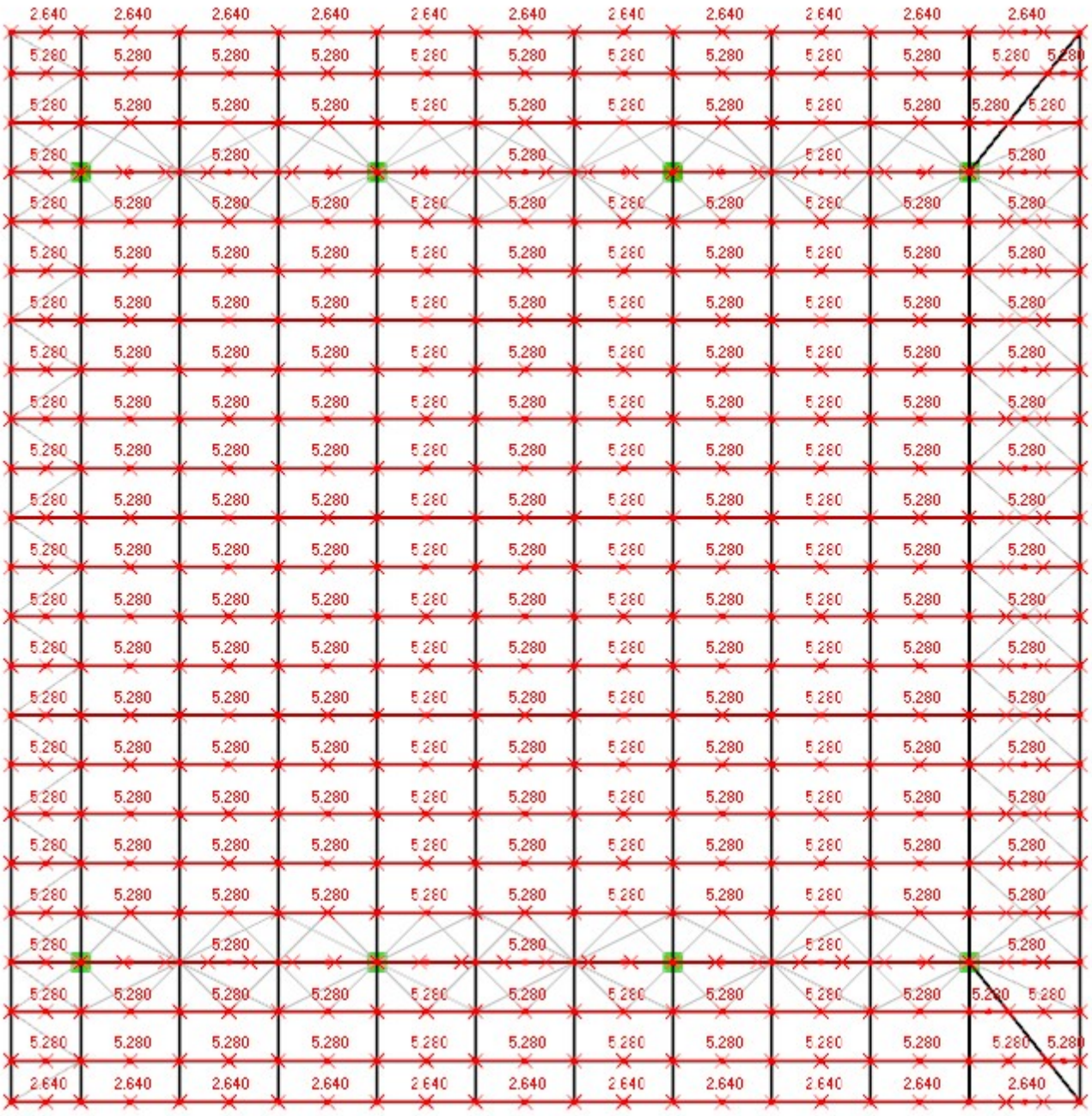
Dle ČSN EN 1991-1-4 se stavba nachází v II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0}$ = 25 m/s, kategorie terénu II.

9.3 ZATĚŽOVACÍ STAVY

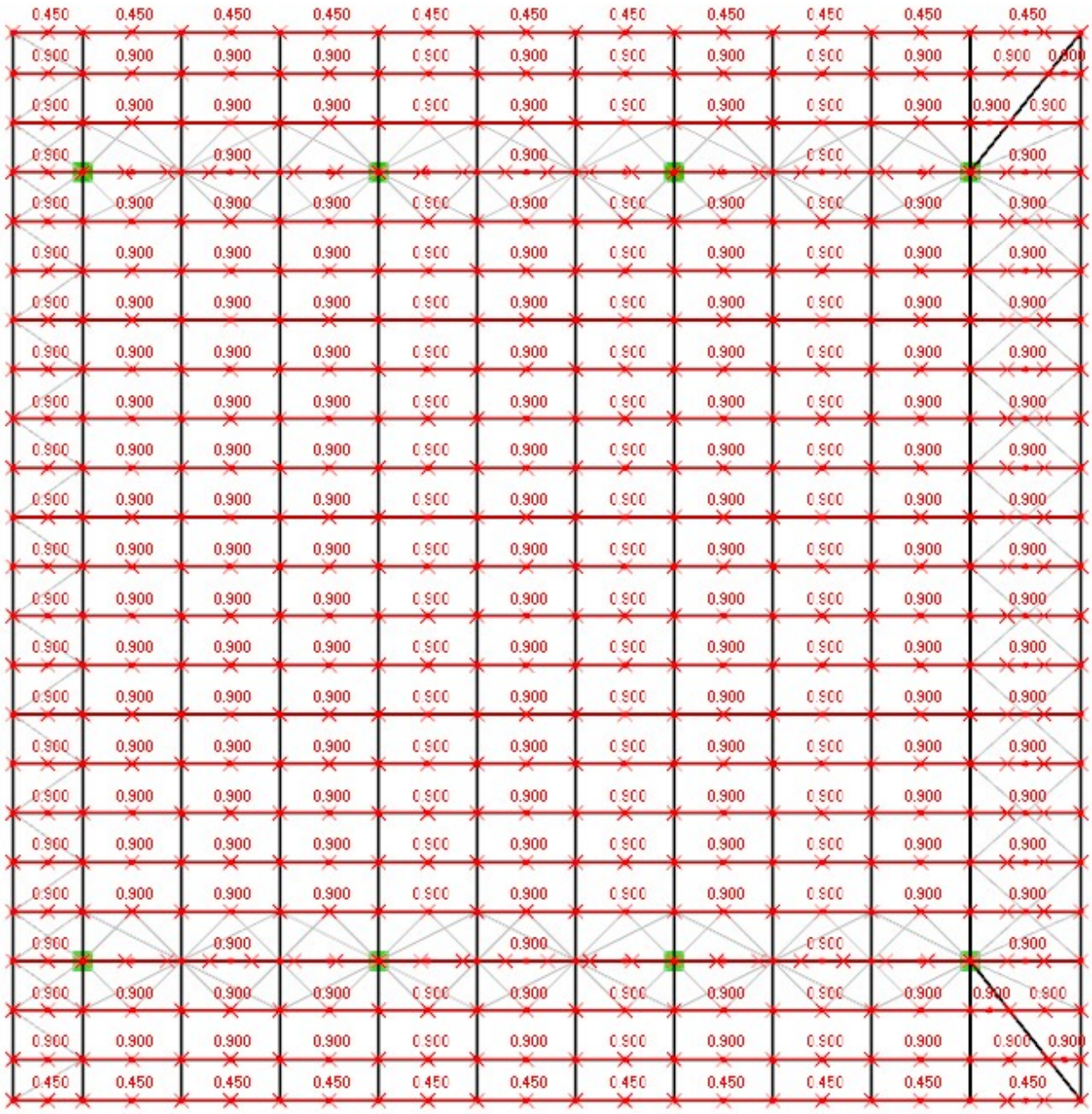
9.3.1 ZS1 - ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE VLASTNÍ TÍHOU

Zatížení vlastní tíhou konstrukce generuje výpočetní software automaticky

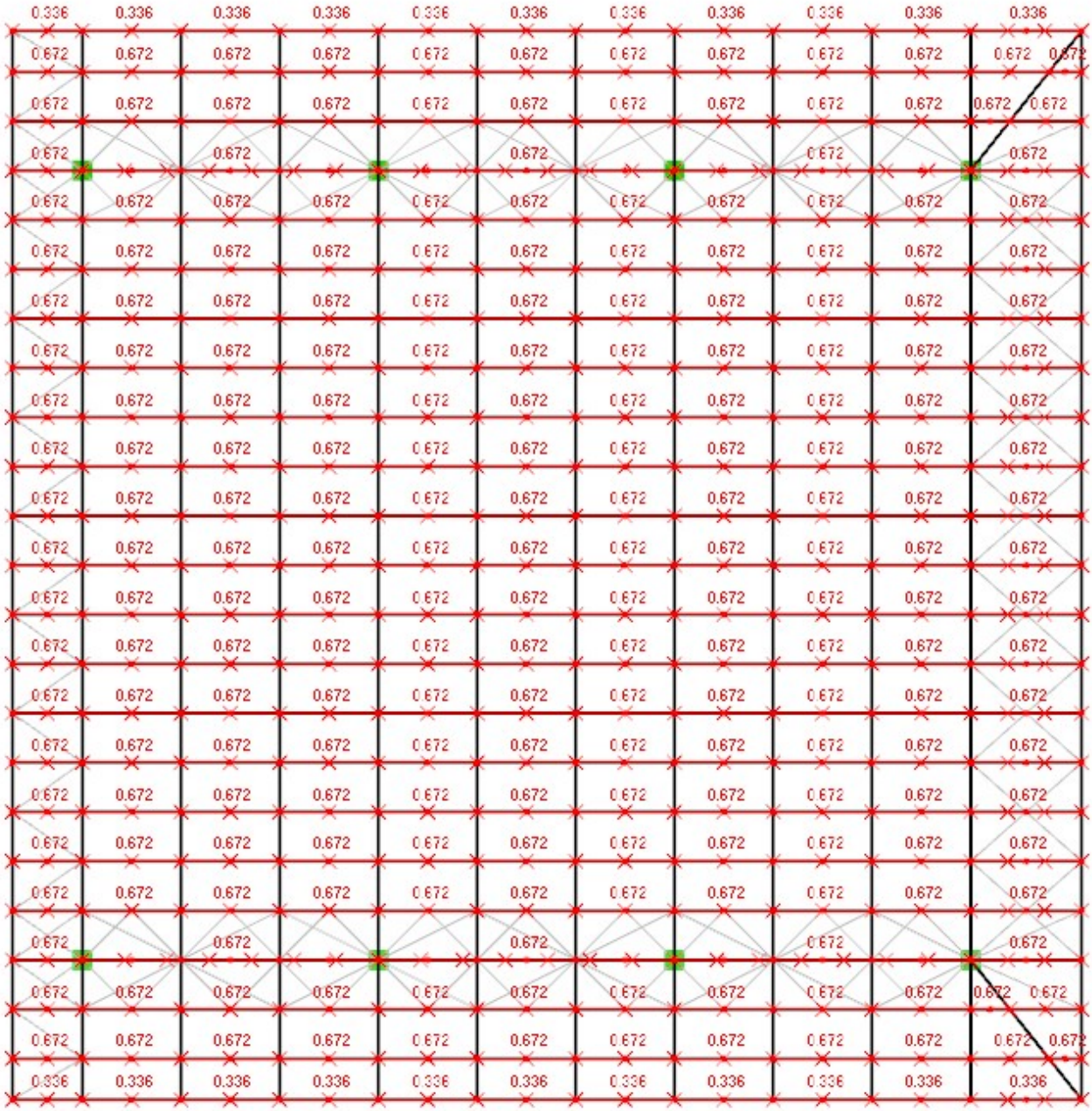
9.3.2 ZS2 – STÁLÉ



9.3.3 ZS3 – UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

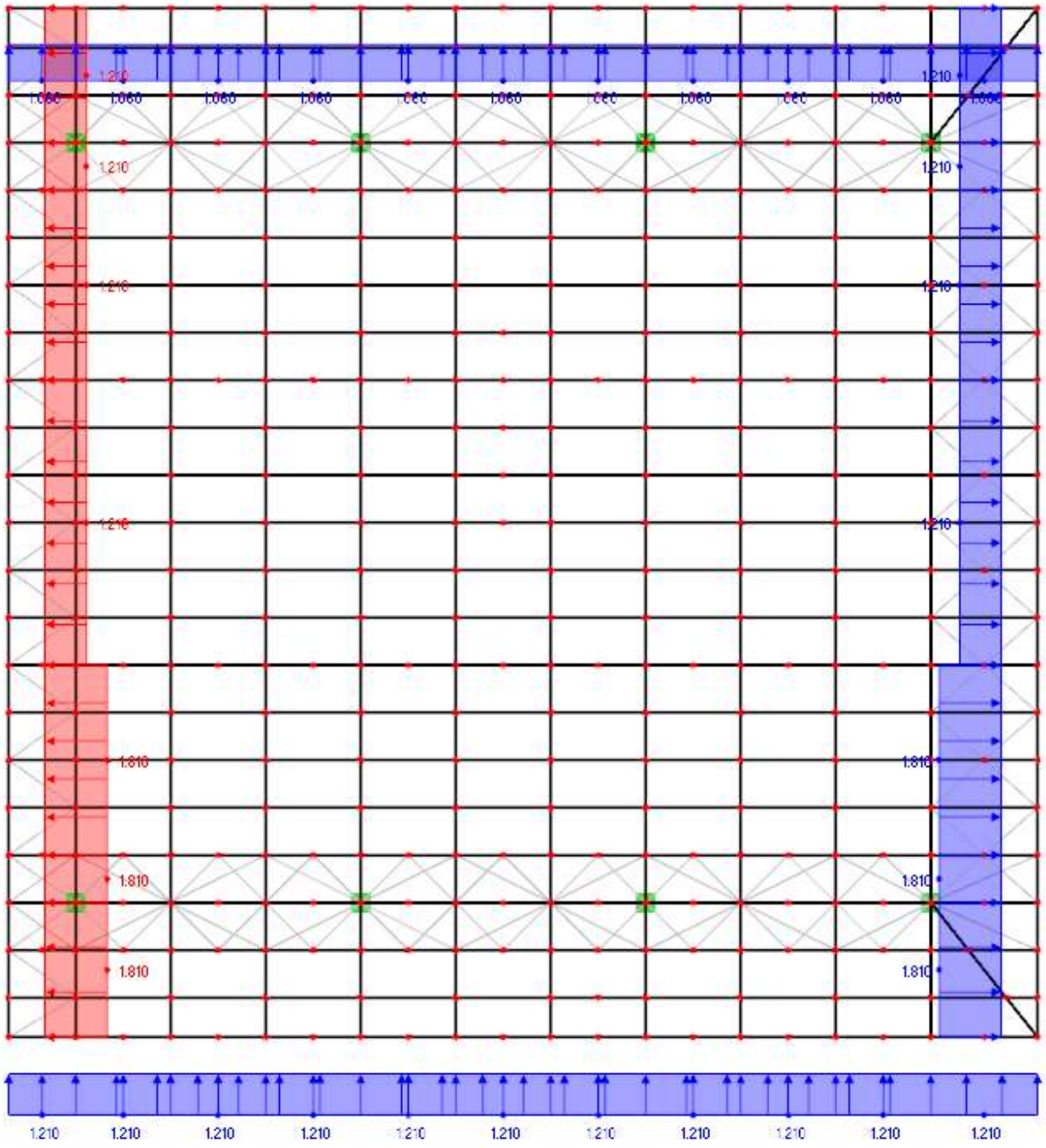


9.3.4 ZS4 – SNÍH

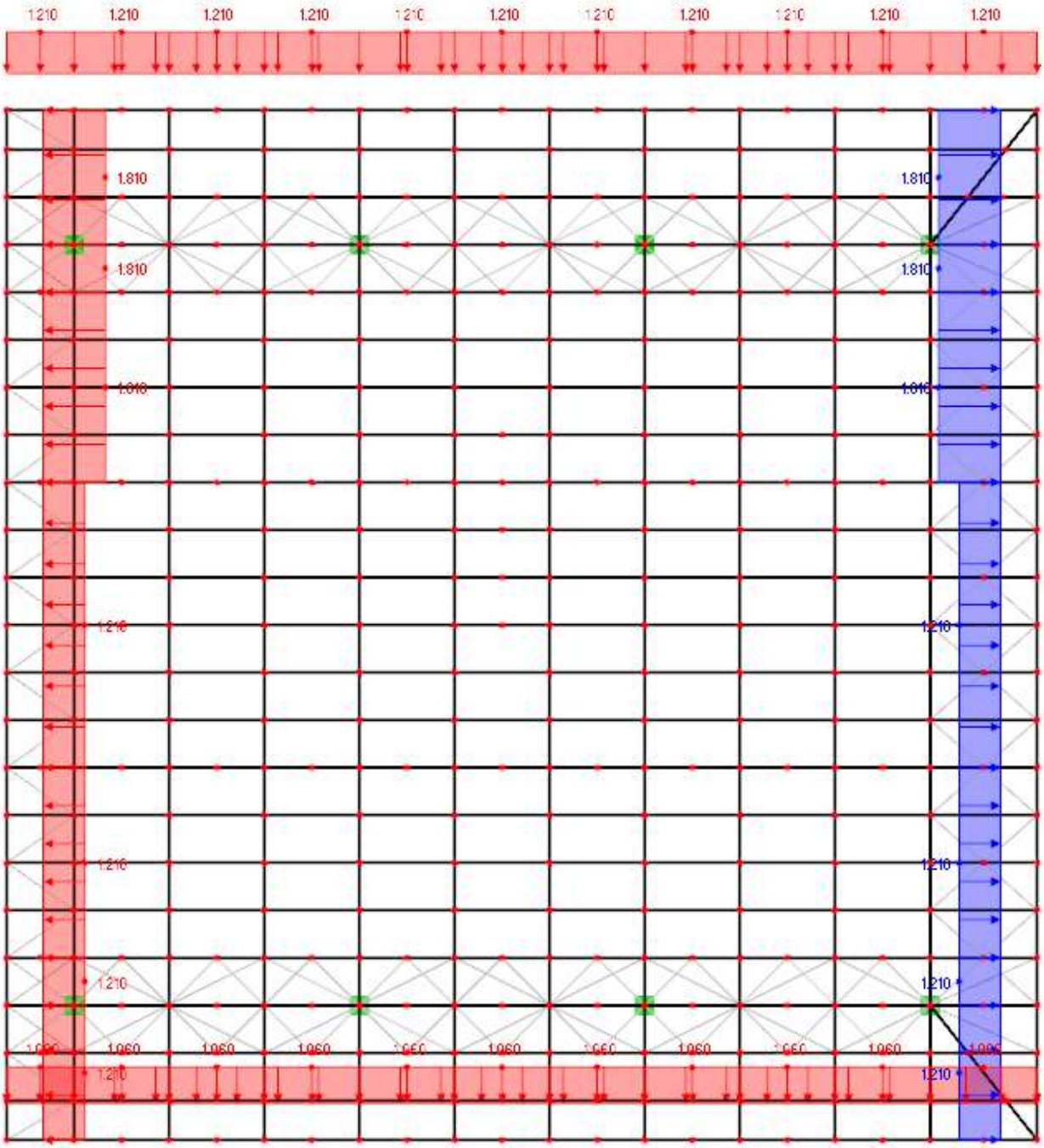


OBERMEYER HELIKA a.s.

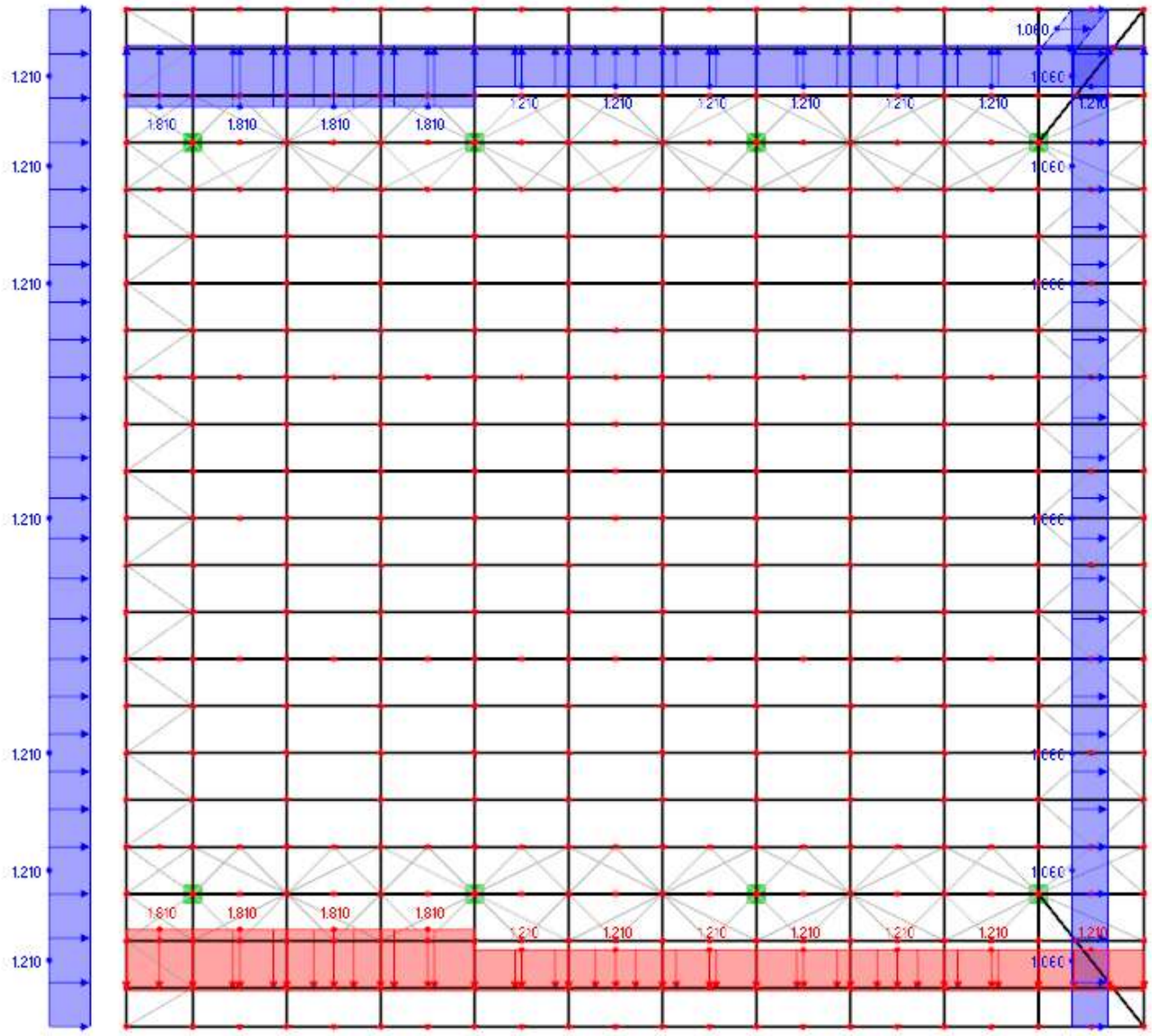
9.3.5 ZS5 – VÍTR +Y



9.3.6 ZS6 – VÍTR -Y

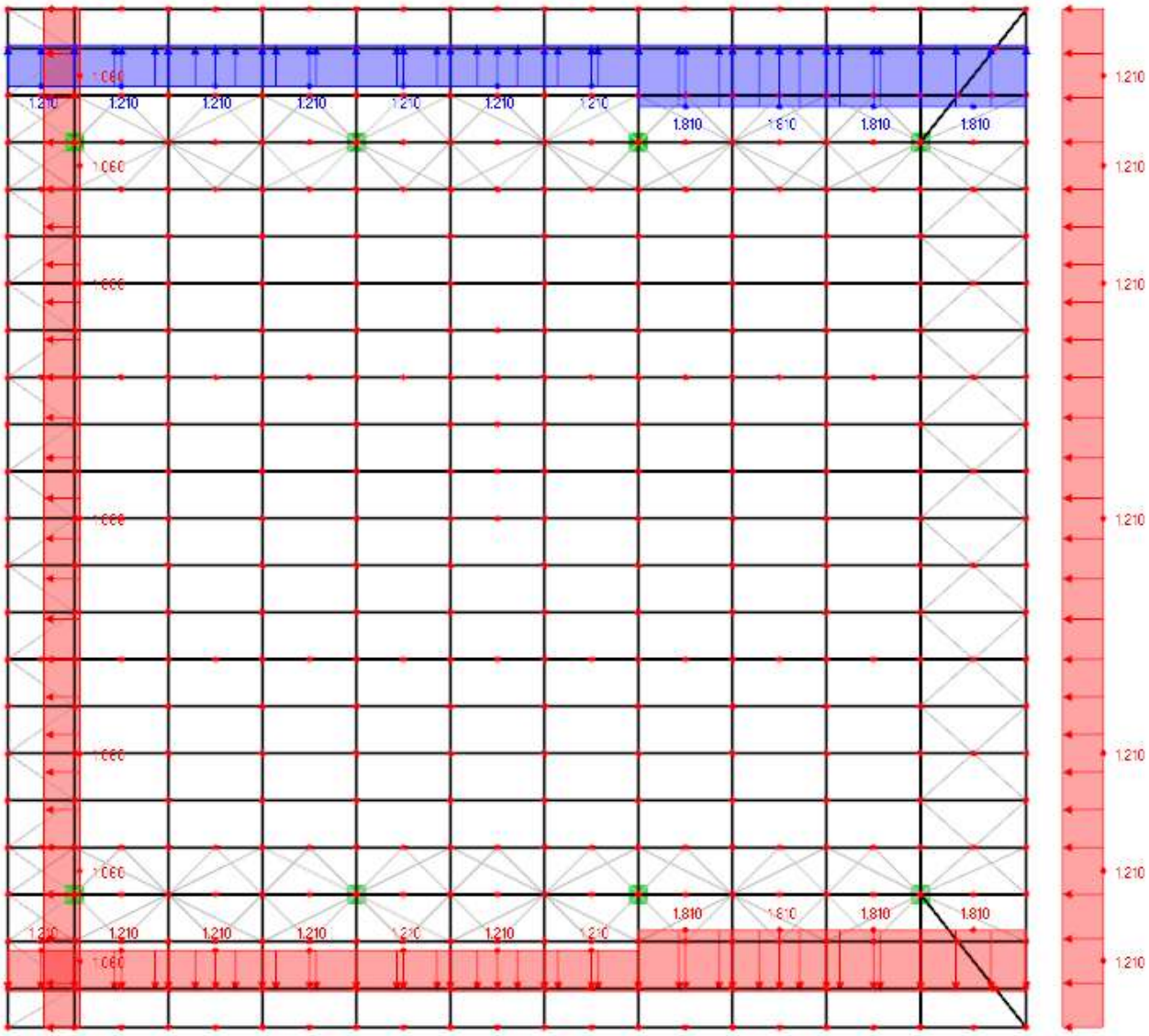


9.3.7 ZS7 – VÍTR +X

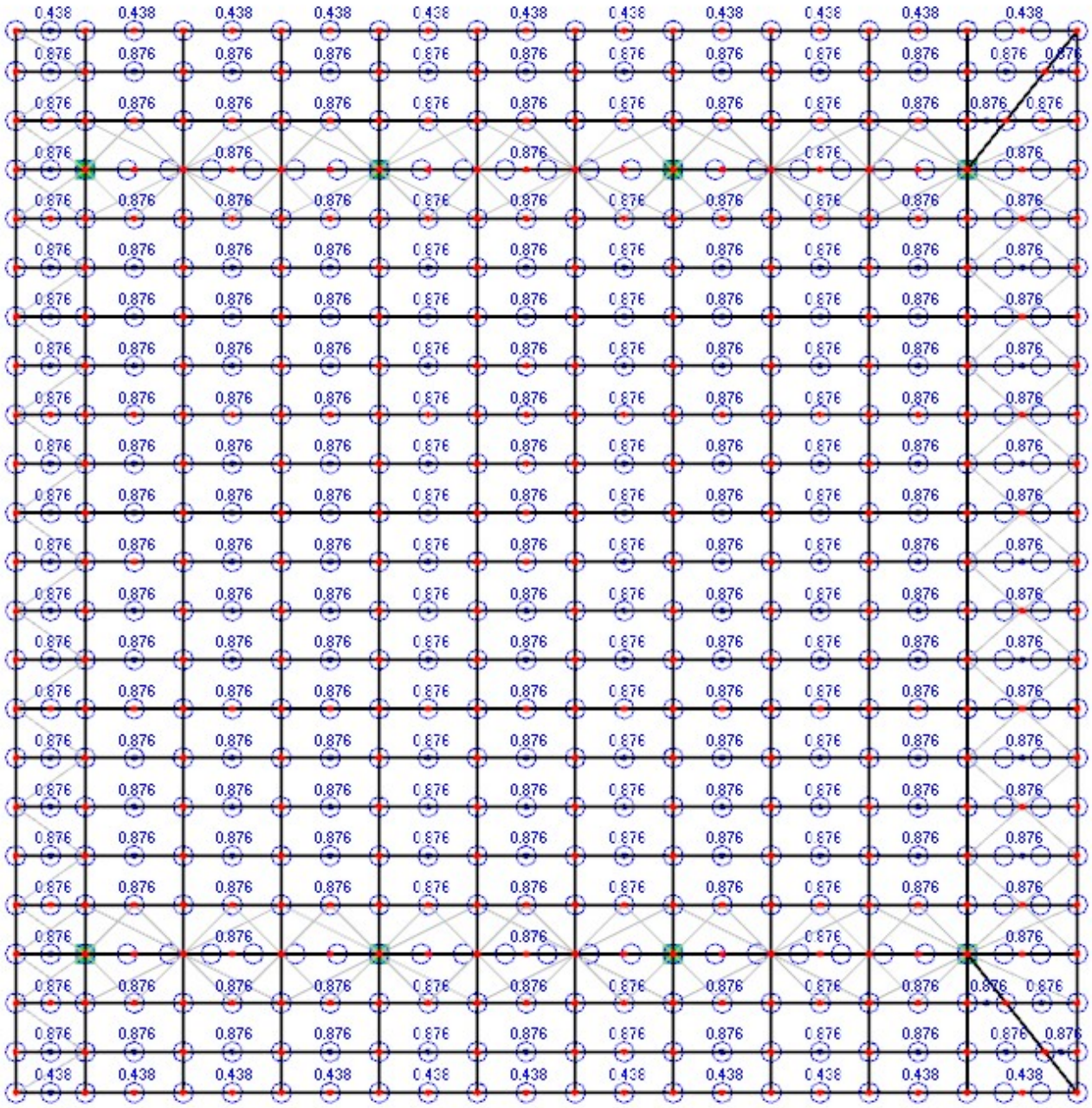


OBERMEYER HELIKA a.s.

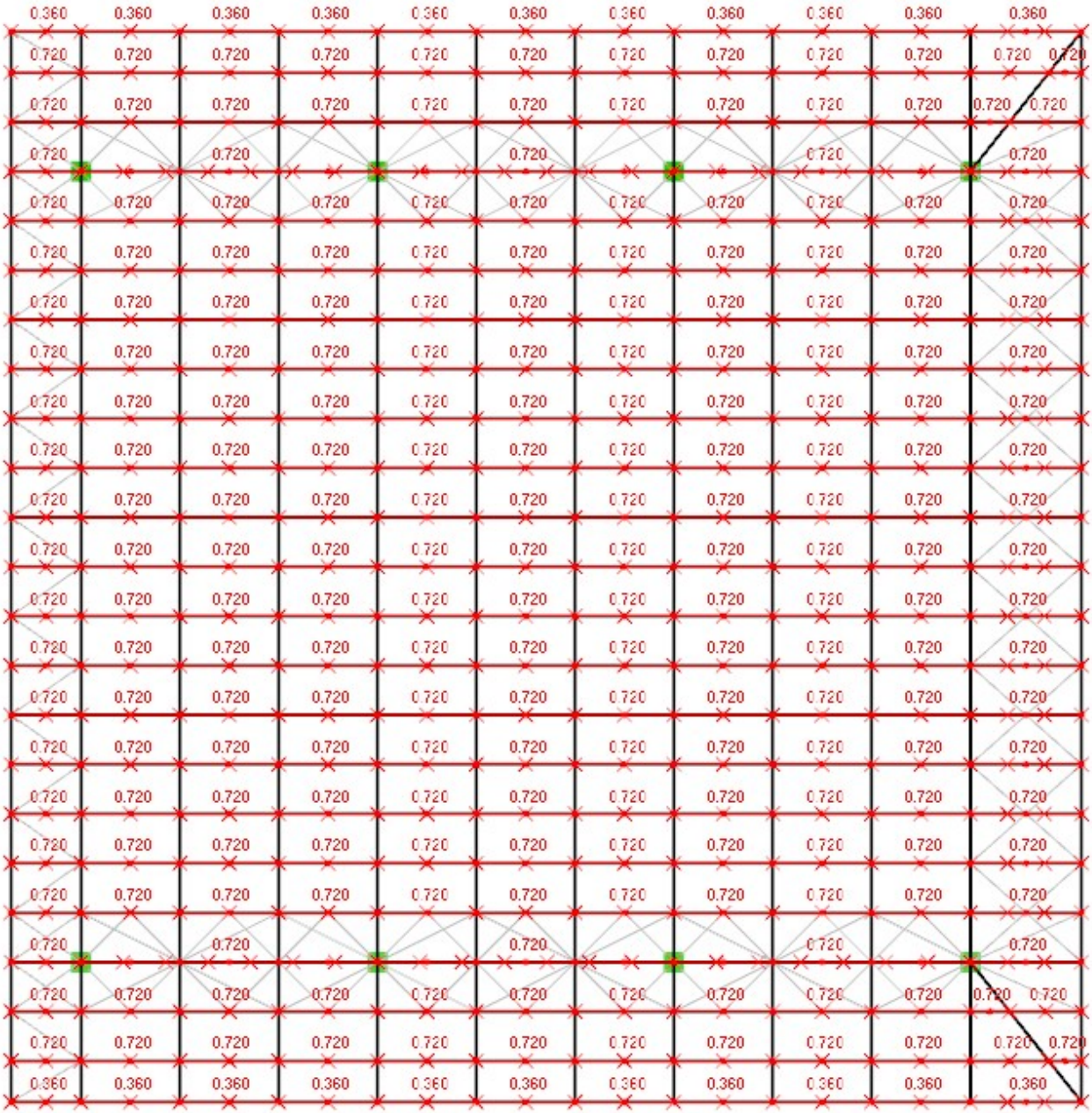
9.3.8 ZS8 – VÍTR -X



9.3.9 ZS9 – VÍTR -Z, SÁNÍ

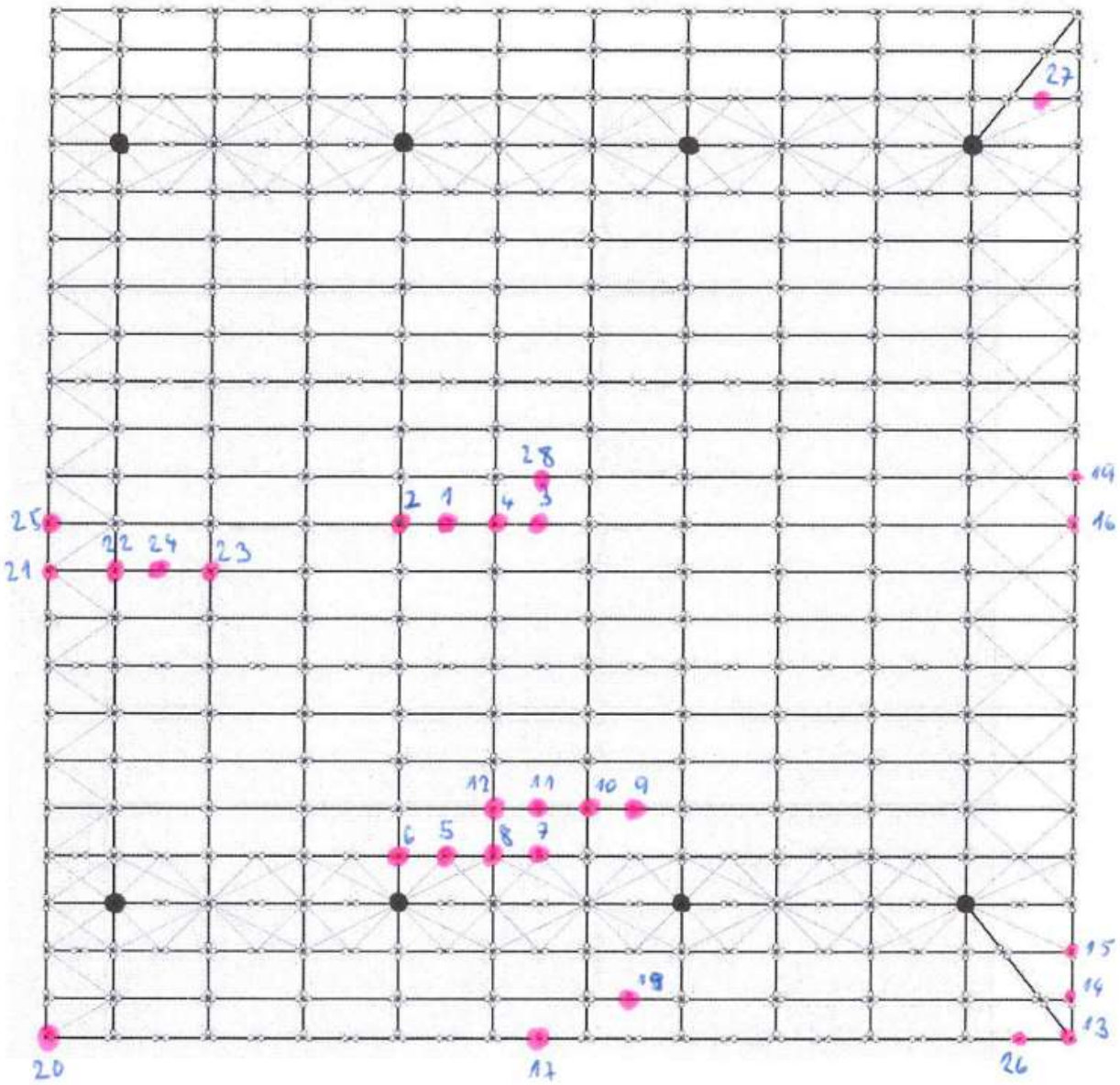


9.3.10 ZS10 – VÍTR +Z, TLAK



9.3.11 ZS11 – ZS38 – UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STŘECH KATEGORIE K

Značky označují místo, kde je v jednotlivých ZS aplikována charakteristická síla 91kN. Vybrané body reprezentují pozice, ve kterých lokální zatížení od startu a přistání vrtulníku vyvolává na konstrukci nejméně příznivé účinky.



9.3.12 ZS39 – ZS66 – MIMOŘÁDNÉ ZATÍŽENÍ NÁRAZEM VRTULNÍKU

Pozice kde jsou v ZS11 - ZS38 aplikované bodové síly, označují pro ZS39 – ZS66 těžiště čtverce o hraně 2m, na kterém je rovnoměrně rozděleno zatížení se svislou výslednicí 185 kN.

9.4 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE

9.4.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

γ_G	1,35
γ_Q	1,50
ξ	0,80

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie zatížení pro pozemní stavby dle EN 1991-1-1			
Kategorie A - obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B - kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C - shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D - obchodní plochy	0,7	0,4	0,6
Kategorie E - skladovací plochy	1	0,9	0,8
Kategorie F - tíha vozidla ≤ 30kN			
Kategorie G - 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H - střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz. EN 1991-1-3)			
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,7	0,5	0,2
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz. EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

9.4.2 SKUPINY ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ – KOMBINAČNÍ KLÍČ

			Charakteristické									
			Už.	Klimatické								
		SKUPINY ZS:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	ZS1	Vlastní tíha	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
	ZS2	Stálé	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	0,90	0,90	0,90	
	ZS3	Užitné	1,00									
	ZS4	Sníh		0,70	0,70	0,70	0,70					
	ZS5	Vítr+Y		1,00				1,00				
	ZS6	Vítr-Y			1,00				1,00			
	ZS7	Vítr+X				1,00				1,00		
	ZS8	Vítr-X					1,00				1,00	
	ZS9	Vítr-Z						1,00	1,00	1,00	1,00	
	ZS10	Vítr+Z		1,00	1,00	1,00	1,00					

OBERMEYER HELIKA a.s.

		Návrhové								
		Už.	Kllimatické							
	SKUPINY ZS:	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ZS1	Vlastní tíha	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00
ZS2	Stálé	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90
ZS3	Užitné	1,50								
ZS4	Sníh		1,05	1,05	1,05	1,05				
ZS5	Vítr+Y		1,50				1,50			
ZS6	Vítr-Y			1,50				1,50		
ZS7	Vítr+X				1,50				1,50	
ZS8	Vítr-X					1,50				1,50
ZS9	Vítr-Z						1,50	1,50	1,50	1,50
ZS10	Vítr+Z		1,50	1,50	1,50	1,50				
ZS11	Vrtulník 01									
ZS12	Vrtulník 02									
ZS13	Vrtulník 03									
ZS14	Vrtulník 04									
ZS15	Vrtulník 05									
ZS16	Vrtulník 06									
ZS17	Vrtulník 07									
ZS18	Vrtulník 08									
ZS19	Vrtulník 09									
ZS20	Vrtulník 10									
ZS21	Vrtulník 11									
ZS22	Vrtulník 12									
ZS23	Vrtulník 13									
ZS24	Vrtulník 14									
ZS25	Vrtulník 15									
ZS26	Vrtulník 16									
ZS27	Vrtulník 17									
ZS28	Vrtulník 18									
ZS29	Vrtulník 19									
ZS30	Vrtulník 20									
ZS31	Vrtulník 21									
ZS32	Vrtulník 22									
ZS33	Vrtulník 23									
ZS34	Vrtulník 24									
ZS35	Vrtulník 25									
ZS36	Vrtulník 26									
ZS37	Vrtulník 27									
ZS38	Vrtulník 28									

		Vrtulník - užitné																											
	SKUPINY ZS:	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
ZS1	Vlastní tíha	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
ZS2	Stálé	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
ZS3	Užitné																												
ZS4	Sníh																												
ZS5	Vítr+Y																												
ZS6	Vítr-Y																												
ZS7	Vítr+X																												
ZS8	Vítr-X																												
ZS9	Vítr-Z																												
ZS10	Vítr+Z																												
ZS11	Vrtulník 01	1,50																											
ZS12	Vrtulník 02		1,50																										
ZS13	Vrtulník 03			1,50																									
ZS14	Vrtulník 04				1,50																								
ZS15	Vrtulník 05					1,50																							
ZS16	Vrtulník 06						1,50																						
ZS17	Vrtulník 07							1,50																					
ZS18	Vrtulník 08								1,50																				
ZS19	Vrtulník 09									1,50																			
ZS20	Vrtulník 10										1,50																		
ZS21	Vrtulník 11											1,50																	
ZS22	Vrtulník 12												1,50																
ZS23	Vrtulník 13													1,50															
ZS24	Vrtulník 14														1,50														
ZS25	Vrtulník 15															1,50													
ZS26	Vrtulník 16																1,50												
ZS27	Vrtulník 17																	1,50											
ZS28	Vrtulník 18																		1,50										
ZS29	Vrtulník 19																			1,50									
ZS30	Vrtulník 20																				1,50								
ZS31	Vrtulník 21																					1,50							
ZS32	Vrtulník 22																						1,50						
ZS33	Vrtulník 23																							1,50					
ZS34	Vrtulník 24																								1,50				
ZS35	Vrtulník 25																									1,50			
ZS36	Vrtulník 26																										1,50		
ZS37	Vrtulník 27																											1,50	
ZS38	Vrtulník 28																												1,50

		Mimořádné																											
		Vrtulník - návrhové																											
	SKUPINY ZS:	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
ZS1	**Vlastní tíha**	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZS2	**Stálé**	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZS3	**Užitné**																												
ZS4	**Sníh**																												
ZS5	**Vítr+Y**																												
ZS6	**Vítr-Y**																												
ZS7	**Vítr+X**																												
ZS8	**Vítr-X**																												
ZS9	**Vítr-Z**																												
ZS10	**Vítr+Z**																												
ZS39	**Náraz 01**	1,50																											
ZS40	**Náraz 02**		1,50																										
ZS41	**Náraz 03**			1,50																									
ZS42	**Náraz 04**				1,50																								
ZS43	**Náraz 05**					1,50																							
ZS44	**Náraz 06**						1,50																						
ZS45	**Náraz 07**							1,50																					
ZS46	**Náraz 08**								1,50																				
ZS47	**Náraz 09**									1,50																			
ZS48	**Náraz 10**										1,50																		
ZS49	**Náraz 11**											1,50																	
ZS50	**Náraz 12**												1,50																
ZS51	**Náraz 13**													1,50															
ZS52	**Náraz 14**														1,50														
ZS53	**Náraz 15**															1,50													
ZS54	**Náraz 16**																1,50												
ZS55	**Náraz 17**																	1,50											
ZS56	**Náraz 18**																		1,50										
ZS57	**Náraz 19**																			1,50									
ZS58	**Náraz 20**																				1,50								
ZS59	**Náraz 21**																					1,50							
ZS60	**Náraz 22**																						1,50						
ZS61	**Náraz 23**																							1,50					
ZS62	**Náraz 24**																								1,50				
ZS63	**Náraz 25**																									1,50			
ZS64	**Náraz 26**																										1,50		
ZS65	**Náraz 27**																											1,50	
ZS66	**Náraz 28**																												1,50

9.4.3 KOMBINACE – OBÁLKA

KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

KZS č.	Označení KZS	Složení kombinace
1	Charakteristická	SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9
2	Návrhová	SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18
3	Návrhová_heli	SZS19 nebo SZS20 nebo SZS21 nebo SZS22 nebo SZS23 nebo SZS24 nebo SZS25 nebo SZS26 nebo SZS27 nebo SZS28 nebo SZS29 nebo SZS30 nebo SZS31 nebo SZS32 nebo SZS33 nebo SZS34 nebo SZS35 nebo SZS36 nebo SZS37 nebo SZS38 nebo SZS39 nebo SZS40 nebo SZS41 nebo SZS42 nebo SZS43 nebo SZS44 nebo SZS45 nebo SZS46
4	Mimořádná_heli	SZS47 nebo SZS48 nebo SZS49 nebo SZS50 nebo SZS51 nebo SZS52 nebo SZS53 nebo SZS54 nebo SZS55 nebo SZS56 nebo SZS57 nebo SZS58 nebo SZS59 nebo SZS60 nebo SZS61 nebo SZS62 nebo SZS63 nebo SZS64 nebo SZS65 nebo SZS66 nebo SZS67 nebo SZS68 nebo SZS69 nebo SZS70 nebo SZS71 nebo SZS72 nebo SZS73 nebo SZS74

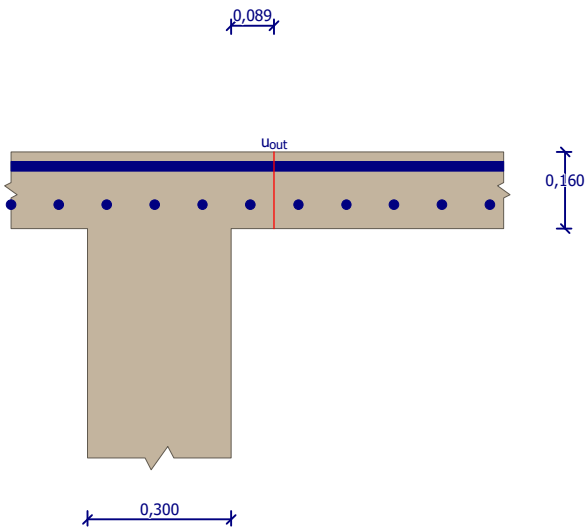
10. POSOUZENÍ ŽB DESKY HELIPORTU

10.1 ŽB DESKA V TRAPÉZOVÉM PLECHU - PROTLAČENÍ

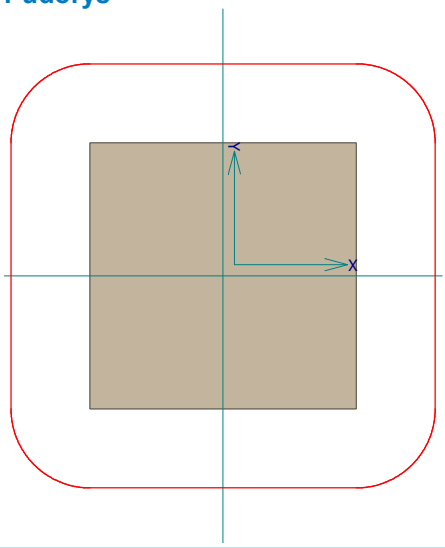
Pro posouzení protlačení je uvažována deska srov. tl. 160 mm (2/3x60 + 120) zatížená návrhovým zatížením od vrtulníku velikosti F_{Ed} = 136,5 kN, které působí na ploše 300x300mm (dle ČSN EN 1991-1-1)

Protlačení ŽB deska v TR plechu

Nárys



Půdorys



Materiály

Beton: C 45/55, Podélnávýztuž: B500, Třmínky: B500

Zatížení

Posouvající síla	V_{Ed}	=	136,50	kN
Ohybový moment ve směru x	$M_{Ed,x}$	=	0,00	kNm
Ohybový moment ve směru y	$M_{Ed,y}$	=	0,00	kNm
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x}$	=	0,00	kN působící na šířce 1,000m
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y}$	=	0,00	kN působící na šířce 1,000m

Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:	8,5 × ⌀20,0mm/m,	krytí 20,0 mm
2. řada:	10,0 × ⌀10,0mm/m,	krytí 115,0 mm
Výztuž desky ve směru osy y:	10,0 × ⌀10,0mm/m,	krytí 105,0 mm

Tabulka kritických obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	v_{Ed} [MPa]	v_{Rd} [MPa]	Výsledek
0	0,803	2,52	7,38	Vyhovuje

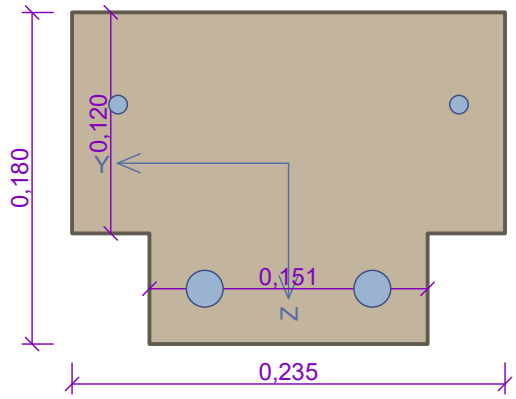
VYHOVUJE

ŽB deska v TR-plechu na protlačení VYHOVUJE!

10.2 ŽB DESKA V TRAPÉZOVÉM PLECHU - OHYB

Vnitřní síly pro spojitý nosník, zatížení spojitě stálým zatížením a bodovým návrhovým zatížením působícím v polovině rozpětí. Uvažuje se, že zatížení od kola vrtulníku, uvažované na ploše 300x300mm, se roznese vždy minimálně do dvou žeber ŽB desky v trapézovém plechu.
Posudek jednoho žebra ŽB desky.
Nadpodporový moment: M_{Ed} = 8,42 kNm
Moment v prostředním poli moment: M_{Ed} = 16,49 kNm

Ohyb ŽB desky



Typ prvku: nosník
Prostředí: X0
Beton : C 45/55
f_{ck} = 45,0 MPa; f_{ctm} = 3,8 MPa; E_{cm} = 36000,0 MPa
Ocel podélná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)
Ocel příčná : B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E = 200000,0 MPa)
Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačenou výztuží není počítáno.
Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
$\rho_{s,t}$ = 0,0243 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,00198 ⇒ **VYHOVUJE**
ρ_s = 0,0211 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	Posouzení
1	Dolní moment	0,00	0,00	0,00	0,00	16,49	35,82	Vyhovuje
2	Horní moment	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,42	-8,83	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti (ohyb, smyk) VYHOVUJE

Celkové posouzení průřezu VYHOVUJE

ŽB deska v TR-plechu v ohybu VYHOVUJE!

10.3 TRAPÉZOVÝ PLECH – MONTÁŽNÍ STAV

Trapézový plech je navržený tak, aby byl schopný přenést tíhu čerstvého betonu a montážní užitné zatížení 75kg/m^2, během betonáže. V provozním stavu zajišťuje únosnost ŽB desky betonářská výztuž.

