

Autorizace:

Číslo paré:

Hlavní projektant: ATELIER 99 s.r.o.
Purkyňova 71/99
612 00 Brno
IČ: 02463245

Investor: MČ PRAHA 3
Havlíčkovo náměstí 700/9
130 85 Praha 3
IČ: 00063517

Akce: ZÁKLADNÍ ŠKOLA JAROV
V ZAHRÁDKÁCH 48/1966, PRAHA 3
PŮDNÍ VESTAVBA

Část: Stavebně-konstrukční řešení

Název výkresu: Podrobný statický výpočet

Zpracovatel:

winning steel

Sídlo společnosti: Křižíkova 2960/72, 612 00 Brno
Tel.: +420 511 185 800, mail: info@winningsteel.cz

Č. zakázky: WS/2024/158

Datum: 04/2025

Stupeň: Provádění stavby

Vypracoval: Ing. Ivo Hasala

Kontroloval: Ing. Ondřej Vlček

Zodpovědný projektant: Ing. Ivo Hasala

Číslo výkresu: D.3.3

Název kapitoly

zač. / kon. / n

-	Titulní list	1	/	1	/	1
-	Obsah	2	/	2	/	1
A	Zatížení	3	/	7	/	5
B	Nové schodiště z 3.NP do 4.NP	8	/	40	/	33
C	Nový strop nad 3.NP	41	/	73	/	33
D	Nová železobetonová atika ve 4.NP	74	/	77	/	4
E	Nová střecha nad 4.NP	78	/	146	/	69
F	Stávající svislé nosné konstrukce (zdivo)	147	/	163	/	17
G	Stávající základy	164	/	164	/	1
H	Požární odolnost nosných konstrukcí	165	/	165	/	1

A) ZATÍŽENÍ

- veškeré zatížení bylo převzato z předchozího stupně projektové dokumentace ASŘ (pro stavební povolení)
- Zatížení uvažováno v souladu s ČSN EN 1991-1-1
- konkrétní hodnoty jsou uvedeny na následující straně
- upozorňujeme, že hodnoty maximálních zatížitelností nesmí být překročeny ani průběhu výstavby!
- v souladu s ČSN EN 1990, tabulka 2.1 Národní přílohy je nosná konstrukce objektu zařazena do 4. kategorie návrhové životnosti, tzn. návrhová životnost činí 50 let (je třeba upozornit, že tato životnost musí být ověřována pravidelnými prohlídkami)
- v souladu s ČSN EN 1990, tabulka B.1 je definována třída následků jako CC2 (střední následky s ohledem na ztráty lidských životů, nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí)
- dle výše uvedeného je vyhodnocena třída spolehlivosti jako RC2 - dílčí součinitele mohou být násobeny součinitelem $K_{FI} = 1,0$
- pro splnění managementu jakosti je nutno provádět pravidelné kontroly ve všech stádiích návrhu, provádění, provozu a údržby:
 - fáze navrhování - proběhla vícestupňová interní kontrola odevzdané části dokumentace
 - fáze provádění - v průběhu stavby bude přítomen stavbyvedoucí a technický dozor investora
 - fáze provozu a údržby
 - po dobu 5 let budou prohlídky prováděny s intervalem 1x ročně / po 5 letech může být interval prohlídek prodloužen na 1x za 5 let (prohlídky bude provádět autorizovaná osoba v oboru statika a dynamika)
 - dle ČSN EN 1090-2+A1 je nutno dodržovat pravidelné intervaly kontrol pro ocelové konstrukce

A - ZATÍŽENÍ

Vlastní váha - generována programem

Ostatní stálé

Typická skladba nové střechy	S1		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
Pálená střešní krytina režná	-	-	0,47
Latě 40x60 mm	-	-	0,06
Kontralatě 40x60 (větraná vzduchová mezera)	-	-	0,02
Podtěsnění kontralatí	-	-	0,00
Doplňková hydroizolační vrstva difúzně otevřená	-	-	0,03
Základ dřevovláknitými deskami DHF	15	6	0,090
Krokve + minerální vlna mezi krokvemi	160	1,5	0,240
Minerální vlna pod krokvemi	160	1,5	0,240
CD profily (vodorovně) na krokrových závěsech	30	-	0,01
Parotěsná vrstva	-	-	0,03
CD profily na stavěcích třmenech (instalační mezera)	-	-	0,01
SDK deska protipožární 15 mm	15	10	0,150
celkem			1,35

Typická skladba nové podlahy ve 4.NP	S2		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
Keramická dlažba	10	22	0,220
Lepicí hmota	5	22	0,110
Hydroizolační stěrka	3	14	0,042
Penetrace	-	-	0,01
Litý cementový potěr F5	50	22	1,100
Separační PE folie	-	-	0,01
Kročejová izolace - elastifikovaný polystyren	30	0,5	0,015
Nosná stropní konstrukce (ocelobeton) - viz kapitola C	-	-	0
celkem			1,51

Typická skladba nového schodiště z 3.NP do 4.NP	S3		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
Lité teraco	20	22	0,440
Schodišťové stupně betonové	-	25	1,79
Nosná konstrukce schodiště (viz kapitola B)	-	-	0,00
Tenkvrstvá omítka	5	22	0,110
Malba	2	10	0,020
celkem			2,36