TR60/235/0,75 v negativní poloze, vzdálenost podpor 1,2m, uložení minimálně přes dvě pole.

zatížení				únosnost			
hodnoty ve směru -z		hodnoty ve směru +z		hodnoty ve směru -z		hodnoty ve směru +z	
q_n	q_d	q_n	q_d	$q_{nú}$	$q_{dú}$	$q_{nú}$	$q_{dú}$
4,91	6,74	0,00	0,00	27,87	8,40	0,00	0,00

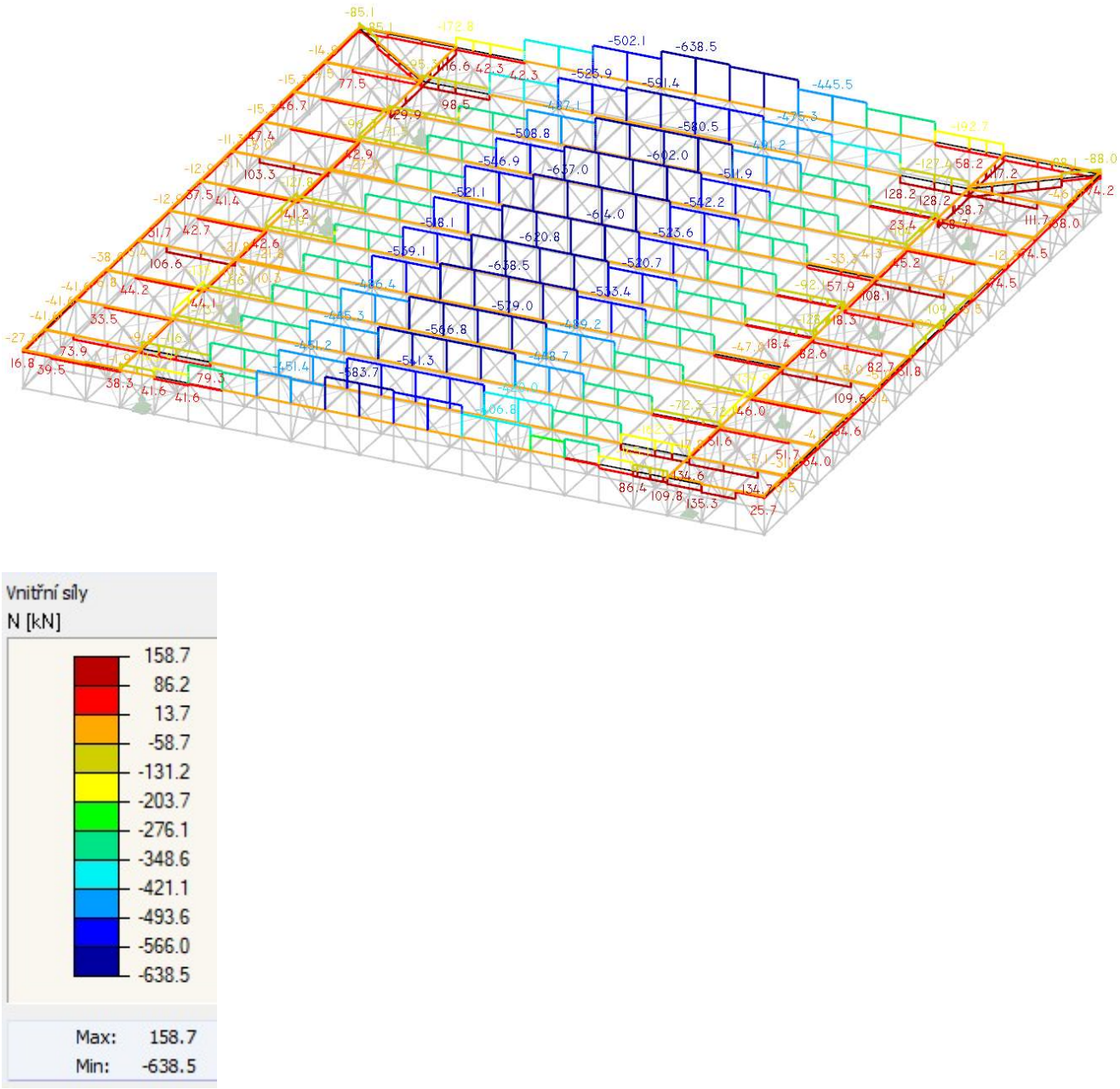
dílčí posouzení			
pozitivní poloha		negativní poloha	
II. M.S.	I. M.S.	II. M.S.	I. M.S.
18%	**80%**	**0%**	**0%**

11. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU

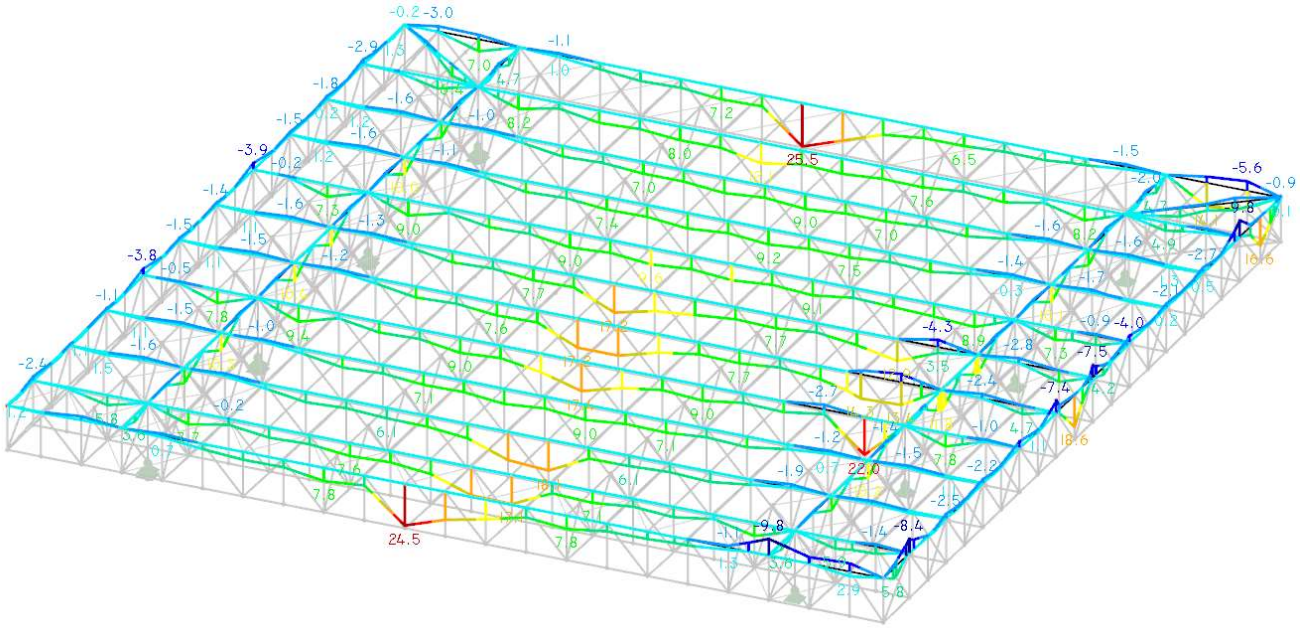
11.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

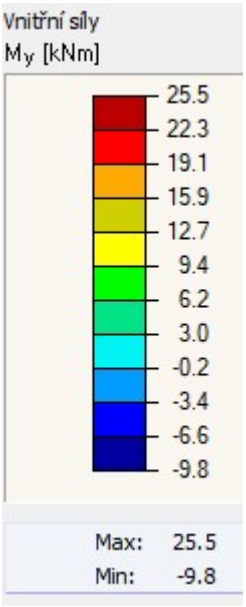
11.1.1 HORNÍ PÁSY PŘÍHRADOVÝCH NOSNÍKŮ – HEA 200

N_{Ed} [kN]

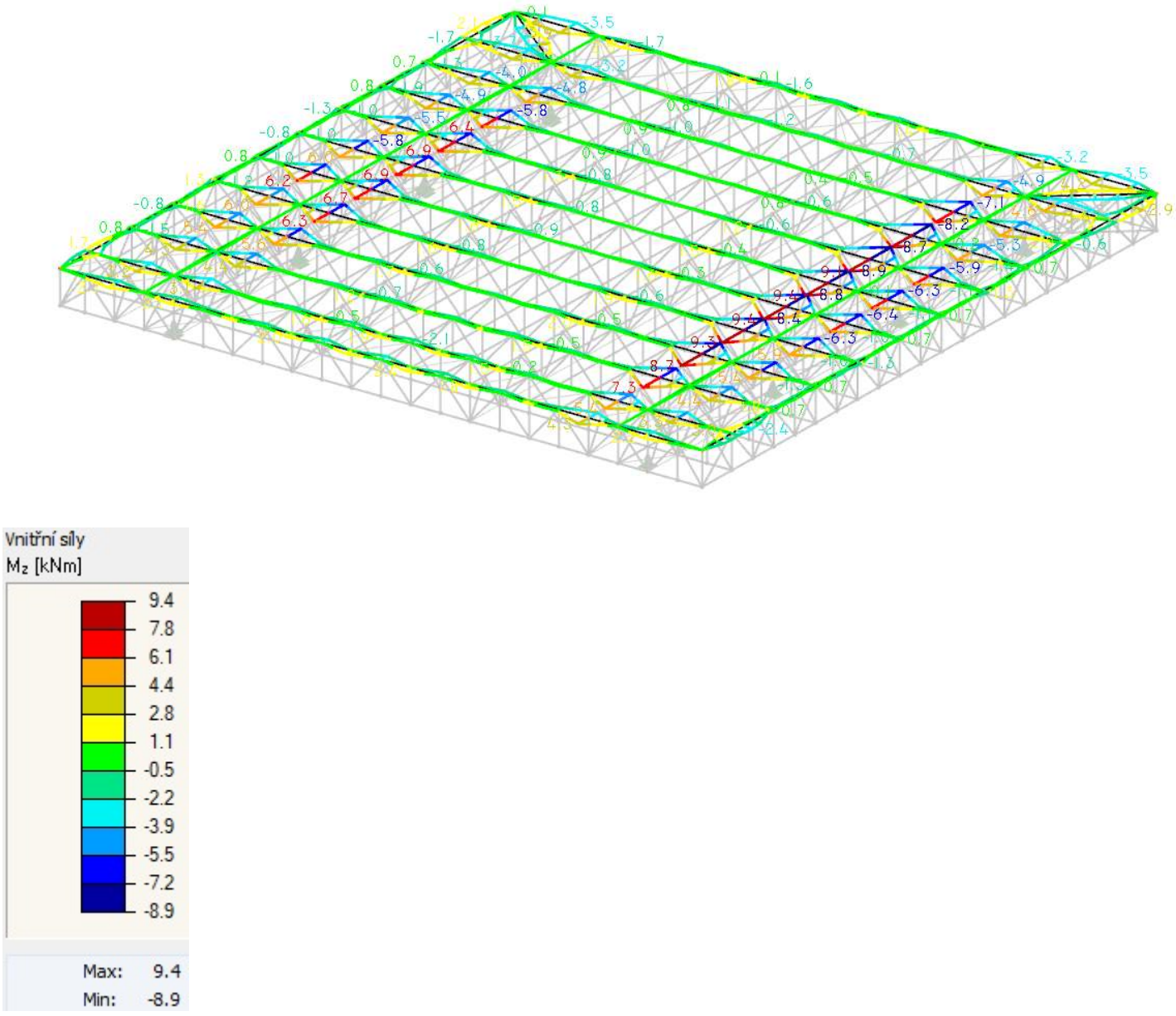


$M_{y,Ed}$ [kNm]


-0.2 -3.0
25.5
24.5
22.0
-9.8
-8.4
-5.6
-4.3
-4.0
-7.5
-7.4

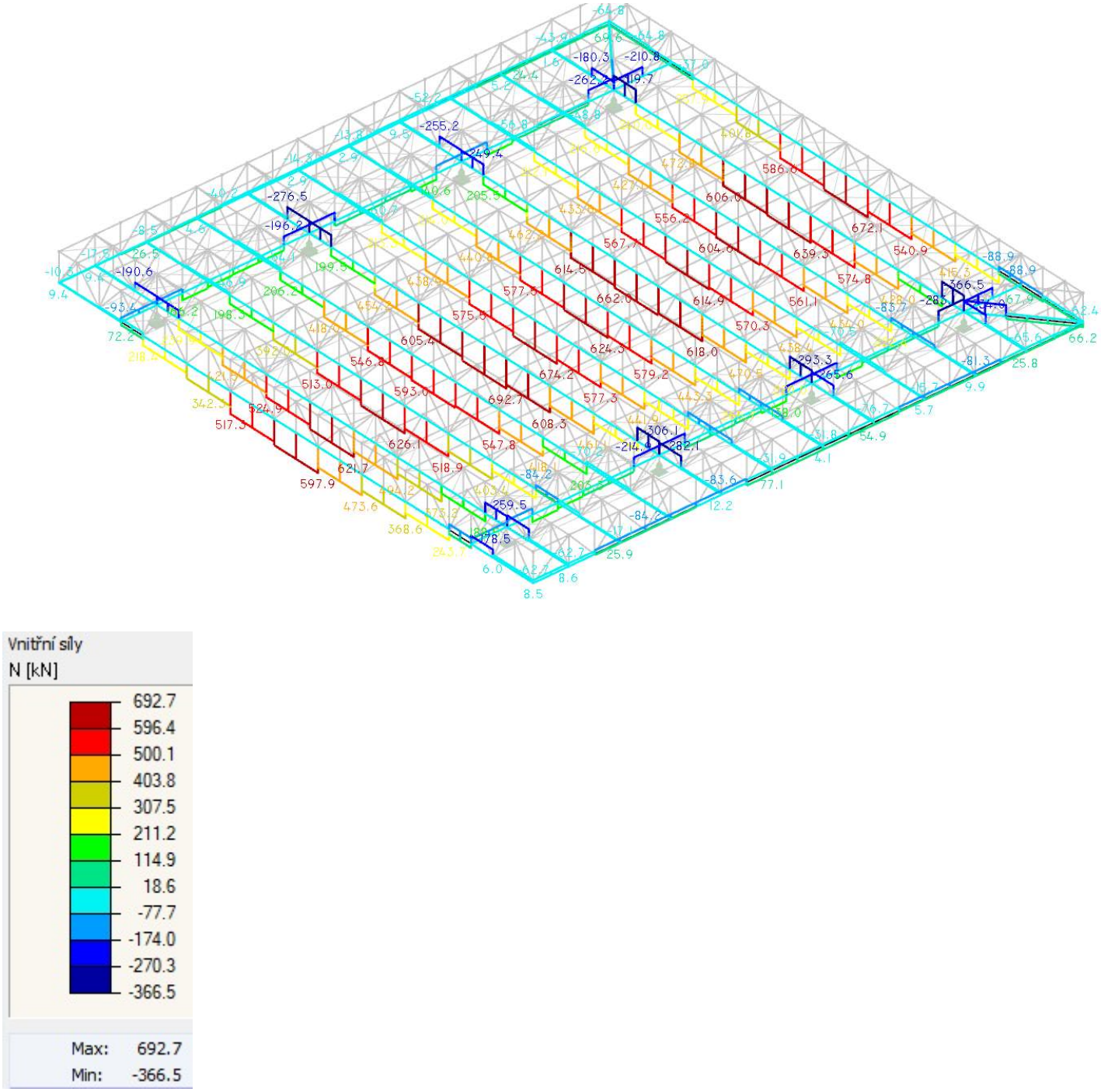

Vnitřní síly
My [kNm]
25.5
22.3
19.1
15.9
12.7
9.4
6.2
3.0
-0.2
-3.4
-6.6
-9.8
Max: 25.5
Min: -9.8

$M_{z,Ed}$ [kNm]

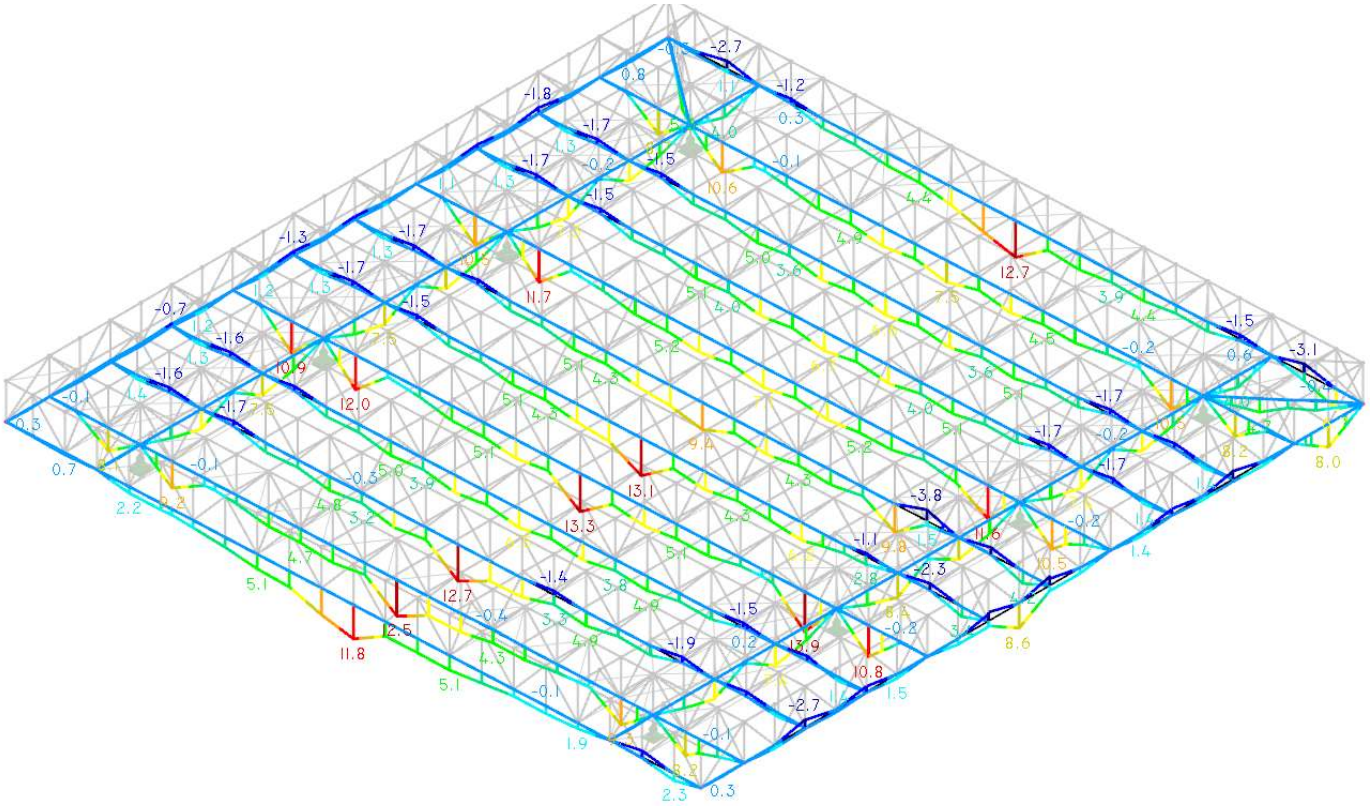

Vnitřní síly
Mz [kNm]
9.4
7.8
6.1
4.4
2.8
1.1
-0.5
-2.2
-3.9
-5.5
-7.2
-8.9
Max: 9.4
Min: -8.9

11.1.2 SPODNÍ PÁSY PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ – HEA 180

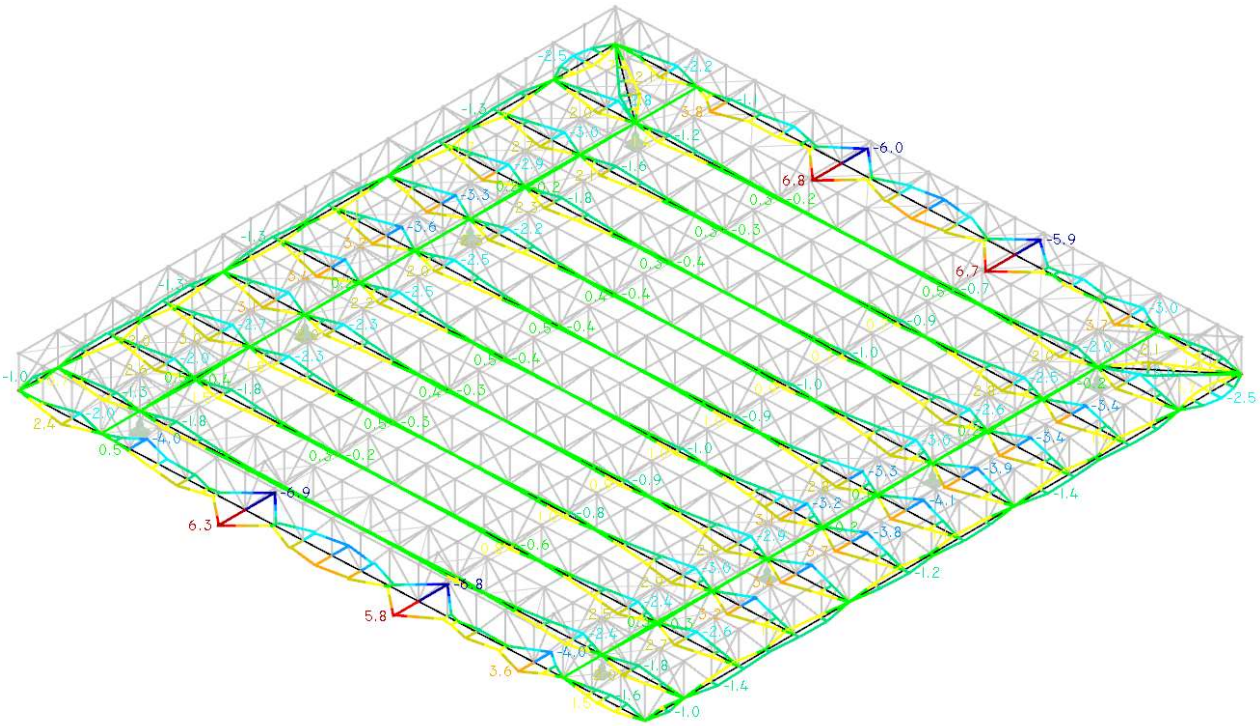
N_{Ed} [kN]

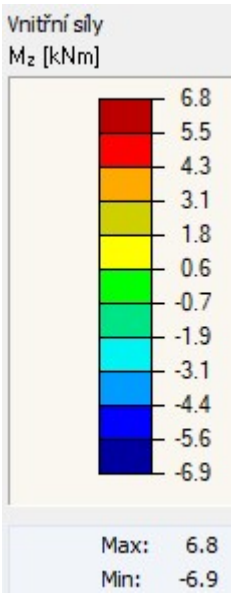


$M_{y,Ed}$ [kNm]


Vnitřní síly
My [kNm]
13.9
12.3
10.7
9.0
7.4
5.8
4.2
2.6
1.0
-0.6
-2.2
-3.8
Max: 13.9
Min: -3.8

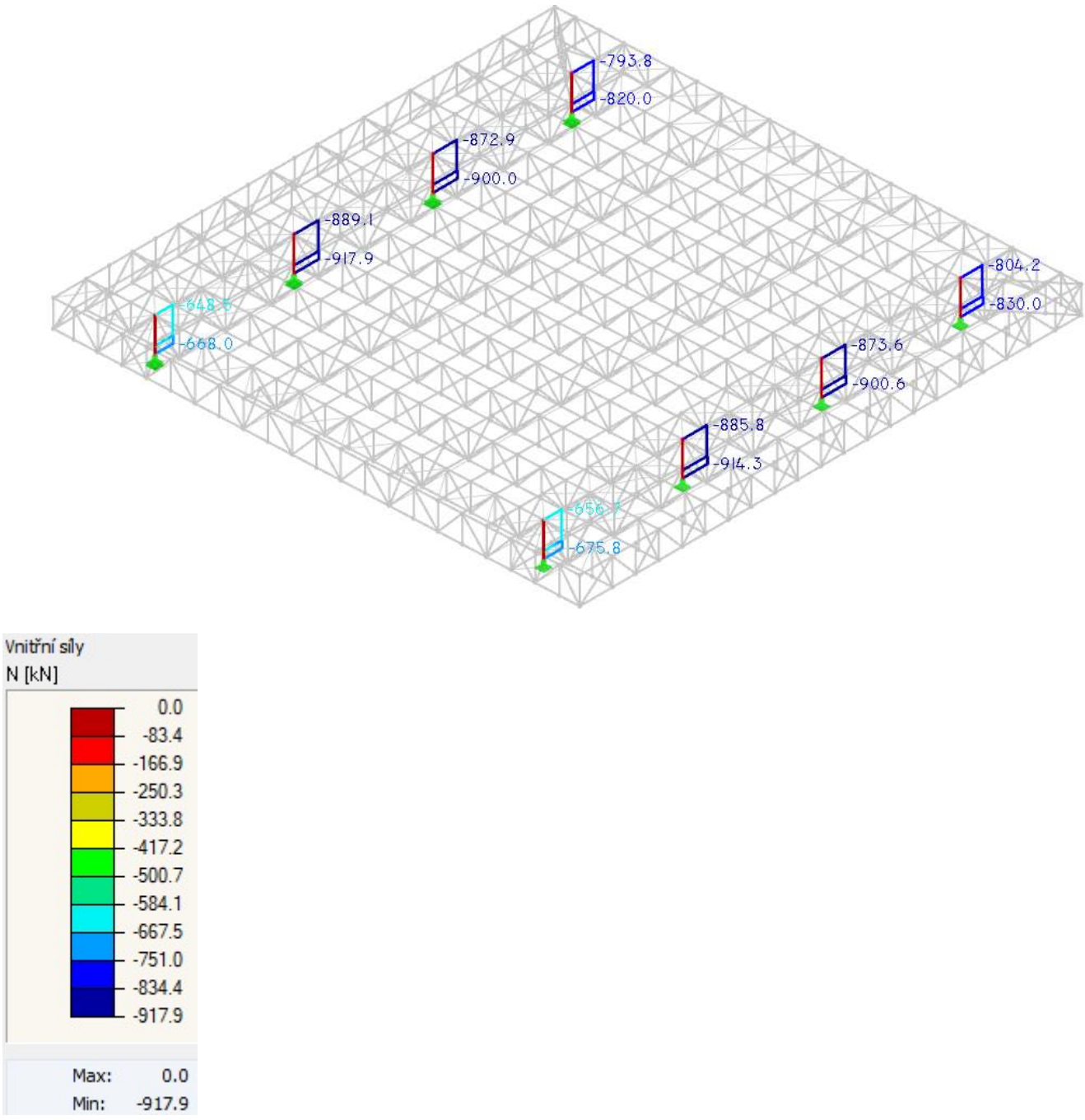
$M_{z,Ed}$ [kNm]



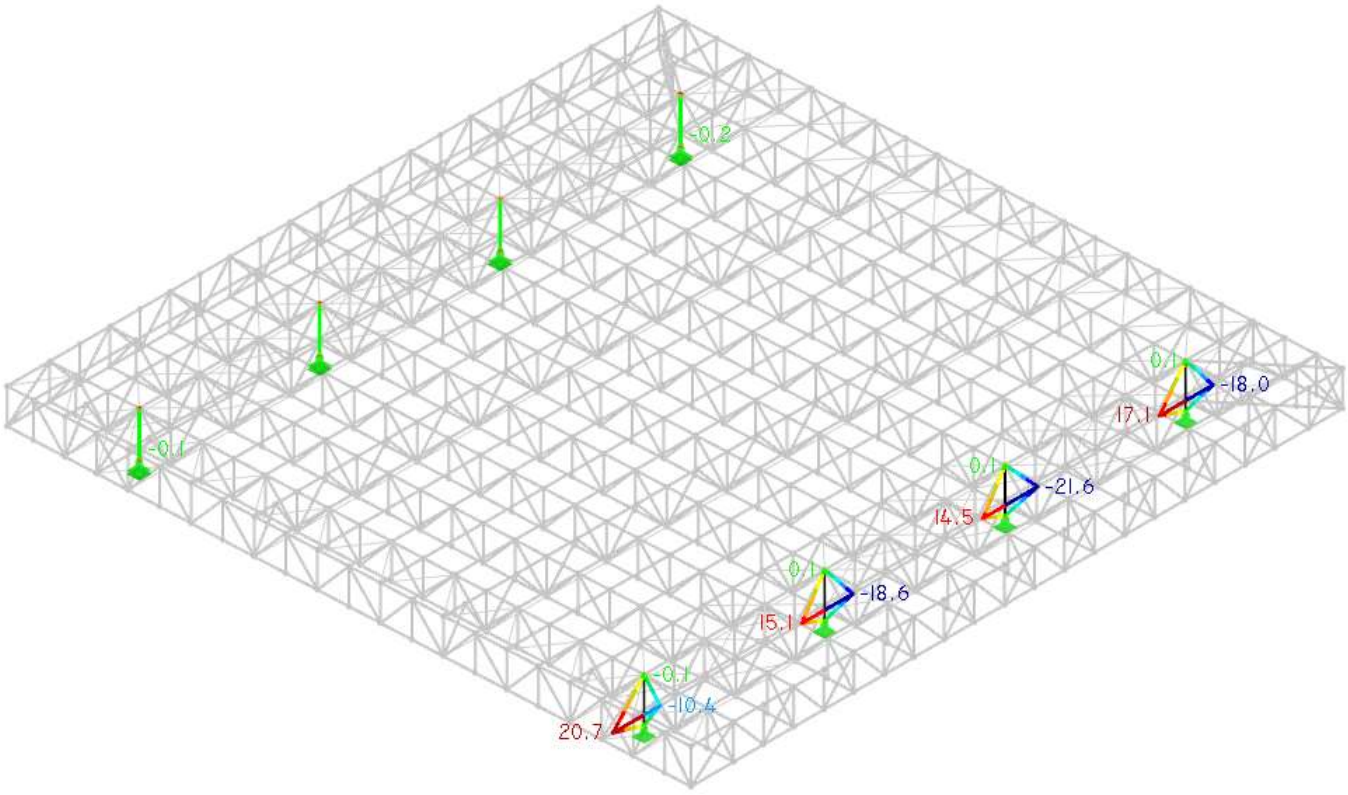

Vnitřní síly
Mz [kNm]
6.8
5.5
4.3
3.1
1.8
0.6
-0.7
-1.9
-3.1
-4.4
-5.6
-6.9
Max: 6.8
Min: -6.9

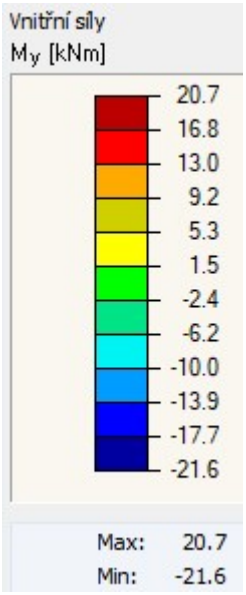
11.1.3 SLOUPY – RO 219,1X8

N_{Ed} [kN]

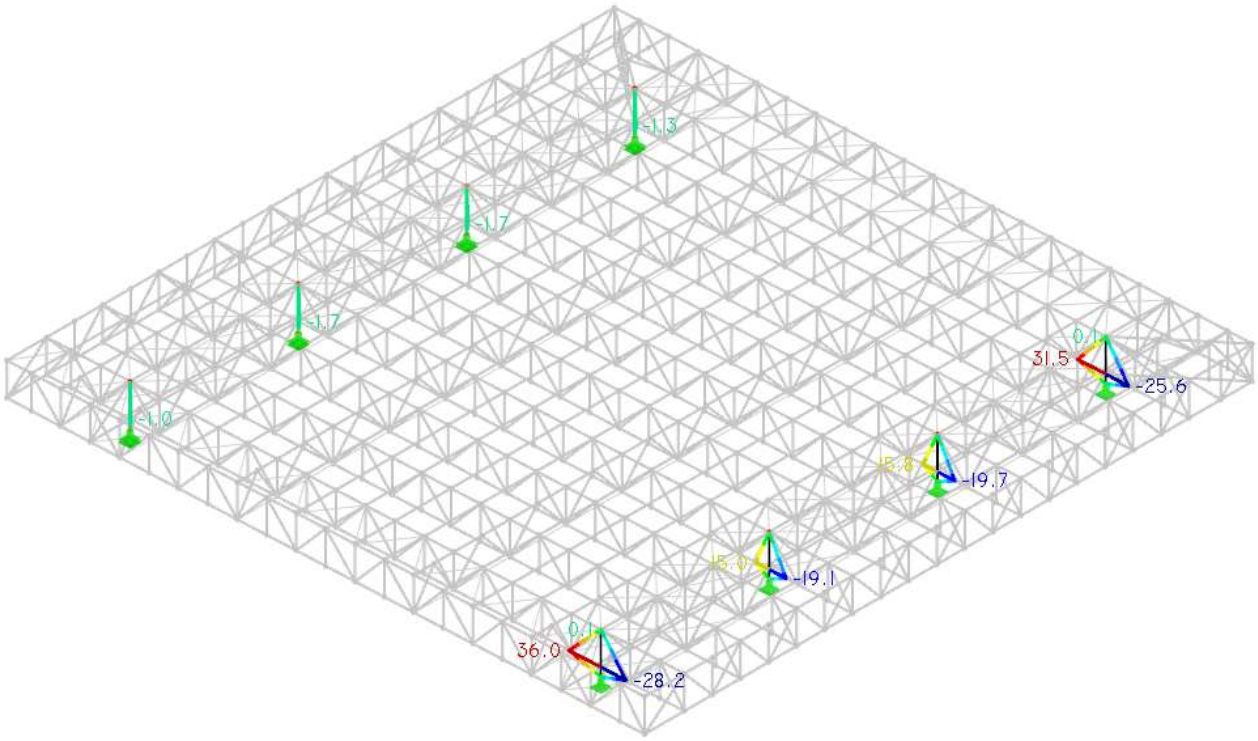


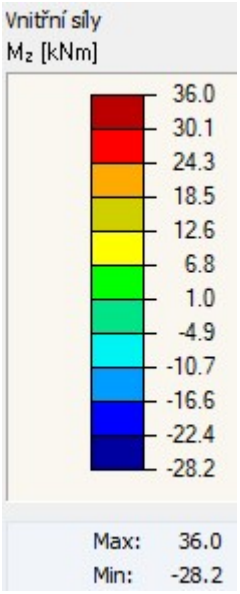
$M_{y,Ed}$ [kNm]


-0.2
-0.1
0.1
-18.0
17.1
0.1
-21.6
14.5
0.1
-18.6
15.1
-0.1
-10.4
20.7


Vnitřní síly
My [kNm]
20.7
16.8
13.0
9.2
5.3
1.5
-2.4
-6.2
-10.0
-13.9
-17.7
-21.6
Max: 20.7
Min: -21.6

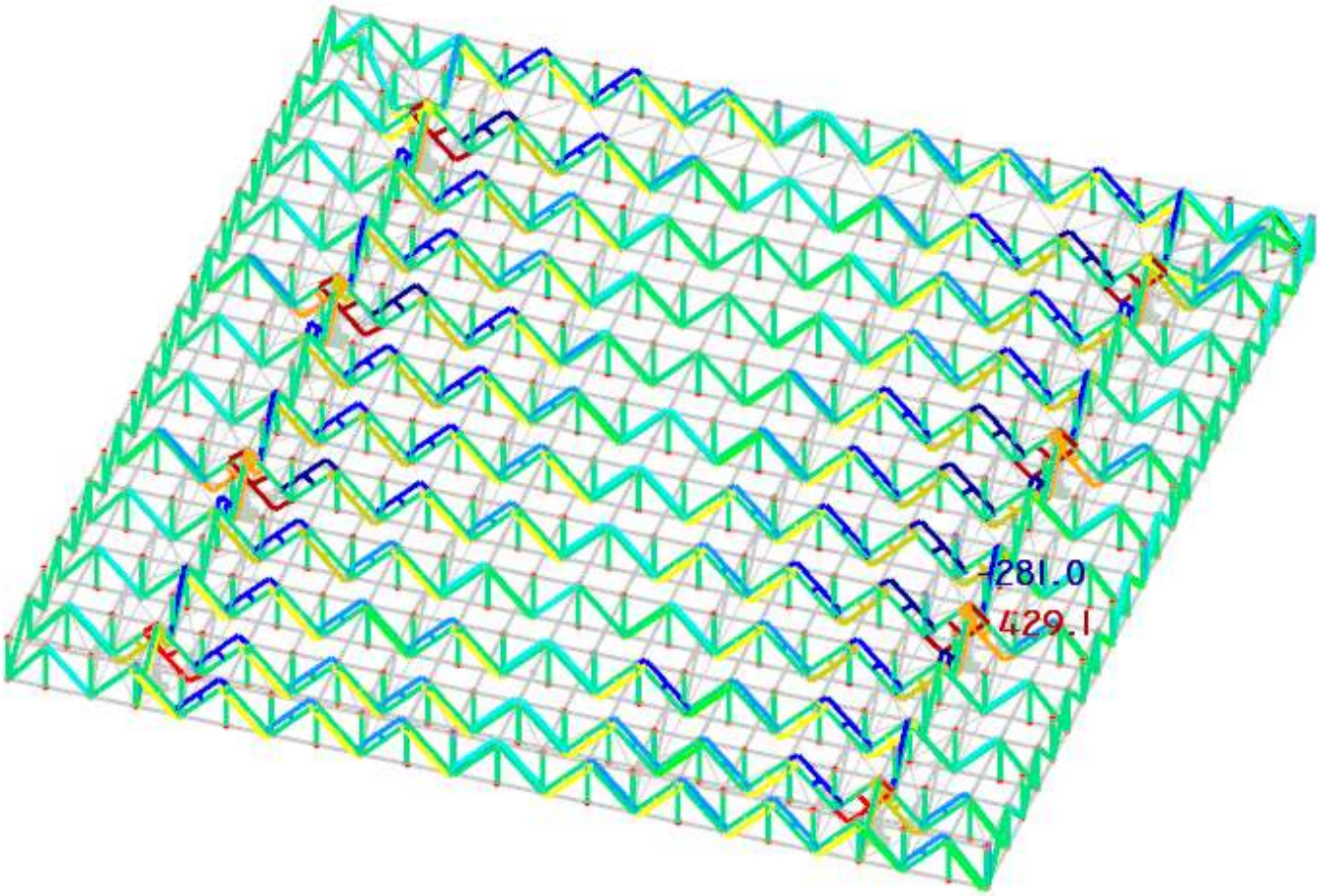
$M_{z,Ed}$ [kNm]

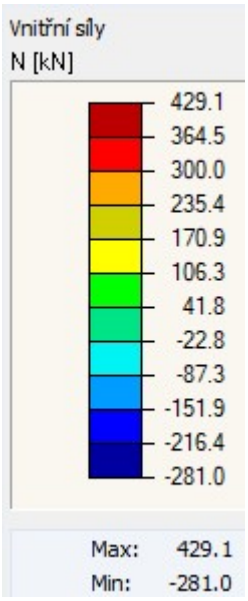

-1.3
-1.7
-1.7
-1.0
0.1
31.5
-25.6
15.8
-19.7
15.0
-19.1
0.1
36.0
-28.2


Vnitřní síly
Mz [kNm]
36.0
30.1
24.3
18.5
12.6
6.8
1.0
-4.9
-10.7
-16.6
-22.4
-28.2
Max: 36.0
Min: -28.2

11.1.4 PŘÍČNÉ VAZBY – DIAGONÁLY A SVISLICE - QRO 80X5

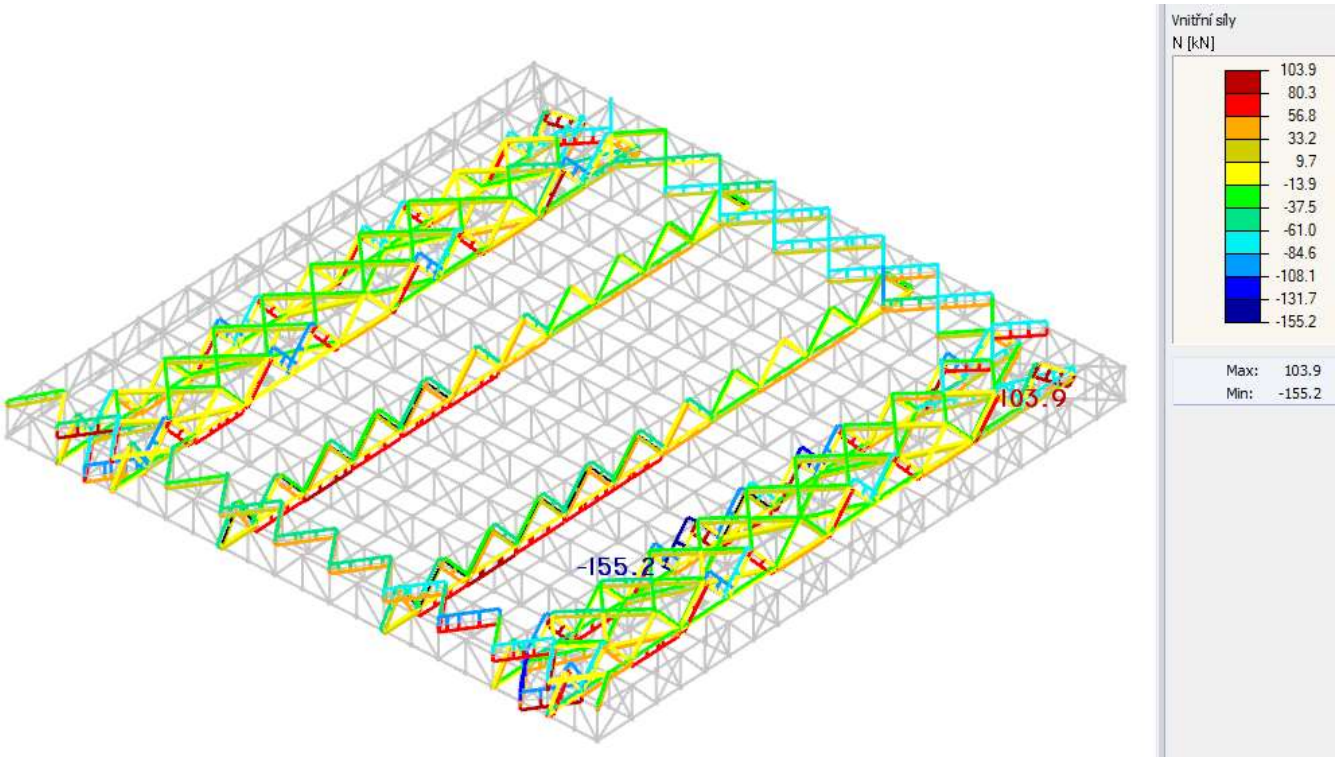
N_{Ed} [kN]





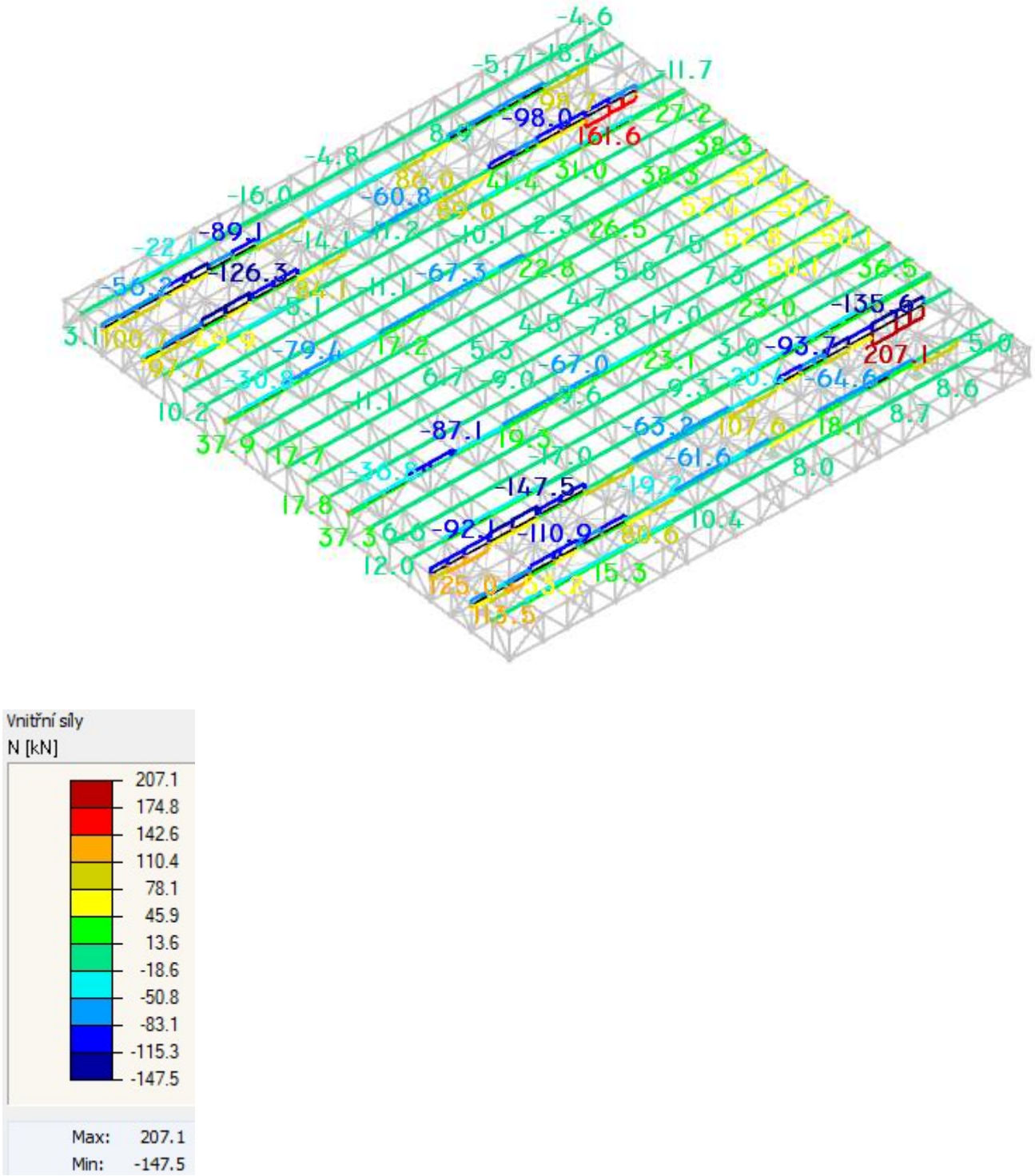
11.1.5 ZTUŽIDLA – QRO 60X5

N_{Ed} [kN]

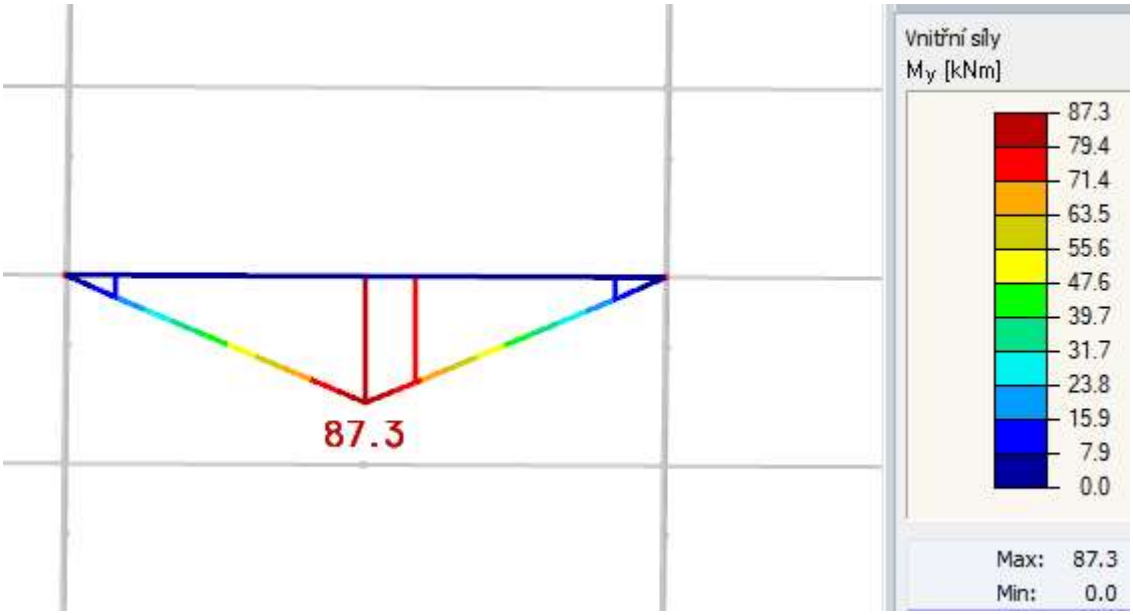


11.1.6 STROPNICE – IPE 220

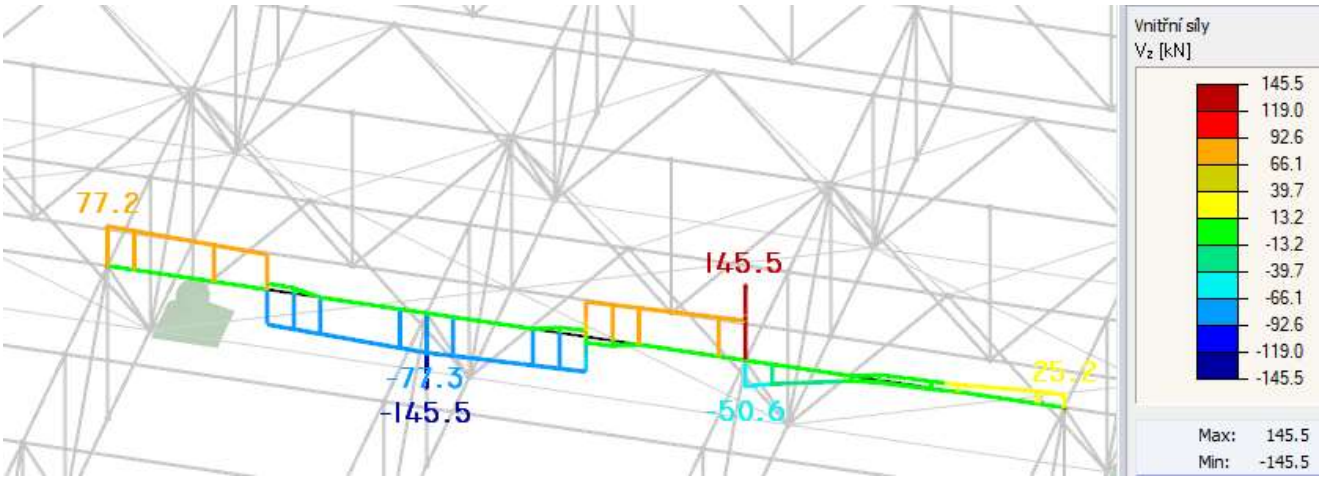
N_{Ed} [kN]



$M_{y,Ed}$ [kN]

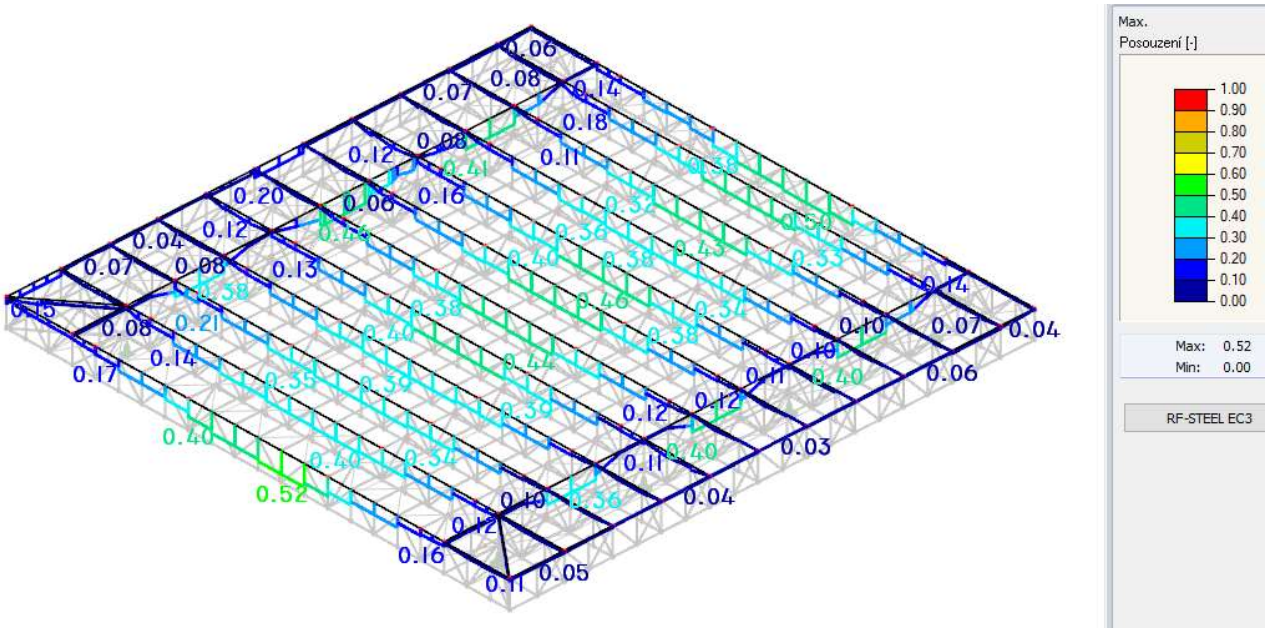


$V_{z,Ed}$ [kN]