Stávající stropní konstrukce nad 3.NP (ozn. V5 dle průzkumu)	S4		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
Betonová mazanina	50	22	1,100
ŽB deska	65	25	1,625
Prkna	10	6,5	0,065
Vzduchová mezera	0	0	0,000
ŽB trámy 105/160 mm osově po 1050 mm	160	25	0,400
Betonový podhled (moniérka)	20	22	0,440
Omítka	10	22	0,220
celkem			3,85

A - ZATÍŽENÍ

Stávající stropní konstrukce nad 1.NP až 3.NP v učebnách (ozn. V4 dle průzkumu)	S4		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
PVC	2	14	0,028
Vlasy	22	6,5	0,143
Prkna	28	6,5	0,182
Škvárový násyp + stavební suť	190	12	2,280
Prkenný záklop	50	6,5	0,325
Vzduchová mezera	0	0	0,000
Ocelové nosníky IPE 330 osově po 2,0 m	330	78,6	0,250
Prkenný záklop	20	6,5	0,130
Rákosová omítka	20	18	0,360
celkem			3,70

Stávající stropní konstrukce nad 2.NP (ozn. V3 dle průzkumu)	S5		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
PVC	2	14	0,028
Xylolit	10	18	0,180
Betonová mazanina	80	22	1,760
ŽB deska	55	25	1,375
Prkenný záklop	10	6,5	0,065
Vzduchová mezera	0	0	0,000
ŽB trámy 90/160 mm osově po 1025 mm	160	25	0,351
Betonový podhled (moniérka)	20	22	0,440
Omítka	10	22	0,220
celkem			4,42

Stávající stropní konstrukce nad 1.NP (ozn. V2 dle průzkumu)	S6		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
Keramická dlažba	15	22	0,330
Betonová mazanina	25	22	0,550
Škvárobeton	30	22	0,660
ŽB deska	70	25	1,750
Prkenný záklop	10	6,5	0,065
Vzduchová mezera	0	0	0,000
ŽB trámy 100/160 mm osově po 750 mm	160	25	0,533
Betonový podhled (moniérka)	30	22	0,660
Omítka	10	22	0,220
Vzduchová mezera	0	0	0,000
Kazetový podhled z minerální vaty	25	1,5	0,038
celkem			4,81

Stávající stropní konstrukce v 1.NP až 3.NP ve třídách (ozn. V4 dle průzkumu)	S7		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²
PVC	2	14	0,028
Vlasy	22	6,5	0,143
Prkna	28	6,5	0,182
Škvárový násyp + stavební suť	190	12	2,280
Prkenný záklop	50	6,5	0,325
Vzduchová mezera	0	0	0,000
Ocelové nosníky IPE 330 osově po 2,0 m	330	78,6	0,250
Prkenný záklop	20	6,5	0,130
Rákosová omítka	20	18	0,360
celkem			3,70

A - ZATÍŽENÍ

Stávající stropní konstrukce nad 1.PP (ozn. V1 dle průzkumu)		S8		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²	
PVC	2	14	0,028	
Cementový potěr	3	22	0,066	
Betonová mazanina	55	22	1,210	
ŽB deska	80	25	2,000	
ŽB trámy 165/225 mm osově po 1300 mm	225	25	0,714	
Omítka	10	22	0,220	
celkem			4,24	

Stávající podlaha v 1.PP (ozn. K3 dle průzkumu)		S9		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²	
Keramická dlažba	7	22	0,154	
Betonová mazanina	65	22	1,430	
Podkladní beton	130	22	2,860	
Zemina	0	0	0,000	
celkem			4,44	

Nová atika ve 4.NP		S10		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²	
Fasáda	10	22	0,220	
Tepelná izolace minerální	160	1,5	0,240	
Lepidlo cementové	5	22	0,110	
Nosná atika (viz kapitola D)	-	-	0	
SDK předstěna pro vedení instalací	-	-	0,25	
celkem	plošné zatížení		0,820	
	Výška stěny (m)		1,030	
	liniové zat. (kN/m)		0,84	

Stávající nosné zdivo v 1.PP až 3.NP		S11		
Název vrstvy	tl. (mm)	kN/m ³	kN/m ²	
Omítka	15	19	0,285	
Zděná stěna z cihel plných pálených tl. 600 mm	600	19	11,400	
Omítka	15	19	0,285	
celkem	plošné zatížení		11,970	
	Výška stěny (m)		4,500	
	liniové zat. (kN/m)		53,87	

Okna a posuvné portály

0,60 kN/m²

Solární panely / technologie na střeše

0,20 kN/m²

Užitné zatížení		q _k (kN/m ²)	γ	g _d (kN/m ²)	ψ ₀ (-)	ψ ₁ (-)	ψ ₂ (-)	
kat. C1 (školy)	stropy	3,00	.	1,5	4,50	0,7	0,5	0,3
	schodiště	3,00	.	1,5	4,50	0,7	0,5	0,3
	balkony	3,00	.	1,5	4,50	0,7	0,5	0,3
Lehké přemístitelné příčky	příčky	1,20	.	1,5	1,80	0,7	0,5	0,3
(hodnota se přičítá k užitému zatížení)								

kat. C1 (vodorovné zatížení od zábradlí F = 0,5 kN/m ve výšce 1,2 m nad podlahou) viz tab. 6.12 dle ČSN EN 1991-1-1
(kotvení zábradlí do železobetonových konstrukcí musí být schváleno statikem)

užitné na střeše (kat. H)

0,75

.

1,5

1,13

0

0

0

(kat. H se nekombinuje se sněhem - v případě větší hodnoty od sněhu není kat. H počítána)

A - ZATÍŽENÍ

Zatížení během výstavby

Stropní konstrukce

Stávající stropní konstrukce nesmí být zatěžovány skladovaným materiálem! Veškerý materiál bude skladován mimo půdorys objektu!

Staveništní mechanizmy

Během celé fáze výstavby bude nutno používat staveništní mechanizmy. S těmito je povoleno pojíždět pouze v exteriéru mimo půdorys objektu! S ohledem na zajištění statické bezpečnosti stávající podzemní obvodové stěny je nutno zajistit, aby mechanizmy nepojížděly blíže než 2 metry od vnějšího líce stěny! To samé platí i pro skladovaný materiál!

Mimořádné zatížení

$$G_k + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{ki}$$

Požár - veškeré nosné konstrukce budou chráněny proti účinkům případného požáru protipožárními obklady/nátěry (požadavek na požární rizika viz dokumentace PBŘ a ASŘ)

Zemětřesení - ve zvoleném regionu se nenachází žádná seizmická oblast ($a_{gr} = 0,00 g$) - nebude řešeno

Sníh - oblast I	q_k (kN/m ²)	γ	g_d (kN/m ²)	ψ_0 (-)	ψ_1 (-)	ψ_2 (-)
sníh $s_k =$	0,28	1,5	0,42	0,5	0,2	0

sněhová oblast		I	
normové zatížení sněhem	$s_o =$	0,70	kN/m ²
sklon střechy	$a_1 =$	45	°
	$a_2 =$	45	°
tvarový součinitel	$\eta_{s1} =$	0,4	-
	$\eta_{s2} =$	0,4	-
souč. expozice	$C_e =$	1,00	-
tepelný souč.	$C_t =$	1,00	-
zatížení sněhem	$s_{n1} = C_e \cdot C_t \cdot s_o$		
	$s_{n2} = C_e \cdot C_t \cdot s_o$		

Vítr - oblast I	q_k (kN/m ²)	γ	g_d (kN/m ²)	ψ_0 (-)	ψ_1 (-)	ψ_2 (-)
vítr $q_p =$	0,52	1,5	0,79	0,6	0,2	0

tlak větru působící na jednotlivé konstrukce: $w_e = q_p(z) \cdot c_s \cdot c_d \cdot c_{p,net}$ [kN/m²]

výchozí základ. rychlost větru	$v_{b0} =$	22,5	m/s
výška, ke které určujeme tlak větru	$z =$	20,3	m
souč. směru větru	$c_{dir} =$	1	
souč. ročního období	$c_{season} =$	1	
souč. orografie	$c_{0(z)} =$	1	
souč. drsnosti terénu	$c_{r(z)} =$	0,705	
kategorie terénu		IV	
$z_0 =$		1	m
$z_{min} =$		10	m
$K_r =$		0,23	
střední rychlost větru	$v_{m(z)} =$	15,87	m/s
intenzita turbulence	$I_{v(z)} =$	0,33	
maximální dynamický tlak	$q_{p(z)} =$	0,52	kN/m ²

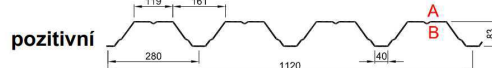
B) NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP

- s ohledem na provedené výpočty a realizovatelnost konstrukce s minimálním dopadem na provoz objektu je pozměněn návrh nosné konstrukce schodiště - ramena budou tvořena ocelovými nosníky s vloženým trapézovým plechem a dobetonávkou, návrh mezipodesty zůstává dle původního řešení, tzn. ocelové nosníky s vloženým trapézovým plechem a dobetonávkou
- uvažované statické schéma viz statický výpočet na následujících stranách

Rameno

- nosné profily IPN 220 (S235) + trapézový plech TR 85/280 (tloušťka $t = 0,88$ mm)

TR 85/280

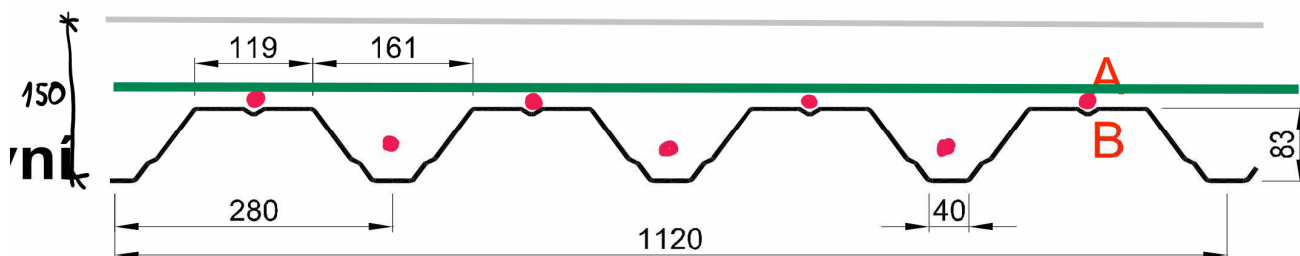


- dobetonávka nad vlny plechu $h = 150 - 85 = 65$ mm
- beton C25/30 - XC1
- krytí horní i spodní $c = 25$ mm (budou použita betonová nebo plastová distanční tělíska)
- doporučujeme použít beton s velmi pomalým vývojem pevnosti betonu pro dosažení minimálních průhybů a trhlin od smršťování
- výztuž B500B ($f_{yk} = 500$ MPa)
- spodní výztuž hlavní nosná $\varnothing 6/140$ (kolmo ke schodnicím = kolmo ke směru chůze)
- spodní výztuž příčná rozdělovací $\varnothing 6/200$ (ve směru schodnic = ve směru ramene = ve směru chůze)
- podélná výztuž bude umístěna blíže ke spodnímu povrchu!