11.2 POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE DLE EC3 – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

11.2.1 JEDNOTKOVÝ POSUDEK – HORNÍ PÁSY HEA 200



PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil				N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEA200				(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
				640	26	10	1200	1200
					1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	5,38E+03	4,29E+05	1,34E+05	3,69E+07	1,34E+07	82,8	49,8

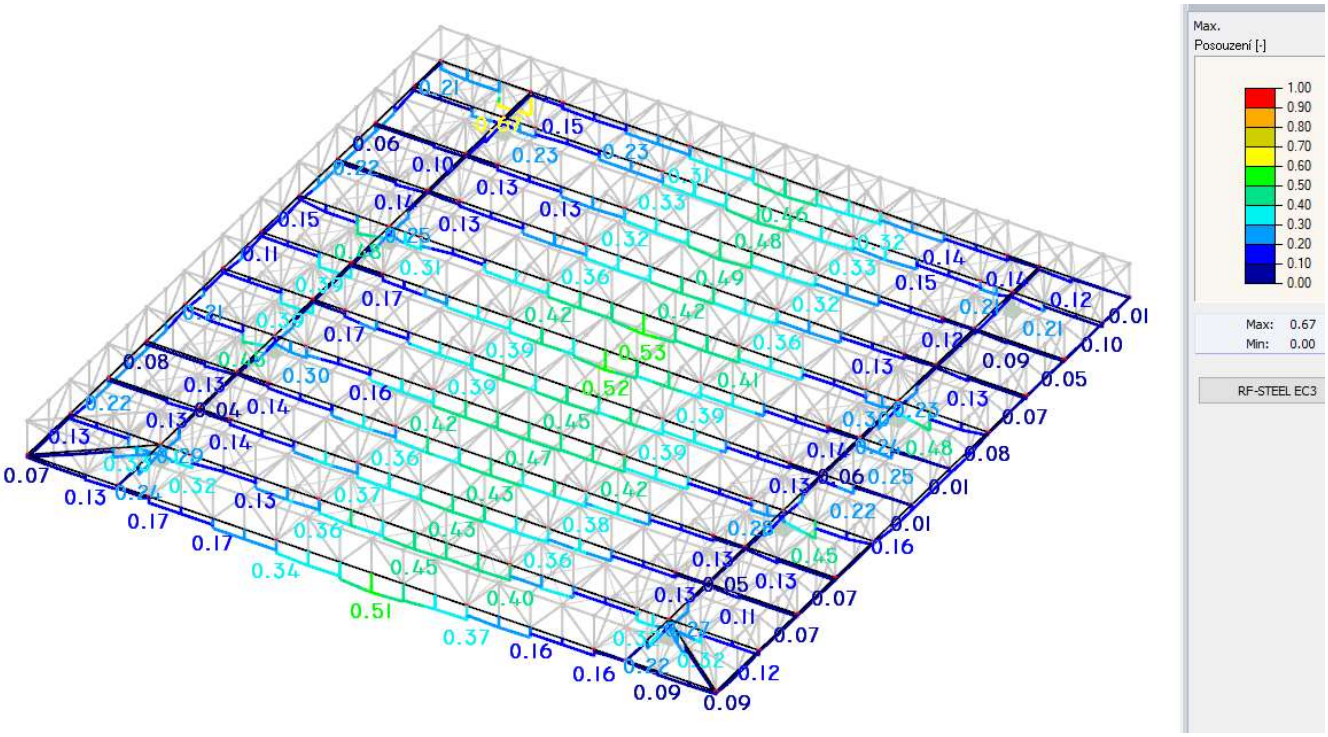
λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
14	76,4	0,19	b	0,34	0,516	**1,00**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
24	76,4	0,32	c	0,49	0,578	**0,94**

χ_{LT}=	1,00

	napětí (MPa)				celkem	posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
Bez klopení	126	61	75	=>	**262**	**74%**
S klopením	126	61	75	=>	**262**	**74%**

11.2.2 JEDNOTKOVÝ POSUDEK – SPODNÍ PÁSY HEA 180



profil				N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEA180				(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
				694	14	7	1	1
					1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	4,53E+03	3,25E+05	1,03E+05	2,51E+07	9,25E+06	74,5	45,2

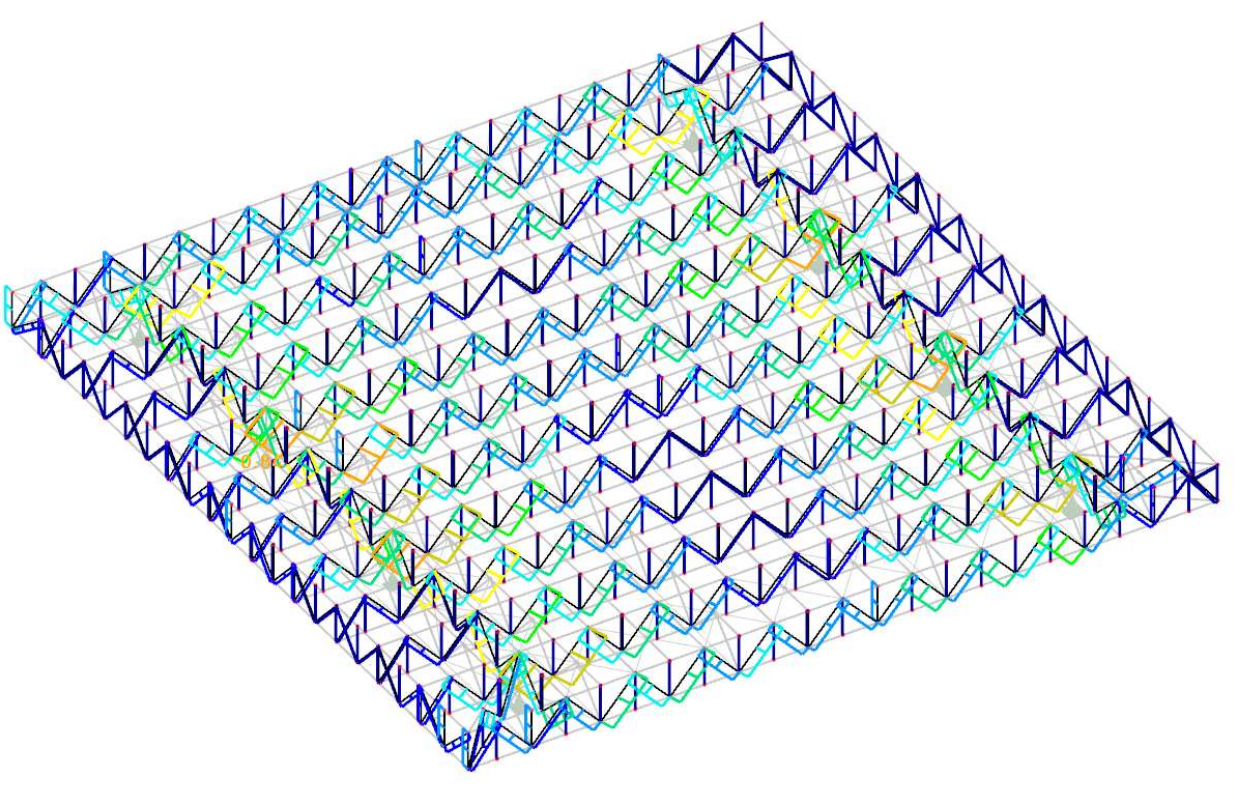
λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
0	76,4	0,00	b	0,34	0,466	**1,00**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

χ_{LT}=	0,53

	napětí (MPa)				celkem		posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
Bez klopení	153	43	68	=>	**265**		**75%**
S klopením	153	82	68	=>	**303**		**85%**

11.2.3 SVISLICE A DIAGONÁLY – QRO 80X5



Tah:

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
80	**80**	**5**	11,7	429,1	1,0	1	1	1

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	1,49E-03	3,46E-05	3,46E-05	1,38E-06	1,38E-06	31	31

	λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

	λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

napětí (MPa)				celkem	posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
289	29	29	=>	**347**	**98%**

OBERMEYER HELIKA a.s.

Tlak:

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
80	**80**	**5**	11,7	282	1	1	1791	1791

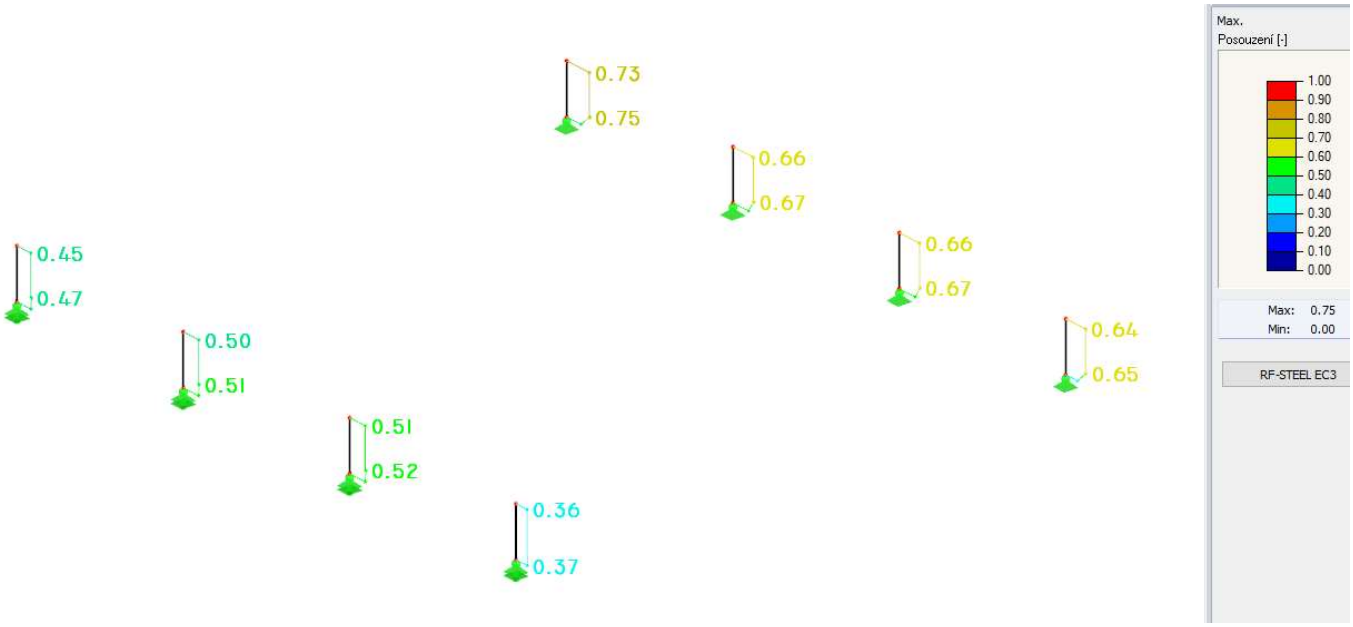
ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	1,49E-03	3,46E-05	3,46E-05	1,38E-06	1,38E-06	31	31

	λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	59	76,4	0,77	c	0,49	0,934	**0,68**

	λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	59	76,4	0,77	c	0,49	0,934	**0,68**

napětí (MPa)				celkem	posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
278	29	29	=>	**336**	**95%**

11.2.4 KRUHOVÉ SLOUPY RO 219,1X8



PRUT V TLAKU ZA OHYBU - TRUBKA								
TR		m		N_x	$M_{y,1}$	$M_{z,1}$	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
D (mm)	t (mm)	(kg/m^1)		(kN)	(kN.m)	(kN.m)	(mm)	(mm)
219,1	**8**	41,6		918,0	21,0	20	1675	1675

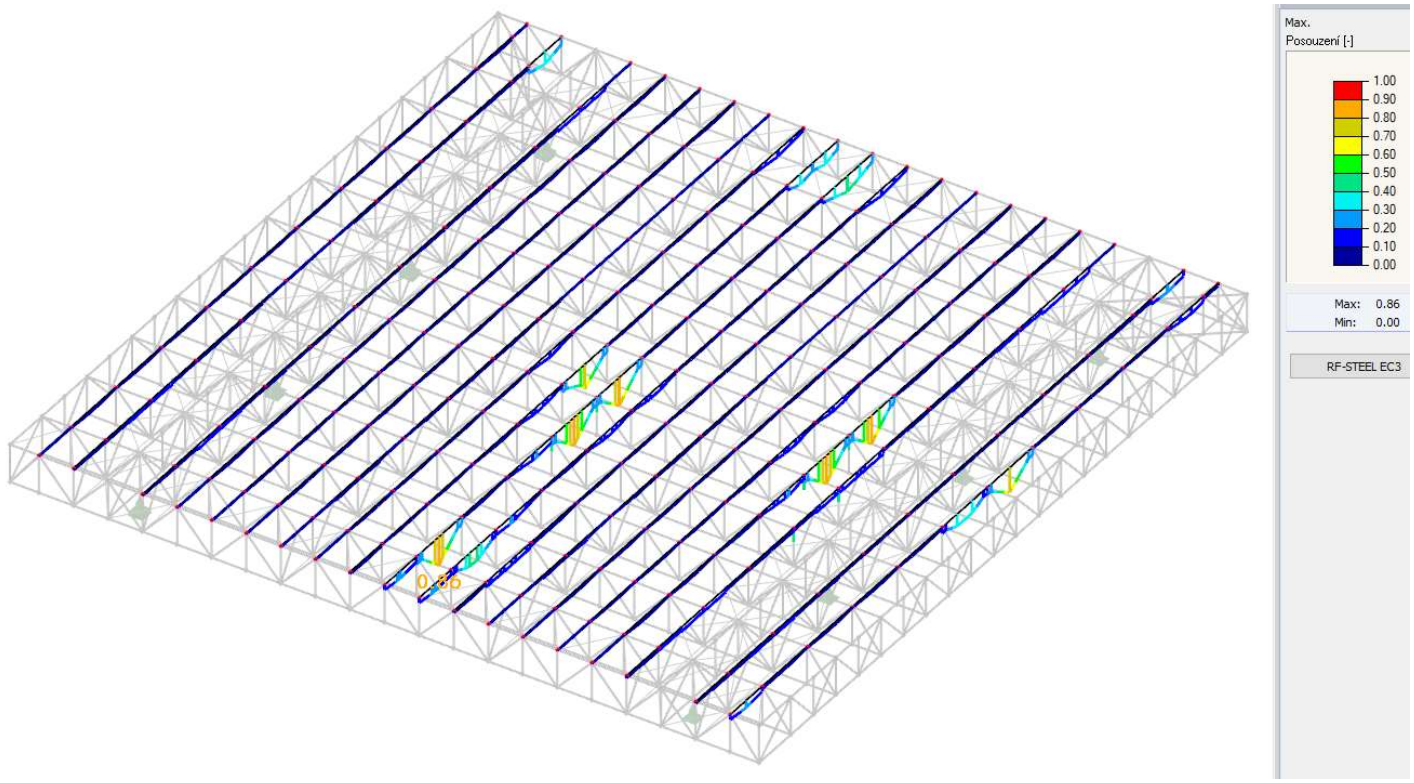
průběh momentu		zatížení	$M_{y,2}$	$M_{z,2}$	$M_{y,s}$	$M_{z,s}$
M_y	lichoběžník	soustředěné	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)	(kN.m)
M_z	lichoběžník		21,0	20	-	-

ocel	$f_{y,d}$	A	W	i	λ_{max}	λ	χ	vzpěrná
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(mm)	(-)	(-)	(-)	křivka
S355	355,0	5,31E-03	2,70E-04	75	22,4	0,29	0,95	c

ψ_y	ψ_z	$\alpha_{s,y}$	$\alpha_{s,z}$	C_{my}	C_{mz}	k_{yy}	k_{zy}	k_{yz}, k_{zz}
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
1	1	-	-	1,00	1,00	1,09	0,87	1,09

	napětí (MPa)				celkem		posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
I. posudek	182	85	81	=>	**347**		**98%**
II. posudek	182	68	81	=>	**330**		**93%**

11.2.5 STROPNICE – IPE 220



profil				N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
IPE220				(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
				147	87	0	1	1
					1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	3,34E+03	2,85E+05	3,72E+04	2,77E+07	2,05E+06	91,1	24,8

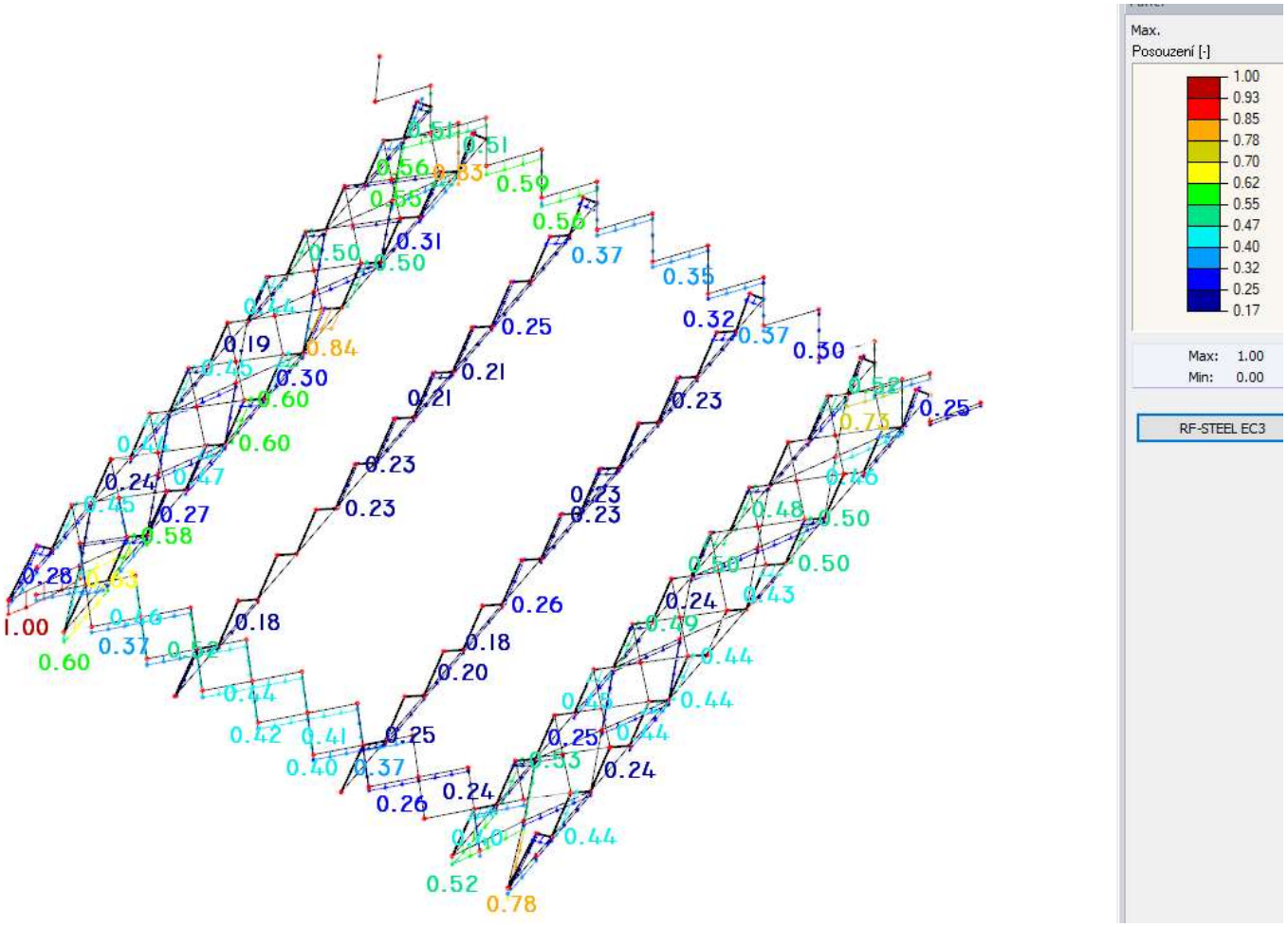
λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
0	76,4	0,00	a	0,21	0,479	**1,00**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
0	76,4	0,00	b	0,34	0,466	**1,00**

χ_{LT}=	1,00

	napětí (MPa)				celkem	posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
Bez klopení	44	306	0	=>	**350**	**99%**
S klopením	44	306	0	=>	**350**	**99%**

11.2.6 ZTUŽIDLA – QRO 60X5



HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
60	**60**	**5**	8,5	78,7	1	0	2955	2955

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	1,09E-03	1,83E-05	1,83E-05	5,48E-07	5,48E-07	22	22

	λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	132	76,4	1,72	c	0,49	2,360	**0,25**

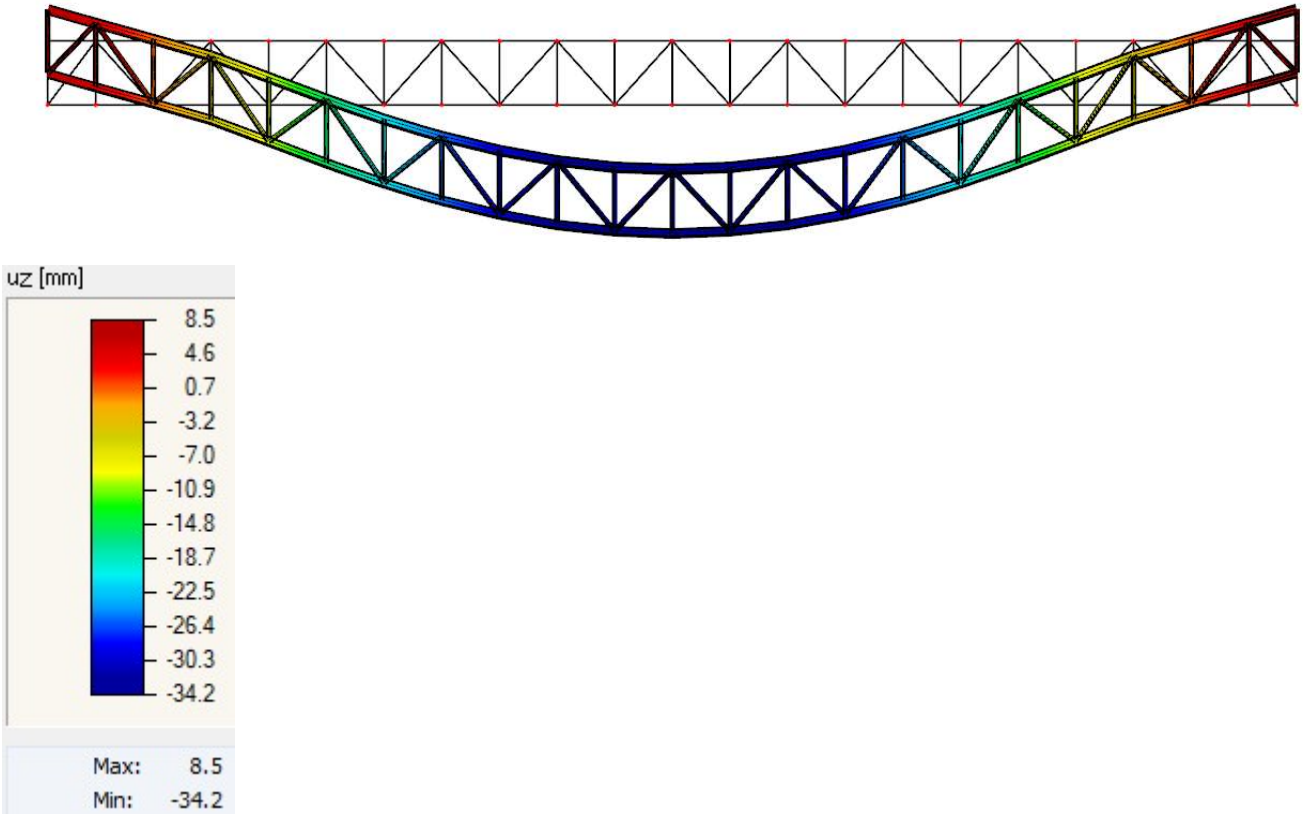
	λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	132	76,4	1,72	c	0,49	2,360	**0,25**

napětí (MPa)				celkem		posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
287	33	0	=>	**320**		**90%**

11.3 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

11.3.1 DEFORMACE PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ

u_z [mm]

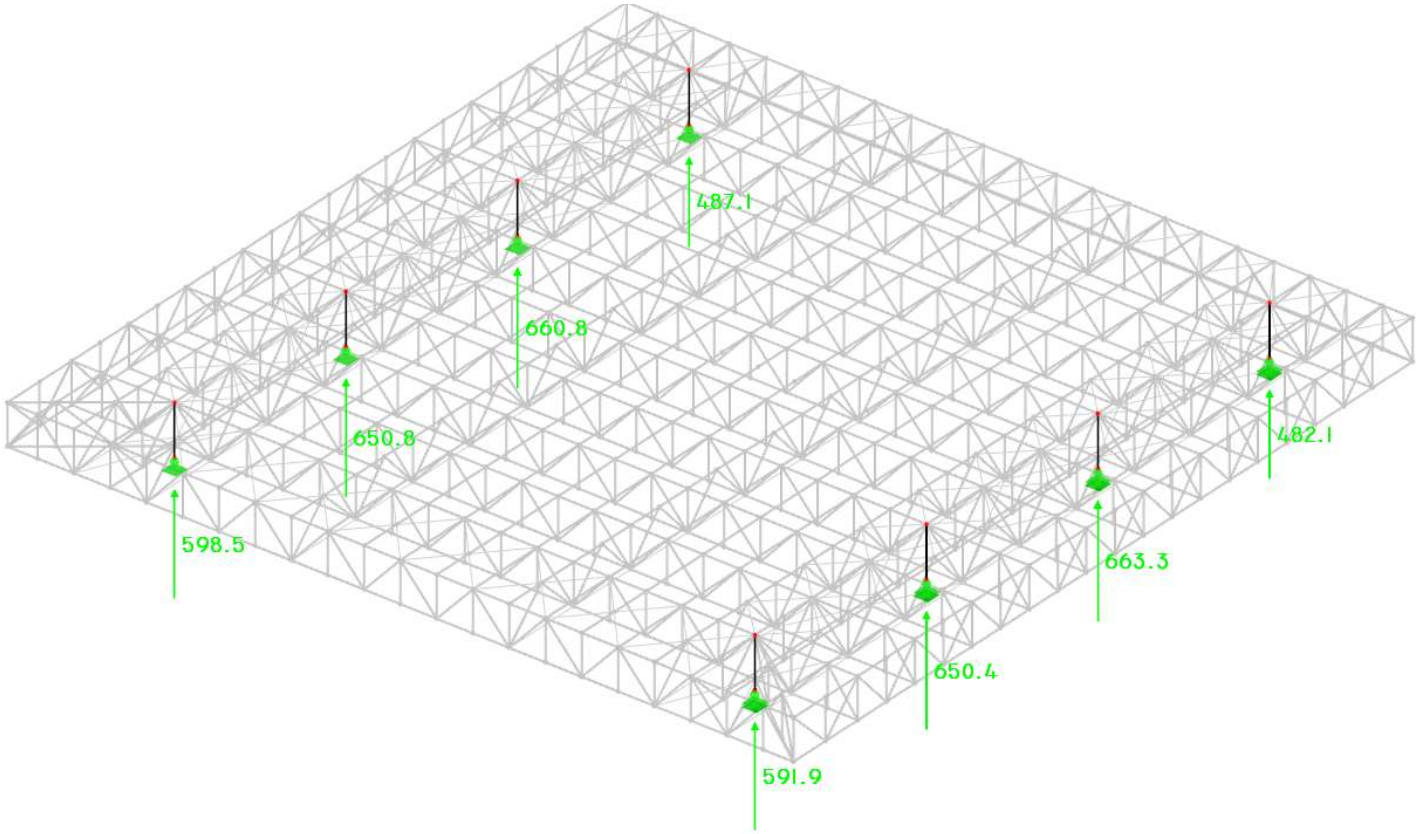


$$u_z max = 34{,}2\ mm < \frac{l}{400} = \frac{19200}{400} = 48\ mm \rightarrow \boldsymbol{vyhovuje}$$

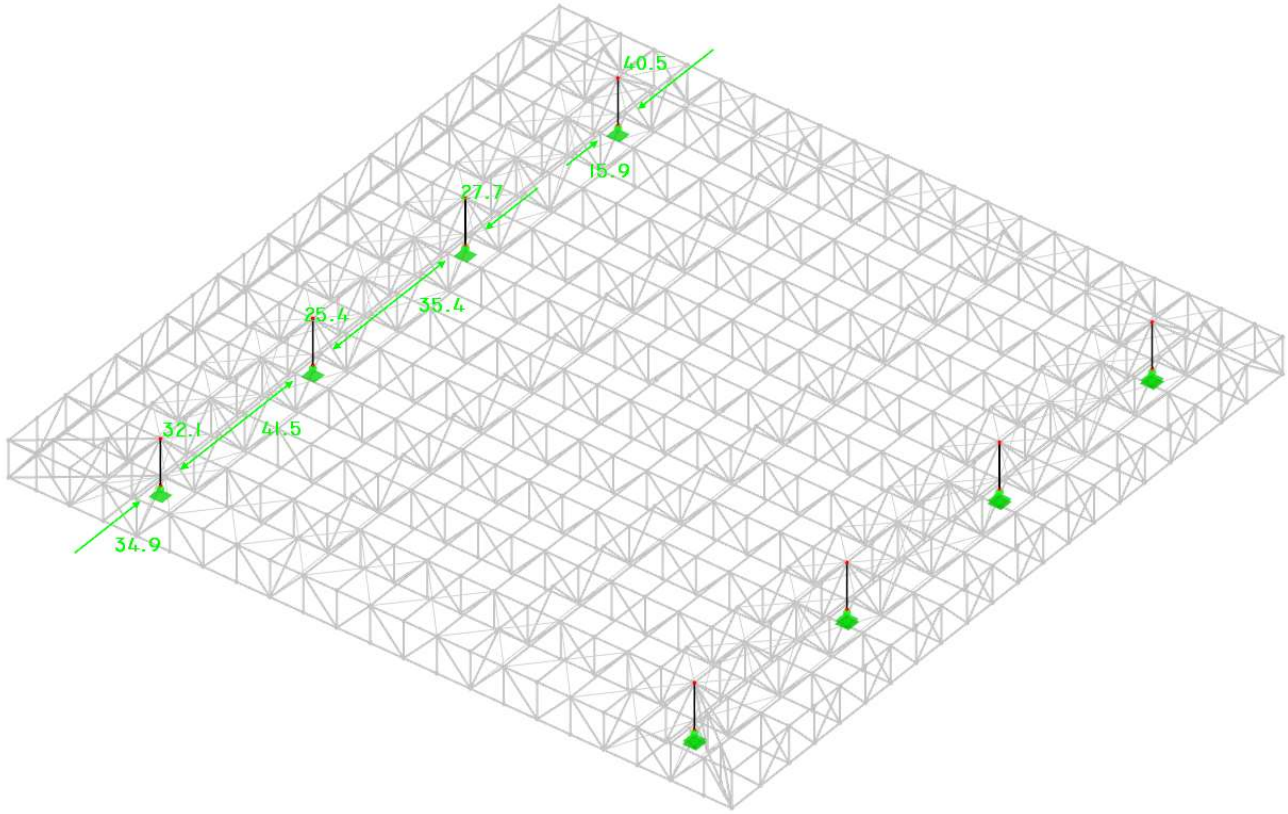
11.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE

11.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

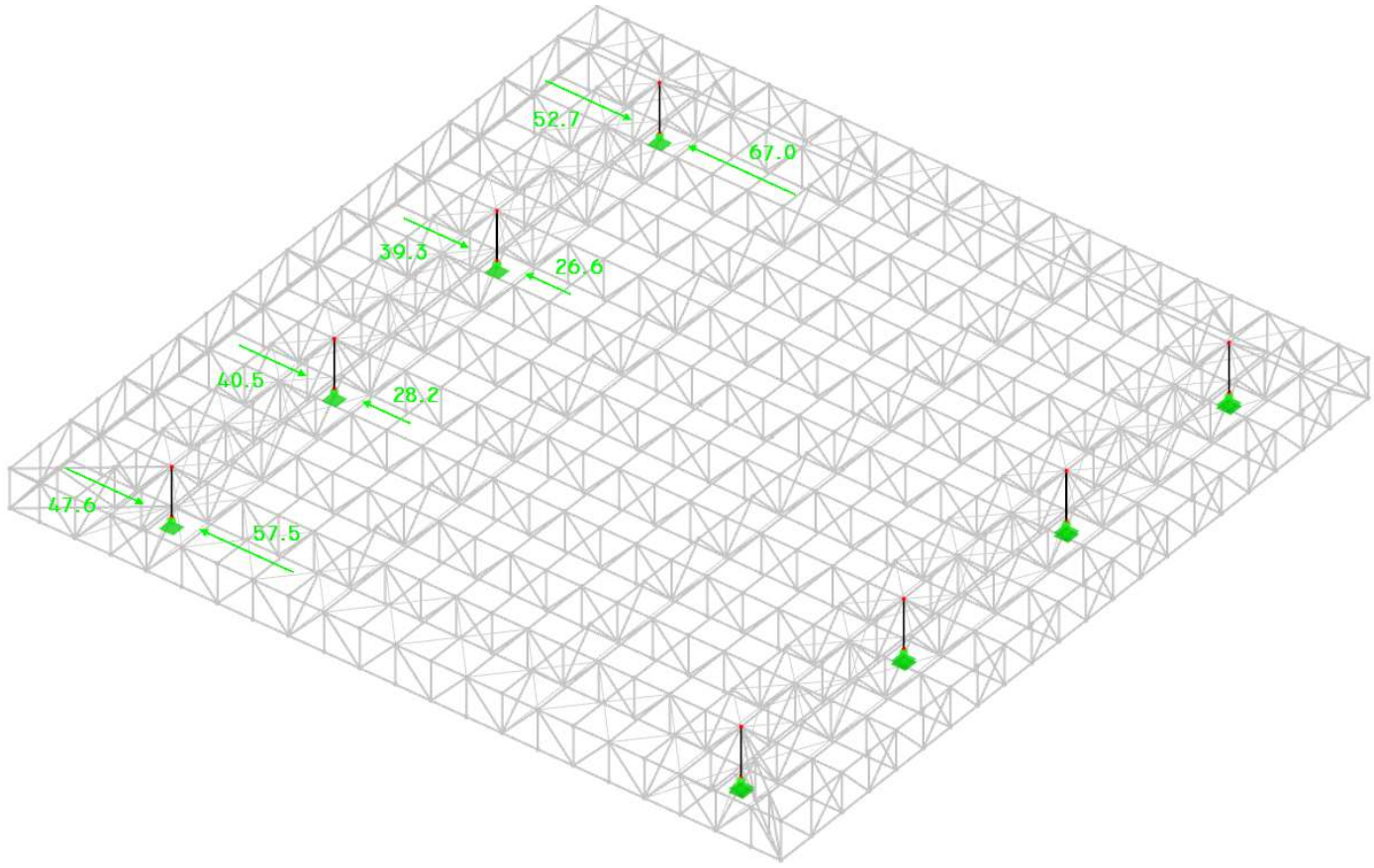
R_z [kN]



R_x [kN]

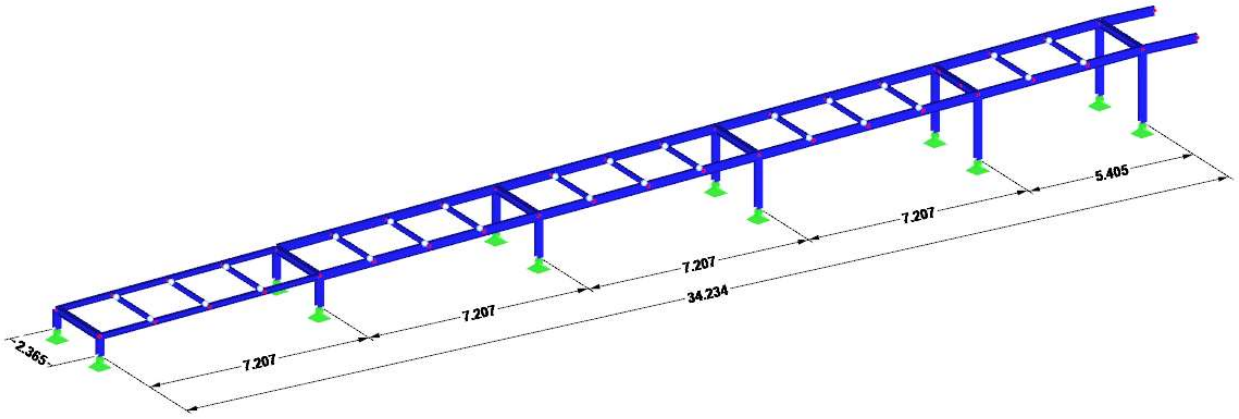


R_y [kN]

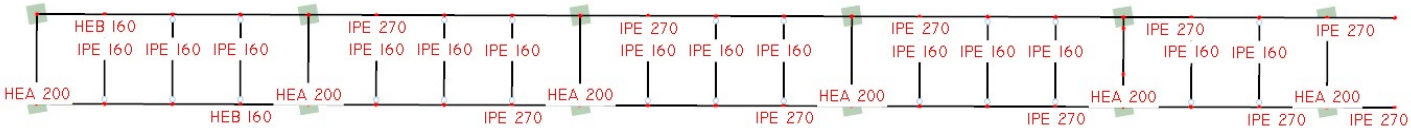


12. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE RAMPY

12.1 CELKOVÝ MODEL 3D



12.2 PŮDORYS



Dimenze sloupů: HEA 200.

13. ZATÍŽENÍ PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

13.1 HODNOTY

	g_k	γ_f	g_d
stálé:			
přistávací plocha			
železobetonová deska	4,00	1,35	5,40
TR - 60/235/1	0,10	1,35	0,14
rezerva (světla, plexi, technologie)	0,30	1,35	0,41
STÁLÉ PŘISTÁVACÍ PLOCHA CELKEM:	4,40	1,35	5,94
proměnné:	q_k	γ_f	q_d
I. sněhová kategorie			
sníh na střeše = 0,8*0,7*1,0*1,0	0,56	1,50	0,84
ZATÍŽENÍ SNĚHEM CELKEM:	0,56	1,50	0,84
užitné			
plošně - pohyb osob - max 150 kg/m^2	1,50	1,50	2,25
ZATÍŽENÍ UŽITNÉ CELKEM:	1,50	1,50	2,25

Stavba se dle ČSN EN 1991-1-3 nachází v I. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem s_k = 0,7 kN/m^2, tvarový součinitel μ_1 = 0,8.

výchozí hodnoty		
základní tlak větru (kN/m^2) =	0,39	kN/m^2
souč. výšky **30m**, terén typu A =	3,10	
maximální hodnota dynamického tlaku ve výšce z =	1,21	kN/m^2
součinitel vlivu koncového efektu =	1,00	
součinitel plnosti =	1,00	

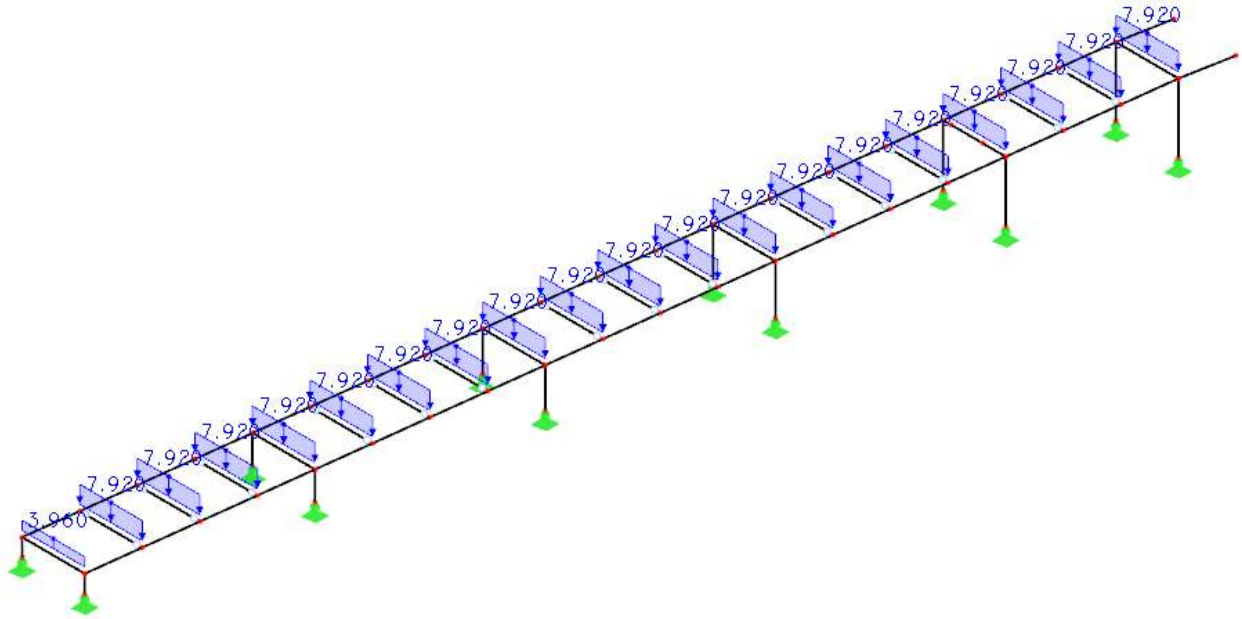
Dle ČSN EN 1991-1-4 se stavba nachází v II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0}$ = 25 m/s, kategorie terénu II.

13.2 ZATĚŽOVACÍ STAVY

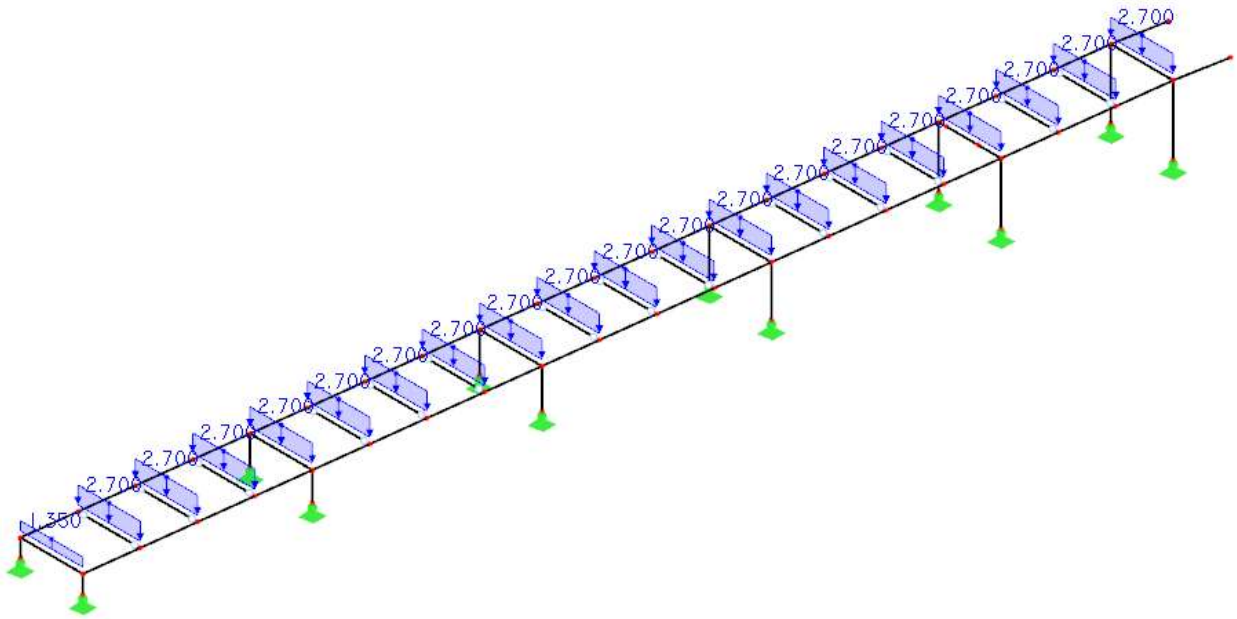
13.2.1 ZS1 - ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE VLASTNÍ TÍHOU

Zatížení vlastní tíhou konstrukce generuje výpočetní software automaticky

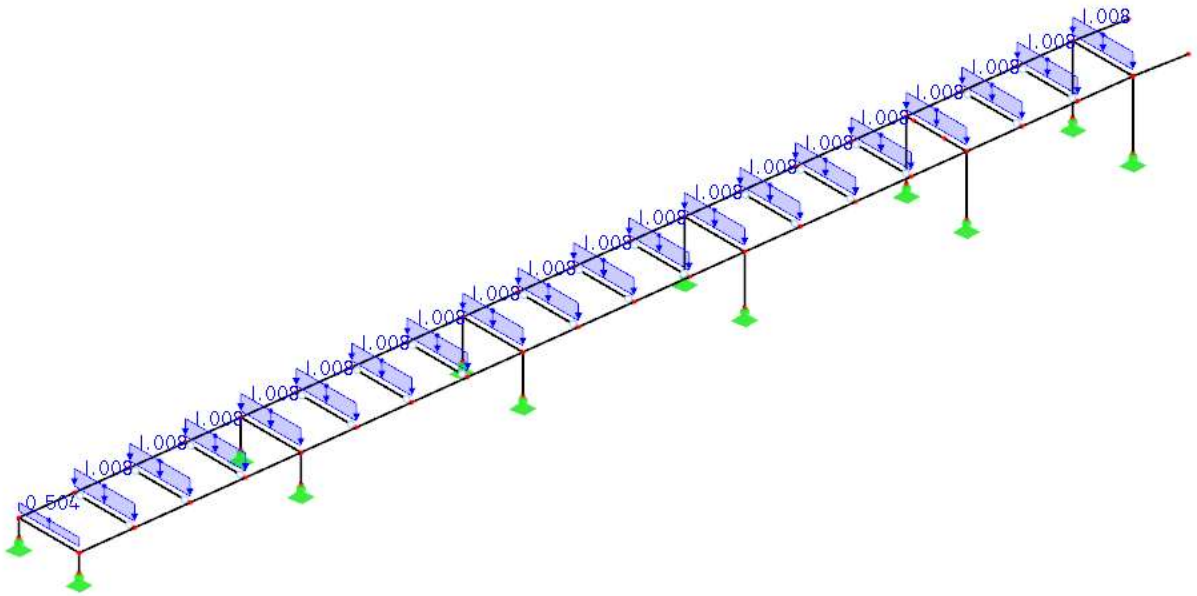
13.2.2 ZS2 – STÁLÉ



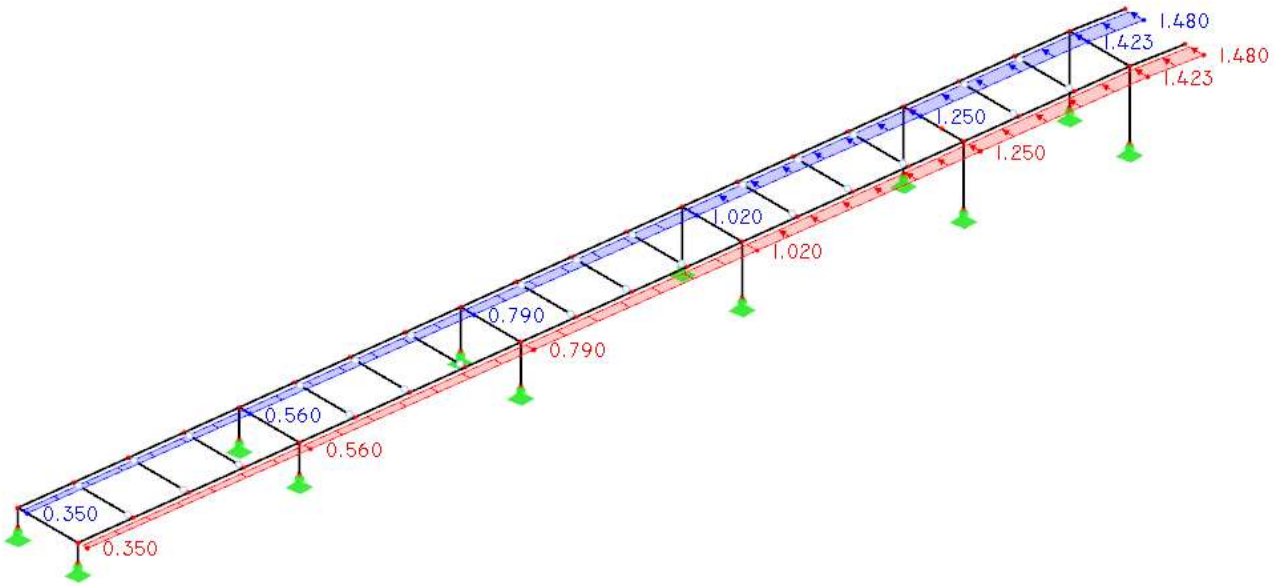
13.2.3 ZS3 – UŽITNÉ ZATÍŽENÍ



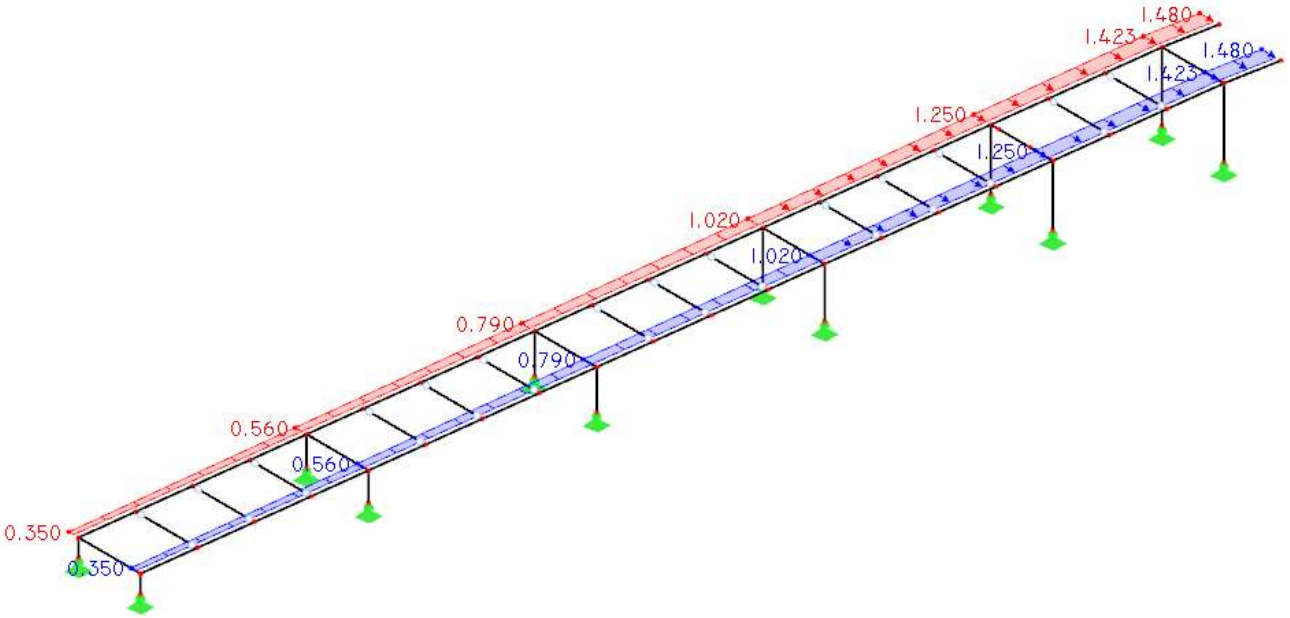
13.2.4 ZS4 – SNÍH



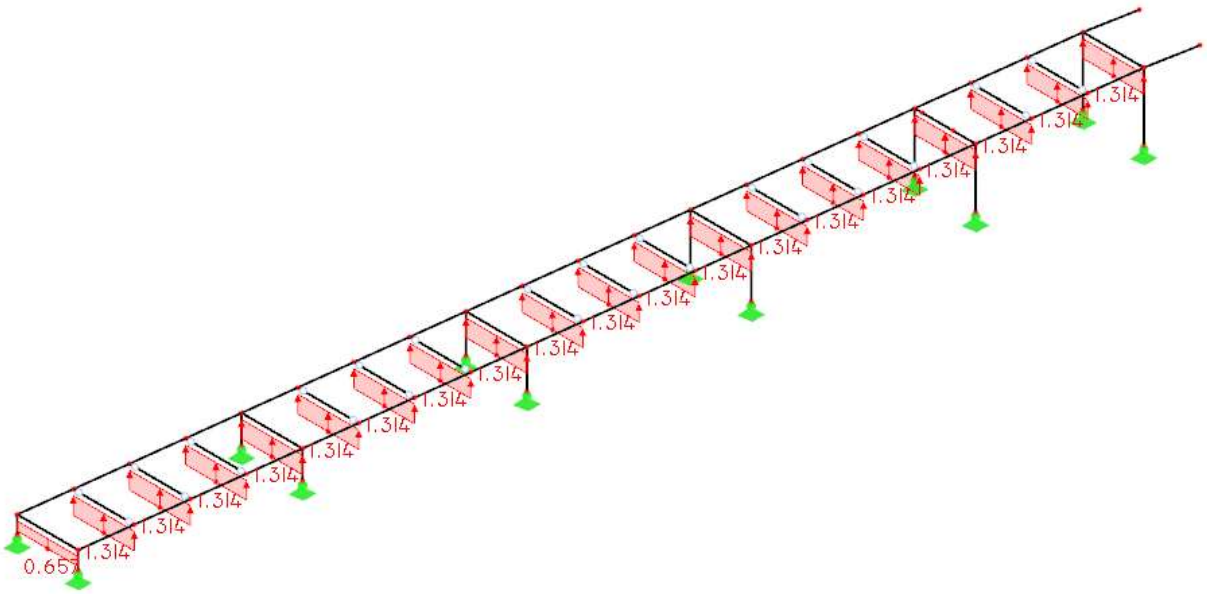
13.2.5 ZS5 – VÍTR +Y



13.2.6 ZS6 – VÍTR -Y

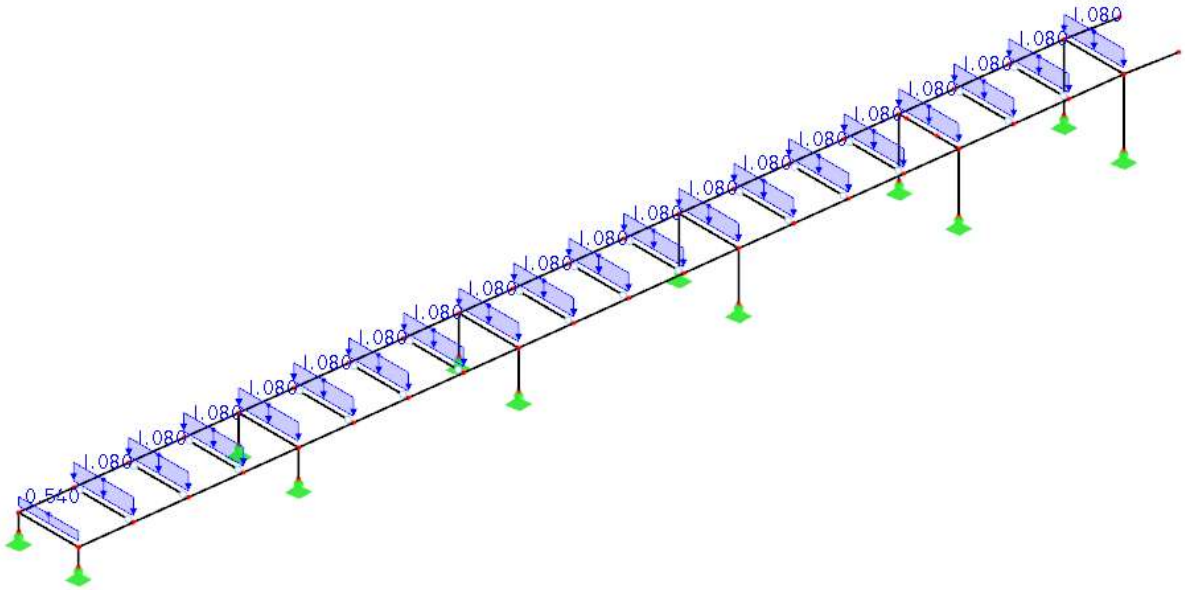


13.2.7 ZS9 – VÍTR -Z, SÁNÍ



OBERMEYER HELIKA a.s.