Schéma výztuže pro ramena

$\varnothing 6/140$ - hlavní nosná (kolmo ke směru chůze)

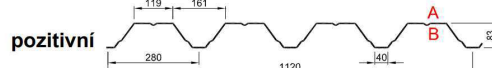
$\varnothing 6/200$ - rozdělovací (ve směru chůze)



Mezipodesta

- hlavní nosné profily dvojice IPN 220 (S235), uložení konců ve stávajícím zdivu
- ve stávajícím zdivu budou provedeny jádrové vývrtky vždy do 75 % tloušťky zdiva - nesmí dojít k provrtání celého zdiva!
- po vložení ocelových nosníků budou tyto vyklínovány, podepřeny a prostor okolo bude zabetonován betonem C20/25 - XC1
- na stojinu bude přivařen plech P.12 (S235) se svislými výztuhami pro uložení trapézového plechu TR 85/280 ($t = 1,0$ mm)

TR 85/280



- uložení trapézového plechu na navařený plech bude min. 50 mm
- svislé výztuhy P.12 (S235) pro výše uvedený vodorovný plech budou v osových vzdálenostech po 250 mm - tato vzdálenost je zvolena shodně s osovou vzdáleností stojin trapézového plechu - tento musí být uložen vždy půdorysně nad svislé výztuhy



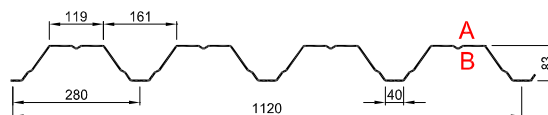
uložení trapézového plechu v místě svislých výztuh

- beton nad vlnami plechu tloušťky $h = 60$ mm (horní hrana zarovnaná s horní hranou pásnice)
- beton C25/30 - XC1
- krytí horní i spodní $c = 25$ mm (budou použita betonová nebo plastová distanční tělíska)

B - STROP NAD 3.NP (Trapézový plech mezipodesty)

TR 85/280

pozitivní



KOVOVÉ PROFILY



dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

 $\gamma_{M0} = 1,00$ Deformace = $L/200$

Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m²]

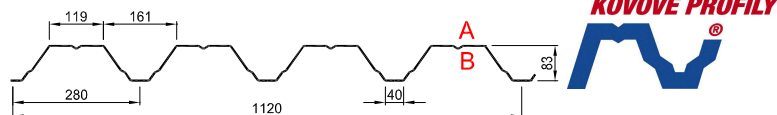
t _N [mm]	g [kg/m²]																		Rozpětí [m]																			
			2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00															
0,75	8,04	q _{d1}	11,18	8,83	7,16	5,91	4,97	4,23	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,14	1,06	0,98	0,91															
		q _{d2}	5,46	4,85	4,37	3,97	3,64	3,36	3,12	2,91	2,73	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,14	1,06	0,98	0,91															
		q _k	8,59	6,03	4,40	3,30	2,54	2,00	1,60	1,30	1,07	0,90	0,75	0,64	0,55	0,47	0,41	0,36	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20															
0,88	9,43	q _{d1}	13,42	10,60	8,59	7,10	5,96	5,08	4,38	3,82	3,35	2,97	2,65	2,38	2,15	1,95	1,77	1,62	1,49	1,37	1,27	1,18	1,10															
		q _{d2}	7,80	6,93	6,24	5,67	5,20	4,80	4,38	3,82	3,35	2,97	2,65	2,38	2,15	1,95	1,77	1,62	1,49	1,37	1,27	1,18	1,10															
		q _k	10,60	7,44	5,43	4,08	3,14	2,47	1,98	1,61	1,32	1,10	0,93	0,79	0,68	0,59	0,51	0,45	0,39	0,35	0,31	0,28	0,25															
1,00	10,71	q _{d1}	15,45	12,21	9,89	8,17	6,87	5,85	5,05	4,40	3,86	3,42	3,05	2,74	2,47	2,24	2,04	1,87	1,72	1,58	1,46	1,36	1,26															
		q _{d2}	10,30	9,16	8,24	7,49	6,87	5,85	5,05	4,40	3,86	3,42	3,05	2,74	2,47	2,24	2,04	1,87	1,72	1,58	1,46	1,36	1,26															
		q _k	12,17	8,54	6,23	4,68	3,60	2,84	2,27	1,85	1,52	1,27	1,07	0,91	0,78	0,67	0,58	0,51	0,45	0,40	0,35	0,32	0,28															
1,13	12,11	q _{d1}	17,58	13,89	11,25	9,30	7,81	6,66	5,74	5,00	4,40	3,89	3,42	3,05	2,74	2,47	2,24	2,04	1,87	1,72	1,58	1,46	1,36															
		q _{d2}	13,38	11,89	10,71	9,30	7,81	6,66	5,74	5,00	4,40	3,89	3,42	3,05	2,74	2,47	2,24	2,04	1,87	1,72	1,58	1,46	1,36															
		q _k	13,81	9,70	7,07	5,31	4,09	3,22	2,58	2,10	1,73	1,44	1,21	1,07	0,91	0,78	0,67	0,58	0,51	0,45	0,40	0,35	0,32															
q _k = 25*0,1 + 0,57 + 3 = 3,07 kN/m² ...charakteristické zatížení od mezipodesty včetně užitého																																						
q _d = 1,35*(25*0,1 + 0,57) + 1,5*3 = 8,65 kN/m² ...návrhové zatížení od mezipodesty včetně užitého																																						
1,50	16,07	q _{d1}	23,54	18,60	15,06	12,45	10,46	8,91	7,69	6,70	5,88	5,21	4,65	4,17	3,77	3,42	3,11	2,85	2,62	2,41	2,23	2,07	1,92															
		q _{d2}	23,54	18,60	15,06	12,45	10,46	8,91	7,69	6,70	5,88	5,21	4,65	4,17	3,77	3,42	3,11	2,85	2,62	2,41	2,23	2,07	1,92															
		q _k	18,50	12,99	9,47	7,12	5,48	4,31	3,45	2,81	2,31	1,93	1,62	1,38	1,18	1,02	0,89	0,78	0,69	0,61	0,54	0,48	0,43															

t _N [mm]	g [kg/m²]																		Rozpětí [m]																			
			2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00															
0,75	8,04	q _{d1}	7,08	5,89	4,98	4,27	3,70	3,24	2,86	2,54	2,28	2,05	1,86	1,69	1,55	1,42	1,31	1,21	1,12	1,04	0,96	0,89	0,83															
		q _{d2}	6,05	5,08	4,33	3,74	3,26	2,87	2,55	2,28	2,05	1,86	1,69	1,54	1,41	1,30	1,20	1,11	1,03	0,96	0,90	0,84	0,79															
		q _k	20,69	14,53	10,59	7,96	6,13	4,82	3,86	3,14	2,59	2,16	1,82	1,54	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,68	0,60	0,54	0,48															
0,88	9,43	q _{d1}	9,31	7,71	6,49	5,54	4,79	4,18	3,68	3,27	2,92	2,63	2,38	2,16	1,97	1,81	1,65	1,51	1,39	1,28	1,18	1,10	1,02															
		q _{d2}	8,01	6,69	5,68	4,89	4,25	3,74	3,31	2,95	2,65	2,39	2,17	1,98	1,81	1,67	1,54	1,42	1,32	1,23	1,15	1,07	1,00															
		q _k	25,53	17,93	13,07	9,82	7,56	5,95	4,76	3,87	3,19	2,66	2,24	1,91	1,63	1,41	1,23	1,07	0,95	0,84	0,74	0,66	0,60															
1,00	10,71	q _{d1}	11,50	9,49	7,96	6,78	5,85	5,10	4,48	3,97	3,55	3,19	2,88	2,61	2,36	2,14	1,95	1,78	1,64	1,51	1,40	1,29	1,20															
		q _{d2}	9,94	8,28	7,01	6,01	5,22	4,58	4,05	3,60	3,23	2,91	2,64	2,41	2,20	2,02	1,86	1,72	1,60	1,48	1,38	1,29	1,20															
		q _k	29,31	20,58	15,00	11,27	8,68	6,63	5,47	4,45	3,66	3,05	2,57	2,19	1,88	1,62	1,41	1,23	1,09	0,96	0,85	0,76	0,68															
1,13	12,11	q _{d1}	13,99	11,51	9,64	8,19	7,05	6,13	5,38	4,76	4,25	3,80	3,40	3,05	2,75	2,50	2,28	2,08	1,91	1,76	1,63	1,51	1,41															
		q _{d2}	12,14	10,09	8,52	7,29	6,32	5,53	4,88	4,34	3,89	3,50	3,17	2,88	2,63	2,42	2,22	2,06	1,90	1,76	1,63	1,51	1,41															
		q _k	33,27	23,37	17,04	12,80	9,86	7,75	6,21	5,05	4,16	3,47	2,92	2,48	2,13	1,84	1,60	1,40	1,23	1,09	0,97	0,87	0,78															
1,25	13,39	q _{d1}	16,36	13,42	11,22	9,52	8,18	7,10	6,23	5,50	4,86	4,31	3,84	3,45	3,11	2,83	2,58	2,36	2,16	2,00	1,84	1,71	1,59															
		q _{d2}	14,25	11,81	9,95	8,51	7,36	6,43	5,67	5,03	4,50	4,05	3,66	3,33	3,04	2,79	2,56	2,36	2,16	2,00	1,84	1,71	1,59															
		q _k	36,93	25,94	18,91	14,21	10,94	8,61	6,89	5,60	4,62	3,85	3,24	2,76	2,36	2,04	1,78	1,55	1,37	1,21	1,08	0,96	0,86															
1,50	16,07	q _{d1}	21,14	17,25	14,35	12,12	10,38	8,87	7,66	6,67	5,87	5,20	4,64	4,16	3,76	3,41	3,11	2,84	2,61	2,41	2,23	2,06	1,92															
		q _{d2}	18,55	15,28	12,82	10,91	9,40	8,19	7,20	6,38	5,69	5,11	4,61	4,16	3,76	3,41	3,11	2,84	2,61	2,41	2,23	2,06	1,92															
		q _k	44,56	31,29	22,81	17,14	13,20	10,38	8,31	6,76	5,57	4,64	3,91	3,33	2,85	2,46	2,14	1,88	1,65	1,46	1,30	1,16	1,04															