13.2.8 ZS10 – VÍTR +Z, TLAK



13.3 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE

13.3.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

γ_G	1,35
	1,50
ξ	0,80

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie zatížení pro pozemní stavby dle EN 1991-1-1			
Kategorie A - obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B - kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C - shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D - obchodní plochy	0,7	0,4	0,6
Kategorie E - skladovací plochy	1	0,9	0,8
Kategorie F - tíha vozidla ≤ 30kN			
Kategorie G - 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H - střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz. EN 1991-1-3)			
Pro stavby umístěné ve výšce H > 1000m n. m.	0,7	0,5	0,2
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz. EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

13.3.2 SKUPINY ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ – KOMBINAČNÍ KLÍČ

SKUPINY ZS

SZS č.	Označení SZS	Součinitel	Zatěžovací stavy ve SZS	Výpočetní teorie
1		1.0000	ZS1 + ZS2 + ZS3	I. řád
2		1.0000	ZS1 + ZS2 + 0.7*ZS4 + ZS5 + ZS10	I. řád
3		1.0000	ZS1 + ZS2 + 0.7*ZS4 + ZS6 + ZS10	I. řád
6		1.0000	ZS1 + 0.9*ZS2 + ZS5 + ZS9	I. řád
7		1.0000	ZS1 + 0.9*ZS2 + ZS6 + ZS9	I. řád
10		1.0000	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3	II. řád
11		1.0000	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.5*ZS5 + 1.5*ZS10	II. řád
12		1.0000	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.05*ZS4 + 1.5*ZS6 + 1.5*ZS10	II. řád
15		1.0000	ZS1 + 0.9*ZS2 + 1.5*ZS5 + 1.5*ZS9	II. řád
16		1.0000	ZS1 + 0.9*ZS2 + 1.5*ZS6 + 1.5*ZS9	II. řád

13.3.3 KOMBINACE – OBÁLKA

KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

KZS č.	Označení KZS	Složení kombinace
1	Charakteristická	SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS6 nebo SZS7
2	Návrhová	SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS15 nebo SZS16

14. POSOUZENÍ ŽB DESKY PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

14.1 TRAPÉZOVÝ PLECH – MONTÁŽNÍ STAV

Trapézový plech je navržený tak, aby byl schopný přenést veškeré zatížení (stálé a proměnné) během provozního stavu a nebyla nutná ŽB výztuž.

TR60/235/1,0 v pozitivní poloze, vzdálenost podpor 1,8m, uložení minimálně přes dvě pole.

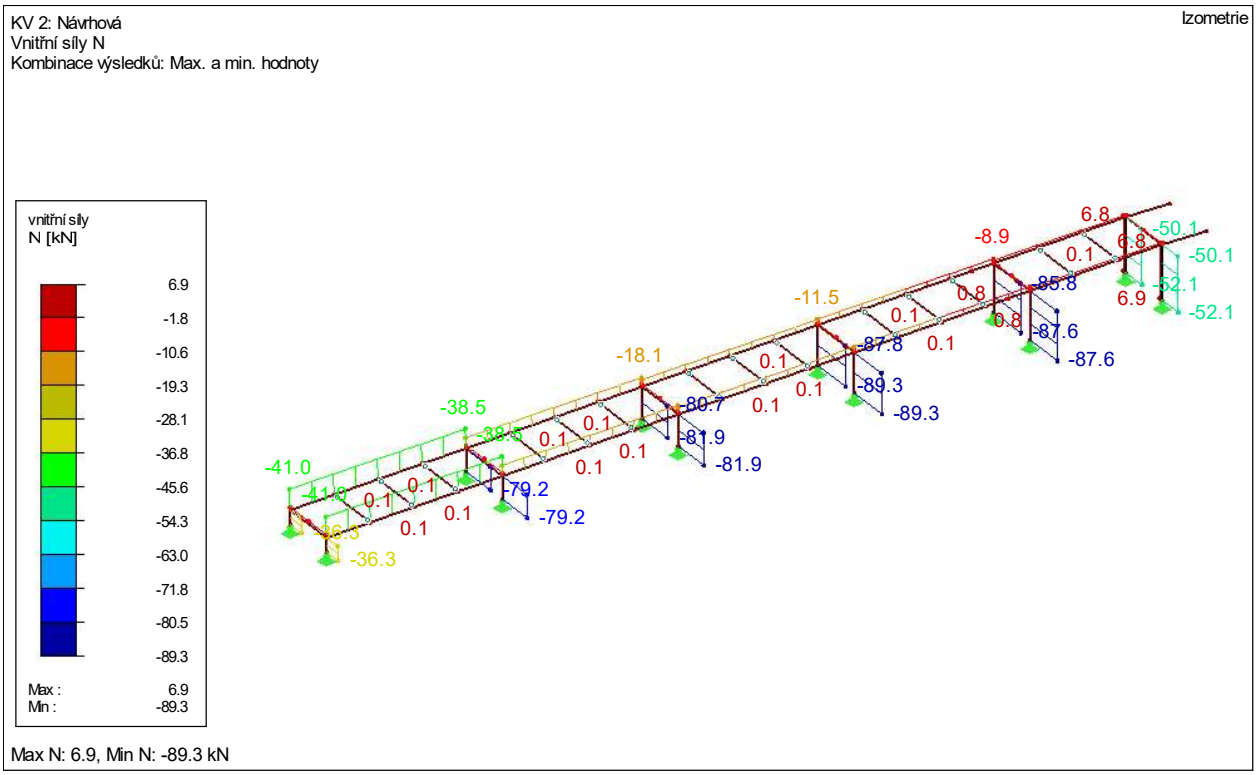
zatížení				únosnost			
hodnoty ve směru -z		hodnoty ve směru +z		hodnoty ve směru -z		hodnoty ve směru +z	
q_n	q_d	q_n	q_d	$q_{nú}$	$q_{dú}$	$q_{nú}$	$q_{dú}$
5,90	8,19	0,00	0,00	16,75	8,98	0,00	0,00

dílčí posouzení			
pozitivní poloha		negativní poloha	
II. M.S.	I. M.S.	II. M.S.	I. M.S.
35%	**91%**	**0%**	**0%**

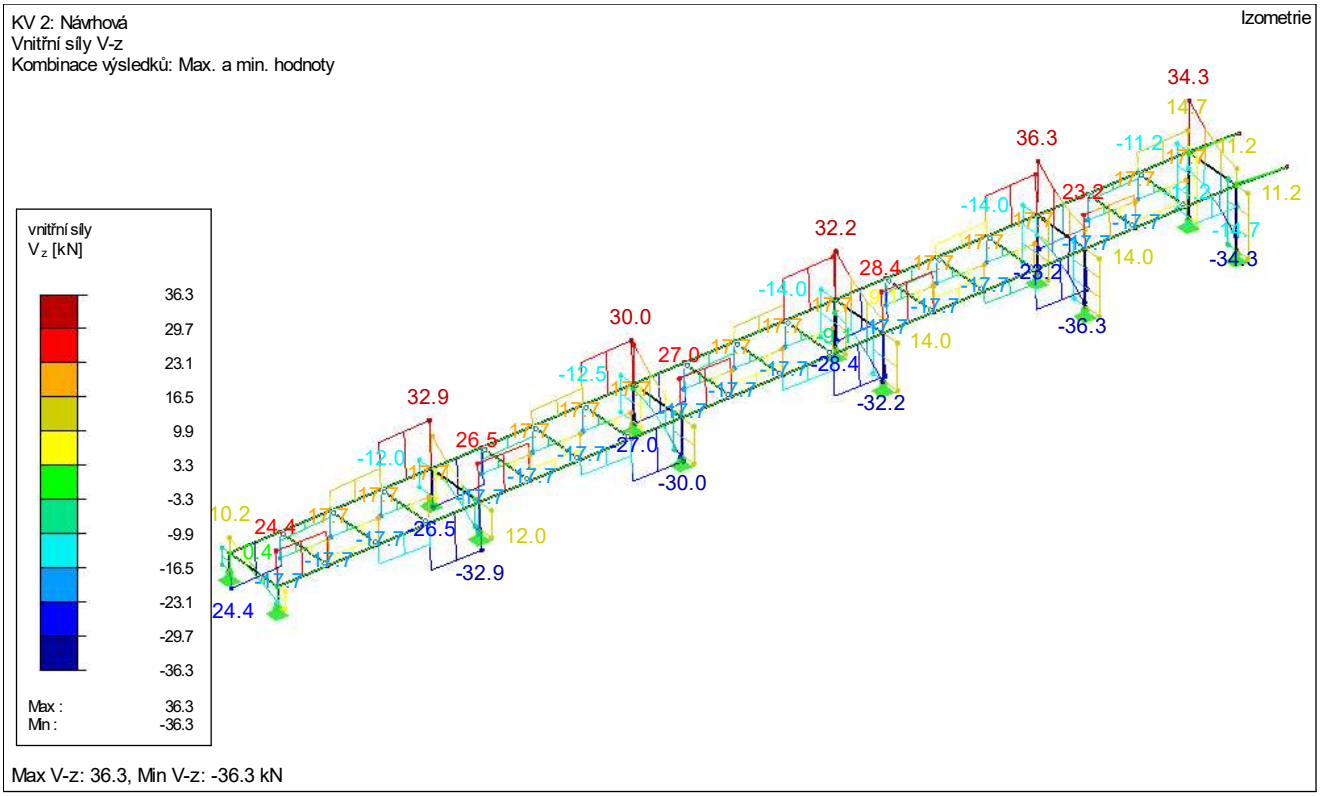
15. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘÍSTUPOVÉ RAMPY

15.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

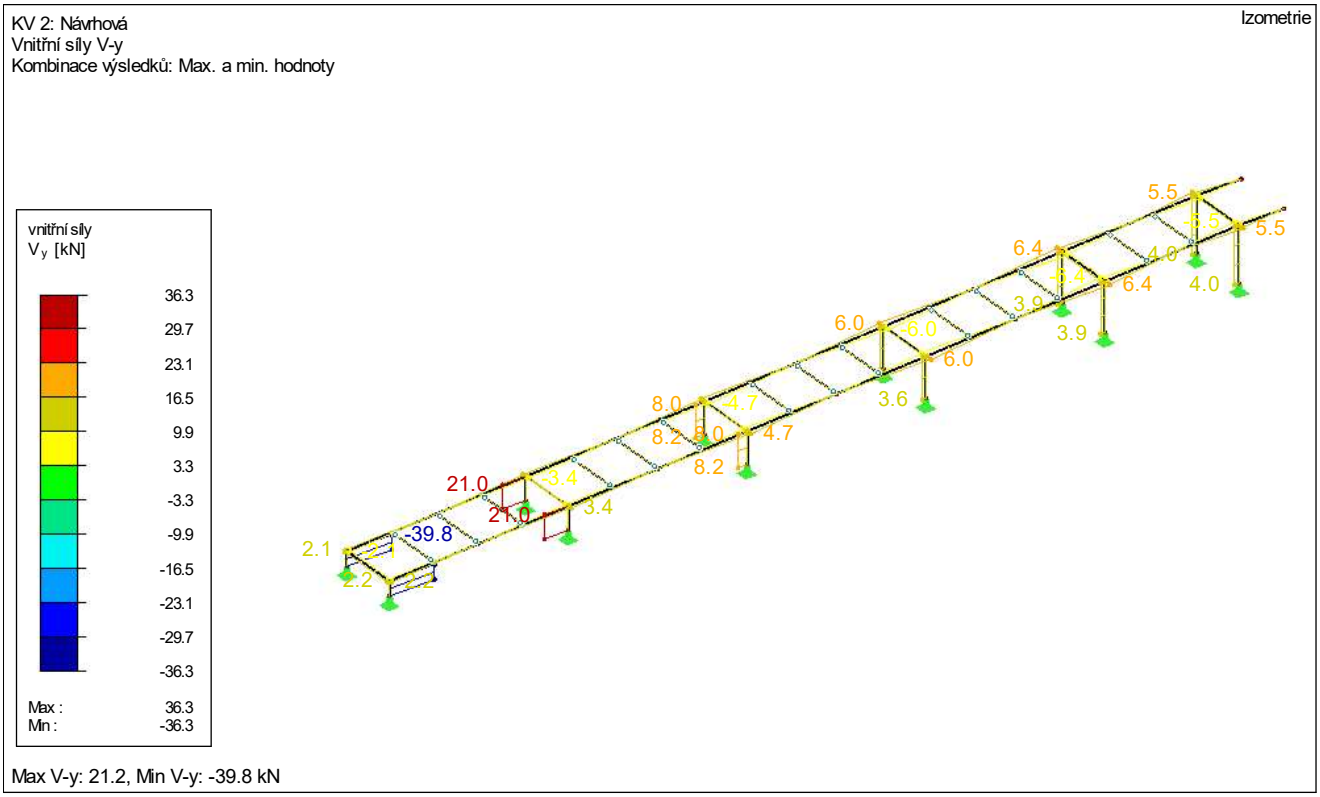
N_{Ed} [kN]



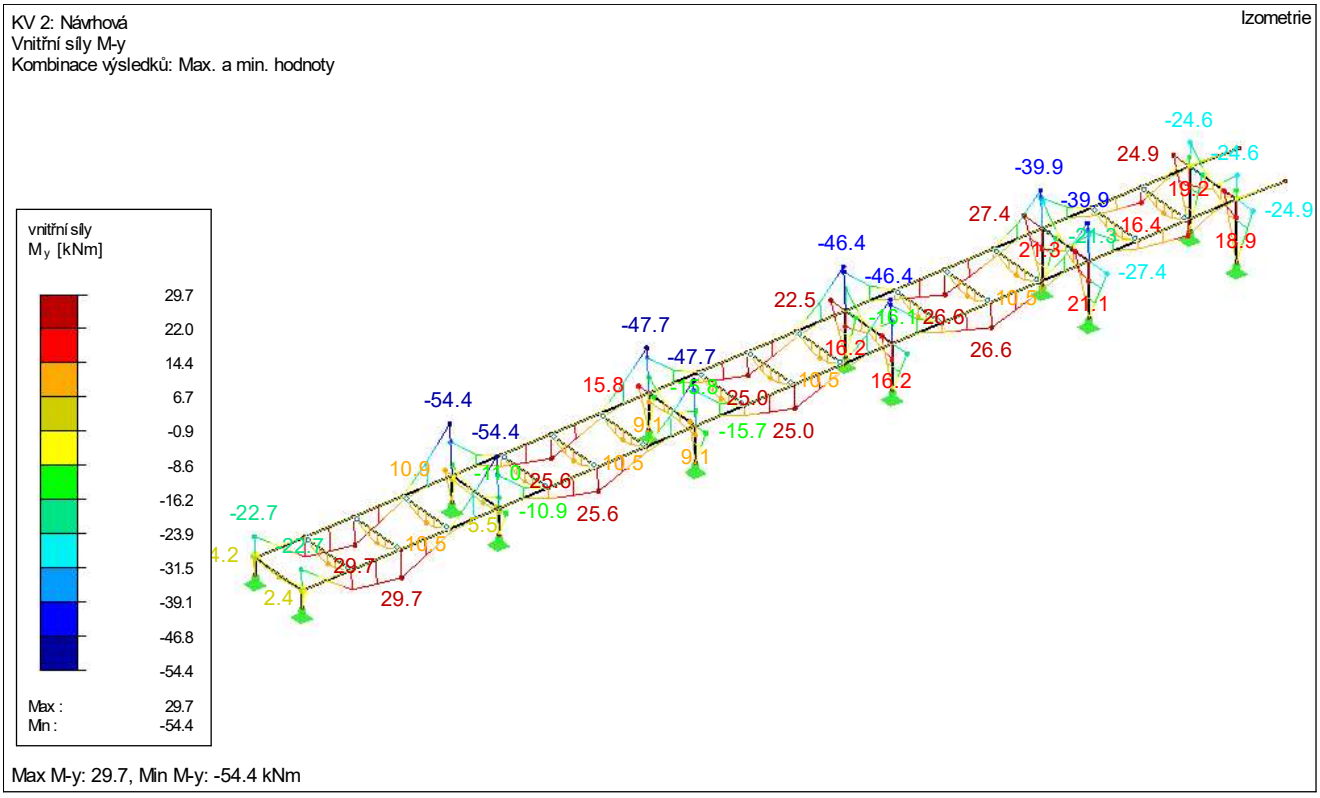
$V_{Ed,z}$ [kN]



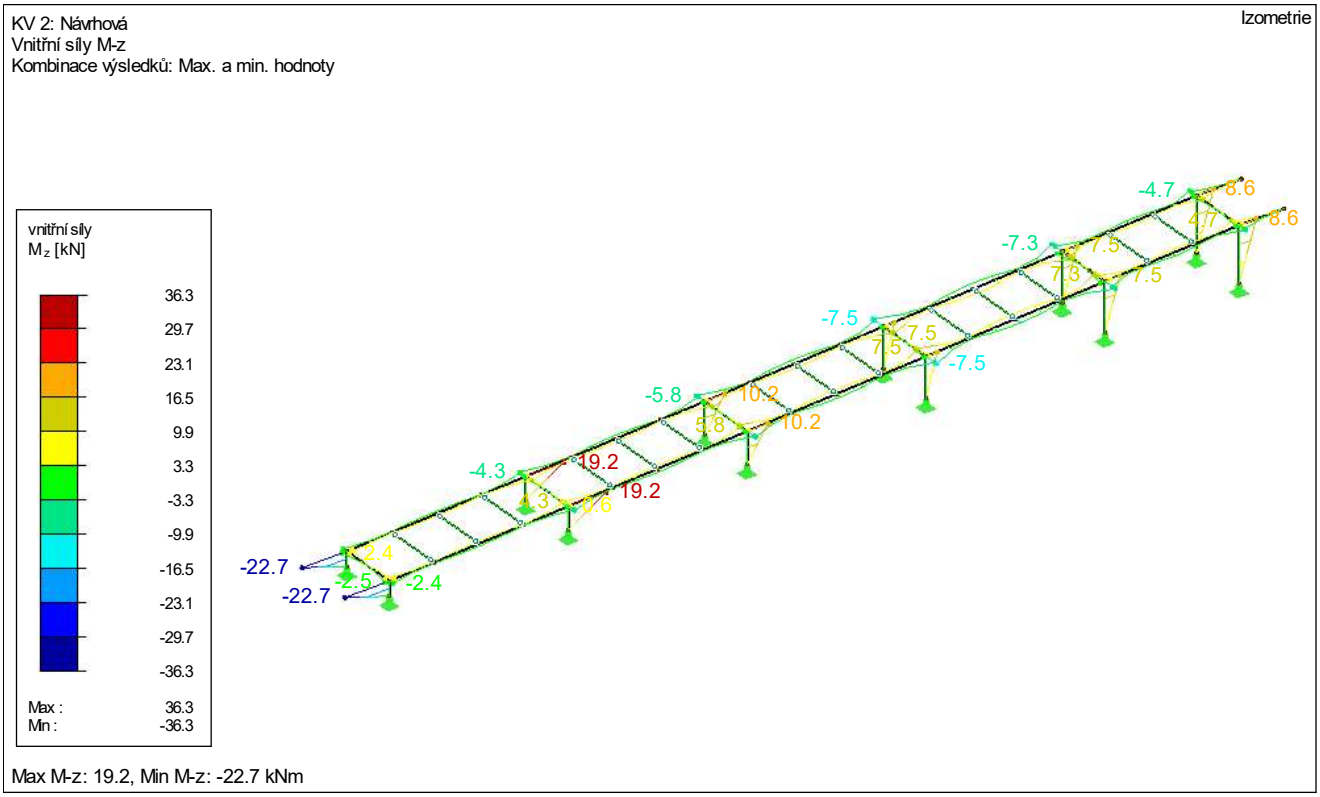
$V_{Ed,y}$ [kN]



$M_{Ed,y}$ [kN]

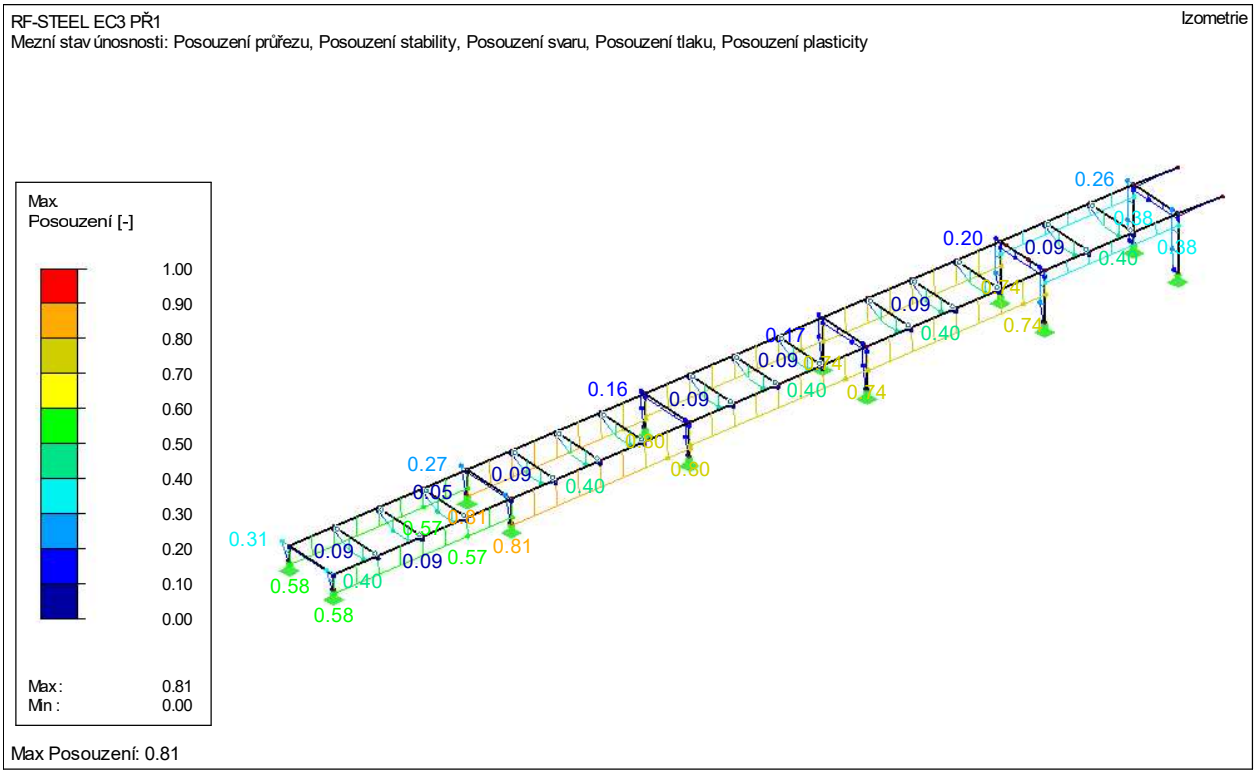


$M_{Ed,z}$ [kN]



15.2 JEDNOTKOVÝ POSUDEK OCELOVÉ KONSTRUKCE DLE EC3 – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

15.2.1 JEDNOTKOVÝ POSUDEK – CELÁ KONSTRUKCE



PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
IPE270	(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
	20	54	8	7200	1800
		1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	4,59E+03	4,84E+05	5,22E+04	5,79E+07	4,20E+06	112,3	30,2

λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
64	76,4	0,84	a	0,21	0,919	**0,77**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
60	76,4	0,78	b	0,34	0,902	**0,74**

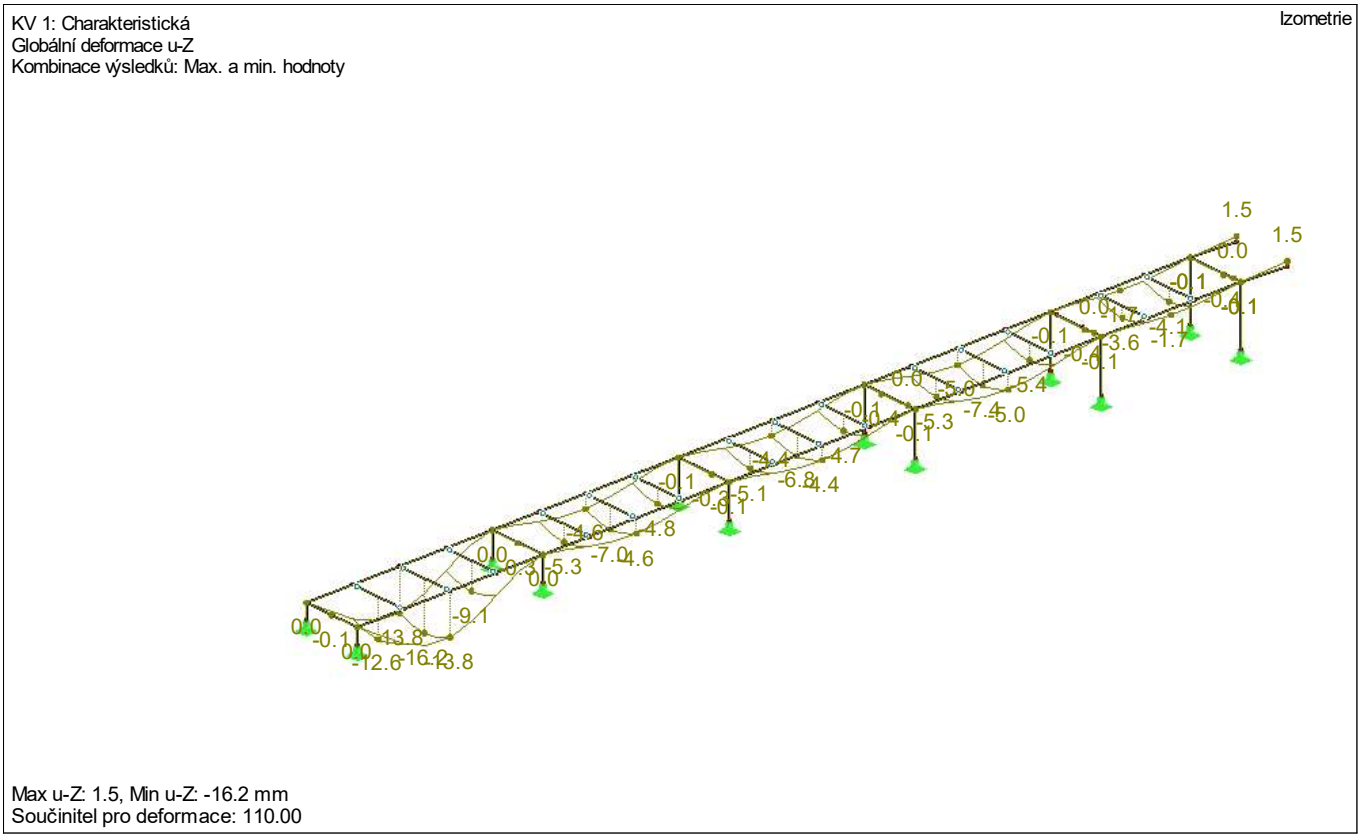
χ_{LT}=	0,88

	napětí (MPa)				celkem		posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
Bez klopení	6	112	153	=>	**272**		**76%**
S klopením	6	127	153	=>	**287**		**81%**

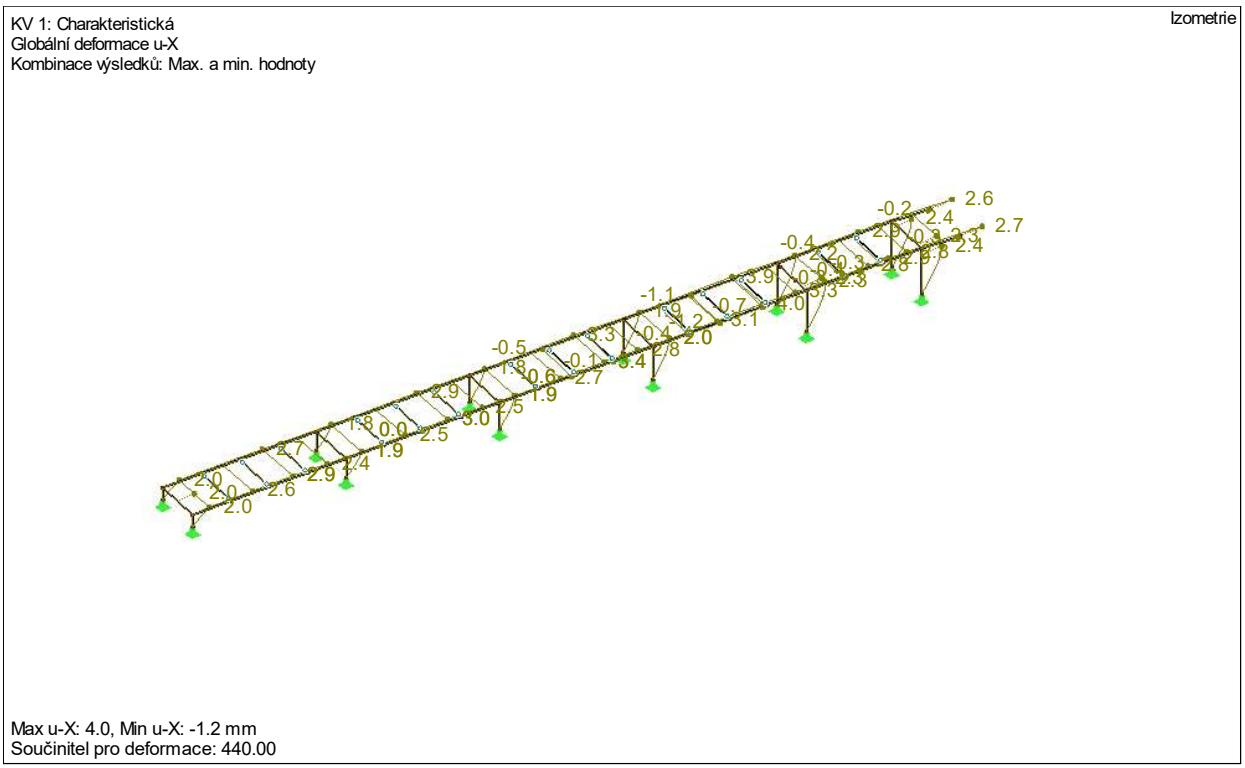
15.3 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

15.3.1 DEFORMACE OD OBÁLKY CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

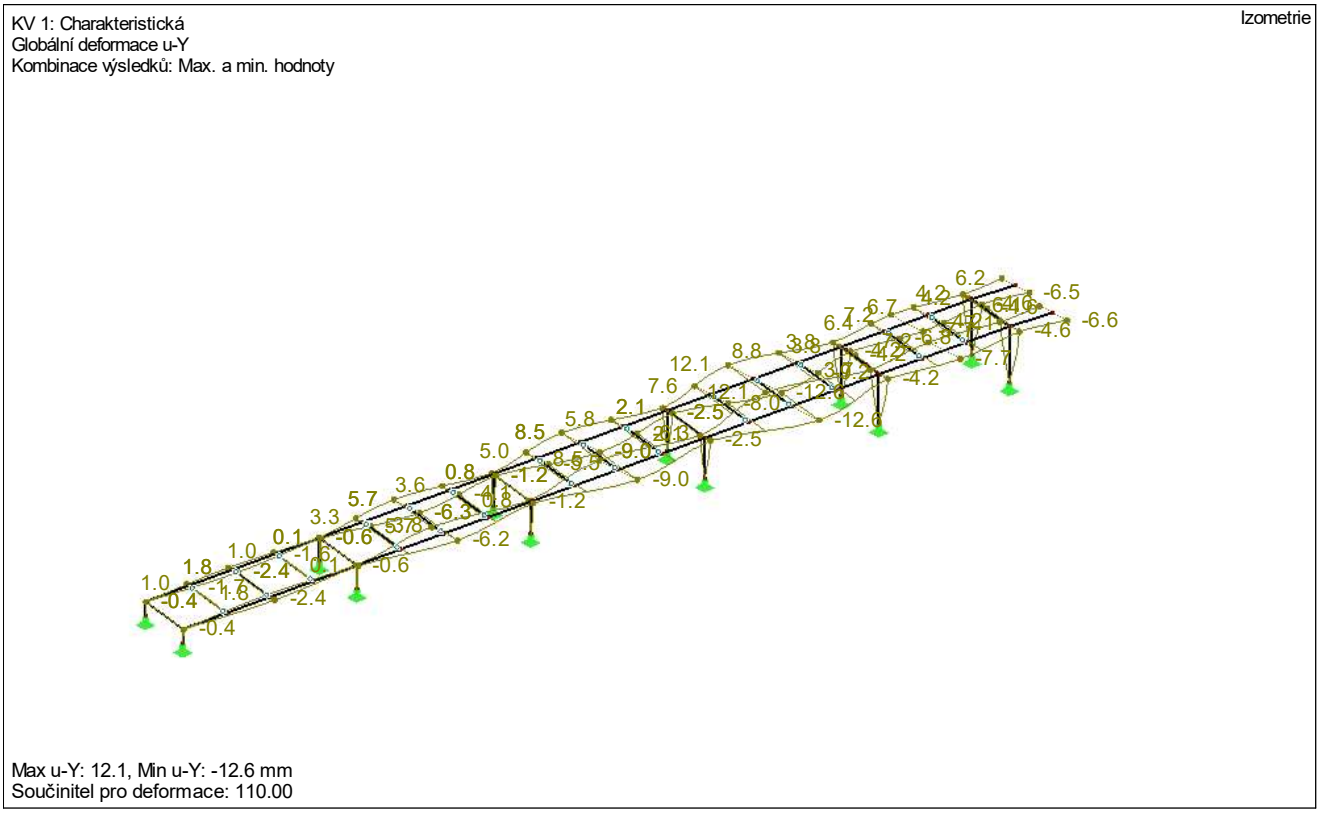
u_z [mm]



u_x [mm]



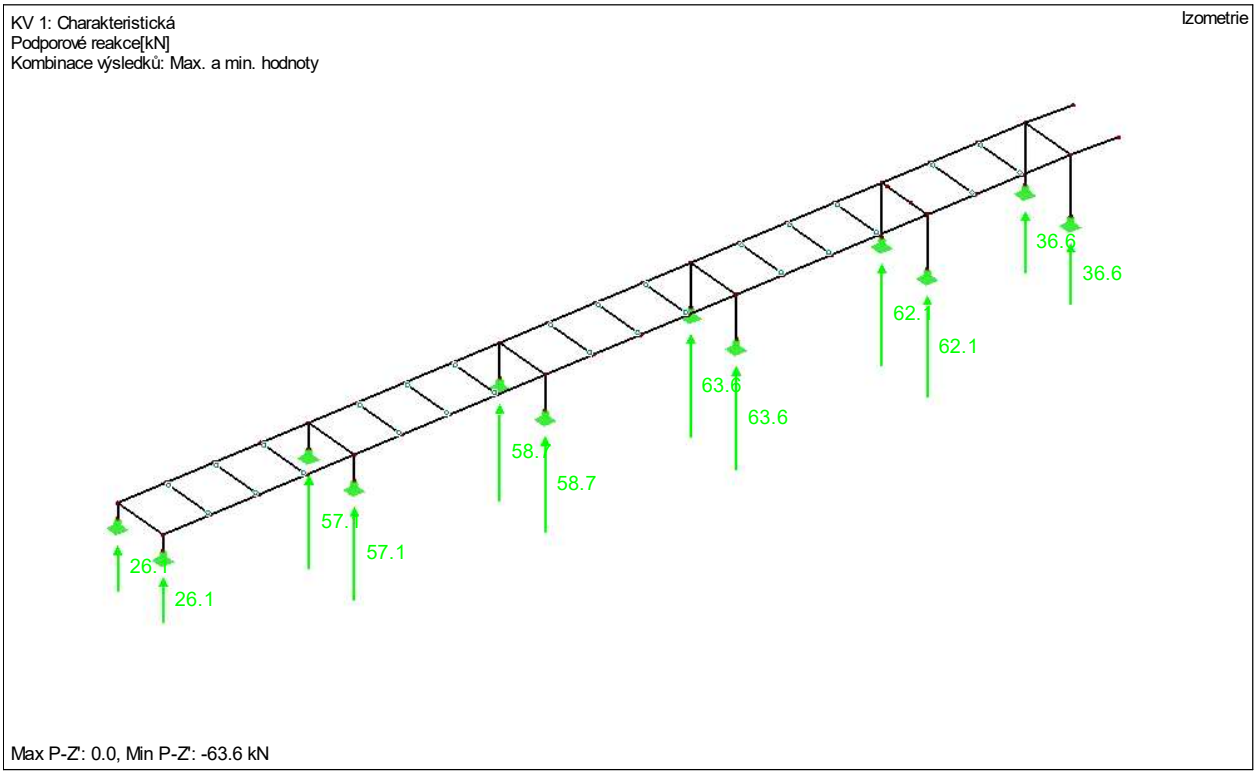
u_y [mm]



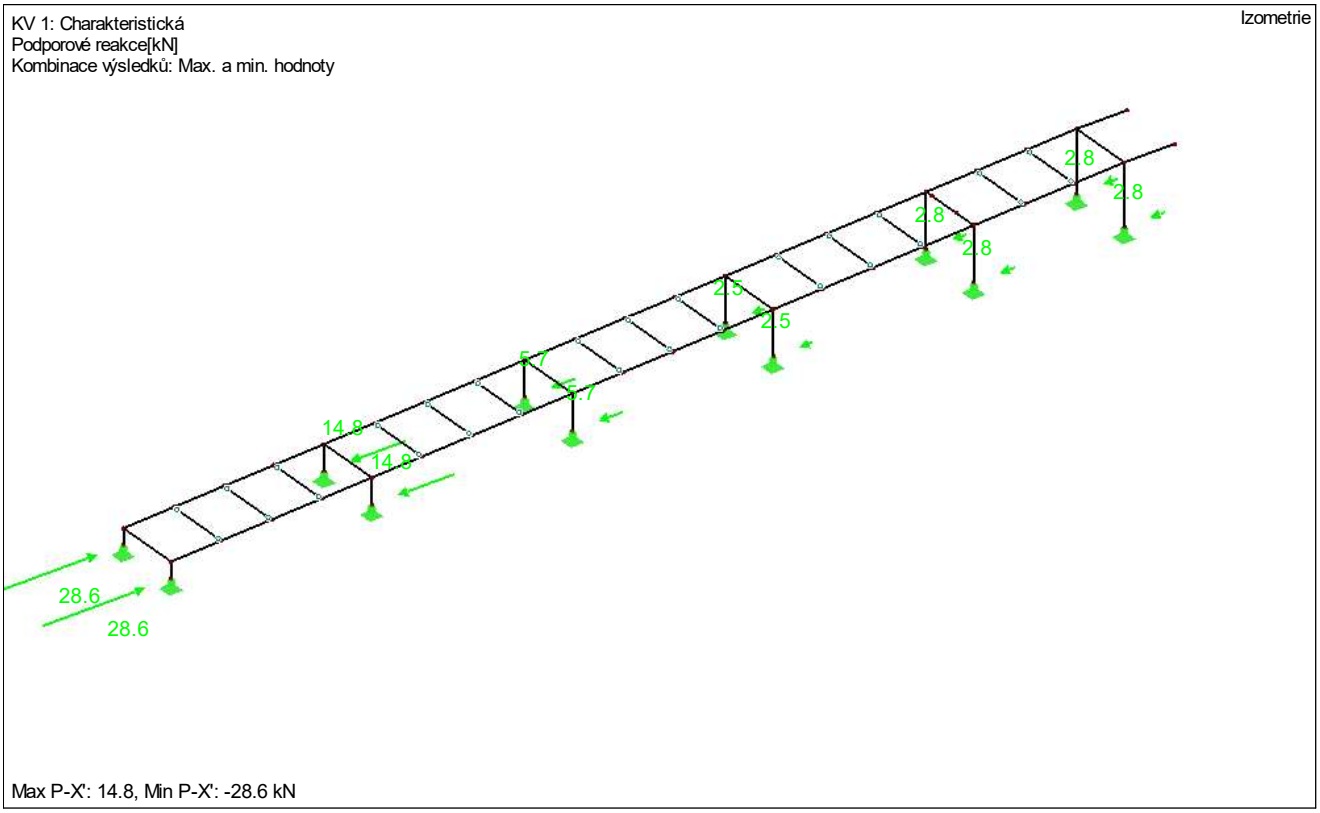
15.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE

15.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

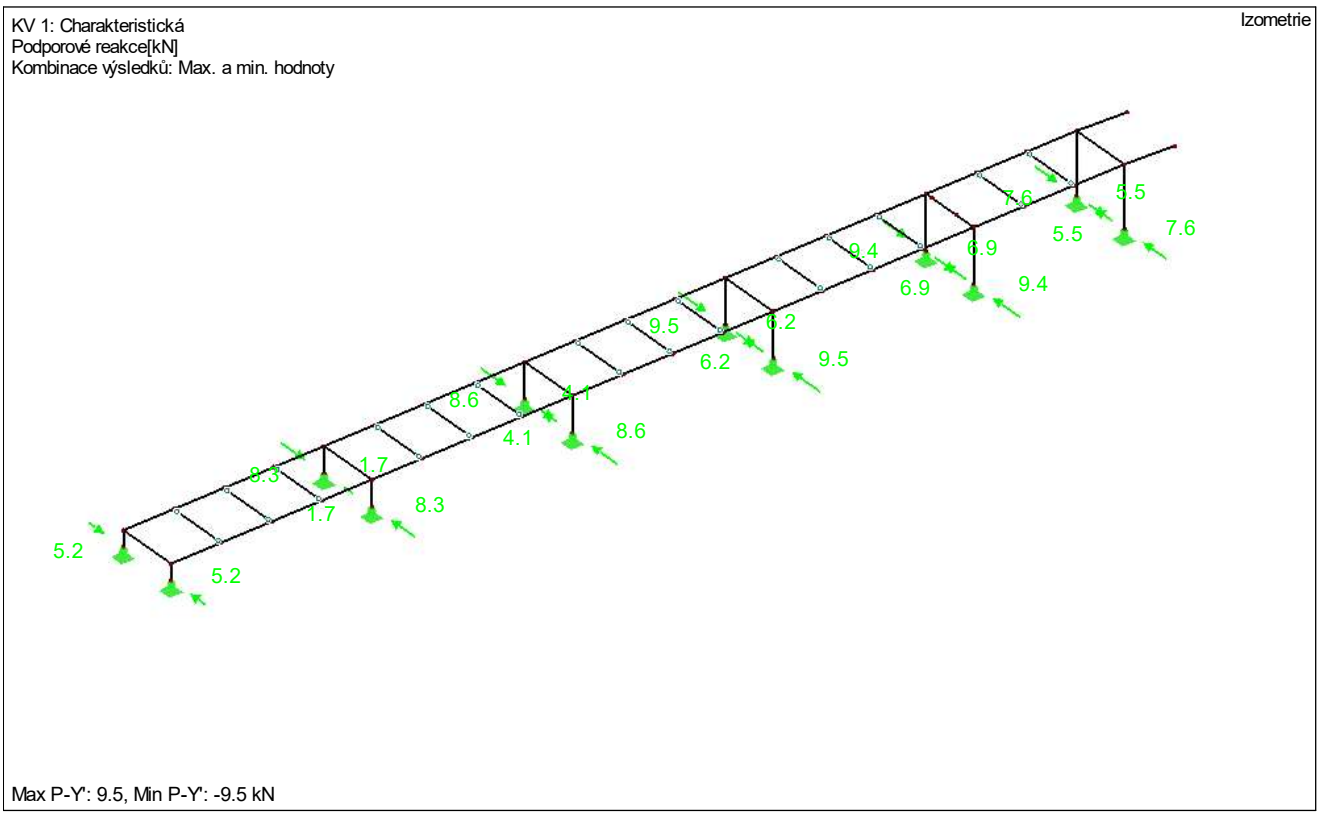
R_z [kN]



R_x [kN]


KV 1: Charakteristická
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Izometrie
2.8
2.8
2.8
2.8
2.5
2.5
5.7
5.7
14.8
14.8
28.6
28.6
Max P-X': 14.8, Min P-X': -28.6 kN

R_y [kN]


KV 1: Charakteristická
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Izometrie
7.6
5.5
5.5
7.6
9.4
6.9
6.9
9.4
9.5
6.2
6.2
9.5
8.6
4.1
4.1
8.6
8.3
1.7
1.7
8.3
5.2
5.2
Max P-Y': 9.5, Min P-Y': -9.5 kN

16. ZÁVĚR

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

David Sekal

V Praze 08/2020

OBERMEYER
HELIKA a.s.

Technický mezanin

Statický výpočet

ČÍSLO ZAKÁZKY:	11110784
ČÍSLO DOKUMENTU:	D1.01.2-04
PROJEKTANT:	OBERMEYER HELIKA a.s.
DATUM ZHOTOVENÍ:	8/2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ... 3
ÚDAJE O STAVBĚ ... 3
ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE ... 3
ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE ... 3
2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE ... 4
3. PODKLADY ... 4
4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA ... 4
5. SOFTWARE ... 4
6. MATERIÁLY ... 4
6.1 OCEL ... 4
7. POPIS KONSTRUKCE MEZANINU ... 5
8. MODEL OCELOVÉ MEZANINU ... 6
8.1 CELKOVÝ MODEL 3D ... 6
8.2 PŮDORYS ... 6
8.3 POUŽITÉ PRŮŘEZY ... 7
9. ZATÍŽENÍ MEZANINU ... 7
9.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY ... 9
9.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE ... 10
9.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2: ... 10
9.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ ... 11
10. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE MEZANINU ... 11
10.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ ... 11
10.1.1 HORNÍ PÁSY PŘÁÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ ... 11
10.1.2 SPODNÍ PÁSY PŘÁÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ ... 13
10.1.3 SVISLICE A DIAGONÁLY PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ ... 15
10.1.4 STROPNICE, STŘECHA ... 15
10.1.5 STROPNICE, PODLAHA ... 16
10.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ ... 18
10.2.1 HORNÍ PÁS, HEA260 ... 18
10.2.2 SPODNÍ PÁS, HEB260 ... 19
10.2.3 SVISLICE, DIAGONÁLY, QRO160X10 ... 19
10.2.4 PRVNÍ DIAGONÁLY, QRO180X10 ... 20
10.2.5 STROPNICE, HEB180 ... 20
10.2.6 PLECHODESKA, PODLAHA ... 21
10.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP ... 22
10.3.1 SVISLÁ DEFORMACE ... 22
10.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE ... 22
10.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ ... 22
11. ZÁVĚR ... 24

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:
Nemocnice Pardubice – centrální urgentní příjem

Místo stavby:
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

Předmět dokumentace:
Dokumentace pro provedení stavby

ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
OBERMEYER HELIKA a.s.
IČO: 60194294
Beranových 65
199 21 Praha 9 - Letňany

2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE

Předmětem posudku je ocelová konstrukce technického mezaninu. Technický mezanin je příhradová ocelová konstrukce uložená na ŽB konzoly ve výškové úrovni +27,260 a ležící mezi osami 6-9/D-G.

3. PODKLADY

- Dokumentace pro provedení stavby, architektonicko-stavební řešení, Atelier Penta v.o.s., 2020

4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

5. SOFTWARE

Analýza ocelové konstrukce:	DLUBAL RFEM 5.18
Tabulky a texty:	MS Excel, MS Word

6. MATERIÁLY

6.1 OCEL

Návrh ocelových konstrukcí je proveden z ocelových profilů za tepla válcovaných a svařovaných z plechů za tepla válcovaných, v pevnostní třídě S355/J0. Jako spojovací prostředky jsou uvažovány šrouby třídy 8.8.

Konstrukce bude v dílně svařovaná, na montáži svařovaná nebo šroubovaná. Meze pevnosti a kluzu svarového materiálu dle ČSN 73 1401 - viz tabulka:

	S235	S355
mez kluzu, t<40mm	235-305	355-461
mez pevnosti, t<40mm	324-432	459-612
mez kluzu, t>40mm	215-280	335-435
mez pevnosti, t>40mm	306-408	441-588

Konstrukce náleží do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Plechy a tyče namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na lamelární praskavost a rozdvojení dle ČSN EN 10164. Za kvalitu svarů ručí dodavatel konstrukce. Montážní dělení musí odpovídat dokumentaci pro provedení stavby. Případně jej lze provést dle zvyklostí dodavatele konstrukce nebo dle přepravních možností, ale až po odsouhlasení zpracovatelem dokumentace pro provedení stavby.

7. POPIS KONSTRUKCE MEZANINU

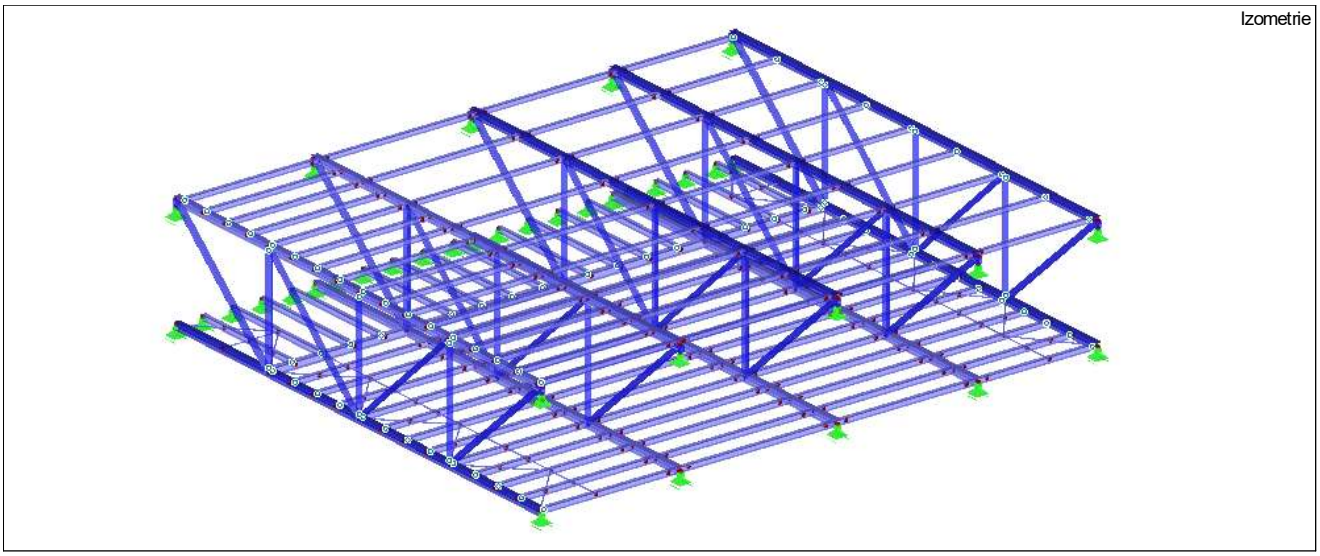
Konstrukce technického mezaninu je tvořena čtyřmi primárními příhradovými vazníky, které jsou v místě horního pásu uloženy na ŽB konzoly a v místě spodního pásu pak kloubově připojeny na předem zabetonovanou kotevní desku. Z důvodu objektové dilatace jsou přípoje na ose G realizované jako posuvé – u horního pásu je součástí přípoje elastomerové ložisko a u spodního pásu pak přípoj na oválný otvor. V kolmém směru na příhradové vazníky jsou připojeny ocelové stropnice a to jak u horního pásu, tak u pásu spodního. V rovině horního pásu jsou průběžné stropnice připojeny na tuho a v posledním poli, kde technický mezanin vystupuje zpod konstrukce heliportu (osy 6-7) a hrozí zde možný pád vrtulníku, jsou doplněny mezilehlé stropnice, které jsou připojeny kloubově. V rovině spodního pásu jsou průběžné stropnice taktéž připojeny na tuho a jsou z důvodu většího zatížení zdvojeny. Výjimkou je pak pole mezi osami F-G, kde je z dispozičních důvodů orientace stropnic otočena a stropnice jsou tak kloubově uloženy na dva průvlaky, které jsou následně spojeny se spodními pásy mezaninu.

Co se krytiny resp. podlahy týče, tak v rovině horních pásů, pravé tři pole (orientačně mezi osami 7-9) je ke stropnicím přistřelen trapézový plech, jehož horní hrana lícuje s pásnicí horního pásu příhradových vazníků. V levém poli jsou pak stropnice zapuštěny do ŽB desky v TR plechu a to z důvodu možného zatížení pádem vrtulníku. ŽB deska tak zajišťuje roznos tohoto mimořádného zatížení do více prvků a zároveň zajišťuje potřebnou tuhost konstrukce. V rovině spodních pasů je z důvodu většího zatížení taktéž ŽB deska v TR plechu která je uložena pásnice stropnic a její horní hrana lícuje s pásnicemi spodních pasů primárních příhradových vazníků.

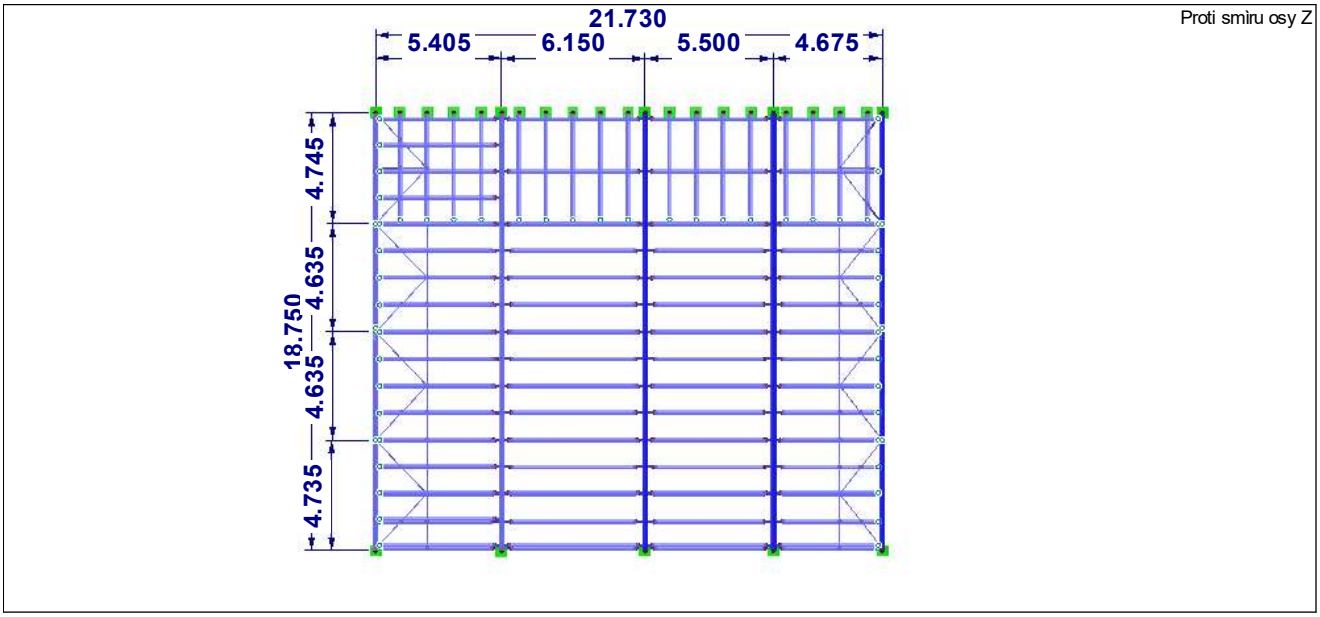
Stabilita konstrukce je zaručena jednak ztužením v obou rovinách pásů příhradových vazníků a jednak uložením na tuhou ŽB konstrukci hlavního objektu.

8. MODEL OCELOVÉ MEZANINU

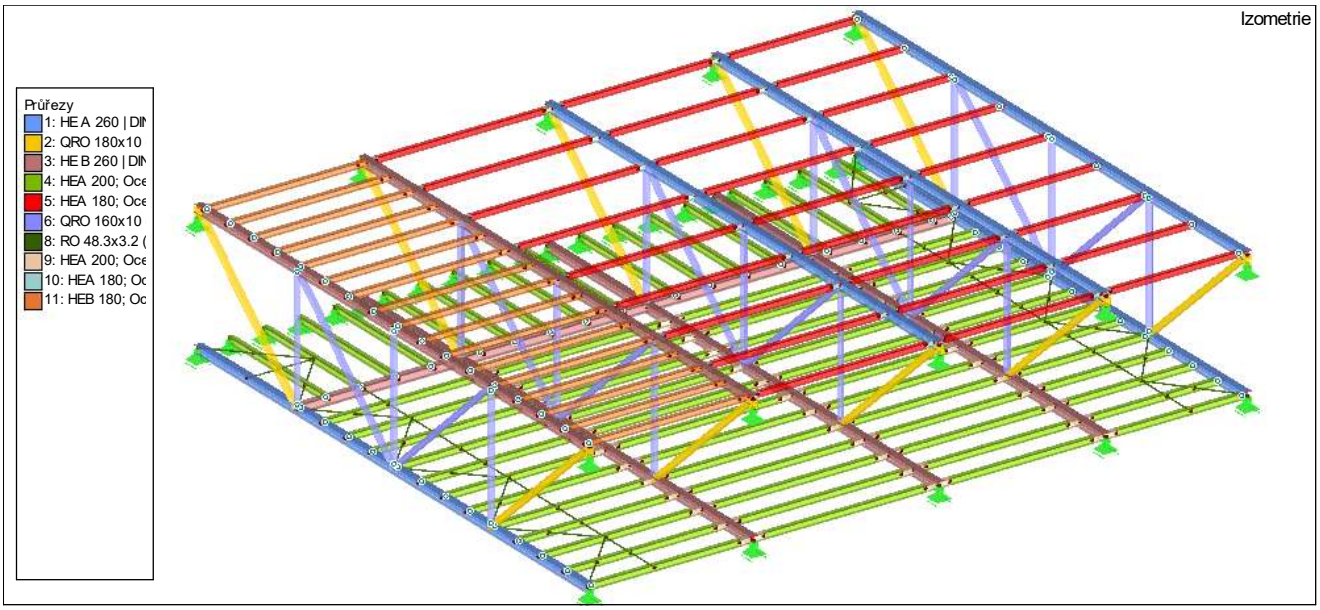
8.1 CELKOVÝ MODEL 3D



8.2 PŮDORYS



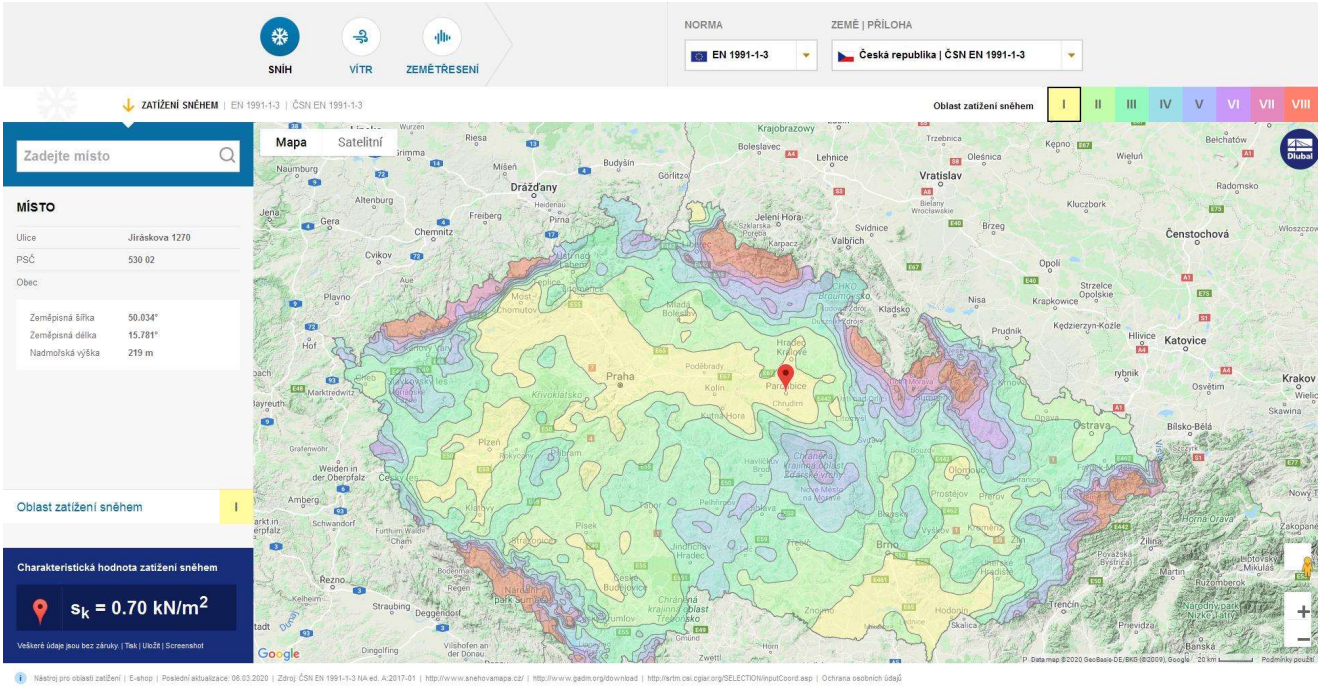
8.3 POUŽITÉ PRŮŘEZY



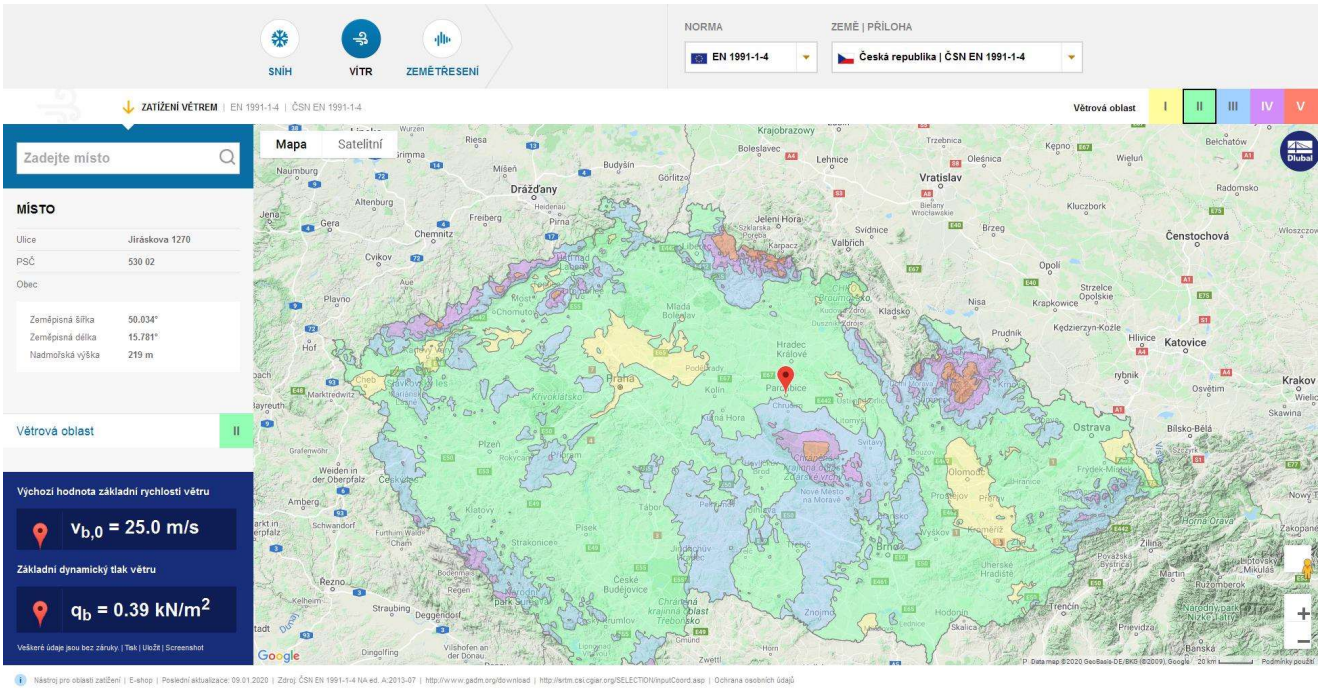
9. ZATÍŽENÍ MEZANINU

STÁLÉ ZATÍŽENÍ			
Skladby, plošné zatížení	g_k [kN/m^2]	γ_g [-]	g_d [kN/m^2]
Podlaha mezanin			
ŽB deska	2,05	1,35	2,77
TR plech	0,12	1,35	0,16
Instalace	0,80	1,35	1,08
Betonová mazanina (50mm)	1,25	1,35	1,69
Podhledy	0,50	1,35	0,68
Kročejová izolace	0,02	1,35	0,03
Σ	**4,74**		**6,40**
Střecha mezanin, lehká			
TR plech	0,12	1,35	0,16
HI	0,10	1,35	0,14
TI	0,26	1,35	0,35
Instalace	0,50	1,35	0,68
Podhledy	0,50	1,35	0,68
Σ	**1,48**		**2,00**
Střecha mezanin, těžká			
ŽB deska	3	1,35	4,05
TR plech	0,12	1,35	0,16
HI	0,10	1,35	0,14
Instalace	0,50	1,35	0,68
Podhledy	0,50	1,35	0,68
TI	0,26	1,35	0,35
Σ	**4,48**		**6,05**

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ			
Druh zatížení	q_k [kN/m^2]	γ_q [-]	q_d [kN/m^2]
Užitné zatížení - kategorie A, stropní konstrukce	2,00	1,50	3,00
VZT	dle hmotnosti jednotlivých jednotek		
Užitné zatížení - nepochozí střecha	0,75	1,50	1,13
ostatní proměnné:	Q_k	γ_f	$Q_{d,dyn}$
mimořádné zatížení nárazem vrtulníku (EN 1997-1-7)			
svislé na plochu 2,0mx2,0m	185,0	1,00	185,0



Stavba se dle ČSN EN 1991-1-3 nachází v I. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem s_k = 0,7 kN/m^2, tvarový součinitel μ_1 = 0,8.



Dle ČSN EN 1991-1-4 se stavba nachází v II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0}$ = 25 m/s, kategorie terénu II.

9.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS1 – Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce

ZS2 – Ostatní stálé zatížení

ZS3 – Užitné zatížení

ZS4 – Zatížení větrem

ZS5 – Zatížení od VZT

ZS6 – Kolize vrtulníku 1

ZS7 – Kolize vrtulníku 2

ZS8 – Kolize vrtulníku 3

ZS9 – Kolize vrtulníku 4

ZS10 – Kolize vrtulníku 5

ZS11 – Zatížení sněhem

9.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE

9.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

γ_G	1,35
γ_Q	1,50
ξ	0,80

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie zatížení pro pozemní stavby dle EN 1991-1-1			
Kategorie A - obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B - kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C - shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D - obchodní plochy	0,7	0,4	0,6
Kategorie E - skladovací plochy	1	0,9	0,8
Kategorie F - tíha vozidla ≤ 30kN			
Kategorie G - 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H - střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz. EN 1991-1-3)			
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,7	0,5	0,2
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz. EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

9.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ

MSÚ

KZ1 – 1,35*(ZS1+ZS2)+1,5*ZS3+0,9*ZS4+1,5*ZS5+0,75*ZS11 (maximální svislé)

KZ2 – 1*(ZS1+ZS2)+1*ZS3 +1*ZS5+1,5*ZS6 (mimořádné 1)

KZ3 – 1*(ZS1+ZS2)+1*ZS3 +1*ZS5+1,5*ZS7 (mimořádné 2)

KZ4 – 1*(ZS1+ZS2)+1*ZS3 +1*ZS5+1,5*ZS8 (mimořádné 3)

KZ5 – 1*(ZS1+ZS2)+1*ZS3 +1*ZS5+1,5*ZS9 (mimořádné 4)

KZ6 – 1*(ZS1+ZS2)+1*ZS3 +1*ZS5+1,5*ZS10 (mimořádné 5)

MSP

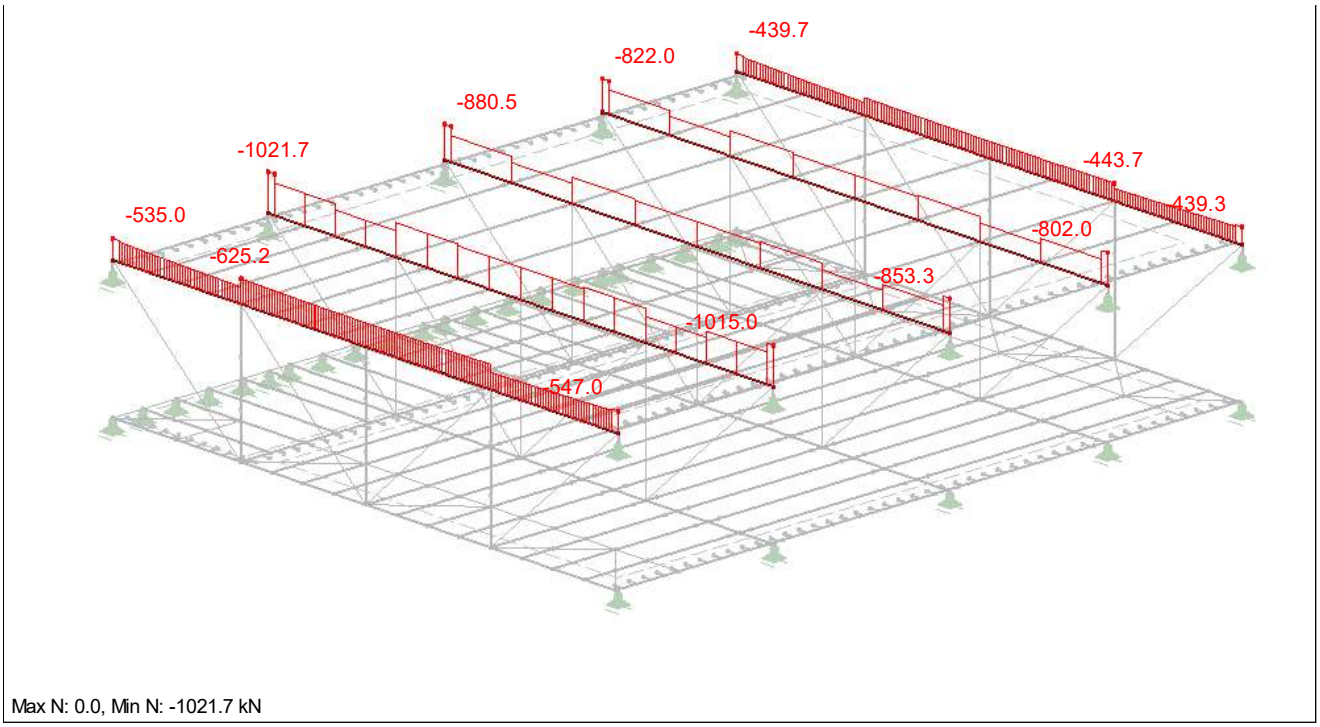
KZ7-1*(ZS1+ZS2)+1*ZS3+0,9*ZS4+1*ZS5+0,75*ZS11

10. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE MEZANINU

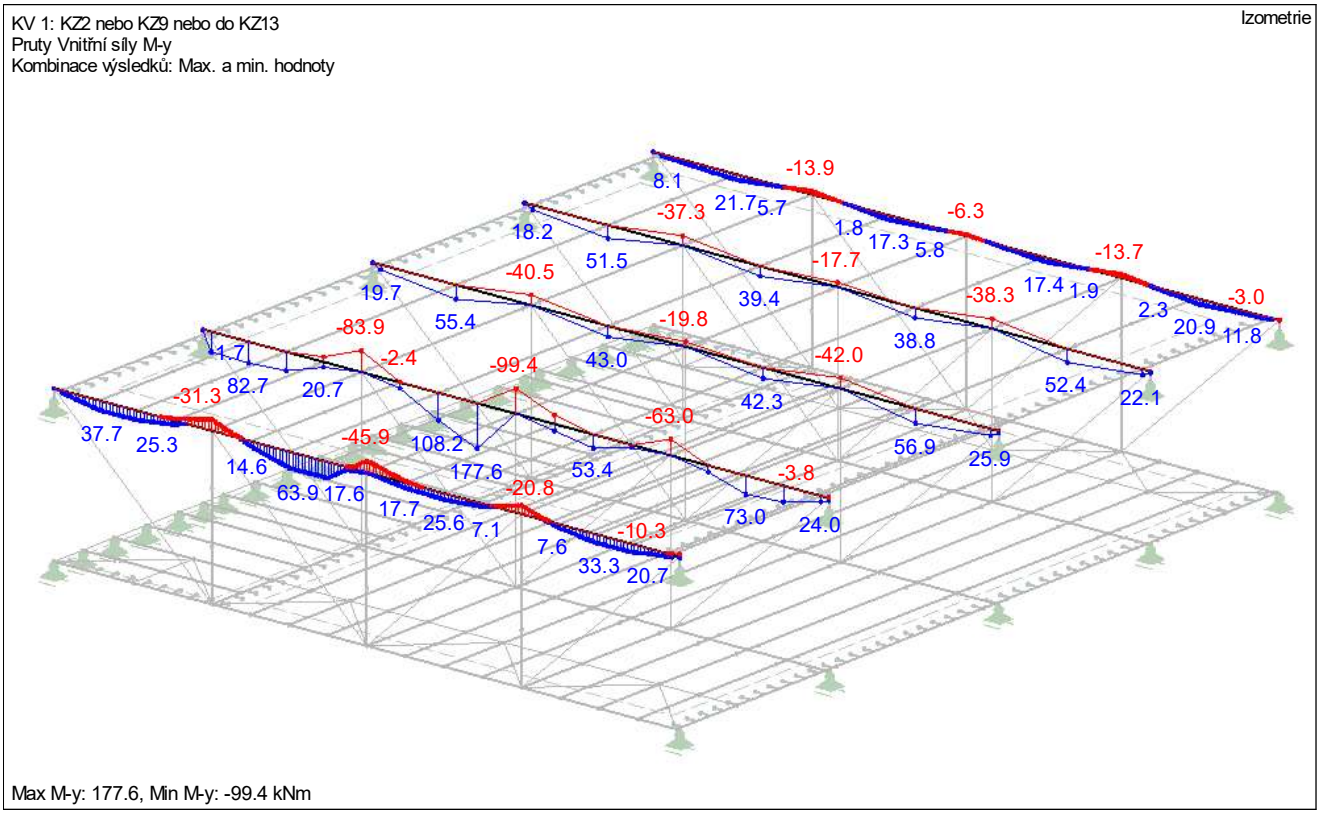
10.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

10.1.1 HORNÍ PÁSY PŘÁÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ

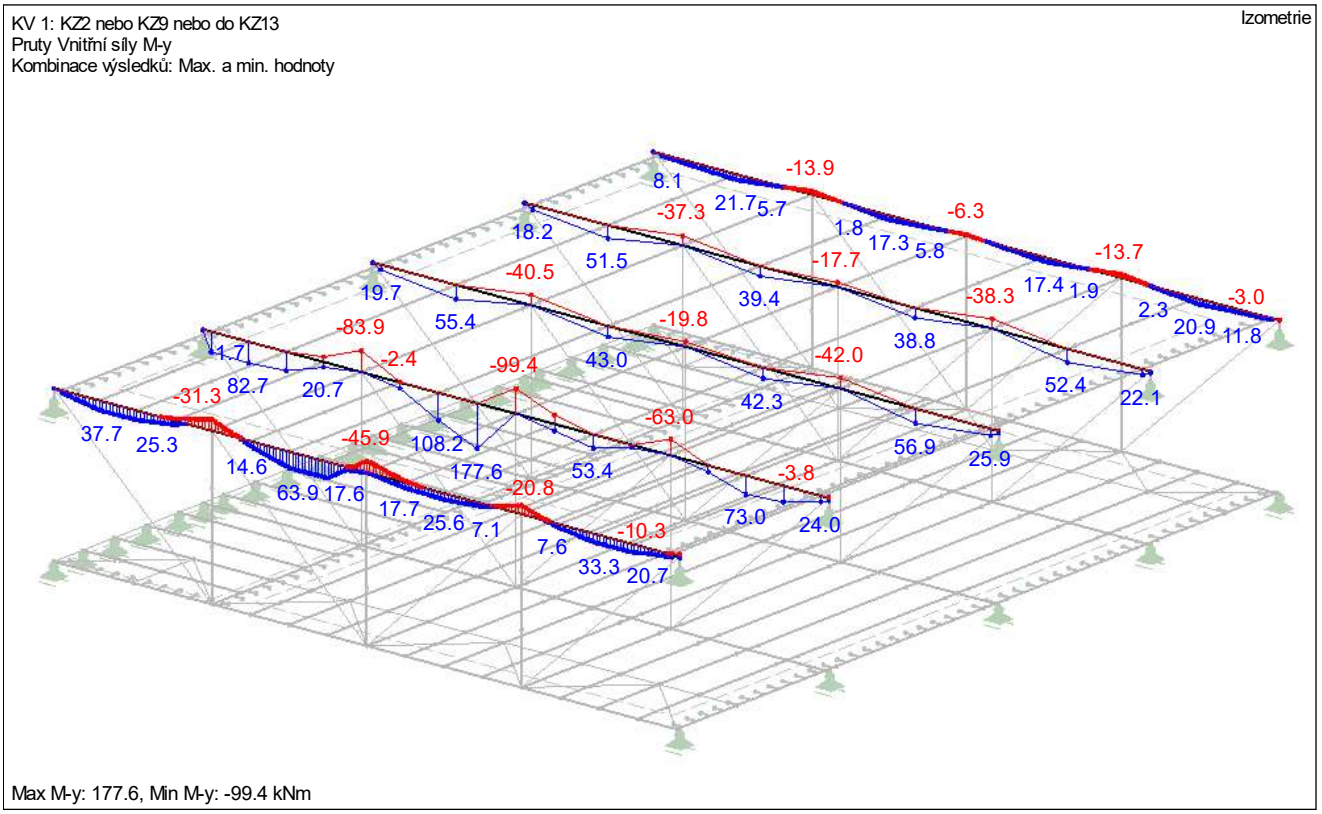
N_{Ed} [kN]



$M_{y,Ed}$ [kNm]



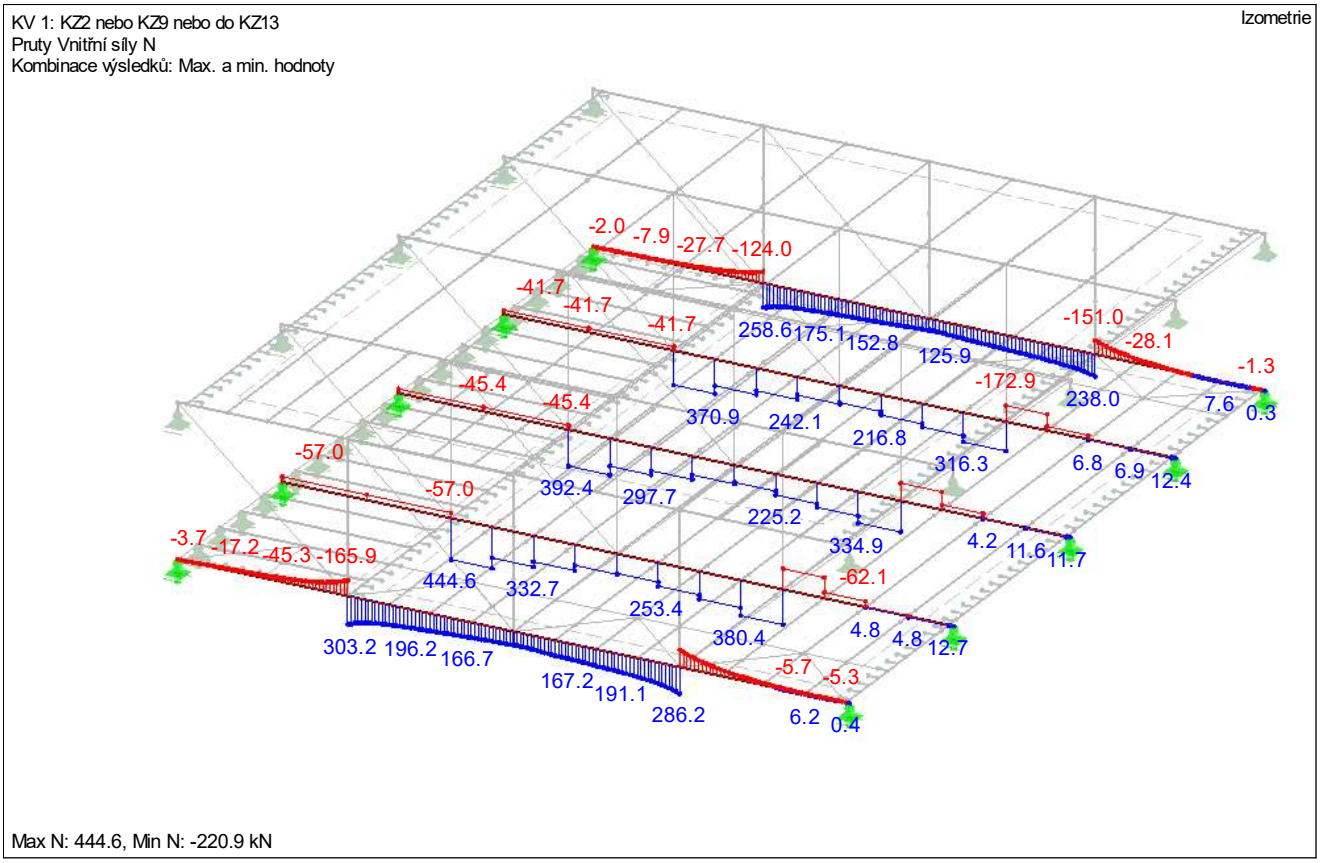
$V_{z,Ed}$ [kN]



OBERMEYER HELIKA a.s.

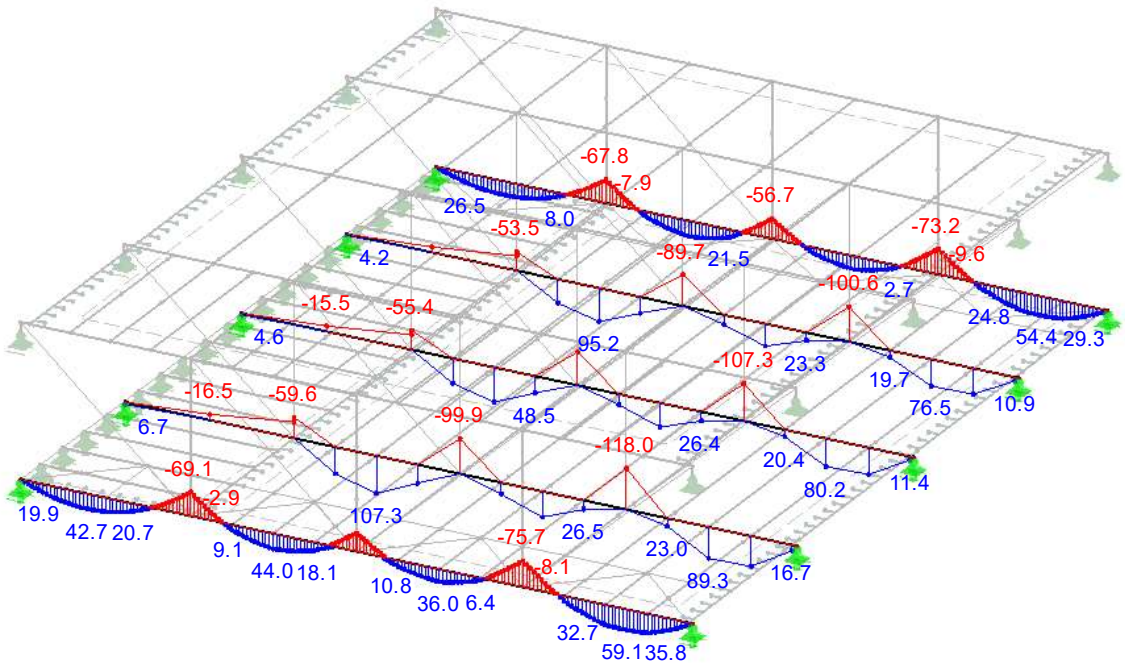
10.1.2 SPODNÍ PÁSY PŘÁÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ

N_{Ed} [kN]



$M_{y,Ed}$ [kNm]

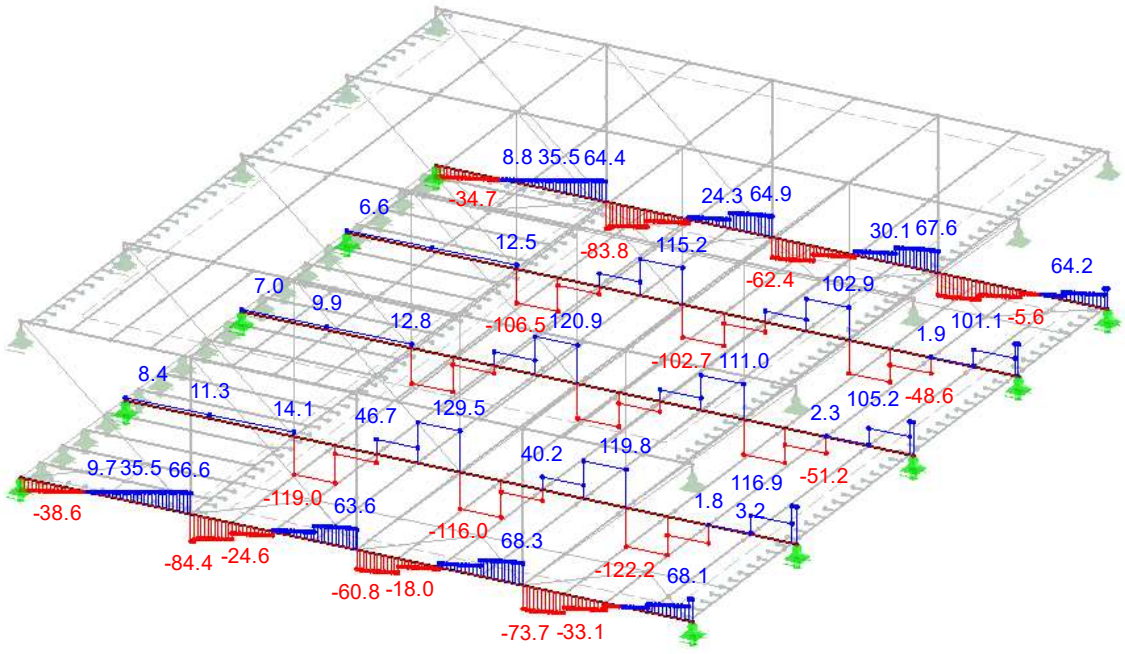
KV 1: KZ2 nebo KZ9 nebo do KZ13
Pruty Vnitřní síly M-y
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty



Max M-y: 107.3, Min M-y: -118.0 kNm

$V_{z,Ed}$ [kN]

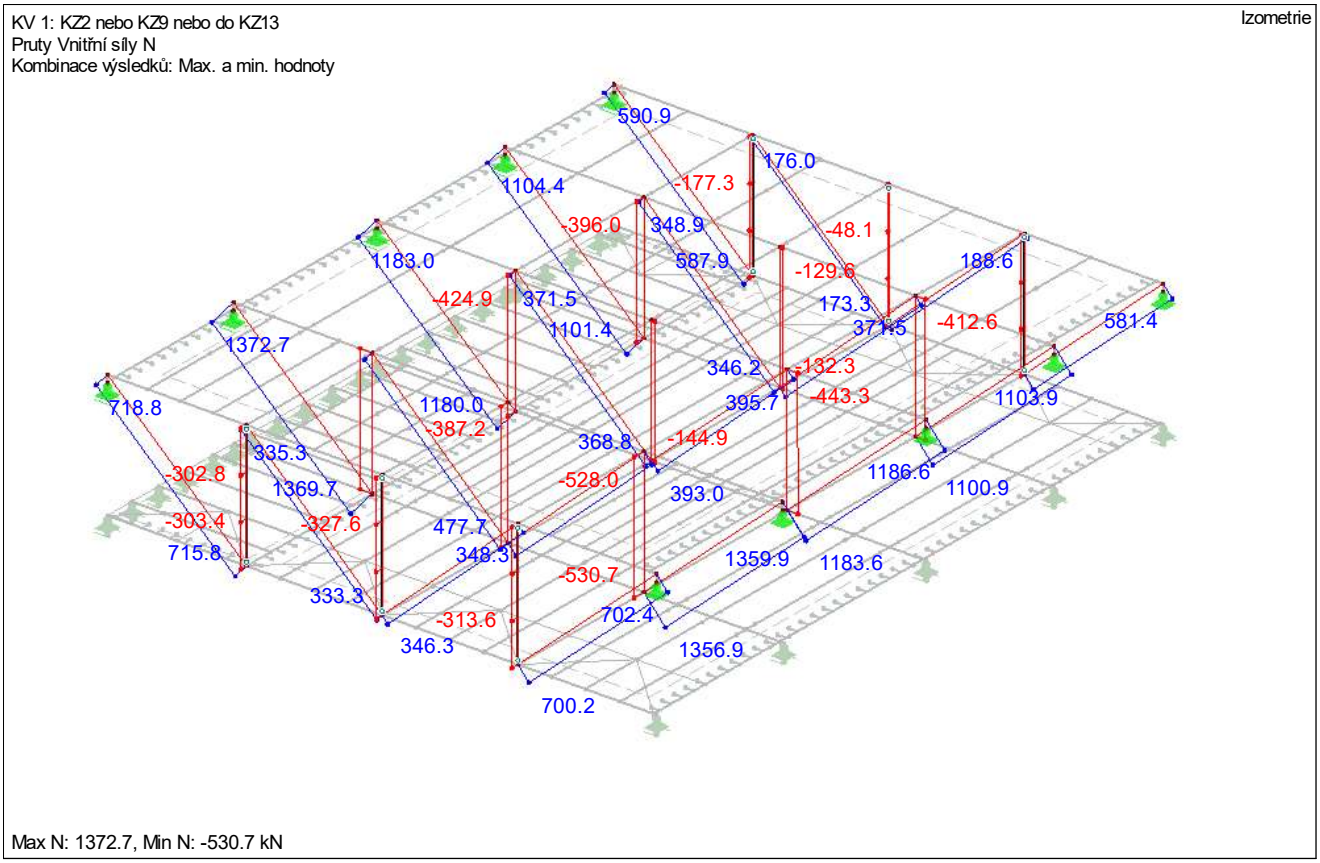
KV 1: KZ2 nebo KZ9 nebo do KZ13
Pruty Vnitřní síly V-z
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty



Max V-z: 129.5, Min V-z: -122.2 kN

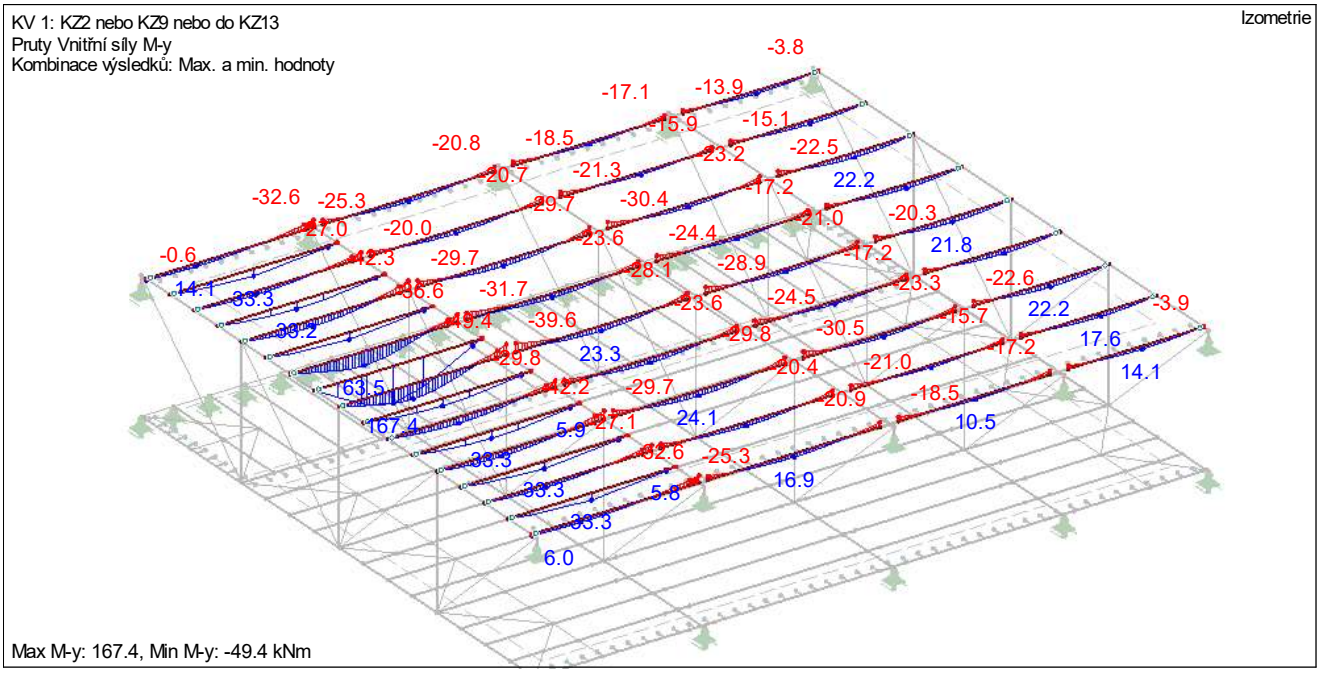
10.1.3 SVISLICE A DIAGONÁLY PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ

N_{Ed} [kN]

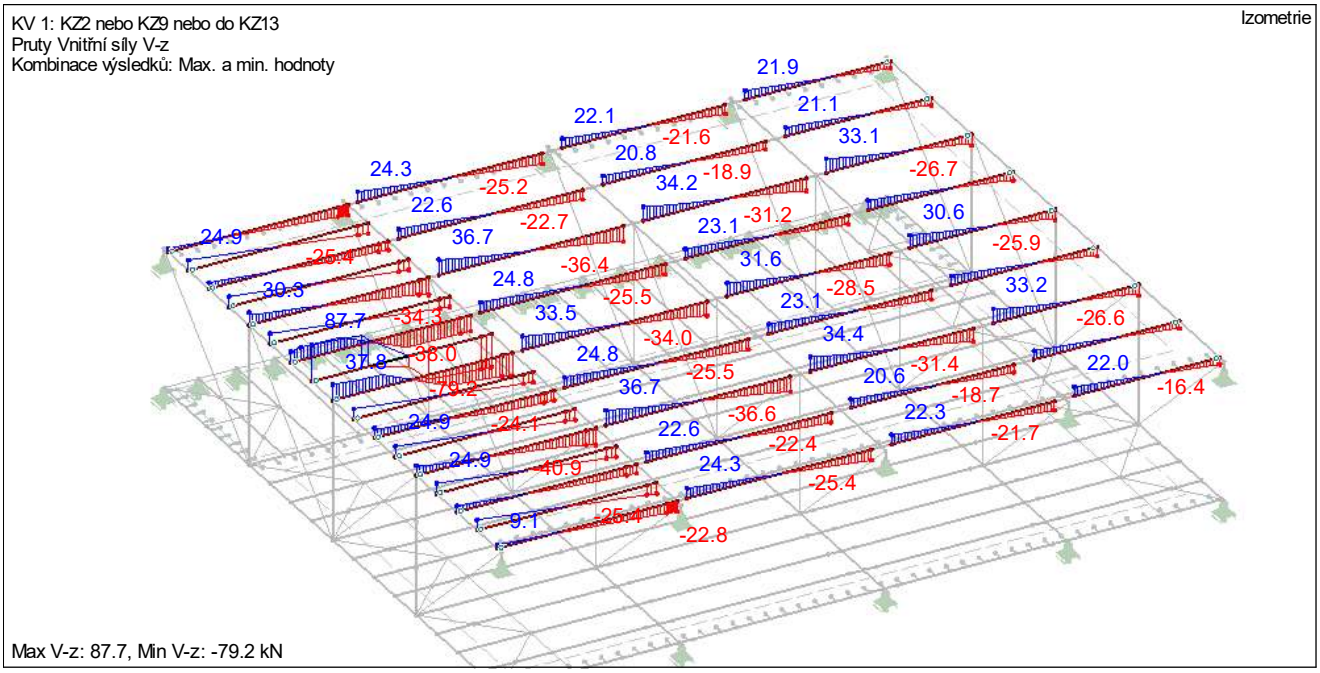


10.1.4 STROPNICE, STŘECHA

$M_{y,Ed}$ [kNm]

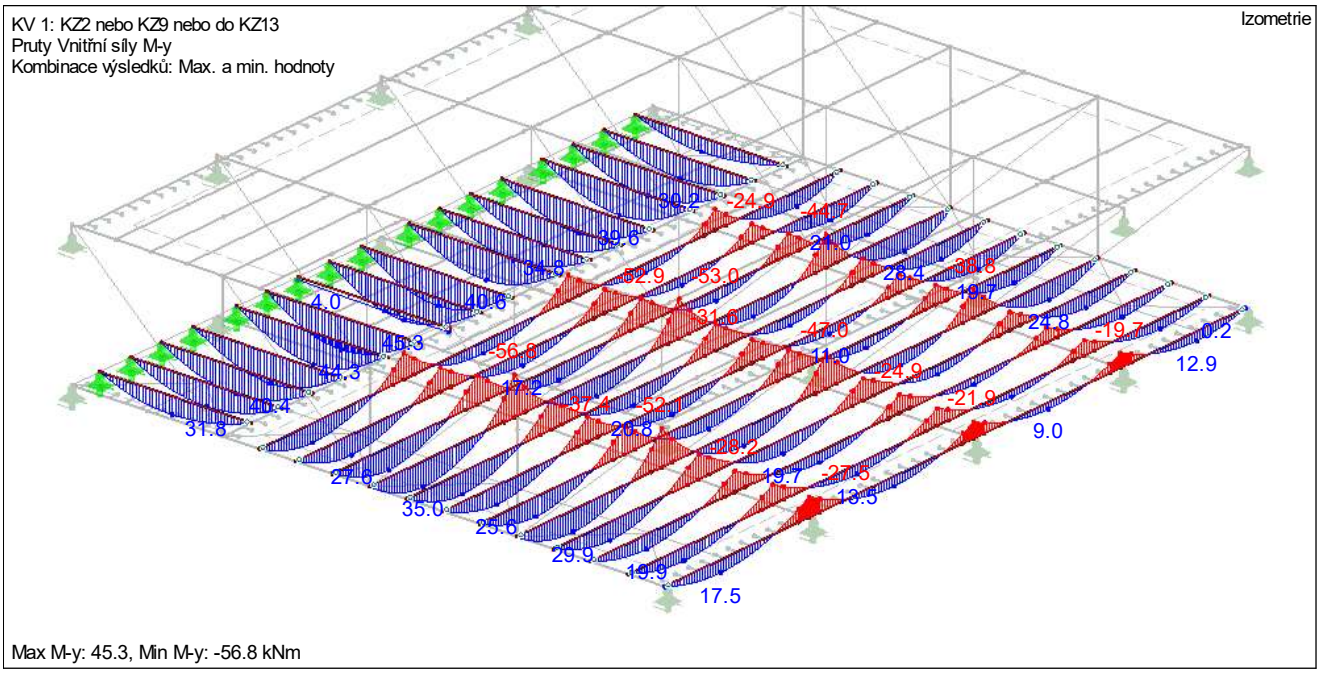


$V_{z,Ed}$ [kN]