t _N [mm]	g [kg/m²]																		Rozpětí [m]																			
			2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00															
0,75	8,04	q _{d1}	6,82	6,06	5,46	4,96	4,50	3,95	3,49	3,11	2,79	2,51	2,28	2,07	1,90	1,74	1,60	1,48	1,38	1,28	1,19	1,11	1,03															
		q _{d2}	6,82	6,06	5,19	4,49	3,93	3,46	3,08	2,76	2,48	2,25	2,05	1,87	1,72	1,58	1,46	1,36	1,26	1,18	1,10	1,03	0,97															
		q _k	16,33	11,47	8,36	6,28	4,84	3,81	3,05	2,48	2,04	1,70	1,43	1,22	1,04	0,90	0,79	0,69	0,60	0,54	0,48	0,42	0,38															
0,88	9,43	q _{d1}	9,75	8,67	7,80	6,76	5,85	5,11	4,51	4,01	3,59	3,23	2,92	2,65	2,42	2,22	2,05	1,89	1,73	1,60	1,48	1,37	1,28															
		q _{d2}	9,59	8,03	6,83	5,89	5,14	4,52	4,01	3,58	3,22	2,91	2,64	2,41	2,21	2,03	1,88	1,74	1,62	1,50	1,40	1,31	1,23															
		q _k	20,15	14,15	10,31	7,75	5,97	4,69	3,76	3,06	2,52	2,10	1,77	1,50	1,29	1,11	0,97	0,85	0,75	0,66	0,59	0,52	0,47															
1,00	10,71	q _{d1}	12,88	11,45	9,73	8,30	7,16	6,25	5,50	4,88	4,36	3,92	3,54	3,22	2,93	2,67	2,43	2,23	2,04	1,88	1,74	1,62	1,50															
		q _{d2}	11,93	9,96	8,45	7,27	6,32	5,55	4,92	4,38	3,93	3,55	3,22	2,94	2,69	2,47	2,28	2,11	1,96	1,82	1,70	1,59	1,49															
		q _k	23,13	16,24	11,84	8,90	6,85	5,39	4,32	3,51	2,89	2,41	2,03	1,73	1,48	1,28	1,11	0,97	0,86	0,76	0,67	0,60	0,54															
1,13	12,11	q _{d1}	16,73	14,07	11,80	10,04	8,65	7,54	6,62	5,87	5,23	4,70	4,24	3,81	3,44	3,12	2,84	2,60	2,39	2,20	2,04	1,89	1,76															
		q _{d2}	14,62	12,17	10,30	8,84	7,67	6,72	5,94	5,29	4,74	4,27	3,87	3,53	3,23	2,96	2,73	2,52	2,34	2,17	2,03	1,89	1,76															
		q _k	26,26	18,44	13,44	10,10	7,78	6,12	4,90	3,98	3,28	2,74	2,31	1,96	1,68	1,45	1,26	1,10	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61															
1,25	13,39	q _{d1}	20,02	16,45	13,77	11,69	10,06	8,74	7,67	6,79	6,05	5,37	4,80	4,31	3,89	3,53	3,22	2,94	2,70	2,49	2,30	2,14	1,99															
		q _{d2}	17,20	14,28	12,06	10,33	8,95	7,83	6,91	6,14	5,50	4,95	4,49	4,08	3,73	3,42	3,15	2,91	2,70	2,49	2,30	2,14	1,99															
		q _k	29,15	20,47	14,92	11,21	8,64	6,79	5,44	4,42	3,64	3,04	2,56	2,18	1,87	1,61	1,40	1,23	1,08	0,96	0,85	0,76	0,68															
1,50	16,07	q _{d1}	26,01	21,25	17,69	14																																