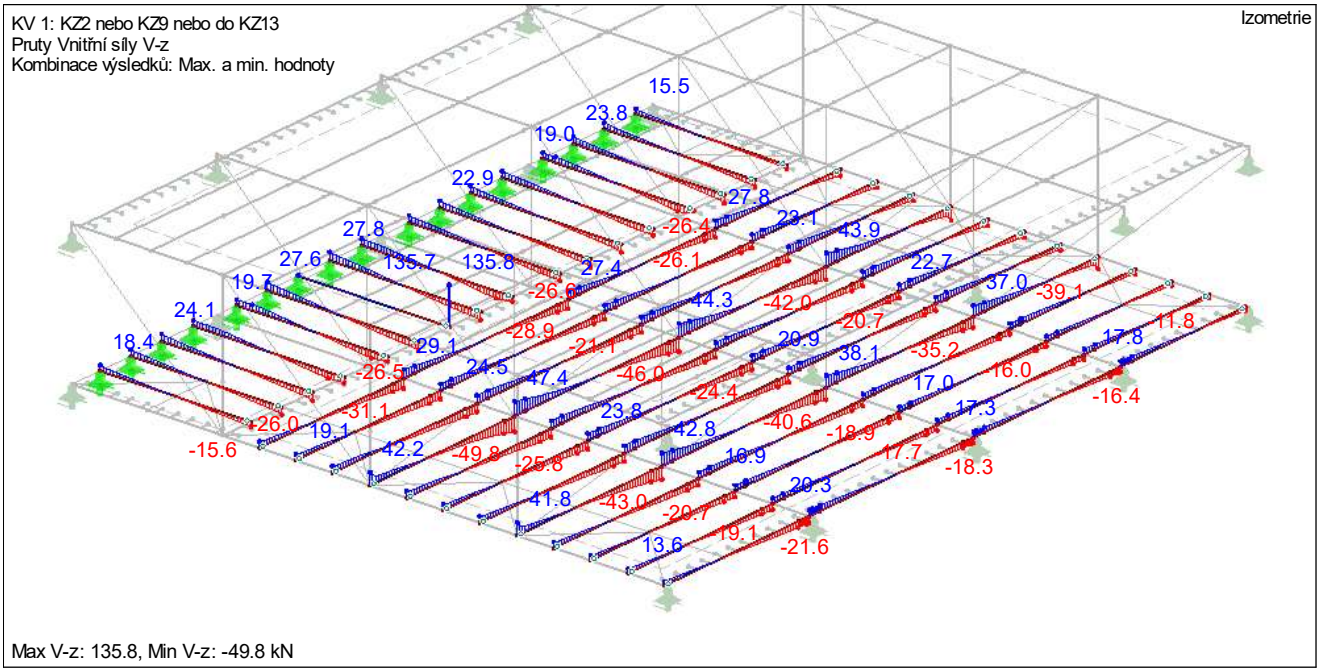


10.1.5 STROPNICE, PODLAHA

$M_{y,Ed}$ [kNm]



$V_{z,Ed}$ [kN]


KV 1: KZ2 nebo KZ9 nebo do KZ13
Pruty Vnitřní síly V-z
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Izometrie
Max V-z: 135.8, Min V-z: -49.8 kN

10.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ

10.2.1 HORNÍ PÁS, HEA260

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil				N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEA260				(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
				1021	178	0	4635	2320
					1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	8,68E+03	9,20E+05	2,82E+05	1,05E+08	3,67E+07	109,7	65,0

λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
42	76,4	0,55	b	0,34	0,713	**0,86**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
36	76,4	0,47	c	0,49	0,675	**0,86**

χ_{LT}=	0,99

	napětí (MPa)				celkem	posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
Bez klopení	137	194	0	=>	**330**	**93%**
S klopením	137	196	0	=>	**332**	**94%**

10.2.2 SPODNÍ PÁS, HEB260

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEA260	(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
	445	120	3	1	1
		1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	8,68E+03	9,20E+05	2,82E+05	1,05E+08	3,67E+07	109,7	65,0

λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
0	76,4	0,00	b	0,34	0,466	**1,00**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

χ_{LT}=	0,81

	napětí (MPa)				celkem	posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
Bez klopení	51	130	11	=>	**192**	**54%**
S klopením	51	162	11	=>	**224**	**63%**

10.2.3 SVISLICE, DIAGONÁLY, QRO160X10

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
160	**160**	**10**	46,6	531,0	14	5	4225	4225

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	5,94E-03	2,77E-04	2,77E-04	2,21E-05	2,21E-05	61	61

λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
69	76,4	0,91	c	0,49	1,083	**0,60**

λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
69	76,4	0,91	c	0,49	1,083	**0,60**

napětí (MPa)				celkem	posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
150	51	18	=>	**219**	**62%**

10.2.4 PRVNÍ DIAGONÁLY, QRO180X10

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
180	**180**	**10**	52,8	1373,0	1	1	1	1

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	6,73E-03	3,58E-04	3,58E-04	3,22E-05	3,22E-05	69	69

λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

napětí (MPa)				celkem		posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
204	3	3	=>	**210**		**59%**

10.2.5 STROPNICE, HEB180

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - VÁLCOVANÝ PROFIL

profil				N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
HEB180				(kN)	(kNm)	(kN)	(mm)	(mm)
				40	168	0	1	1
					1			

ocel	$f_{y,d}$	A	$W_{y,pl}$	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(mm^2)	(mm^3)	(mm^3)	(mm^4)	(mm^4)	(mm)	(mm)
S355	355	6,53E+03	4,81E+05	1,51E+05	3,83E+07	1,36E+07	76,6	45,7

λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
0	76,4	0,00	b	0,34	0,466	**1,00**

λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
0	76,4	0,00	c	0,49	0,451	**1,00**

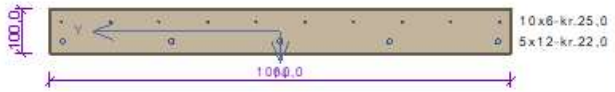
χ_{LT}=	1,00

	napětí (MPa)				celkem		posouzení
	$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
Bez klopení	6	349	0	=>	**355**		**100%**
S klopením	6	349	0	=>	**355**		**100%**

10.2.6 PLECHODESKA, PODLAHA

Plechodeska

TR-deska



Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 30/37
f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa
Ocel podélná: B500B (f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa)
Ocel příčná: B500 (f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa)

Vzpěr
Vzpěr není uvažován

S tlačenou výztuží je počítáno.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t}$ = 0,00785 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,00151
$\rho_{s,t,CSN}$ = 0,00565 ≥ $\rho_{s,min,CSN}$ = 0,0018 ⇒ **Vyhovuje**
ρ_s = 0,00848 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

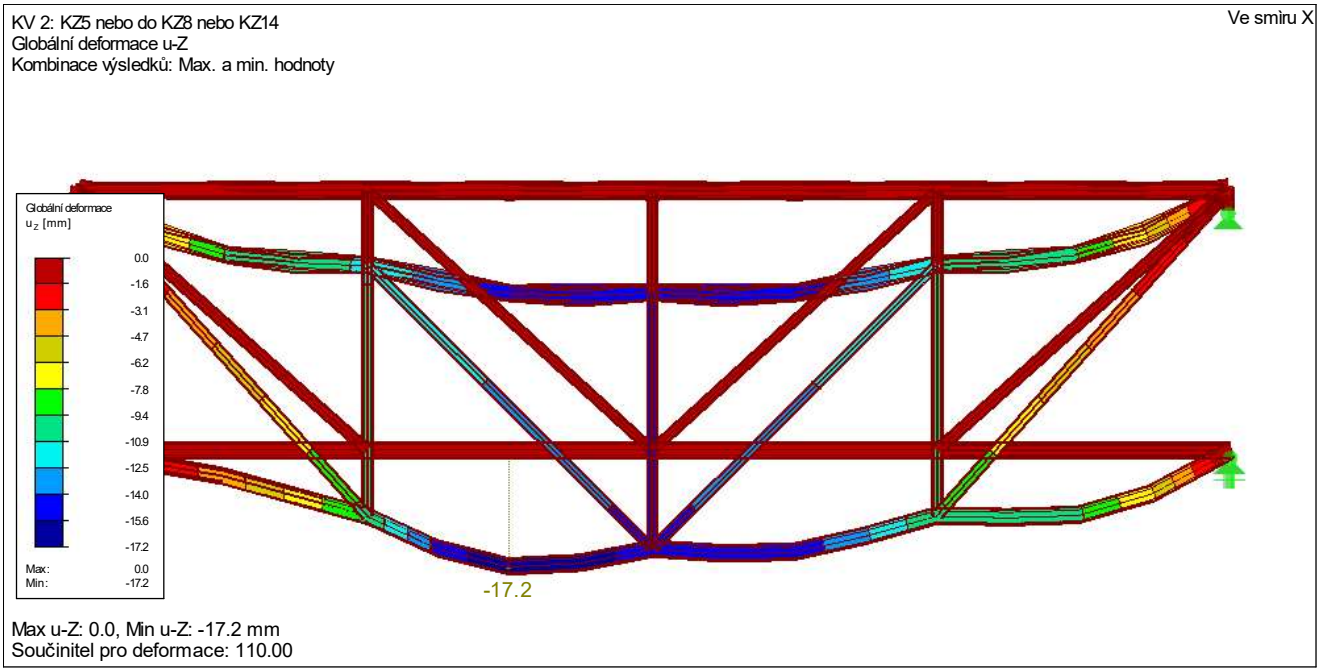
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	10,00	17,34	30,00	49,54	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

10.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP

10.3.1 SVISLÁ DEFORMACE

u_z [mm]

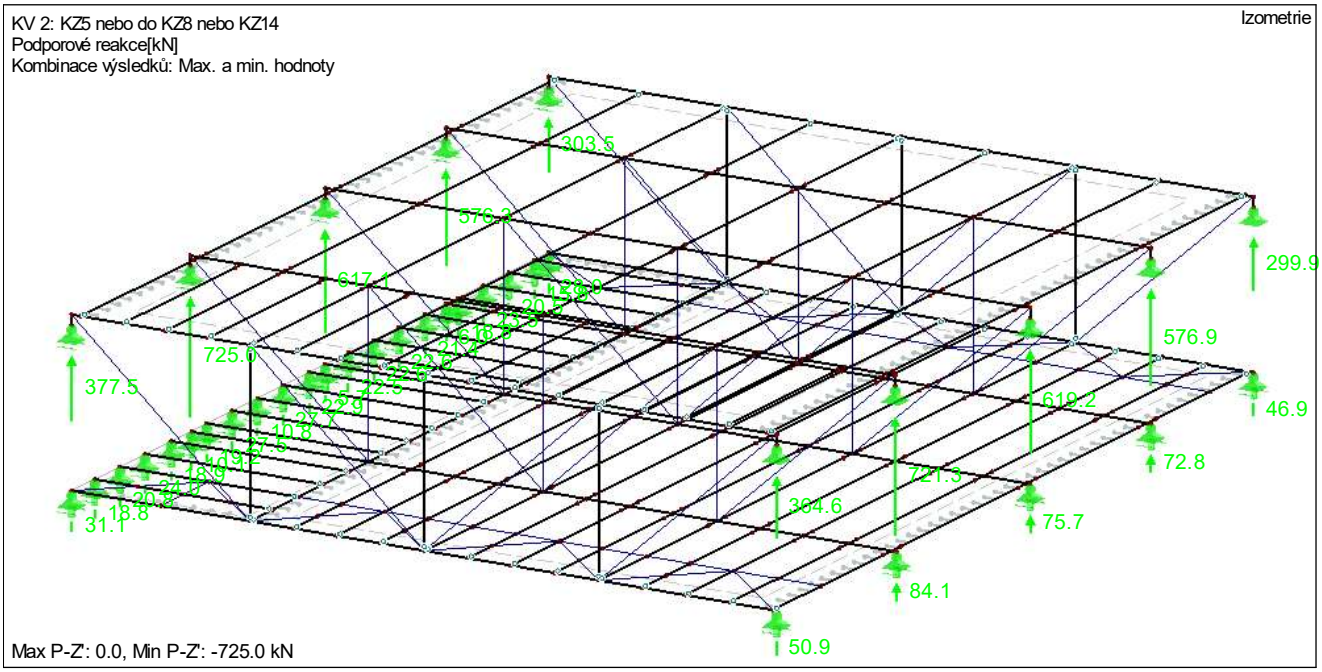


$$u_z max = 17{,}2mm < \frac{l}{250} = \frac{18750}{250} = 75\ mm \rightarrow \boldsymbol{vyhovuje}$$

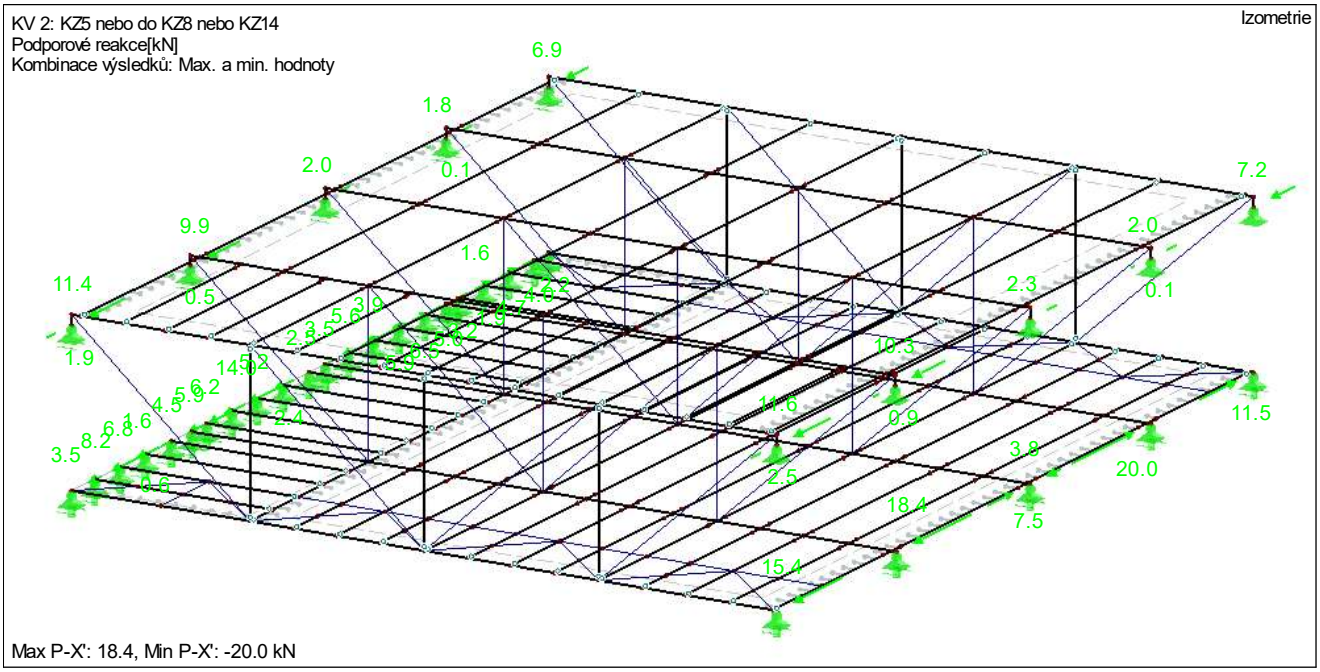
10.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE

10.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

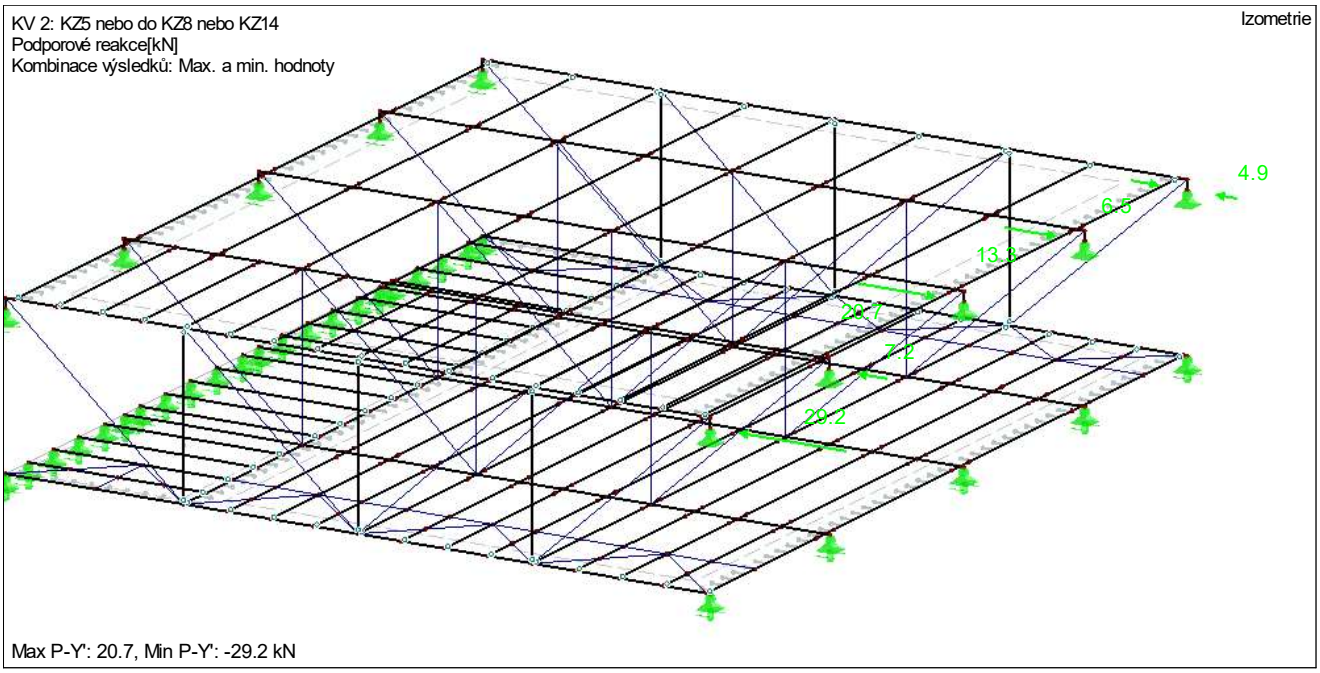
R_z [kN]



R_x [kN]


KV 2: KZ5 nebo do KZ8 nebo KZ14
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Izometrie
Max P-X': 18.4, Min P-X': -20.0 kN

R_y [kN]


KV 2: KZ5 nebo do KZ8 nebo KZ14
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Izometrie
Max P-Y': 20.7, Min P-Y': -29.2 kN

11. ZÁVĚR

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

David Sekal

V Praze 08/2020

OBERMEYER
HELIKA a.s.

Vstupní portál a informační panely

Statický výpočet

ČÍSLO ZAKÁZKY:	11110784
ČÍSLO DOKUMENTU:	D1.01.2-04
PROJEKTANT:	OBERMEYER HELIKA a.s.
DATUM ZHOTOVENÍ:	8/2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 3
ÚDAJE O STAVBĚ 3
ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 3
ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 3
2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE 4
3. PODKLADY 4
4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA 4
5. SOFTWARE 4
6. MATERIÁLY 4
6.1 OCEL 4
7. POPIS KONSTRUKCE 5
7.1 CELKOVÝ MODEL 3D 5
7.2 PŮDORYS 6
7.3 POUŽITÉ PRŮŘEZY 7
8. ZATÍŽENÍ PORTÁLU 8
8.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY 9
8.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE 10
8.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2: 10
8.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ 11
9. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PORTÁLU 11
9.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ 11
9.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ 13
9.2.1 QRO120X5 13
9.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP 14
9.3.1 SVISLÁ DEFORMACE 14
9.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE 15
9.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ 15
10. ZÁVĚR 16

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:
Nemocnice Pardubice – centrální urgentní příjem

Místo stavby:
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

Předmět dokumentace:
Dokumentace pro provedení stavby

ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
OBERMEYER HELIKA a.s.
IČO: 60194294
Beranových 65
199 21 Praha 9 - Letňany

2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE

Předmětem posudku je ocelová konstrukce vstupního portálu a typově podobné podkonstrukce informačních panelů. Konstrukce vstupního portálu a informačních panelů se nachází v 1. NP u vstupu na ose 10 a jsou kotveny do ŽB desky na úrovni -0,700.

3. PODKLADY

- Dokumentace pro provedení stavby, architektonicko-stavební řešení, Atelier Penta v.o.s., 2020

4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

5. SOFTWARE

Analýza ocelové konstrukce:	DLUBAL RFEM 5.18
Tabulky a texty:	MS Excel, MS Word

6. MATERIÁLY

6.1 OCEL

Návrh ocelových konstrukcí je proveden z ocelových profilů za tepla válcovaných a svařovaných z plechů za tepla válcovaných, v pevnostní třídě S355/J0. Jako spojovací prostředky jsou uvažovány šrouby třídy 8.8.

Konstrukce bude v dílně svařovaná, na montáži svařovaná nebo šroubovaná. Meze pevnosti a kluzu svarového materiálu dle ČSN 73 1401 - viz tabulka:

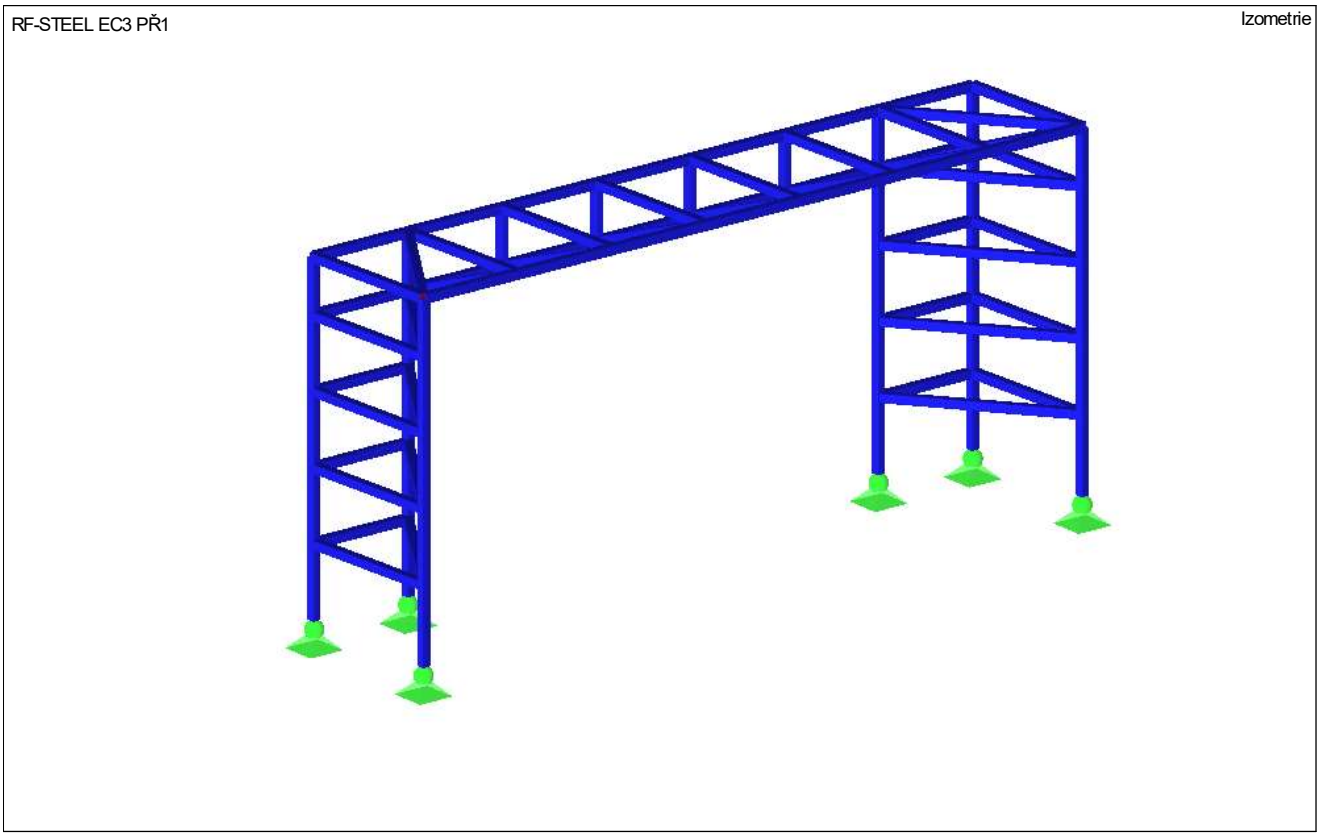
	S235	S355
mez kluzu, t<40mm	235-305	355-461
mez pevnosti, t<40mm	324-432	459-612
mez kluzu, t>40mm	215-280	335-435
mez pevnosti, t>40mm	306-408	441-588

Konstrukce náleží do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Plechy a tyče namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na lamelární praskavost a rozdvojení dle ČSN EN 10164. Za kvalitu svarů ručí dodavatel konstrukce. Montážní dělení musí odpovídat dokumentaci pro provedení stavby. Případně jej lze provést dle zvyklostí dodavatele konstrukce nebo dle přepravních možností, ale až po odsouhlasení zpracovatelem dokumentace pro provedení stavby.

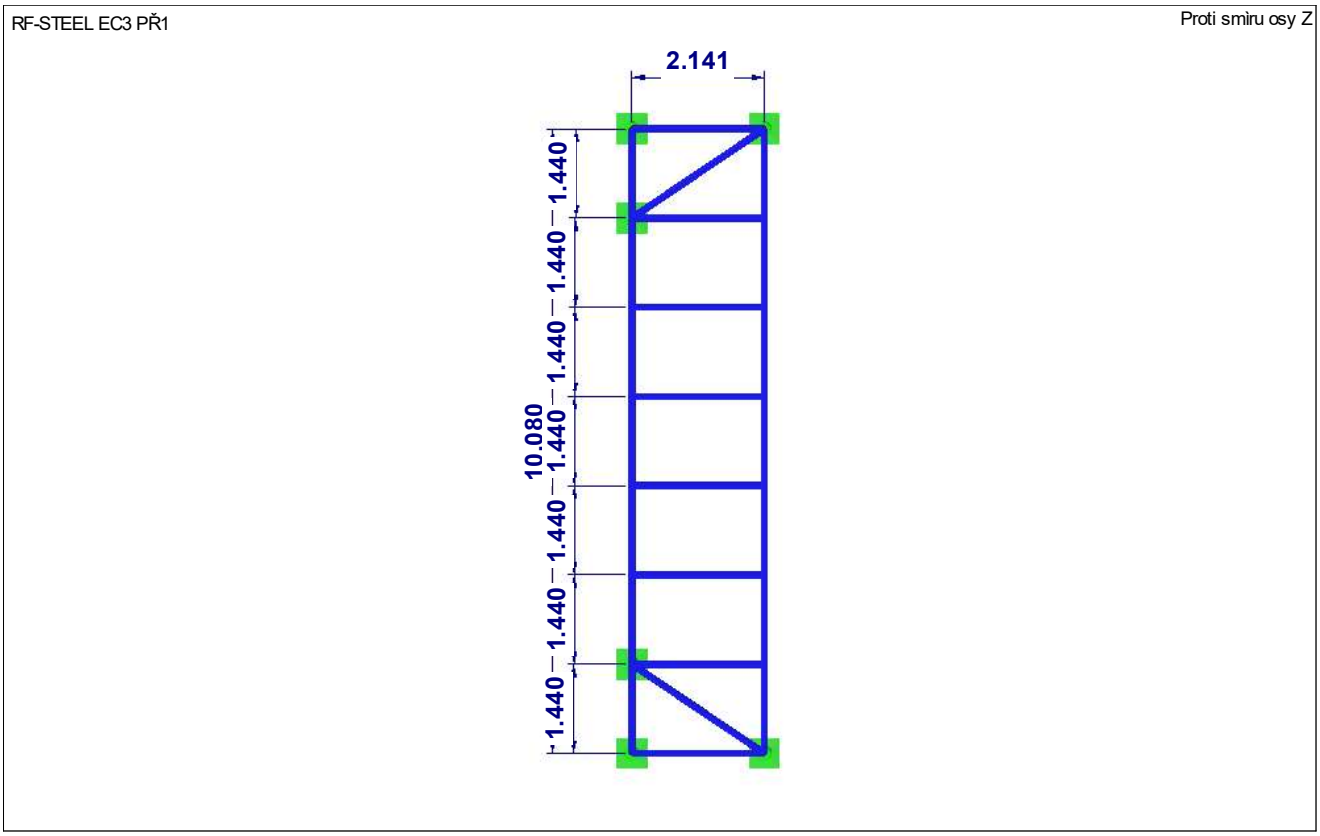
7. POPIS KONSTRUKCE

Předmětem posudku je konstrukce vstupních portálů a informačních panelů. Jedná se o svařovanou prostorovou ocelovou konstrukci tvořenou dutými profily a kotvenou chemickými kotvami do ŽB desky 1.NP.

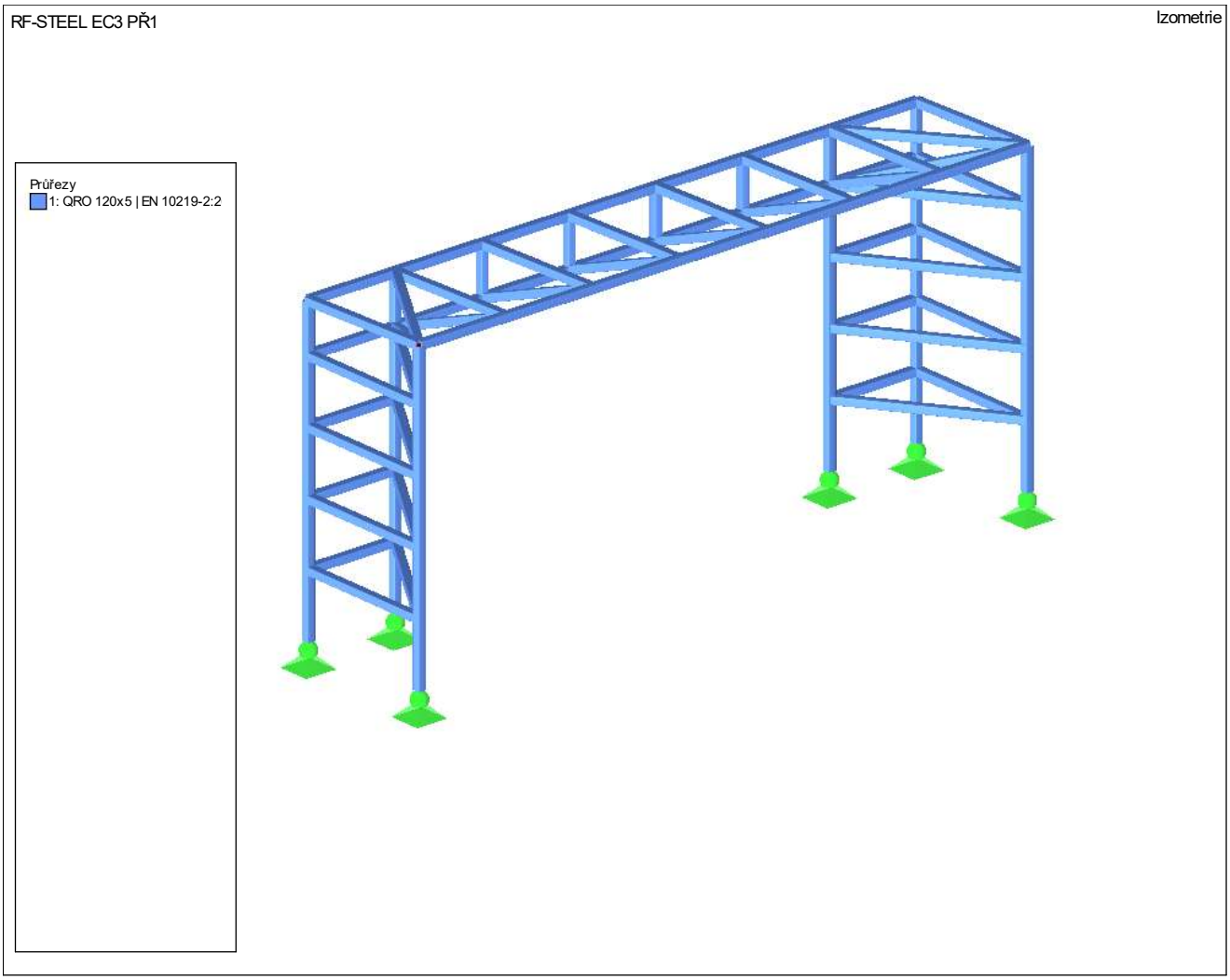
7.1 CELKOVÝ MODEL 3D



7.2 PŮDORYS

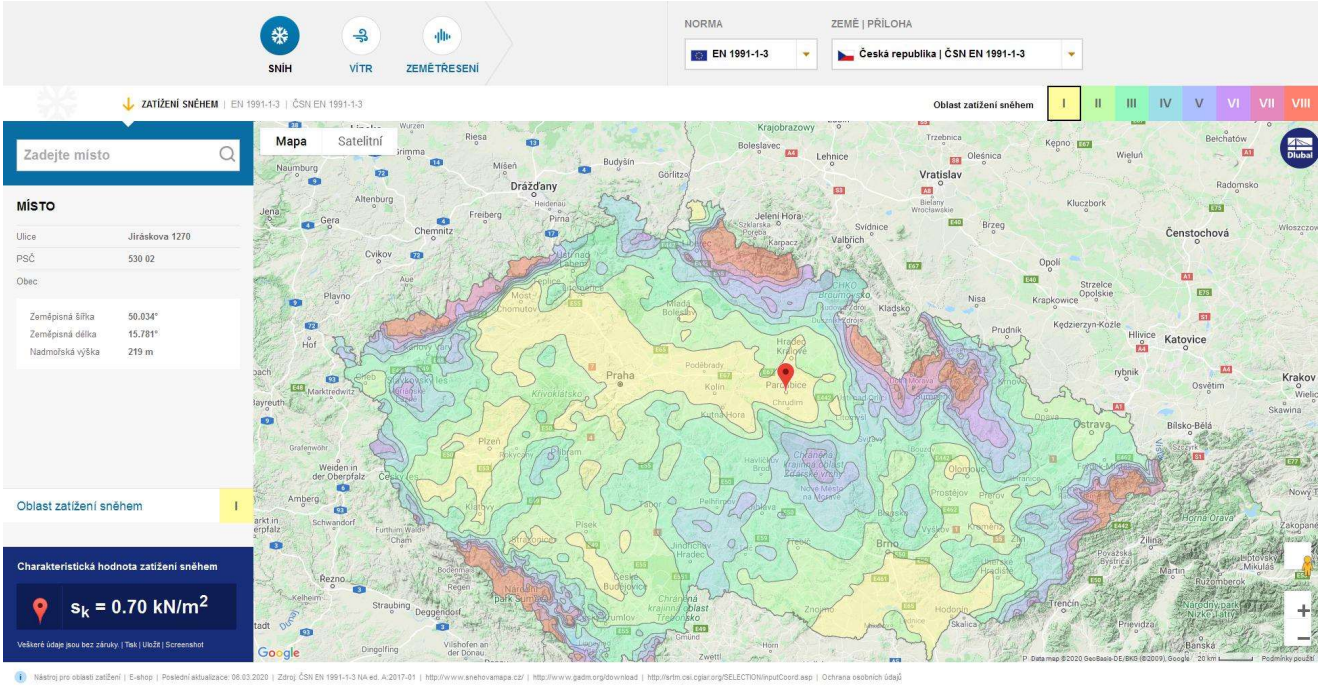

RF-STEEL EC3 PŘ1
Proti smìru osy Z
2.141
10.080
1.440
1.440
1.440
1.440
1.440
1.440
1.440

7.3 POUŽITÉ PRŮŘEZY

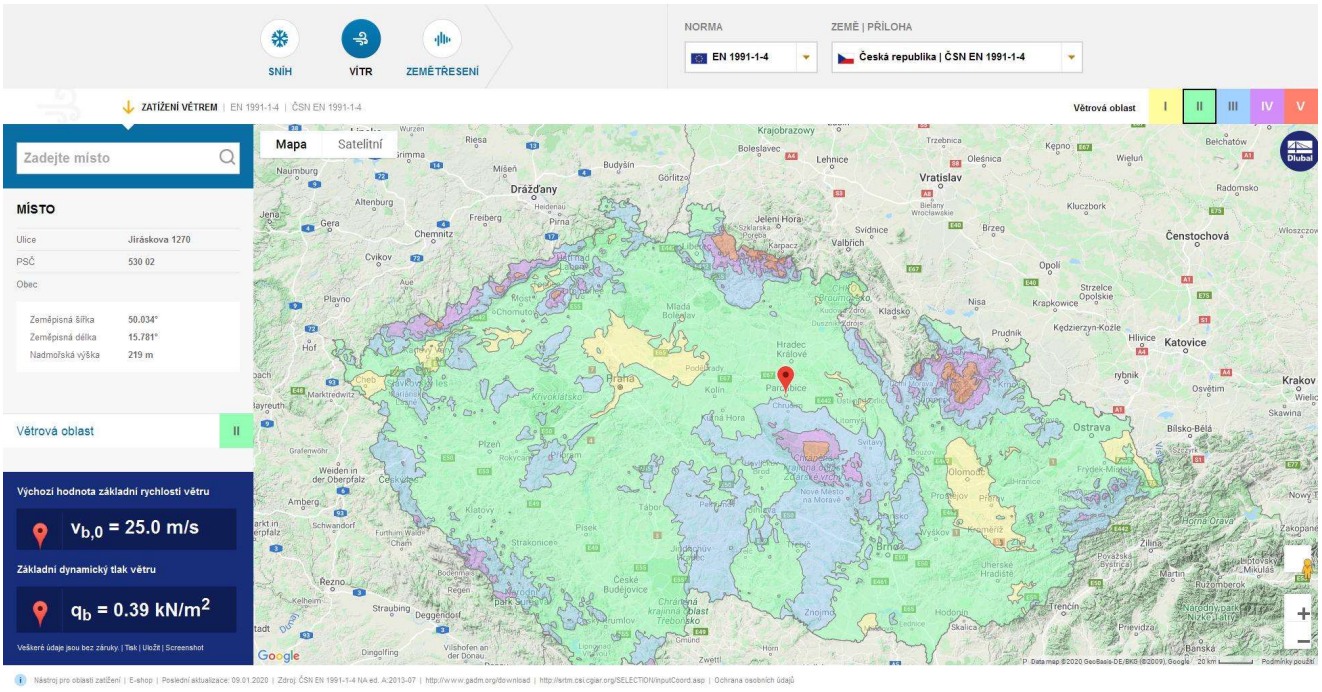


8. ZATÍŽENÍ PORTÁLU

STÁLÉ ZATÍŽENÍ			
Skladby, plošné zatížení	**g_k [kN/m^2]**	**γ_g[-]**	**g_d [kN/m^2]**
Obklad	0,30	1,35	0,41
Σ	**0,30**		**0,41**
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ			
Druh zatížení	**q_k [kN/m^2]**	**γ_q[-]**	**q_d [kN/m^2]**
Užitné zatížení - nepochozí střecha	0,75	1,50	1,13
Σ	**0,75**		**1,13**



Stavba se dle ČSN EN 1991-1-3 nachází v I. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem s_k = 0,7 kN/m^2, tvarový součinitel μ_1 = 0,8.



Dle ČSN EN 1991-1-4 se stavba nachází v II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0}$ = 25 m/s, kategorie terénu II.

8.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS1 – Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce

ZS2 – Ostatní stálé zatížení

ZS3 – Užitné zatížení

ZS4 – Zatížení větrem ve směru X

ZS5 – Zatížení větrem ve směru Y

8.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE

8.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

γ_G	1,35
γ_Q	1,50
ξ	0,80

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie zatížení pro pozemní stavby dle EN 1991-1-1			
Kategorie A - obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B - kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C - shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D - obchodní plochy	0,7	0,4	0,6
Kategorie E - skladovací plochy	1	0,9	0,8
Kategorie F - tíha vozidla ≤ 30kN			
Kategorie G - 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H - střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz. EN 1991-1-3)			
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,7	0,5	0,2
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz. EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

8.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ

MSÚ

KZ1 – 1,35*(ZS1+ZS2)+1,5*ZS3+0,9*ZS4 (maximální svislé)

KZ2 – 1,35*(ZS1+ZS2)+1,5*ZS3+0,9*ZS5 (maximální svislé)

MSP

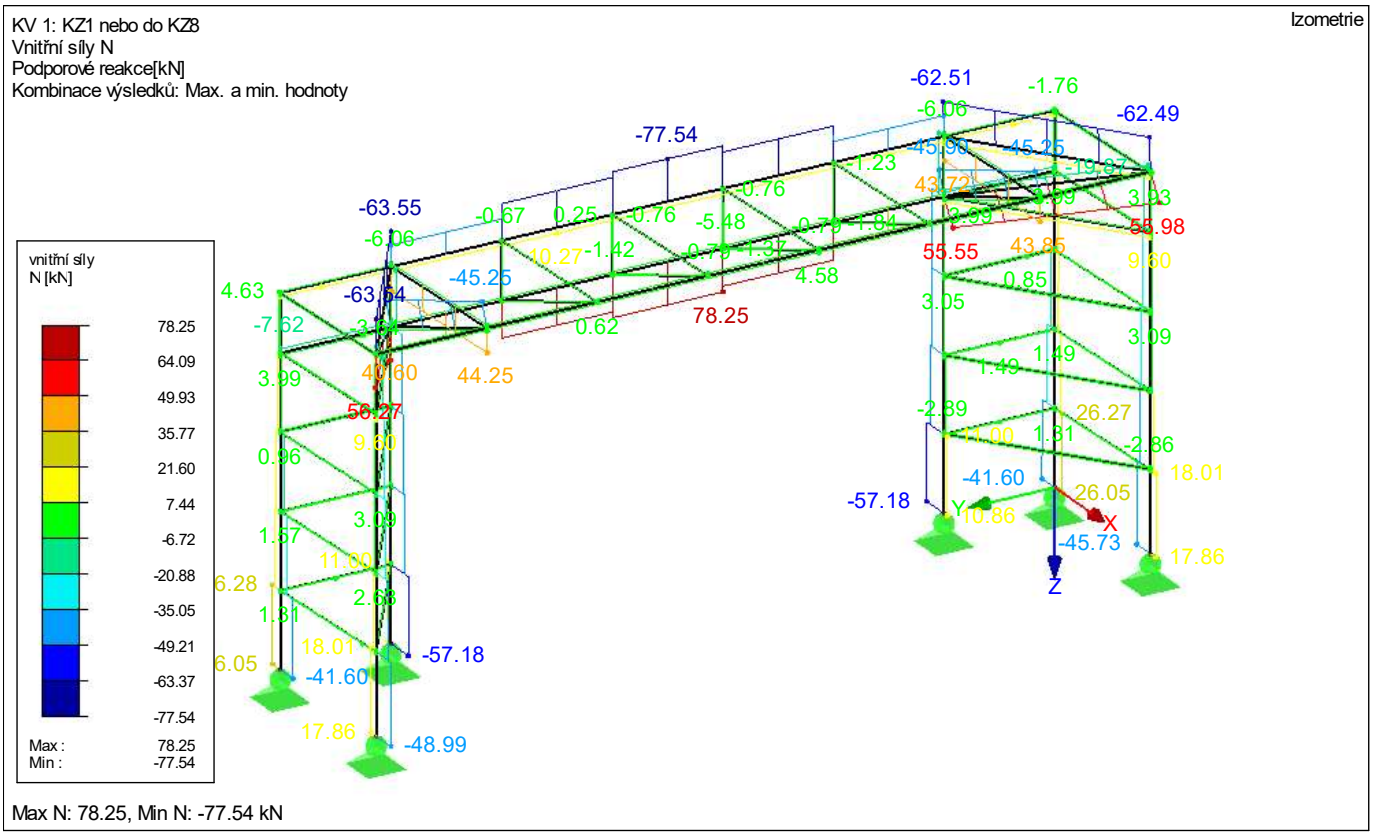
KZ3 – 1 *(ZS1+ZS2)+1*ZS3+0,6*ZS4

KZ4 – 1 *(ZS1+ZS2)+1*ZS3+0,6*ZS5

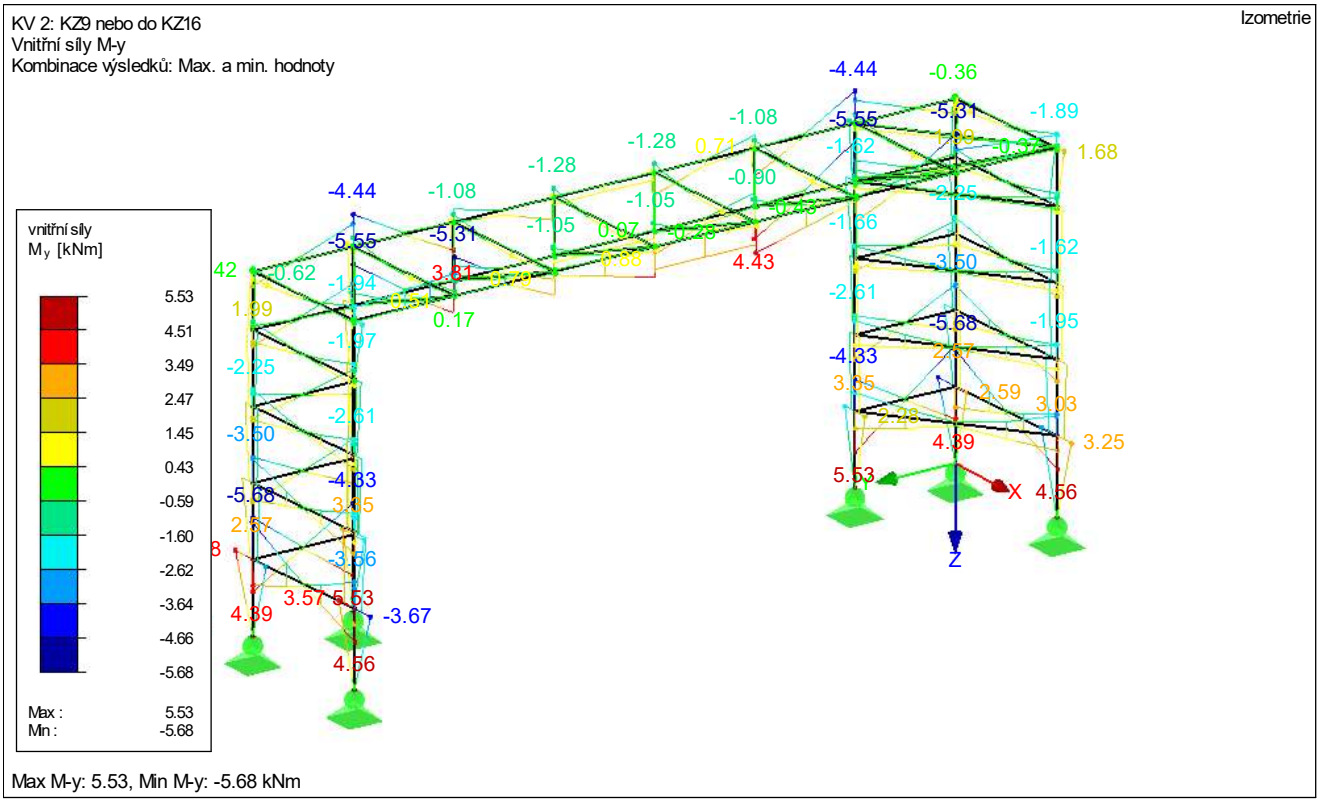
9. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PORTÁLU

9.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

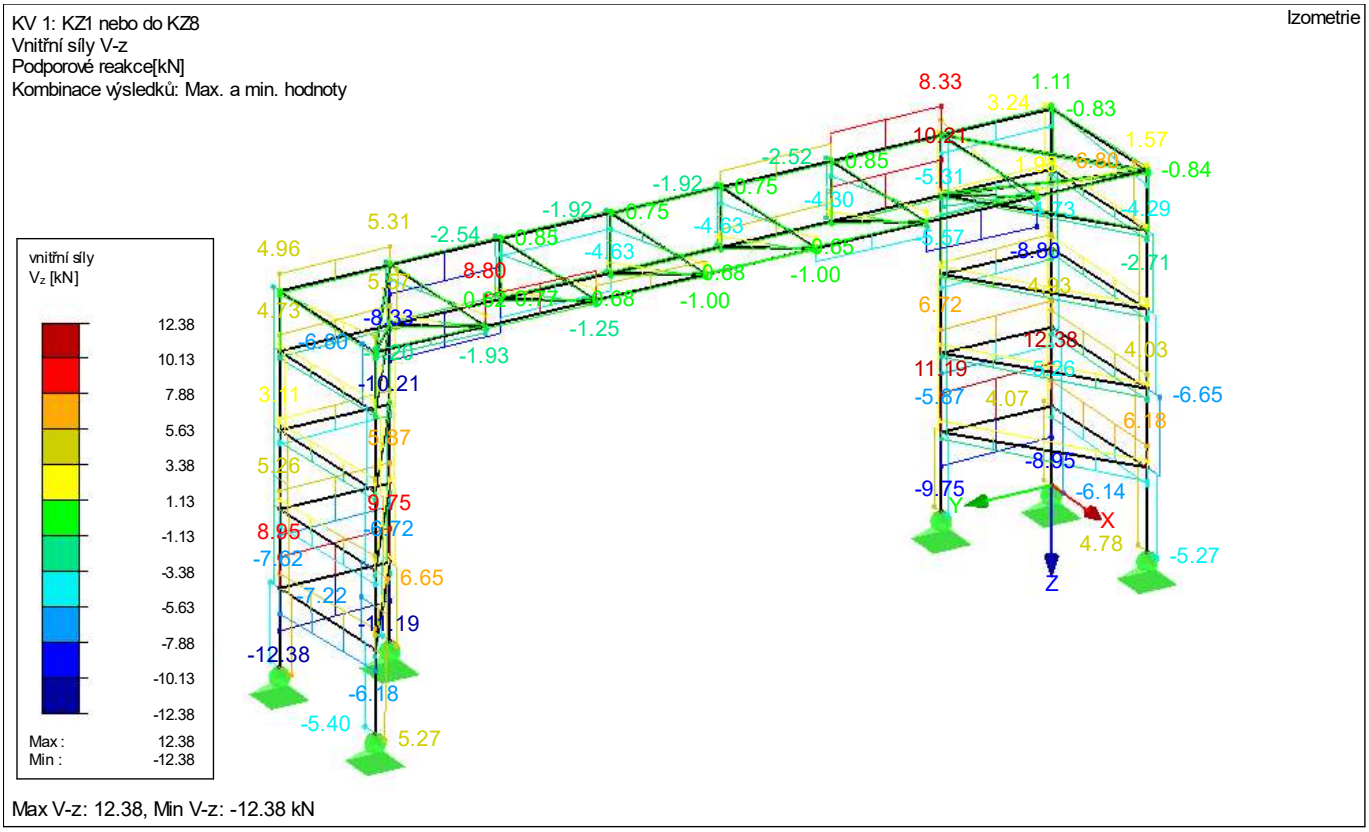
N_{Ed} [kN]



$M_{y,Ed}$ [kNm]



$V_{z,Ed}$ [kN]



9.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ

9.2.1 QRO120X5

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

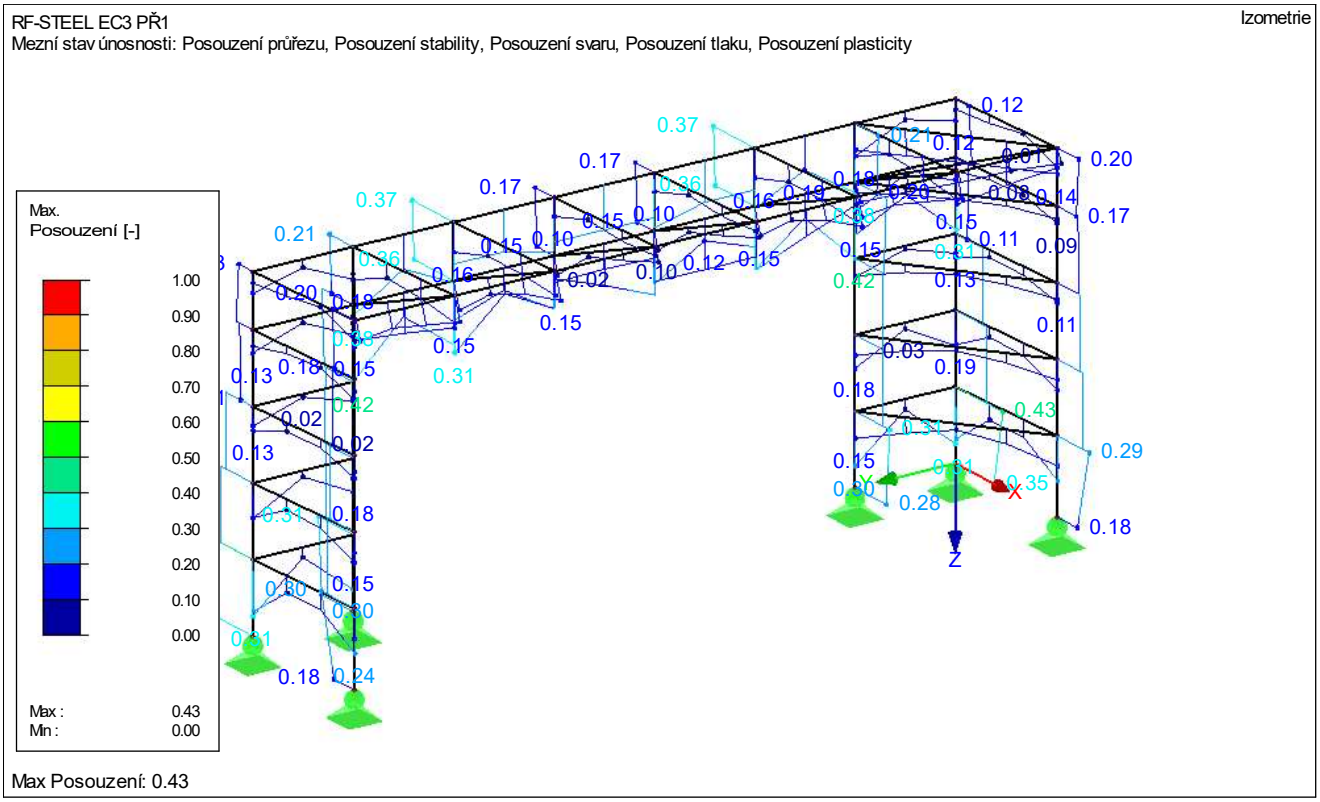
HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
120	**120**	**5**	17,9	42,0	5,5	6,2	1000	1000

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	2,28E-03	8,30E-05	8,30E-05	4,98E-06	4,98E-06	47	47

	λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	21	76,4	0,28	c	0,49	0,559	**0,96**

	λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	21	76,4	0,28	c	0,49	0,559	**0,96**

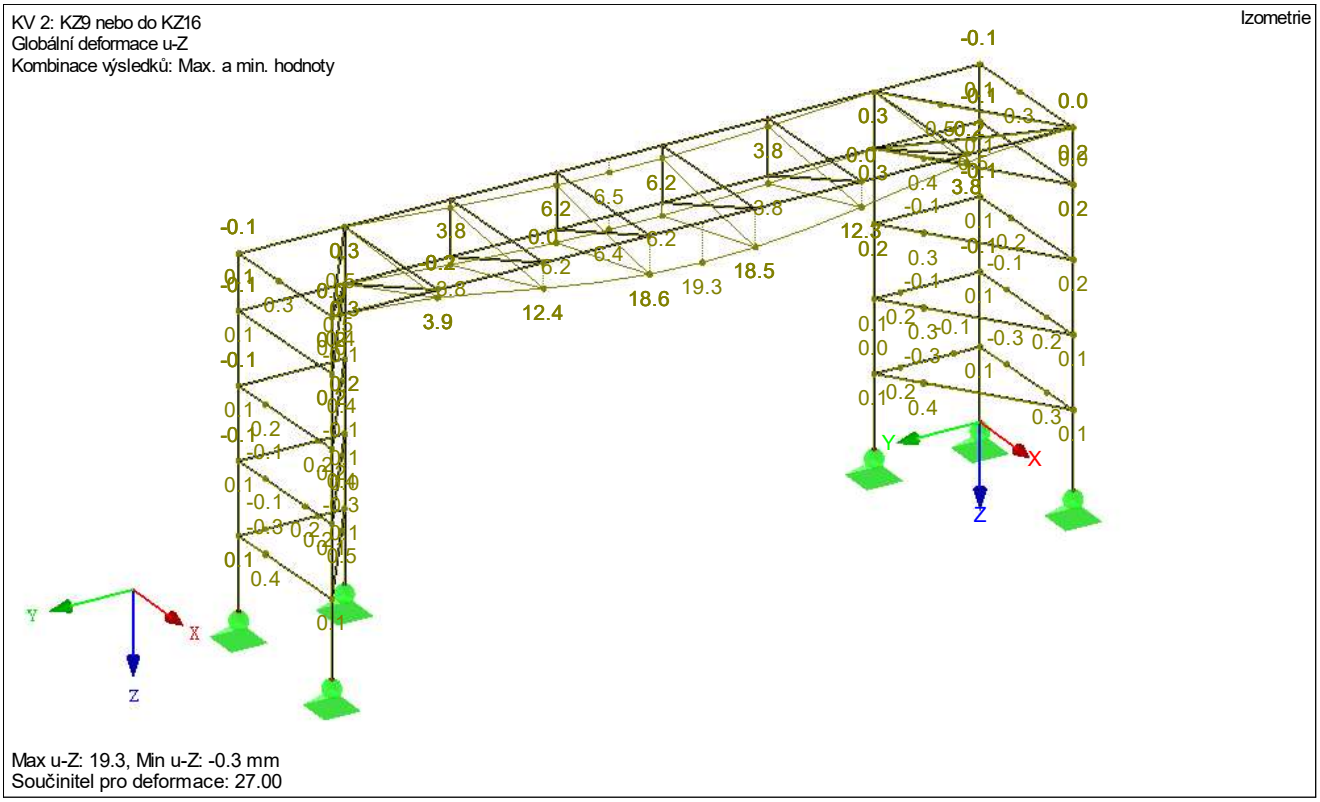
napětí (MPa)				celkem	posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)	
19	66	75	=>	**160**	**45%**



9.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP

9.3.1 SVISLÁ DEFORMACE

u_z [mm]

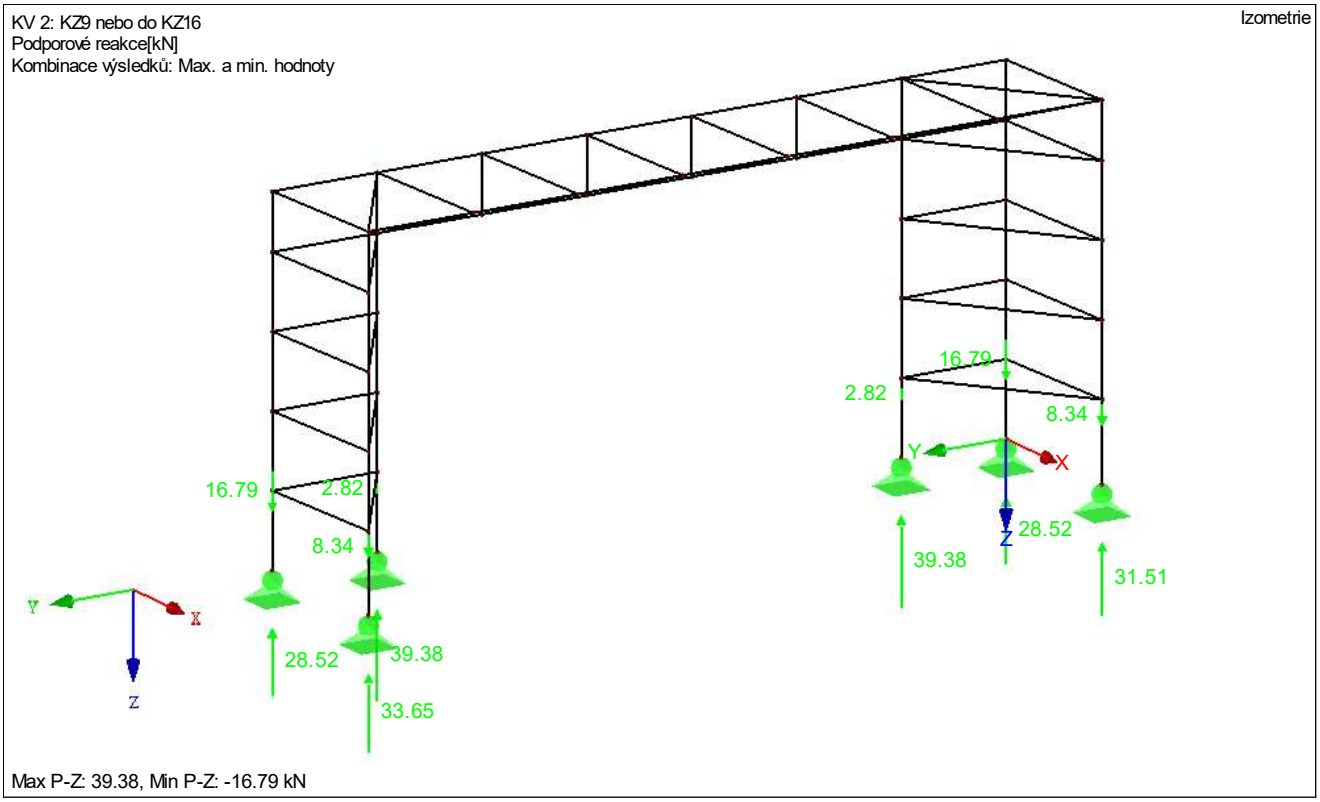


$$u_z max = 19{,}3mm < \frac{l}{250} = \frac{7200}{250} = 28{,}8\ mm \rightarrow \boldsymbol{vyhovuje}$$

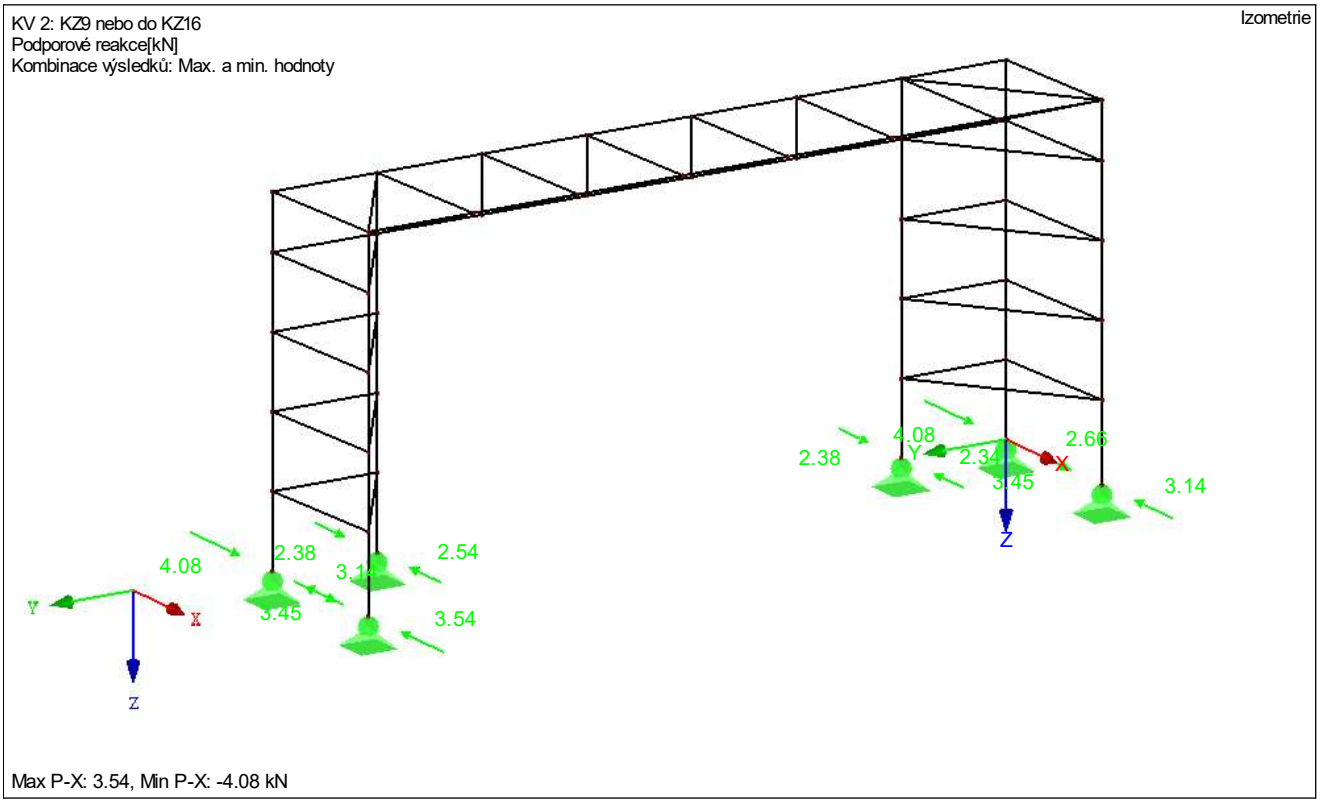
9.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE

9.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

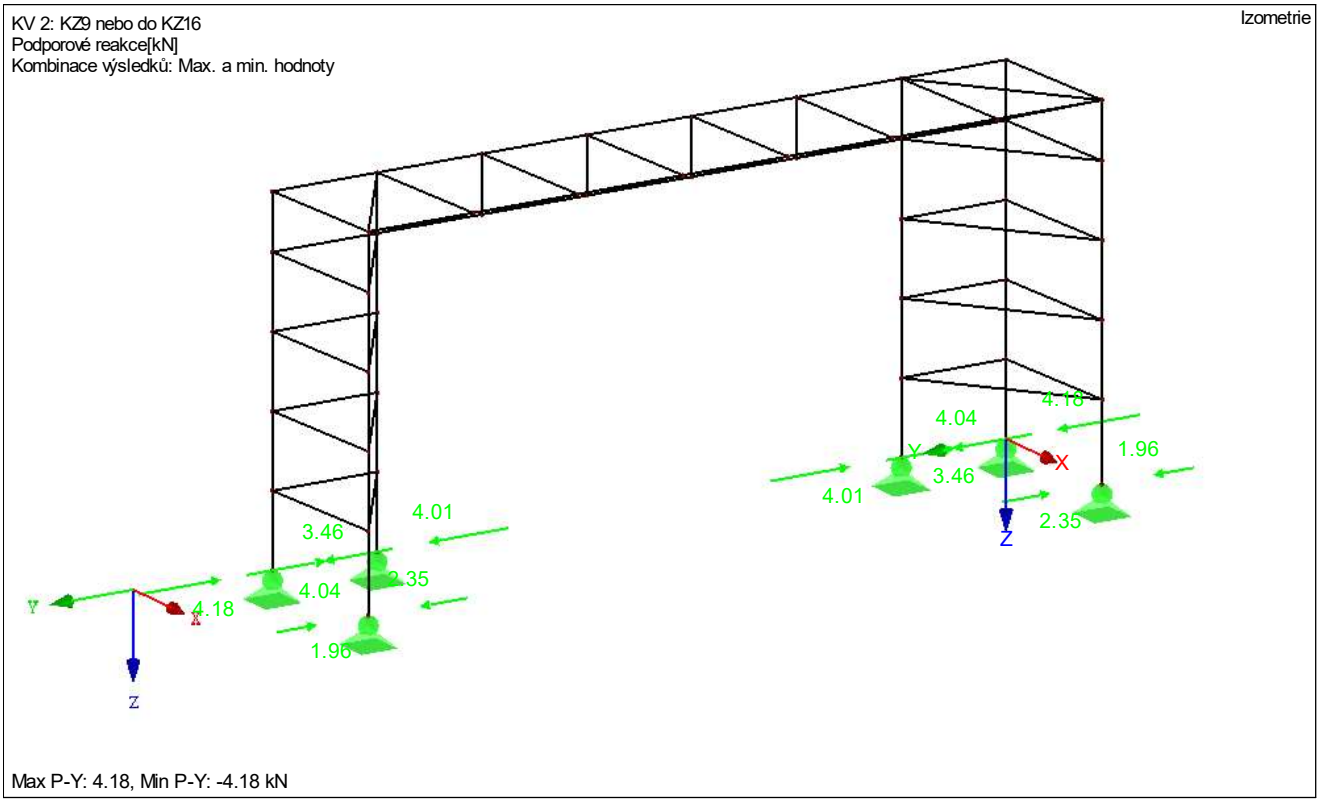
R_z [kN]



R_x [kN]



R_y [kN]



10. ZÁVĚR

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

David Sekal

V Praze 08/2020

OBERMEYER HELIKA a.s.

Přístřešek pro sanitky

Statický výpočet

ČÍSLO ZAKÁZKY:	11110784
ČÍSLO DOKUMENTU:	D1.01.2-04
PROJEKTANT:	OBERMEYER HELIKA a.s.
DATUM ZHOTOVENÍ:	8/2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE 3
ÚDAJE O STAVBĚ 3
ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 3
ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE 3
2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE 4
3. PODKLADY 4
4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA 4
5. SOFTWARE 4
6. MATERIÁLY 4
6.1 OCEL 4
7. POPIS KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU 5
8. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU 6
8.1 CELKOVÝ MODEL 3D 6
8.2 PŮDORYS 6
8.3 POUŽITÉ PRŮŘEZY 7
9. ZATÍŽENÍ PŘÍSTŘEŠKU 8
9.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY 9
9.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE 10
9.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2: 10
9.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ 11
10. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU 11
10.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ 11
10.1.1 PRIMÁRNÍ NOSNÍKY ROŠTU 11
10.1.2 SEKUNDÁRNÍ NOSNÍKY ROŠTU 12
10.1.3 TÁHLA 14
10.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ 14
10.2.1 PRIMÁRNÍ NOSNÍKY ROŠTU 14
10.2.2 TÁHLA 15
10.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP 15
10.3.1 SVISLÁ DEFORMACE 15
10.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE 16
10.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ 16
11. ZÁVĚR 18

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:
Nemocnice Pardubice – centrální urgentní příjem

Místo stavby:
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

Předmět dokumentace:
Dokumentace pro provedení stavby

ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
OBERMEYER HELIKA a.s.
IČO: 60194294
Beranových 65
199 21 Praha 9 - Letňany

2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE

Předmětem posudku je ocelová konstrukce přístřešku pro sanitky. Hlavní konstrukce přístřešku leží mezi osami A/7-9 je kotvena do obvodového trámu 1.NP a ocelová táhla do obvodového trámu 2.NP objektu D1.01 centrálního urgentního příjmu pardubické nemocnice.

3. PODKLADY

- Dokumentace pro provedení stavby, architektonicko-stavební řešení, Atelier Penta v.o.s., 2020

4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

5. SOFTWARE

Analýza ocelové konstrukce:	DLUBAL RFEM 5.18
Tabulky a texty:	MS Excel, MS Word

6. MATERIÁLY

6.1 OCEL

Návrh ocelových konstrukcí je proveden z ocelových profilů za tepla válcovaných a svařovaných z plechů za tepla válcovaných, v pevnostní třídě S355/J0. Jako spojovací prostředky jsou uvažovány šrouby třídy 8.8.

Konstrukce bude v dílně svařovaná, na montáži svařovaná nebo šroubovaná. Meze pevnosti a kluzu svarového materiálu dle ČSN 73 1401 - viz tabulka:

	S235	S355
mez kluzu, t<40mm	235-305	355-461
mez pevnosti, t<40mm	324-432	459-612
mez kluzu, t>40mm	215-280	335-435
mez pevnosti, t>40mm	306-408	441-588

Konstrukce náleží do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Plechy a tyče namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na lamelární praskavost a rozdvojení dle ČSN EN 10164. Za kvalitu svarů ručí dodavatel konstrukce. Montážní dělení musí odpovídat dokumentaci pro provedení stavby. Případně jej lze provést dle zvyklostí dodavatele konstrukce nebo dle přepravních možností, ale až po odsouhlasení zpracovatelem dokumentace pro provedení stavby.

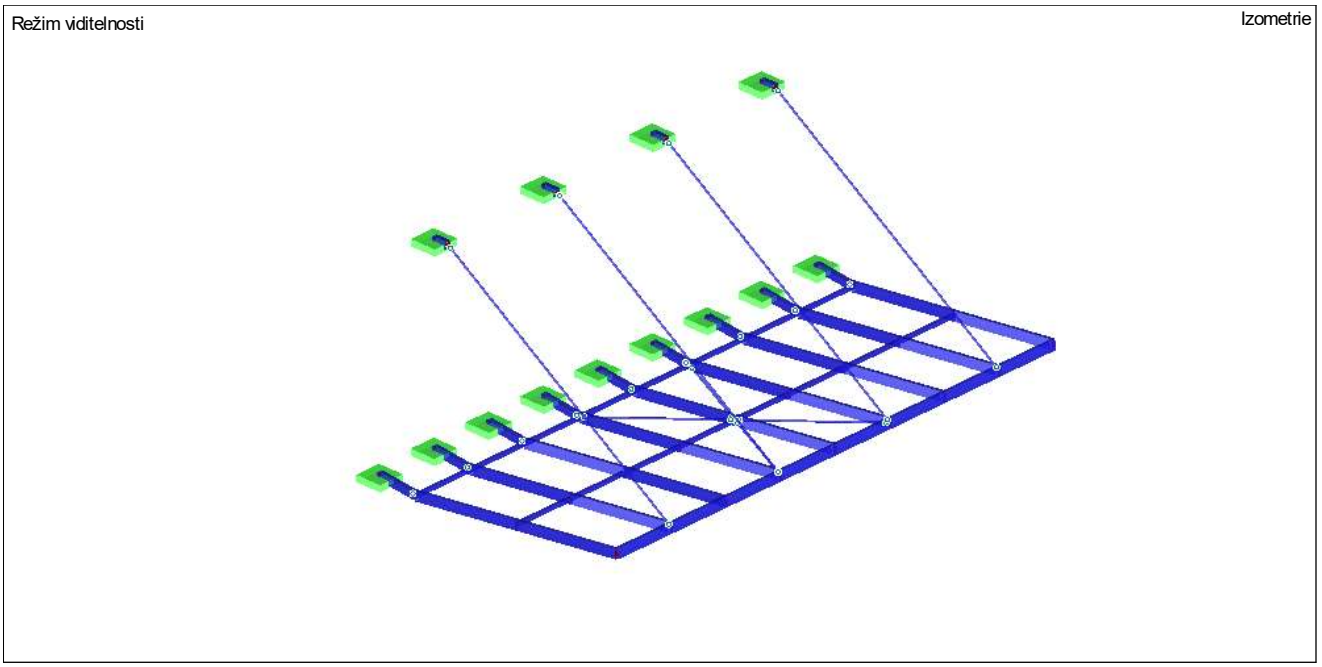
7. POPIS KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU

Konstrukce přístřešku tvoří ocelový rošt ze svařovaných dutých profilů HTR, kotvených na jedné straně do obvodového trámu 1.NP a na druhé straně zavěšené na čtyři šikmá táhla z dutých RO profilů, která jsou kotvená do obvodového trámu 2.NP. Příčnou tuhost roštu zajišťuje zavětrování z dvojice dutých RO profilů.

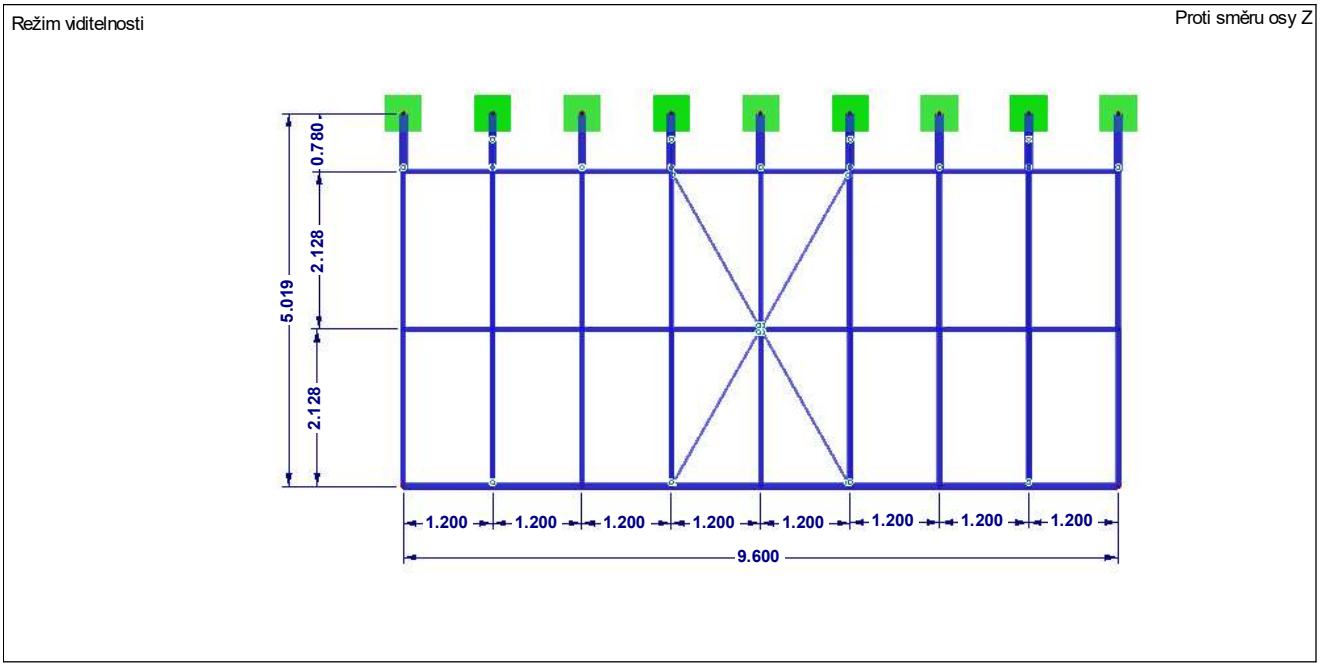
Co se kotvení týče, tak v betonu budou připraveny předem zabetonované kotevní desky, ke kterým se montážně přivaří konzolky (viz D1.01.2-78). K těmto konzolkám se následně přišroubuje navazující konstrukce přístřešku.

8. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU

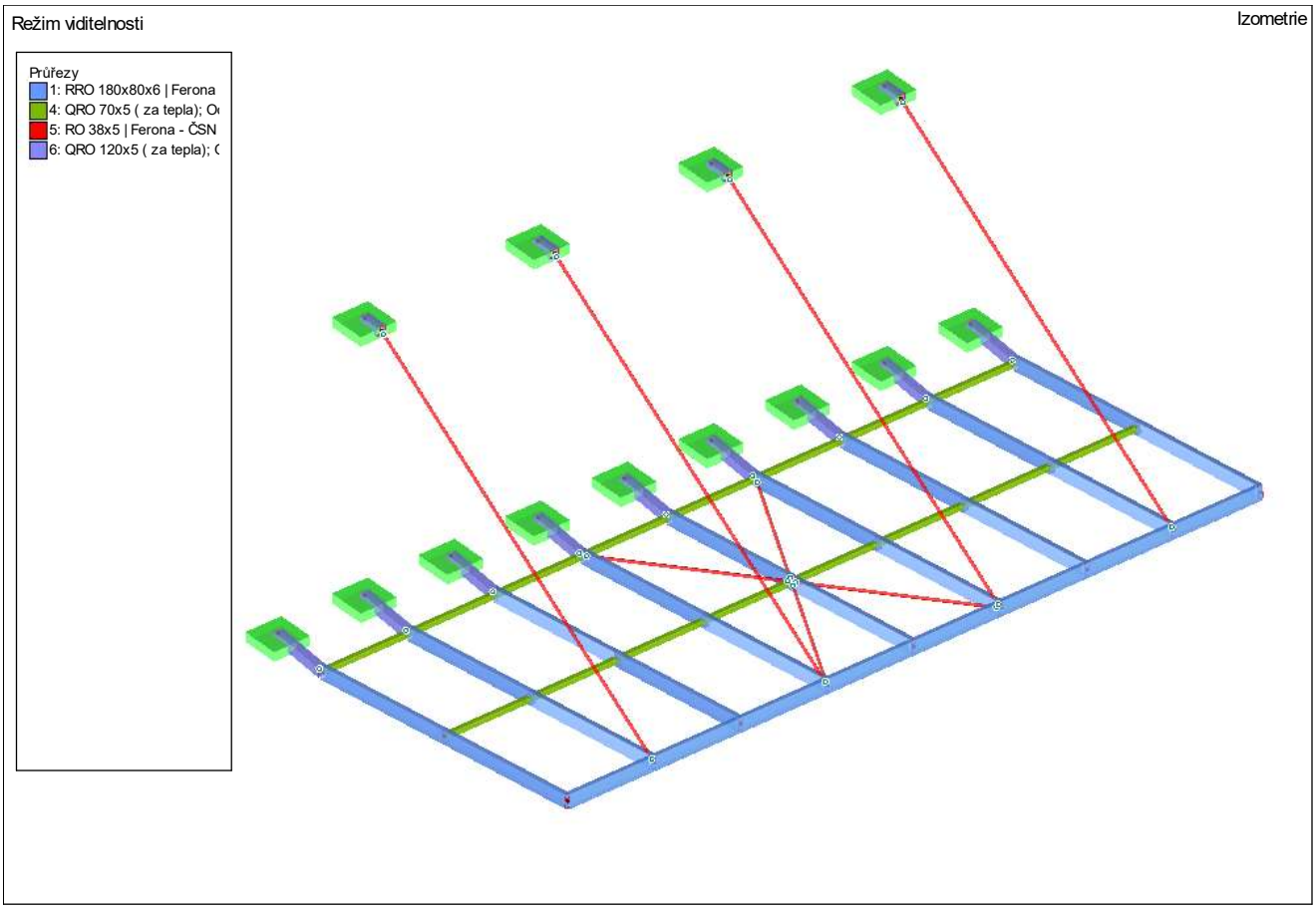
8.1 CELKOVÝ MODEL 3D



8.2 PŮDORYS

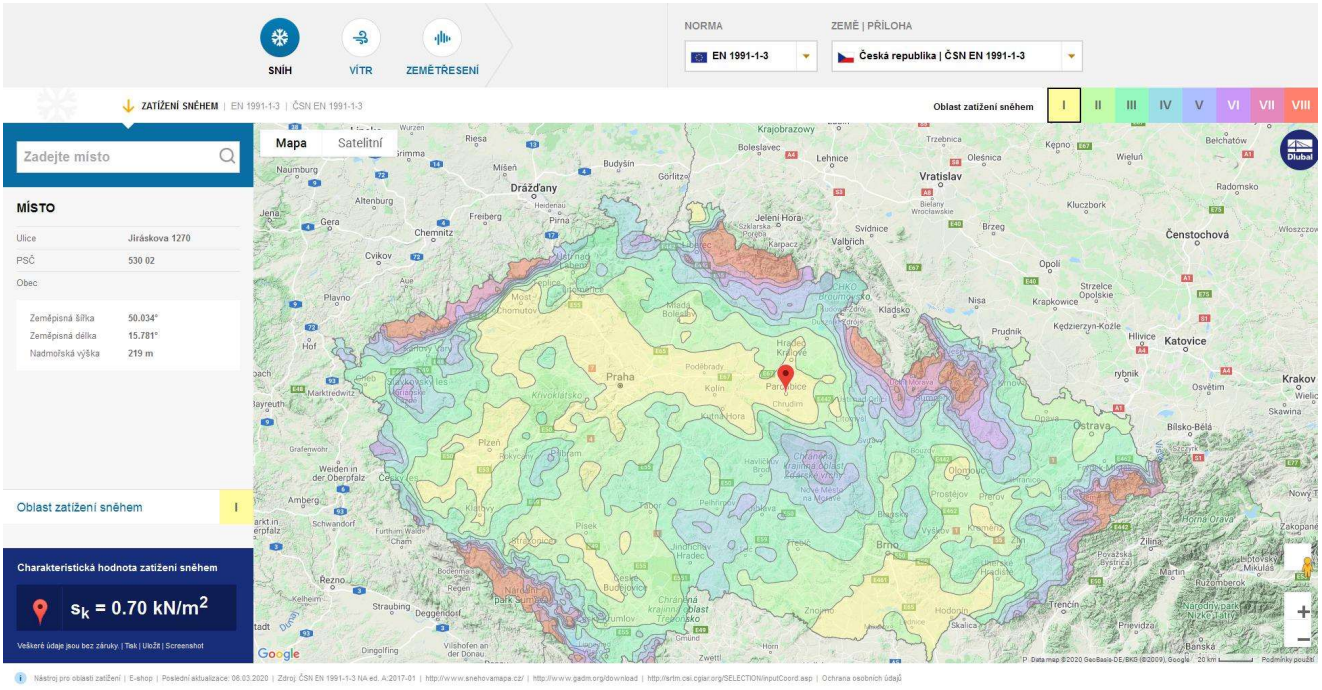


8.3 POUŽITÉ PRŮŘEZY

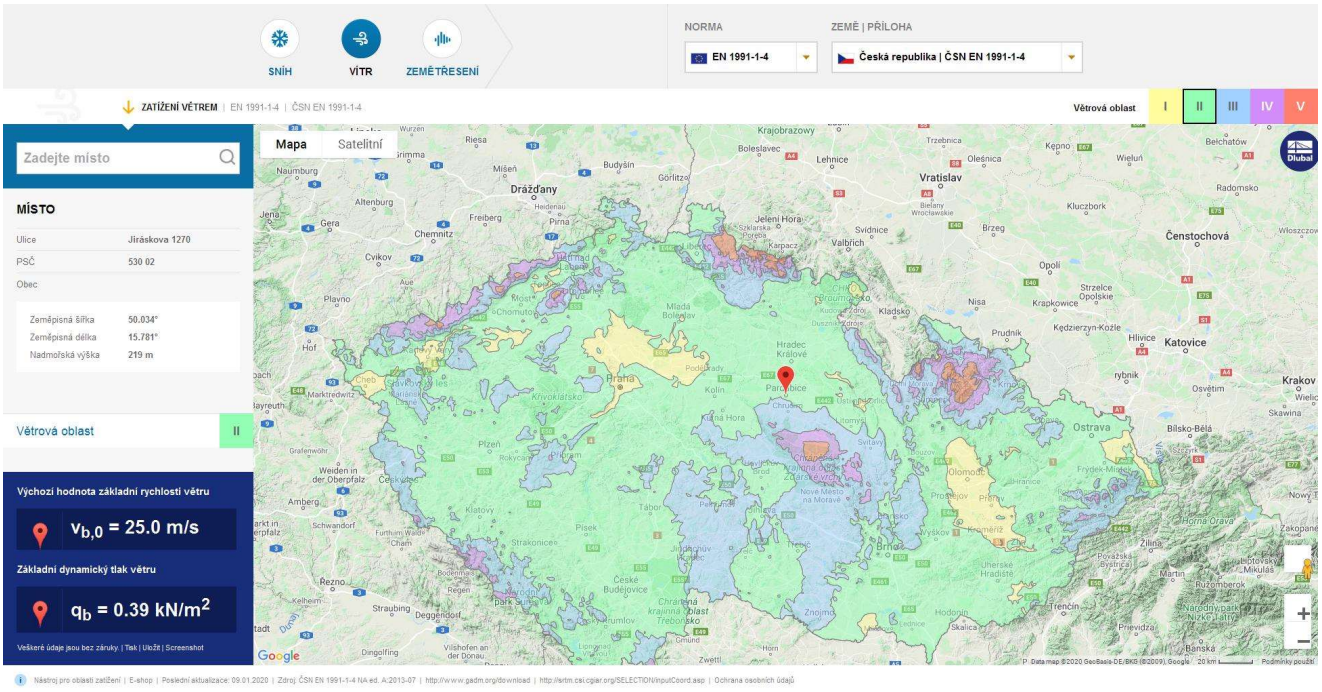


9. ZATÍŽENÍ PŘÍSTŘEŠKU

STÁLÉ ZATÍŽENÍ			
Skladby, plošné zatížení	**g_k [kN/m^2]**	**γ_g [-]**	**g_d [kN/m^2]**
Skleněná fasáda	1,00	1,35	1,35
Σ	**1,00**		**1,35**
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ			
Druh zatížení	**q_k [kN/m^2]**	**γ_q [-]**	**q_d [kN/m^2]**
Užitné zatížení - nepochozí střecha	0,75	1,50	1,13
Σ	**0,75**		**1,13**



Stavba se dle ČSN EN 1991-1-3 nachází v I. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem s_k = 0,7 kN/m^2, tvarový součinitel μ_1 = 0,8.



Dle ČSN EN 1991-1-4 se stavba nachází v II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0}$ = 25 m/s, kategorie terénu II.

9.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS1 – Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce

ZS2 – Ostatní stálé zatížení

ZS3 – Užitné zatížení

ZS4 – Zatížení sněhem

ZS5 – Zatížení větrem ve směru X

ZS 6 – Zatížení větrem ve směru Y

9.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE

9.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\text{ "}+\text{"}\gamma_p P\text{"}+\text{"}\gamma_{Q,1}Q_{k,1}\text{"}+\text{"}\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

γ_G	1,35
γ_Q	1,50
ξ	0,80

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie zatížení pro pozemní stavby dle EN 1991-1-1			
Kategorie A - obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B - kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C - shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D - obchodní plochy	0,7	0,4	0,6
Kategorie E - skladovací plochy	1	0,9	0,8
Kategorie F - tíha vozidla ≤ 30kN			
Kategorie G - 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H - střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz. EN 1991-1-3)			
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,7	0,5	0,2
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz. EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

9.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ

MSÚ

KZ1 – 1,35*(ZS1+ZS2)+1,5*ZS3+0,75*ZS4 (maximální svislé)

KZ2 – 1,35*(ZS1+ZS2)+1,05*ZS3+1,5*ZS4 (maximální svislé)

KZ3 – 1*ZS1+0,9*ZS2+1,5*ZS5 (maximální sání)

KZ4 – 1*ZS1+0,9*ZS2+1,5*ZS6 (maximální sání)

MSP

KZ5 – 1 *(ZS1+ZS2)+1*ZS3+0,5*ZS4

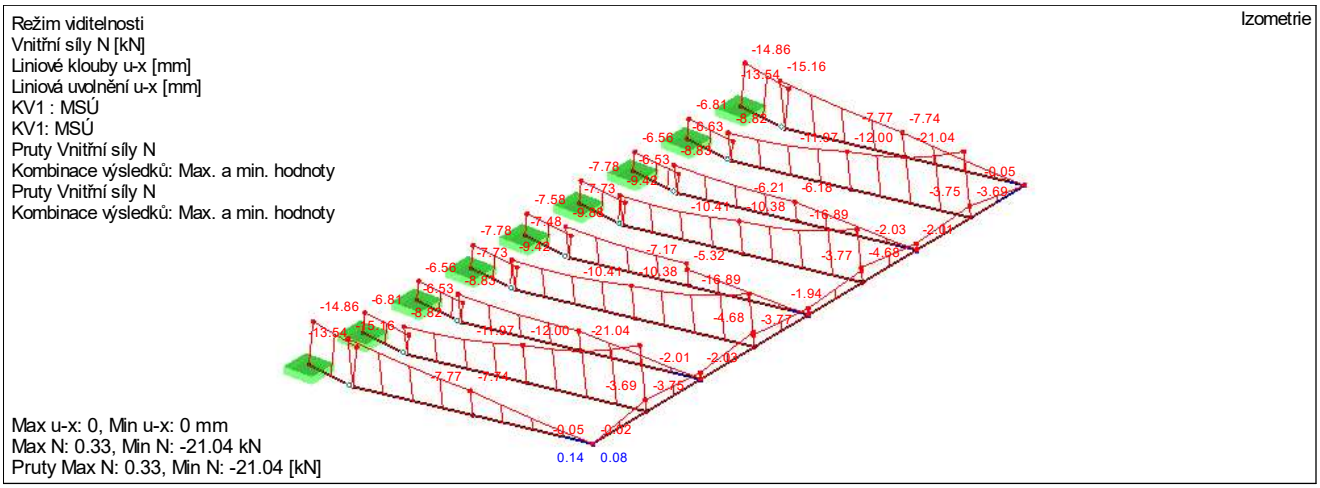
KZ6 – 1 *(ZS1+ZS2)+0,7*ZS3+1*ZS4

10. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU

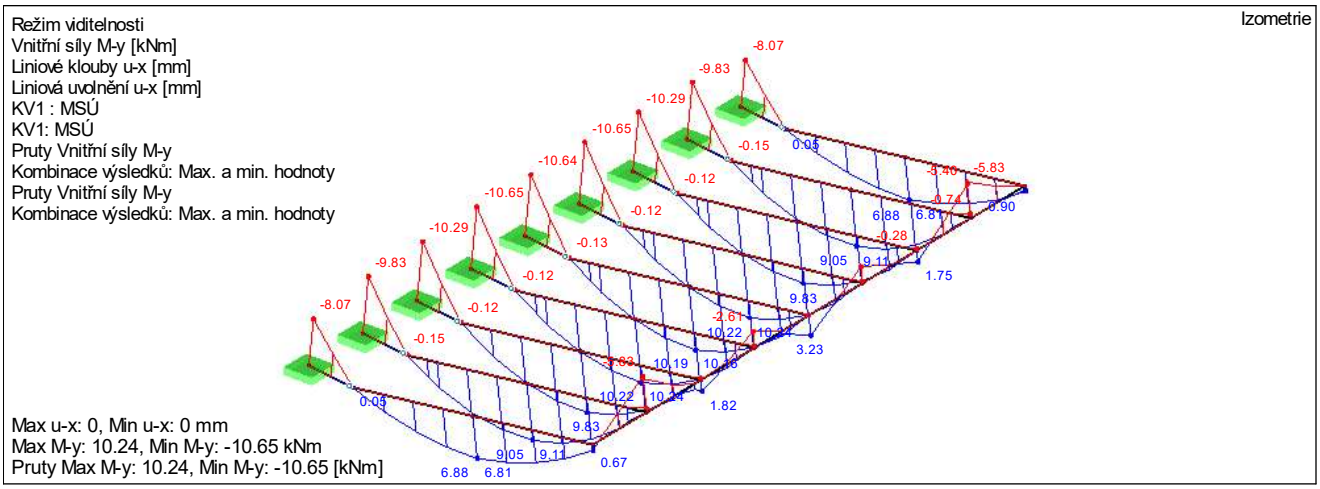
10.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

10.1.1 PRIMÁRNÍ NOSNÍKY ROŠTU

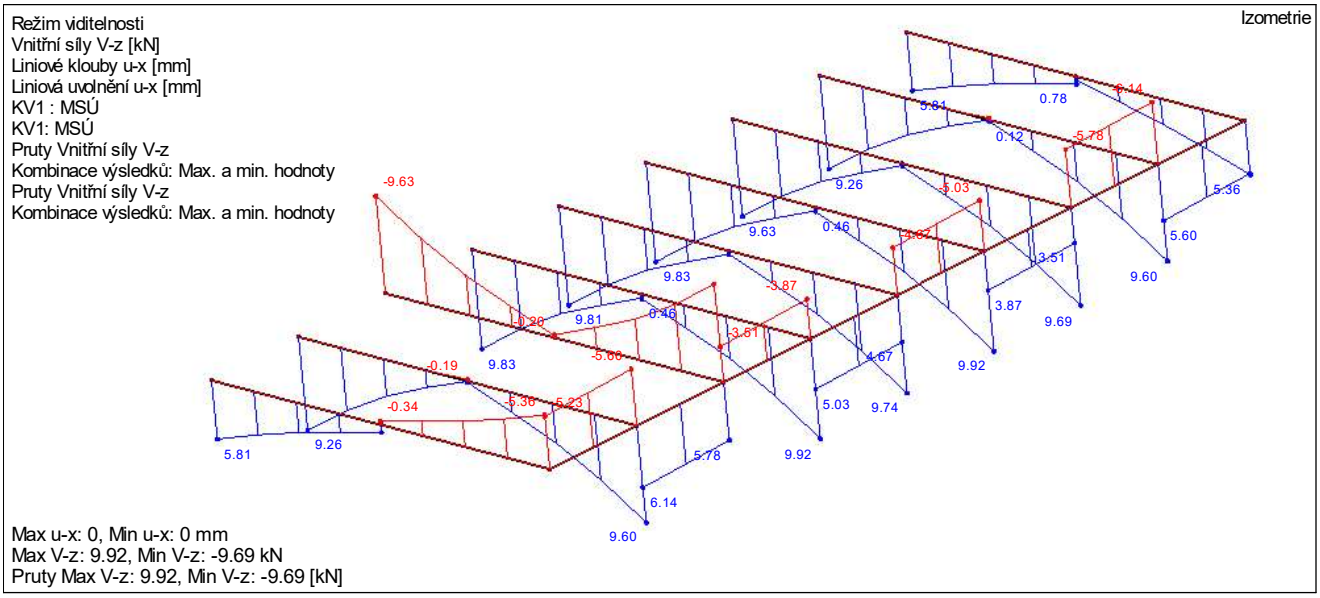
N_{Ed} [kN]



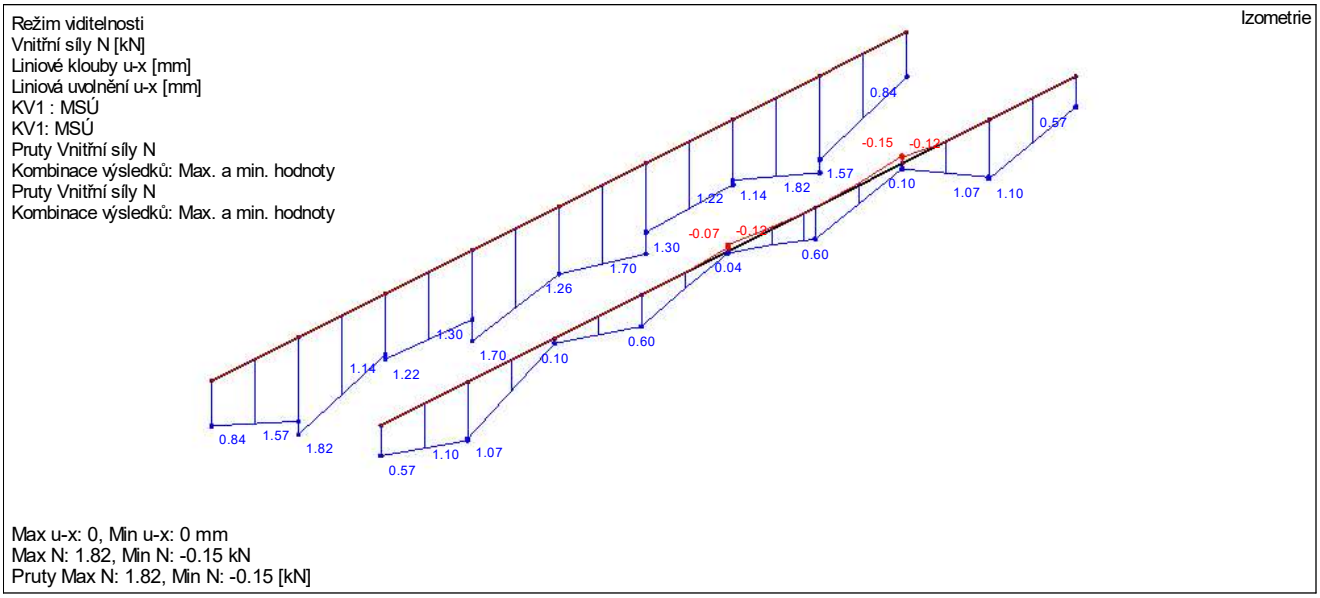
$M_{y,Ed}$ [kNm]



$V_{z,Ed}$ [kN]



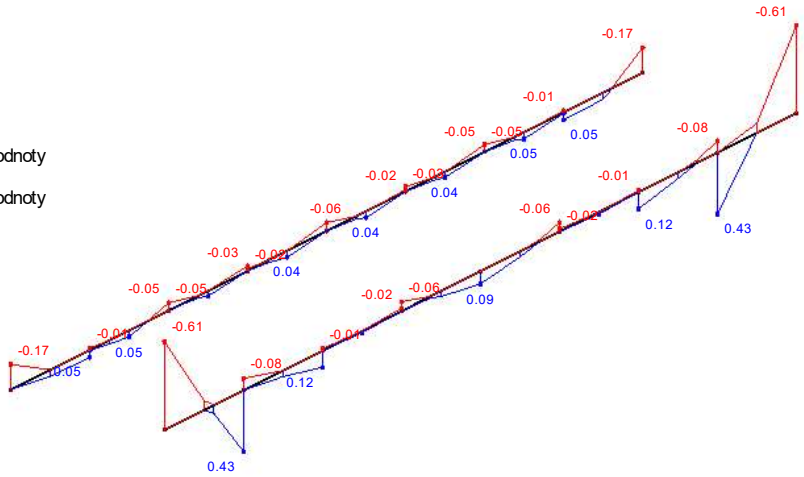
10.1.2 SEKUNDÁRNÍ NOSNÍKY ROŠTU



$M_{y,Ed}$ [kNm]

Režim viditelnosti
Vnitřní síly M-y [kNm]
Liniové klouby u-x [mm]
Liniová uvolnění u-x [mm]
KV1 : MSÚ
KV1: MSÚ
Pruty Vnitřní síly M-y
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Pruty Vnitřní síly M-y
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

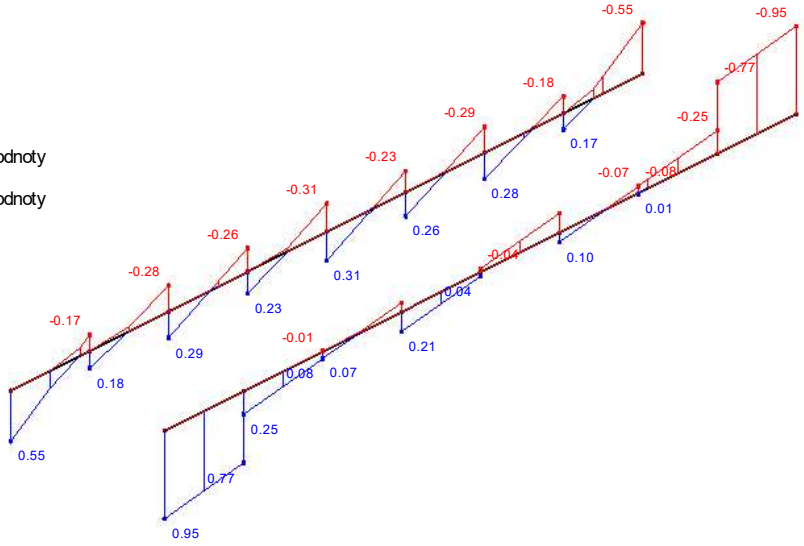


Max u-x: 0, Min u-x: 0 mm
Max M-y: 0.43, Min M-y: -0.61 kNm
Pruty Max M-y: 0.43, Min M-y: -0.61 [kNm]

$V_{z,Ed}$ [kN]

Režim viditelnosti
Vnitřní síly V-z [kN]
Liniové klouby u-x [mm]
Liniová uvolnění u-x [mm]
KV1 : MSÚ
KV1: MSÚ
Pruty Vnitřní síly V-z
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Pruty Vnitřní síly V-z
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

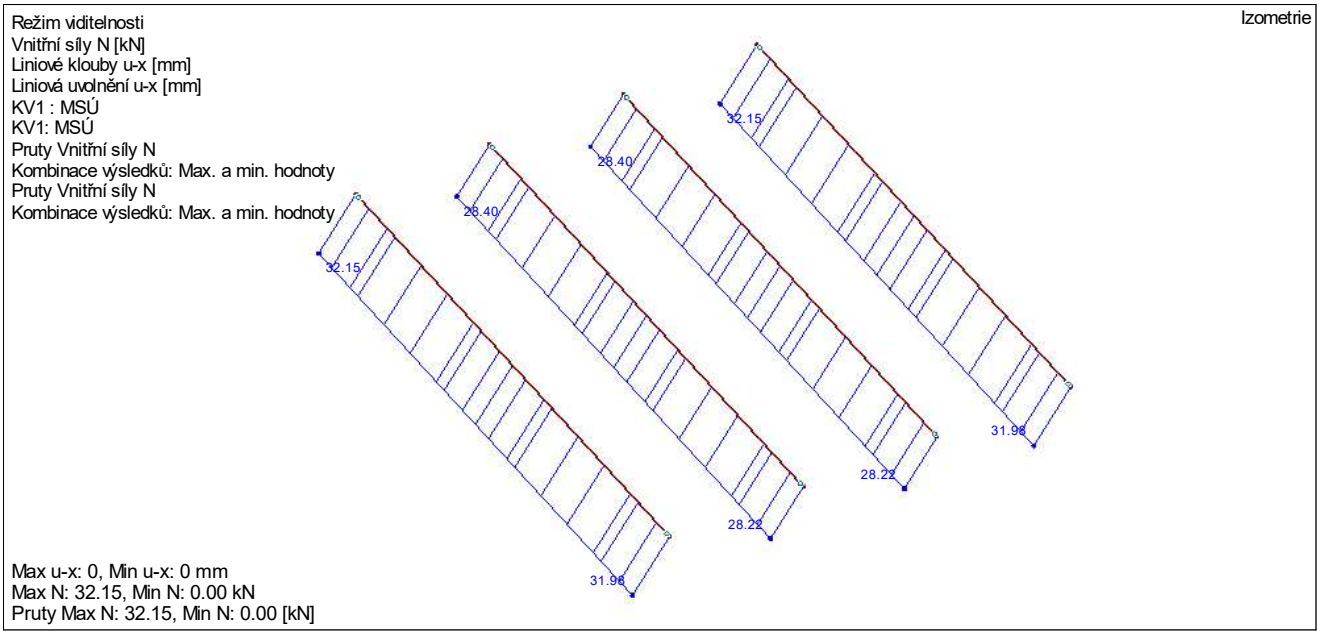
Izometrie



Max u-x: 0, Min u-x: 0 mm
Max V-z: 0.95, Min V-z: -0.95 kN
Pruty Max V-z: 0.95, Min V-z: -0.95 [kN]