TR 85/280

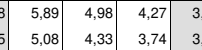
pozitivní

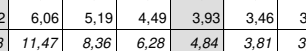


dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

 $\gamma_{M0} = 1,00$ Deformace = $L/200$

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m²]																					
t _N [mm]	g [kg/m²]									Rozpětí [m]													
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	
0,75	8,04	q _{d1}	11,18	8,83	7,16	5,91	4,97	4,23	3,65	3,18	2,80	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,14	1,06	0,98	0,91
		q _{d2}	5,46	4,85	4,37	3,97	3,64	3,36	3,12	2,91	2,73	2,48	2,21	1,98	1,79	1,62	1,48	1,35	1,24	1,14	1,06	0,98	0,91
		q _k	8,59	6,03	4,40	3,30	2,54	2,00	1,60	1,30	1,07	0,90	0,75	0,64	0,55	0,47	0,41	0,36	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20
0,88	9,43	q _{d1}	13,42	10,60	8,59	7,10	5,96	5,08	4,38	3,82	3,35	2,97	2,65	2,38	2,15	1,95	1,77	1,62	1,49	1,37	1,27	1,18	1,10
		q _{d2}	7,80	6,93	6,24	5,67	5,20	4,80	4,38	3,82	3,35	2,97	2,65	2,38	2,15	1,95	1,77	1,62	1,49	1,37	1,27	1,18	1,10
		q _k	10,60	7,44	5,43	4,08	3,14	2,47	1,98	1,61	1,32	1,10	0,93	0,79	0,68	0,59	0,51	0,45	0,39	0,35	0,31	0,28	0,25
1,00	10,71	q _{d1}	15,45	12,21	9,89	8,17	6,87	5,85	5,05	4,40	3,86	3,42	3,05	2,74	2,47	2,24	2,04	1,87	1,73	1,58	1,46	1,36	1,26
		q _{d2}	10,30	9,16	8,24	7,49	6,87	5,85	5,05	4,40	3,86	3,42	3,05	2,74	2,47	2,24	2,04	1,87	1,73	1,58	1,46	1,36	1,26
		q _k	12,17	8,54	6,23	4,68	3,60	2,84	2,27	1,85	1,52	1,29	1,10	0,93	0,79	0,68	0,59	0,51	0,45	0,39	0,35	0,32	0,28
$q_k = 25 \cdot 0,108 + 2,36 + 3 = 8,06 \text{ kN/m}^2$...charakteristické zatížení od ramen včetně užitého $q_d = 1,35 \cdot (25 \cdot 0,108 + 2,36) + 1,5 \cdot 3 = 11,33 \text{ kN/m}^2$...návrhové zatížení od mezipodesty včetně užitého																							
1,25	13,39	q _{d1}	19,52	15,42	12,49	10,32	8,67	7,39	6,37	5,55	4,88	4,32	3,85	3,46	3,12	2,83	2,58	2,36	2,17	2,00	1,85	1,71	1,59
		q _{d2}	16,55	14,71	12,49	10,32	8,67	7,39	6,37	5,55	4,88	4,32	3,85	3,46	3,12	2,83	2,58	2,36	2,17	2,00	1,85	1,71	1,59
		q _k	15,33	10,77	7,85	5,90	4,54	3,57	2,86	2,33	1,92	1,60	1,35	1,14	0,98	0,85	0,74	0,65	0,57	0,50	0,45	0,40	0,36
1,50	16,07	q _{d1}	23,54	18,60	15,06	12,45	10,46	8,91	7,69	6,70	5,88	5,21	4,65	4,17	3,77	3,42	3,11	2,85	2,62	2,41	2,23	2,07	1,92
		q _{d2}	23,54	18,60	15,06	12,45	10,46	8,91	7,69	6,70	5,88	5,21	4,65	4,17	3,77	3,42	3,11	2,85	2,62	2,41	2,23	2,07	1,92
		q _k	18,50	12,99	9,47	7,12	5,48	4,31	3,45	2,81	2,31	1,93	1,62	1,38	1,18	1,02	0,89	0,78	0,69	0,61	0,54	0,48	0,43

t _N [mm]	g [kg/m²]									Rozpětí [m]													
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	
0,75	8,04	q _{d1}	7,08	5,89	4,98	4,27	3,70	3,24	2,86	2,54	2,28	2,05	1,86	1,69	1,55	1,42	1,31	1,21	1,12	1,04	0,96	0,89	0,83
		q _{d2}	6,05	5,08	4,33	3,74	3,26	2,87	2,55	2,28	2,05	1,86	1,69	1,54	1,41	1,30	1,20	1,11	1,03	0,96	0,90	0,84	0,79
		q _k	20,69	14,53	10,59	7,96	6,13	4,82	3,86	3,14	2,59	2,16	1,82	1,54	1,32	1,14	0,99	0,87	0,77	0,68	0,60	0,54	0,48
0,88	9,43	q _{d1}	9,31	7,71	6,49	5,54	4,79	4,18	3,68	3,27	2,92	2,63	2,38	2,16	1,97	1,81	1,65	1,51	1,39	1,28	1,18	1,10	1,02
		q _{d2}	8,01	6,69	5,68	4,89	4,25	3,74	3,31	2,95	2,65	2,39	2,17	1,98	1,81	1,67	1,54	1,42	1,32	1,23	1,15	1,07	1,00
		q _k	25,53	17,93	13,07	9,82	7,56	5,95	4,76	3,87	3,19	2,66	2,24	1,91	1,63	1,41	1,23	1,07	0,95	0,84	0,74	0,66	0,60
1,00	10,71	q _{d1}	11,50	9,49	7,96	6,78	5,85	5,10	4,48	3,97	3,55	3,19	2,88	2,61	2,36	2,14	1,95	1,78	1,64	1,51	1,40	1,29	1,20
		q _{d2}	9,94	8,28	7,01	6,01	5,22	4,58	4,05	3,60	3,23	2,91	2,64	2,41	2,20	2,02	1,86	1,72	1,60	1,48	1,38	1,29	1,20
		q _k	29,31	20,58	15,00	11,27	8,68	6,83	5,47	4,45	3,66	3,05	2,57	2,19	1,88	1,62	1,41	1,23	1,09	0,96	0,85	0,76	0,68
1,13	12,11	q _{d1}	13,99	11,51	9,64	8,19	7,05	6,13	5,38	4,76	4,25	3,80	3,40	3,05	2,75	2,50	2,28	2,08	1,91	1,76	1,63	1,51	1,41
		q _{d2}	12,14	10,09	8,52	7,29	6,32	5,53	4,88	4,34	3,89	3,50	3,17	2,88	2,63	2,42	2,22	2,06	1,90	1,76	1,63	1,51	1,41
		q _k	33,27	23,37	17,04	12,80	9,86	7,75	6,21	5,05	4,16	3,47	2,92	2,48	2,13	1,84	1,60	1,40	1,23	1,09	0,97	0,87	0,78
1,25	13,39	q _{d1}	16,36	13,42	11,22	9,52	8,18	7,10	6,23	5,50	4,86	4,31	3,84	3,43	3,11	2,83	2,58	2,36	2,16	2,00	1,84	1,71	1,59
		q _{d2}	14,25	11,81	9,95	8,51	7,36	6,43	5,67	5,03	4,50	4,05	3,66	3,33	3,04	2,79	2,56	2,36	2,16	2,00	1,84	1,71	1,59
		q _k	36,93	25,94	18,91	14,21	10,94	8,61	6,89	5,60	4,62	3,85	3,24	2,76	2,36	2,04	1,78	1,55	1,37	1,21	1,08	0,96	0,86
1,50	16,07	q _{d1}	21,14	17,25	14,35	12,12	10,38	8,87	7,66	6,67	5,87	5,20	4,64	4,16	3,76	3,41	3,11	2,84	2,61	2,41	2,23	2,06	1,92
		q _{d2}	18,55	15,28	12,82	10,91	9,40	8,19	7,20	6,38	5,69	5,11	4,61	4,16	3,76	3,41	3,11	2,84	2,61	2,41	2,23	2,06	1,92
		q _k	44,56	31,29	22,81	17,14	13,20	10,38	8,31	6,76	5,57	4,64	3,91	3,33	2,85	2,46	2,14	1,88	1,65	1,46	1,30	1,16	1,04