10.1.3 TÁHLA

N_{Ed} [kN]



10.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ

10.2.1 PRIMÁRNÍ NOSNÍKY ROŠTU

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
180	**80**	**6**	23,1	21,0	11,0	1	5000	2200

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	2,95E-03	1,31E-04	8,03E-05	1,18E-05	3,21E-06	63	33

	λ_y	λ_1	$\bar{\lambda}_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	79	76,4	1,04	c	0,49	1,241	**0,52**

	λ_z	λ_1	$\bar{\lambda}_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	67	76,4	0,87	c	0,49	1,045	**0,62**

napětí (MPa)				celkem		posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
14	84	12	=>	**110**		**31%**

Pozn.: U konstrukce přístřešku bylo rozhodující kritérium použitelnosti (průhybu) z důvodu prosklené střechy, proto jsou nosníky v mezním stavu únosnosti málo využité

10.2.2 TÁHLA

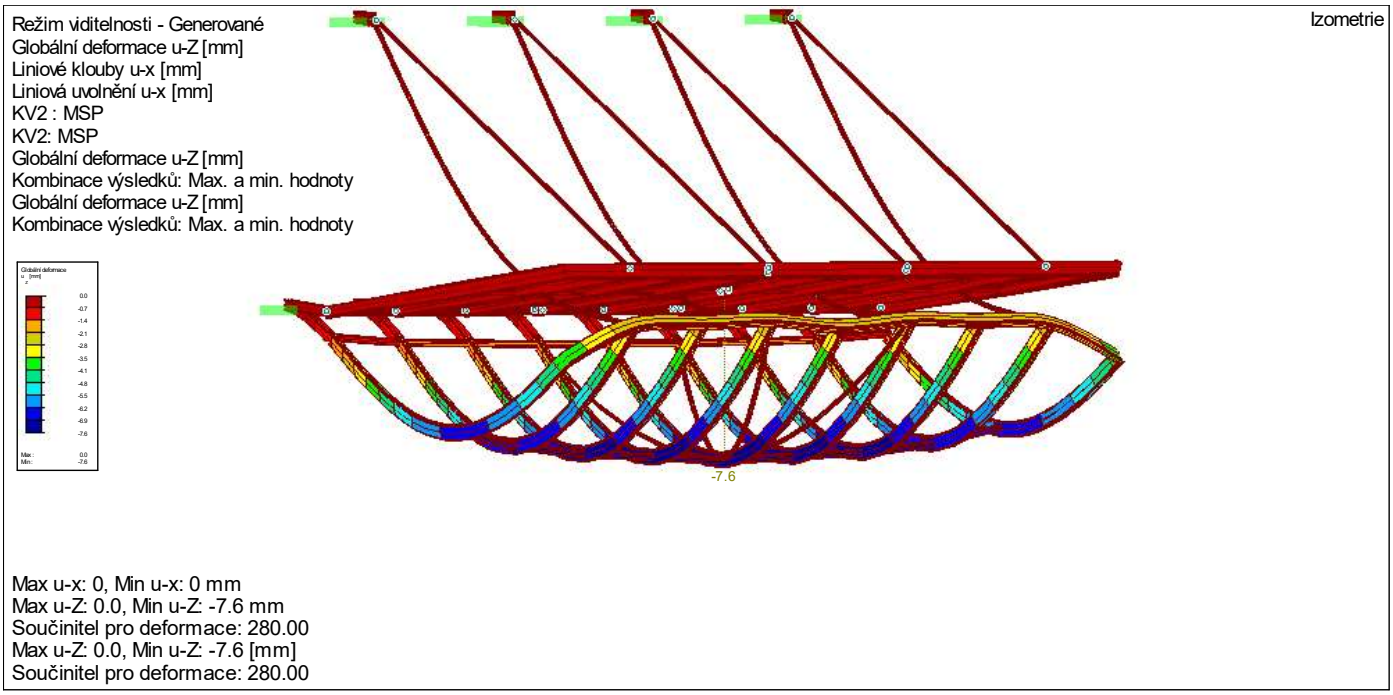
centricky tlačená trubka

TR		N_x	A	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$	i	λ_{max}
D (mm)	t (mm)	(kN)	(m^2)	(mm)	(mm)	(mm)	(y)
38	5	32	5,18E-04	1	1	11,8	0
		Wy	My	Mz			
		3060	0,5	0,5	707107		
f_y	λ_1	λ_{max}	vzpěrná	α	Φ	χ_{min}	σ_x	posouzení
(MPa)			křivka				(MPa)	
S355	76,4	0,00	c	0,49	0,451	1,00	292,8	82%

10.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP

10.3.1 SVISLÁ DEFORMACE

u_z [mm]



$$u_z max = 7{,}6mm < \frac{l}{500} = \frac{5000}{500} = 10\ mm \rightarrow \boldsymbol{vyhovuje}$$

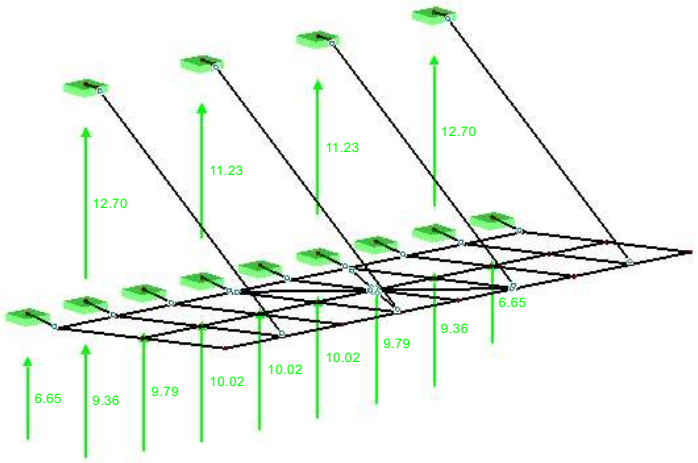
10.4 REAKCE DO ŽB KONSTRUKCE

10.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

R_z [kN]

Režim viditelnosti - Generované
Podporové reakce [kN]
Liniové klouby u-x [mm]
Liniová uvolnění u-x [mm]
KV2 : MSP
KV2: MSP
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie

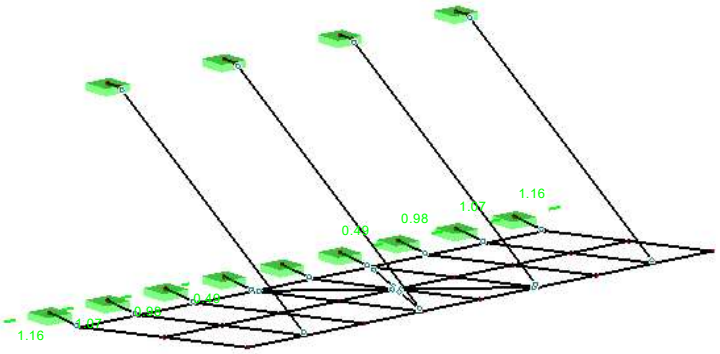


Max P-Z': 0.00, Min P-Z': -12.70 kN
Max u-x: 0, Min u-x: 0 mm
Max P-Z': 0.00, Min P-Z': -12.70 kN

R_x [kN]

Režim viditelnosti - Generované
Podporové reakce [kN]
Liniové klouby u-x [mm]
Liniová uvolnění u-x [mm]
KV2 : MSP
KV2: MSP
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



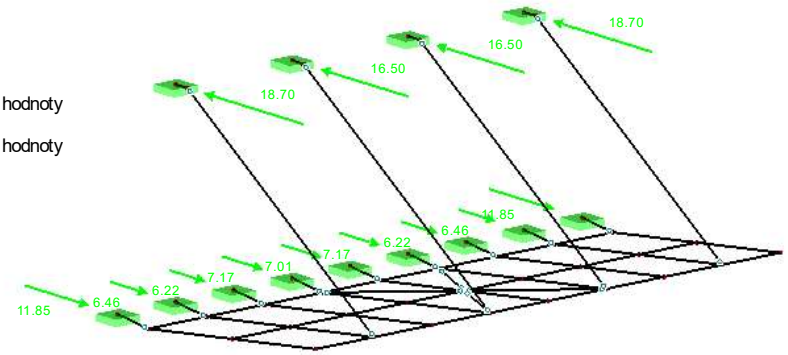
Max P-X': 1.16, Min P-X': -1.16 kN
Max u-x: 0, Min u-x: 0 mm
Max P-X': 1.16, Min P-X': -1.16 kN

OBERMEYER HELIKA a.s.

R_y [kN]

Režim viditelnosti - Generované
Podporové reakce [kN]
Liniové klouby u-x [mm]
Liniová uvolnění u-x [mm]
KV2 : MSP
KV2: MSP
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty

Izometrie



Max P-Y': 11.85, Min P-Y': -18.70 kN
Max u-x: 0, Min u-x: 0 mm
Max P-Y': 11.85, Min P-Y': -18.70 kN

11. ZÁVĚR

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

David Sekal

V Praze 04/2020

OBERMEYER
HELIKA a.s.

Fasádní stěna

Statický výpočet

ČÍSLO ZAKÁZKY:	11110784
ČÍSLO DOKUMENTU:	D1.01.2-04
PROJEKTANT:	OBERMEYER HELIKA a.s.
DATUM ZHOTOVENÍ:	8/2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ... 3
ÚDAJE O STAVBĚ ... 3
ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE ... 3
ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE ... 3
2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE ... 4
3. PODKLADY ... 4
4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA ... 4
5. SOFTWARE ... 4
6. MATERIÁLY ... 5
6.1 OCEL ... 5
7. POPIS KONSTRUKCE FASÁDNÍ STĚNY ... 5
8. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU ... 6
8.1 CELKOVÝ MODEL 3D ... 6
8.2 POUŽITÉ PRŮŘEZY ... 7
9. ZATÍŽENÍ FASÁDNÍ STĚNY ... 8
9.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY ... 9
9.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE ... 9
9.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2: ... 9
9.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ ... 10
10. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU ... 10
10.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ ... 10
10.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ ... 12
10.2.1 SLOUPKY ... 12
10.2.2 PAŽDÍKY ... 12
10.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP ... 13
10.3.1 VODOROVNÁ DEFORMACE ... 13
10.4 REAKCE ... 14
10.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ ... 14
11. ZÁVĚR ... 16

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby:
Nemocnice Pardubice – centrální urgentní příjem

Místo stavby:
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

Předmět dokumentace:
Dokumentace pro provedení stavby

ÚDAJE O ŽADATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
Kyjevská 44
532 03 Pardubice

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název firmy, adresa sídla:
OBERMEYER HELIKA a.s.
IČO: 60194294
Beranových 65
199 21 Praha 9 - Letňany

2. PŘEDMĚT DOKUMENTACE

Předmětem posudku je návrh ocelové konstrukce fasádní stěny nacházející se mezi osami 6/D-G, kotvena ve výškové úrovni +17,150 do ŽB atiky a ve výškové úrovni +23,040 do spodního pásu OK tech. mezaninu.

3. PODKLADY

- Dokumentace pro provedení stavby, architektonicko-stavební řešení, Atelier Penta v.o.s., 2020

4. NORMY A ODBORNÁ LITERATURA

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí. Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

5. SOFTWARE

Analýza ocelové konstrukce:	DLUBAL RFEM 5.18
Tabulky a texty:	MS Excel, MS Word

6. MATERIÁLY

6.1 OCEL

Návrh ocelových konstrukcí je proveden z ocelových profilů za tepla válcovaných a svařovaných z plechů za tepla válcovaných, v pevnostní třídě S355/J0. Jako spojovací prostředky jsou uvažovány šrouby třídy 8.8.

Konstrukce bude v dílně svařovaná, na montáži svařovaná nebo šroubovaná. Meze pevnosti a kluzu svarového materiálu dle ČSN 73 1401 - viz tabulka:

	S235	S355
mez kluzu, t<40mm	235-305	355-461
mez pevnosti, t<40mm	324-432	459-612
mez kluzu, t>40mm	215-280	335-435
mez pevnosti, t>40mm	306-408	441-588

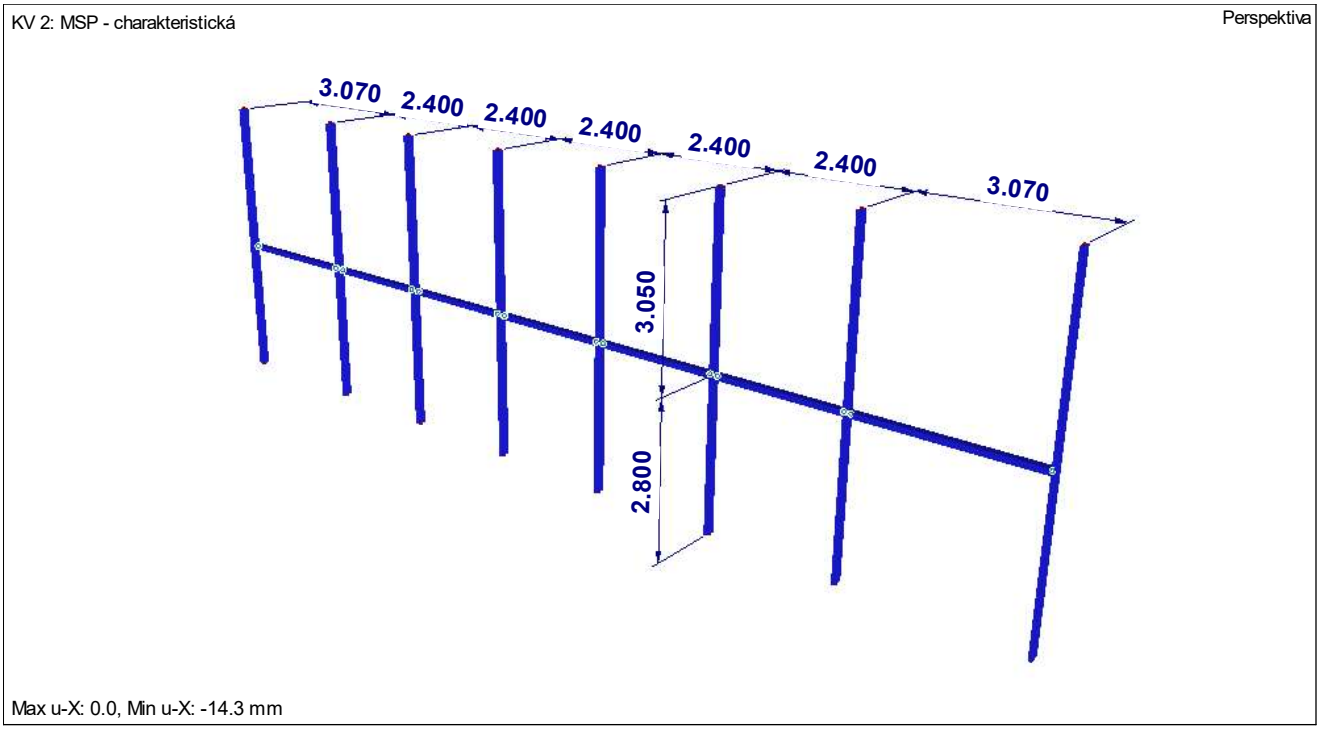
Konstrukce náleží do třídy provedení EXC2 dle ČSN EN 1090-2. Plechy a tyče namáhané kolmo k rovině musí splnit požadavky na lamelární praskavost a rozdvojení dle ČSN EN 10164. Za kvalitu svarů ručí dodavatel konstrukce. Montážní dělení musí odpovídat dokumentaci pro provedení stavby. Případně jej lze provést dle zvyklostí dodavatele konstrukce nebo dle přepravních možností, ale až po odsouhlasení zpracovatelem dokumentace pro provedení stavby.

7. POPIS KONSTRUKCE FASÁDNÍ STĚNY

Konstrukce fasádní stěny je podkonstrukcí předsazeného LOP a je tvořena osmi svislými sloupky spojené uprostřed výšky paždíky. Paždíky jsou ke sloupkům přivařeny na plnou únosnost a sloupky jsou dole kloubově ukotveny na ŽB atiku a nahoře jsou kotveny posuvně ve svislém směru k spodnímu pásu OK mezaninu.

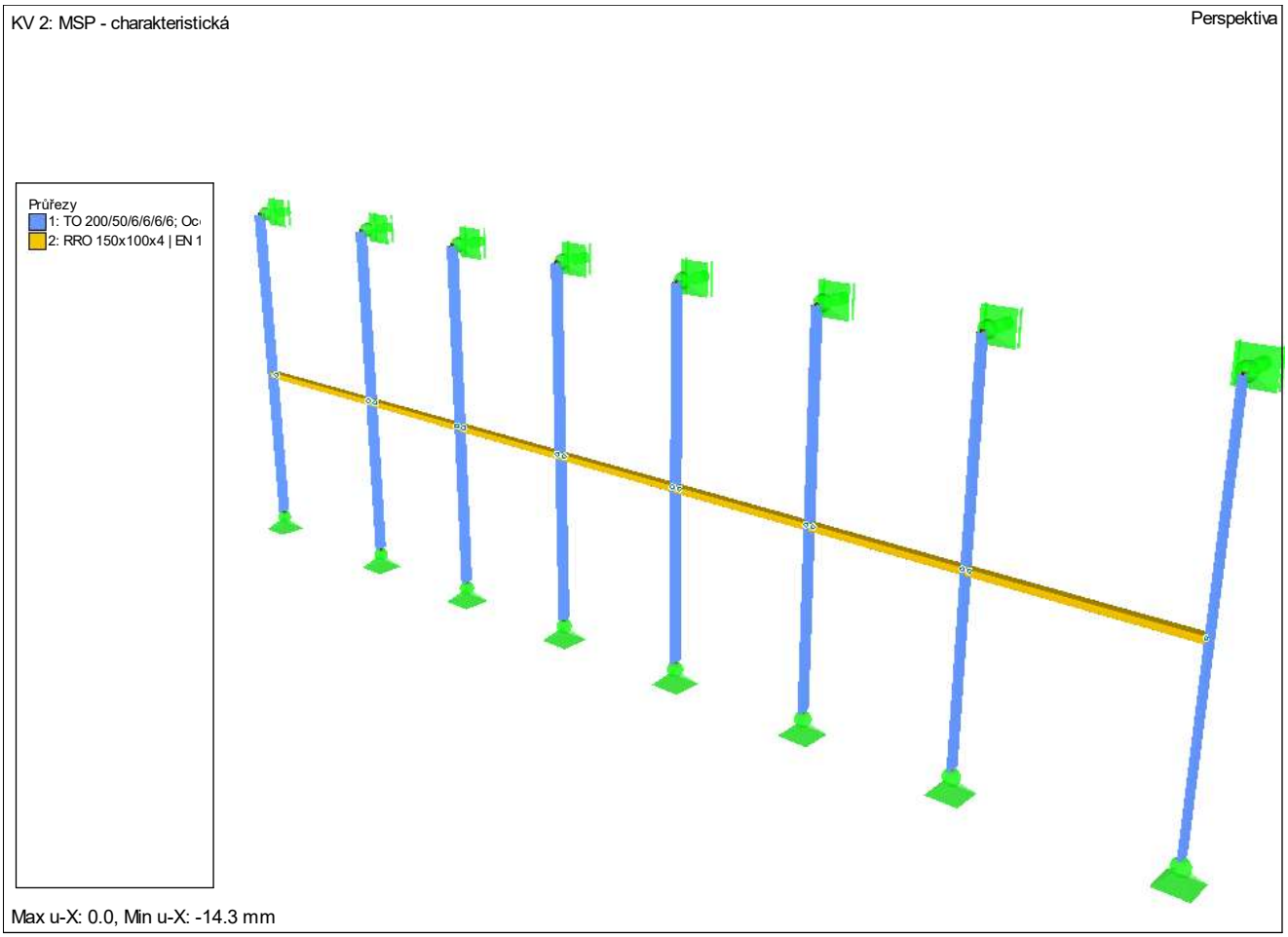
8. MODEL OCELOVÉ KONSTRUKCE HELIPORTU

8.1 CELKOVÝ MODEL 3D



OBERMEYER HELIKA a.s.

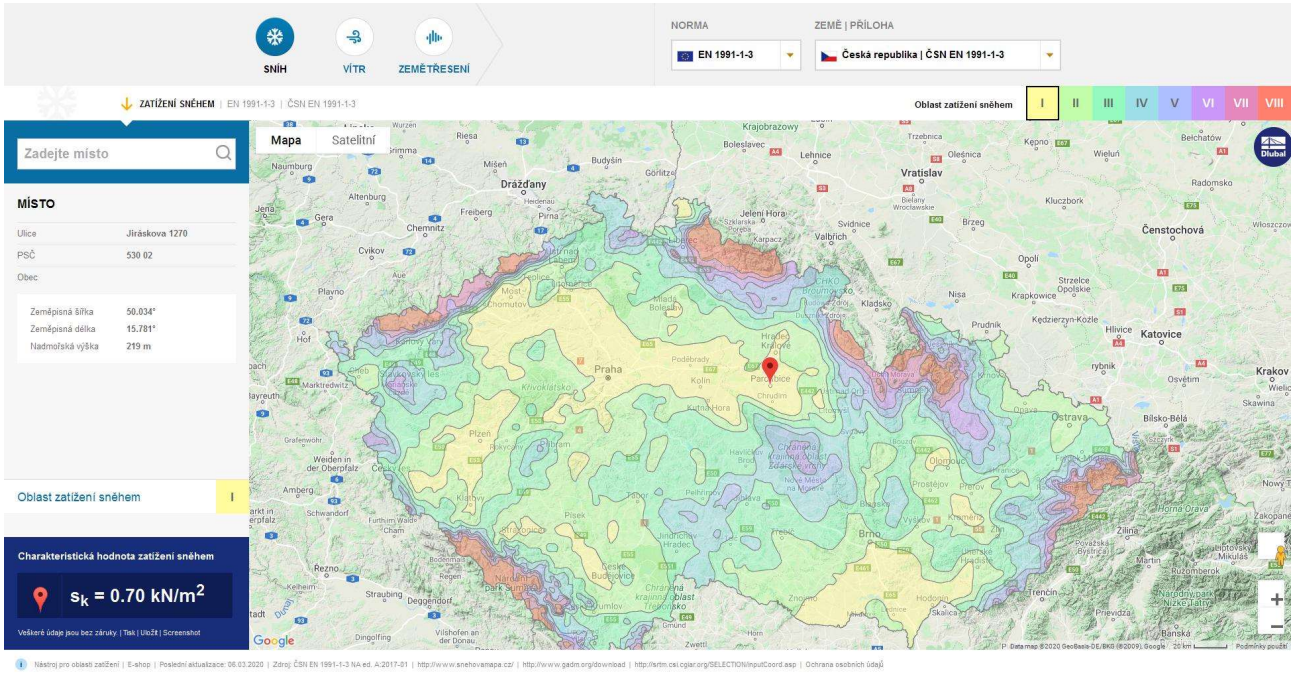
8.2 POUŽITÉ PRŮŘEZY



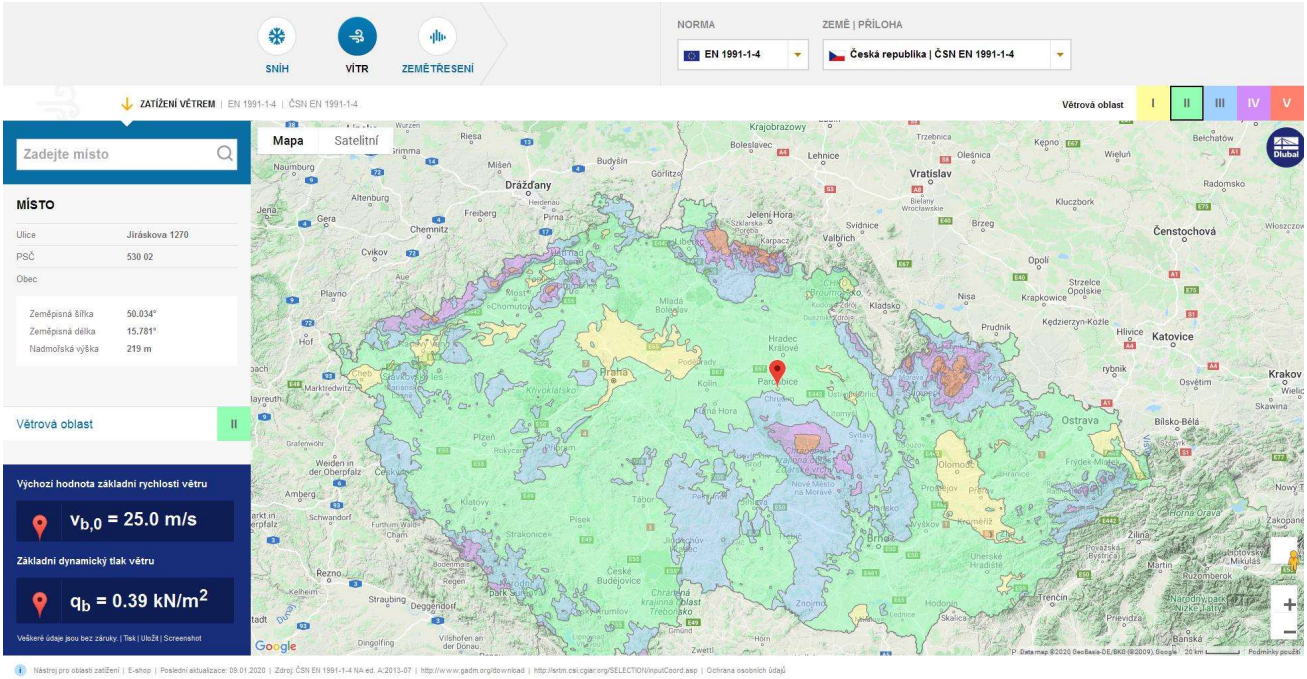
9. ZATÍŽENÍ FASÁDNÍ STĚNY

STÁLÉ ZATÍŽENÍ			
Skladby, plošné zatížení	**g_k [kN/m^2]**	**γ_g [-]**	**g_d [kN/m^2]**
Skleněná fasáda	1,00	1,35	1,35
Σ	**1,00**		**1,35**

Stavba se dle ČSN EN 1991-1-3 nachází v I. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení sněhem s_k = 0,7 kN/m^2, tvarový součinitel μ_1 = 0,8.



Dle ČSN EN 1991-1-4 se stavba nachází v II. větrné oblasti s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0}$ = 25 m/s, kategorie terénu II.



9.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS1 – Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce

ZS2 – Ostatní stálé zatížení

ZS3 – Zatížení větrem

9.2 ZATĚŽOVACÍ KOMBINACE

9.2.1 KOMBINAČNÍ PRAVIDLA DLE EN 1990, KAPITOLA 6.4.3.2:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\,"+"\,\gamma_p P"+"\gamma_{Q,1}Q_{k,1}"+"\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10)$$

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}\,"+"\,\gamma_p P"+"\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}"+"\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}\,"+"\,\gamma_p P"+"\gamma_{Q,1}Q_{k,1}"+"\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

γ_G	1,35
γ_Q	1,50
ξ	0,80

Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Kategorie zatížení pro pozemní stavby dle EN 1991-1-1			
Kategorie A - obytné plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie B - kancelářské plochy	0,7	0,5	0,3
Kategorie C - shromažďovací plochy	0,7	0,7	0,6
Kategorie D - obchodní plochy	0,7	0,4	0,6
Kategorie E - skladovací plochy	1	0,9	0,8
Kategorie F - tíha vozidla ≤ 30kN			
Kategorie G - 30kN < tíha vozidla ≤ 160kN	0,7	0,5	0,3
Kategorie H - střechy	0	0	0
Zatížení sněhem (viz. EN 1991-1-3)			
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,7	0,5	0,2
Pro stavby umístěné ve výšce H < 1000m n. m.	0,5	0,2	0
Zatížení větrem (viz. EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0

9.2.2 KOMBINAČNÍ KLÍČ

MSÚ

KZ1 – 1,35*(ZS1+ZS2)+1,5*ZS3

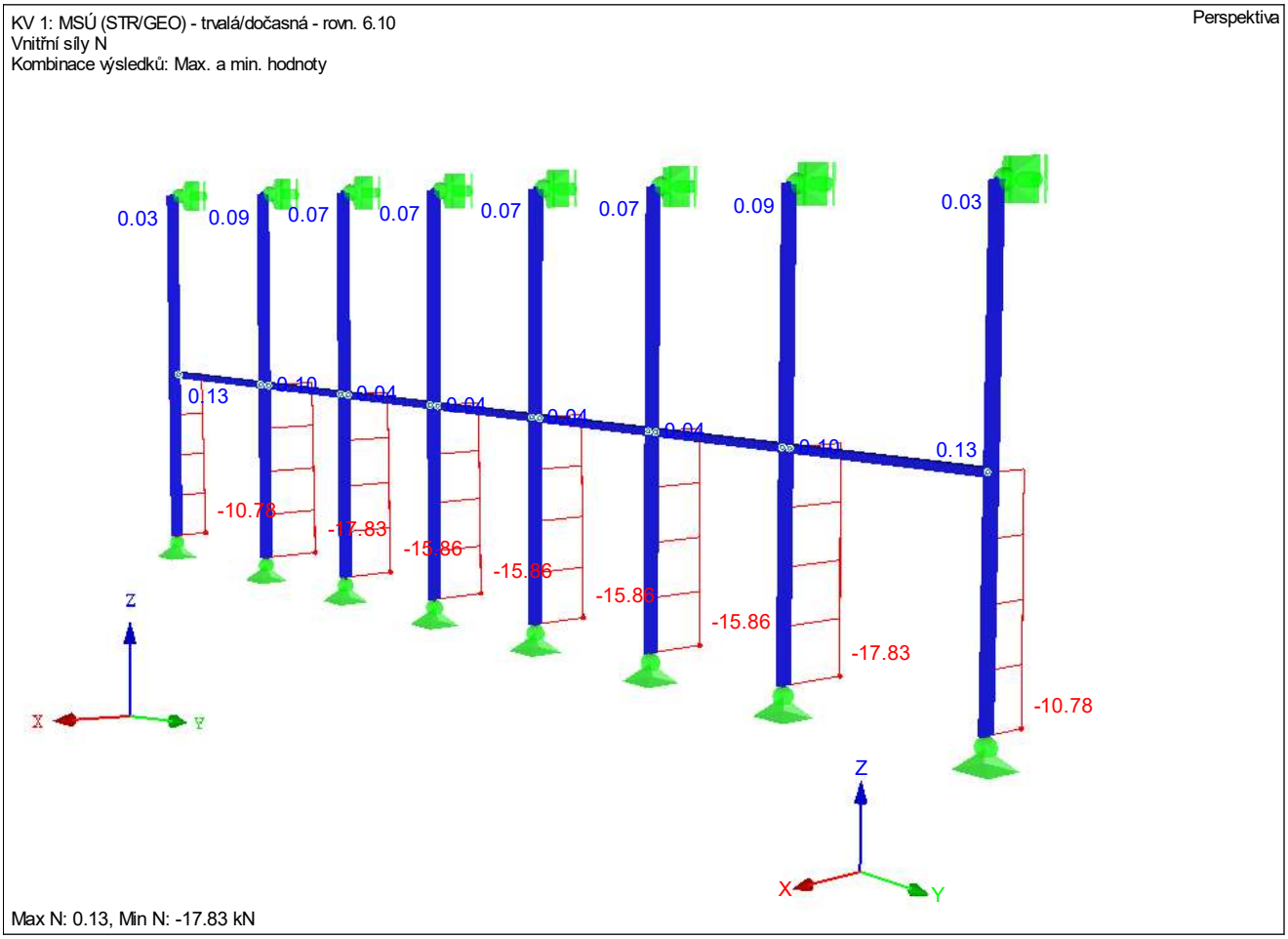
MSP

KZ2 – 1 *(ZS1+ZS2)+1*ZS3

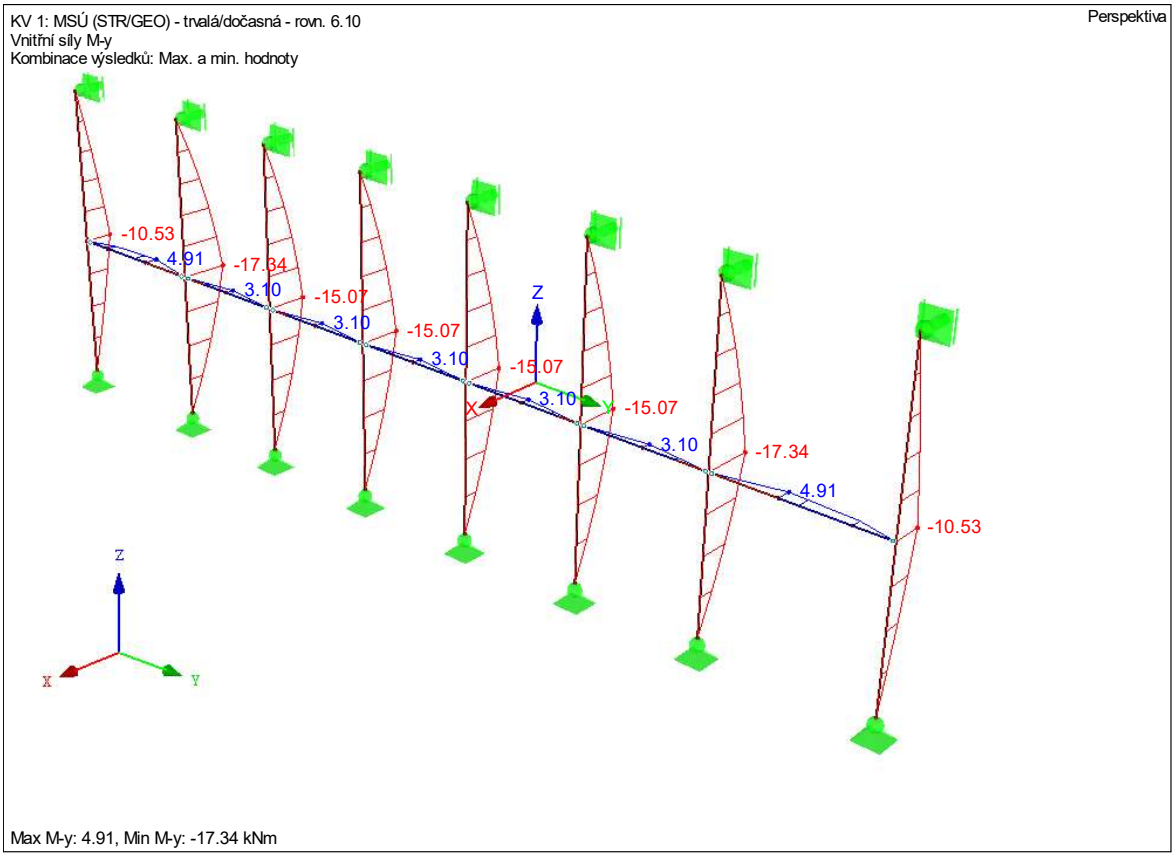
10. POSOUZENÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE PŘÍSTŘEŠKU

10.1 VNITŘNÍ SÍLY – OBÁLKA NÁVRHOVÝCH KOMBINACÍ

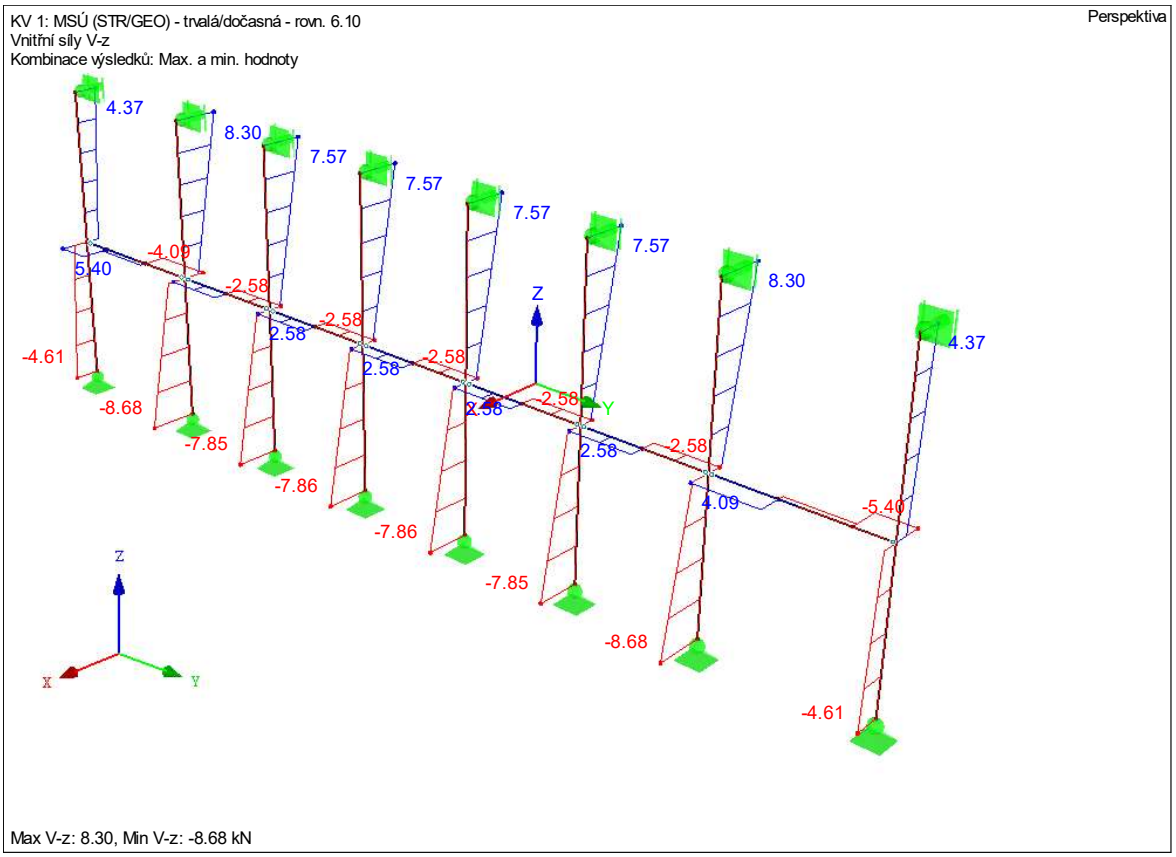
N_{Ed} [kN]



$M_{y,Ed}$ [kNm]



$V_{z,Ed}$ [kN]



10.2 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSÚ

10.2.1 SLOUPKY

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
200	**50**	**6**	22,2	18,0	18,0	1	5850	3000

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	2,83E-03	1,20E-04	4,80E-05	1,20E-05	1,20E-06	65	21

	λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	90	76,4	1,17	c	0,49	1,426	**0,45**

	λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	146	76,4	1,91	c	0,49	2,736	**0,21**

napětí (MPa)				celkem		posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
30	149	21	=>	**200**		**56%**

Pozn.: U konstrukce přístřešku bylo rozhodující kritérium použitelnosti (průhybu) z důvodu prosklené střechy, proto jsou nosníky v mezním stavu únosnosti málo využité

10.2.2 PAŽDÍKY

PRUT V TLAKU ZA OHYBU - HRANATÁ TRUBKA

HTR			m	N_x	M_y	M_z	$L_{cr,y}$	$L_{cr,z}$
H (mm)	B (mm)	t (mm)	(kg/m^1)	(kN)	(kN)	(kN)	(mm)	(mm)
150	**100**	**4**	15,0	2,0	5,0	7	3100	3100

ocel	$f_{y,d}$	A	W_y	W_z	I_y	I_z	i_y	i_z
	(MPa)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	(m^4)	(m^4)	(mm)	(mm)
355	355	1,92E-03	8,07E-05	6,44E-05	6,05E-06	3,22E-06	56	41

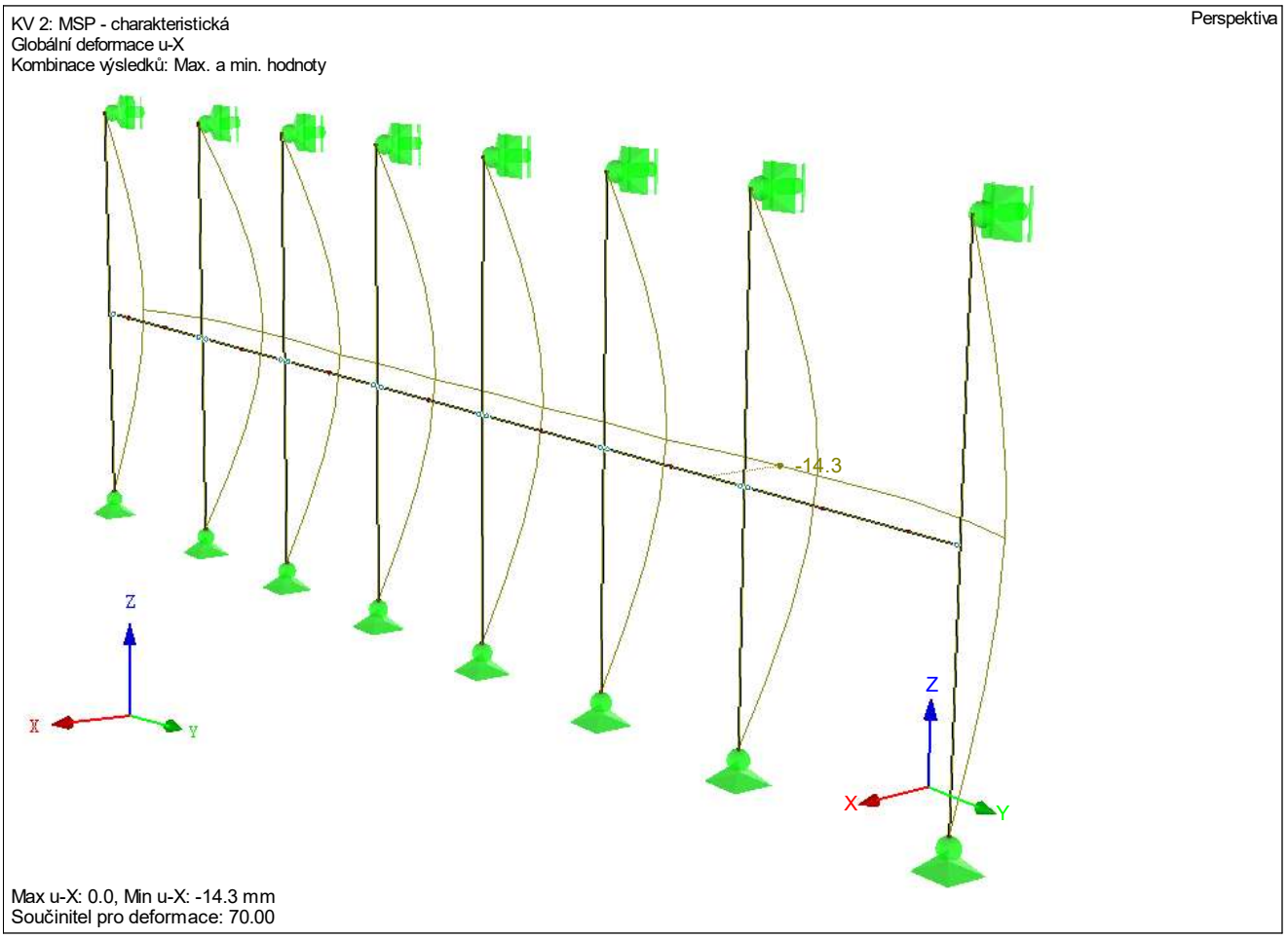
	λ_y	λ_1	$\lambda\backslash_y$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_y
	55	76,4	0,72	c	0,49	0,889	**0,71**

	λ_z	λ_1	$\lambda\backslash_z$	vzpěrná křivka	α	Φ	χ_z
	76	76,4	0,99	c	0,49	1,184	**0,55**

napětí (MPa)				celkem		posouzení
$tlak_x$	$ohyb_y$	$ohyb_z$		(MPa)		
2	62	109	=>	**173**		**49%**

10.3 POSUDEK PRŮŘEZŮ KONSTRUKCE – MSP

10.3.1 VODOROVNÁ DEFORMACE

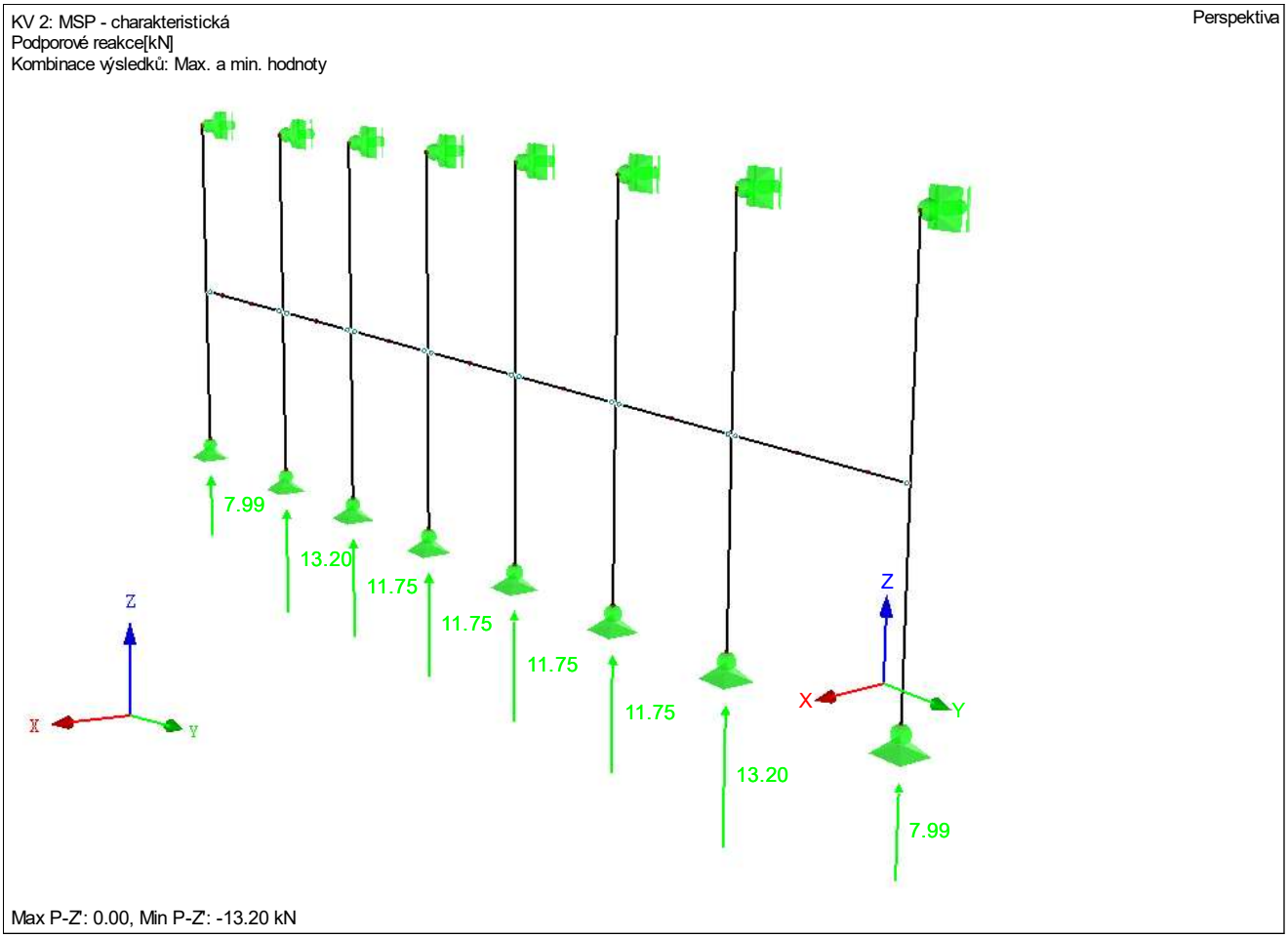


Maximální povolená deformace pro prosklené fasády je 15mm >14,3 -> vyhovuje

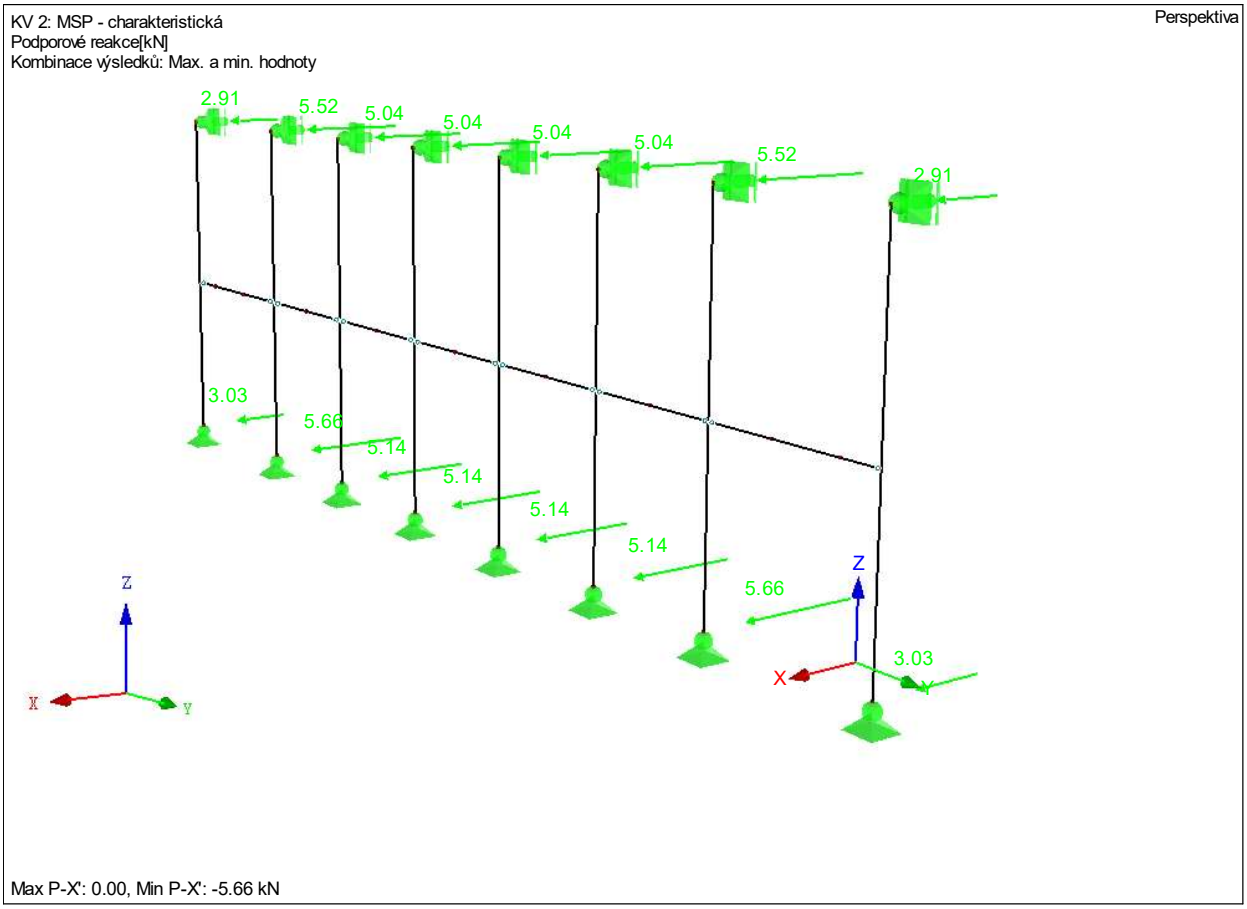
10.4 REAKCE

10.4.1 OBÁLKA CHARAKTERISTICKÝCH KOMBINACÍ

R_z [kN]



R_x [kN]


KV 2: MSP - charakteristická
Podporové reakce[kN]
Kombinace výsledků: Max. a min. hodnoty
Perspektiva
2.91
5.52
5.04
5.04
5.04
5.04
5.52
2.91
3.03
5.66
5.14
5.14
5.14
5.14
5.66
3.03
Z
X
Y
Max P-X': 0.00, Min P-X': -5.66 kN

11. ZÁVĚR

V případě změny podkladů, či vzniku nových skutečností, si projektant vyhrazuje právo posouzení dopadu těchto změn na řešení a eventuální doplnění nebo úpravu projektu. Dodavatel stavby musí dbát montážních a technologických pokynů příslušných výrobců stavebních prvků a konstrukcí uvedených v této dokumentaci.

Dokumentaci lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Výkres, či jeho část, může být kopírován nebo jiným způsobem rozšiřován pouze po předchozím souhlasu společnosti OBERMEYER HELIKA, a.s.

David Sekal

V Praze 08/2020