t _N [mm]	g [kg/m²]									Rozpětí [m]													
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	
0,75	8,04	q _{d1}	6,82	6,06	5,46	4,96	4,50	3,95	3,49	3,11	2,79	2,51	2,28	2,07	1,90	1,74	1,60	1,48	1,38	1,28	1,19	1,11	1,03
		q _{d2}	6,82	6,06	5,19	4,49	3,93	3,46	3,08	2,76	2,48	2,25	2,05	1,87	1,72	1,58	1,46	1,36	1,26	1,18	1,10	1,03	0,97
		q _k	16,33	11,47	8,36	6,28	4,84	3,81	3,05	2,48	2,04	1,70	1,43	1,22	1,04	0,90	0,79	0,69	0,60	0,54	0,48	0,42	0,38
0,88	9,43	q _{d1}	9,75	8,67	7,80	6,76	5,85	5,11	4,51	4,01	3,59	3,23	2,92	2,65	2,42	2,22	2,05	1,89	1,73	1,60	1,48	1,37	1,28
		q _{d2}	9,59	8,03	6,83	5,89	5,14	4,52	4,01	3,58	3,22	2,91	2,64	2,41	2,21	2,03	1,88	1,74	1,62	1,50	1,40	1,31	1,23
		q _k	20,15	14,15	10,31	7,75	5,97	4,69	3,76	3,06	2,52	2,10	1,77	1,50	1,29	1,11	0,97	0,85	0,75	0,66	0,59	0,52	0,47
1,00	10,71	q _{d1}	12,88	11,45	9,73	8,30	7,16	6,25	5,50	4,88	4,36	3,92	3,54	3,22	2,93	2,67	2,43	2,23	2,04	1,88	1,74	1,62	1,50
		q _{d2}	11,93	9,96	8,45	7,27	6,32	5,55	4,92	4,38	3,93	3,55	3,22	2,94	2,69	2,47	2,28	2,11	1,96	1,82	1,70	1,59	1,49
		q _k	23,13	16,24	11,84	8,90	6,85	5,39	4,32	3,51	2,89	2,41	2,03	1,73	1,48	1,28	1,11	0,97	0,86	0,76	0,67	0,60	0,54
1,13	12,11	q _{d1}	16,73	14,07	11,80	10,04	8,65	7,54	6,62	5,87	5,23	4,70	4,24	3,81	3,44	3,12	2,84	2,60	2,39	2,20	2,04	1,89	1,76
		q _{d2}	14,62	12,17	10,30	8,84	7,67	6,72	5,94	5,29	4,74	4,27	3,87	3,53	3,23	2,96	2,73	2,52	2,34	2,17	2,03	1,89	1,76
		q _k	26,26	18,44	13,44	10,10	7,78	6,12	4,90	3,98	3,28	2,74	2,31	1,96	1,68	1,45	1,26	1,10	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61
1,25	13,39	q _{d1}	20,02	16,45	13,77	11,69	10,06	8,74	7,67	6,79	6,05	5,37	4,80	4,31	3,89	3,53	3,22	2,94	2,70	2,49	2,30	2,14	1,99
		q _{d2}	17,20	14,28	12,06	10,33	8,95	7,83	6,91	6,14	5,50	4,95	4,49	4,08	3,73	3,42	3,15	2,91	2,70	2,49	2,30	2,14	1,99
		q _k	29,15	20,47	14,92	11,21	8,64	6,79	5,44	4,42	3,64	3,04	2,56	2,18	1,87	1,61	1,40	1,23	1,08	0,96	0,85	0,76	0,68
1,50	16,07	q _{d1}	26,01	21,25	17,69	14,96	12,82	11,07	9,55	8,33	7,32	6,49	5,79	5,20	4,69	4,26	3,88	3,55	3,26	3,01	2,78	2,58	2,40
		q _{d2}	22,49	18,58	15,61	13,31	11,49	10,02	8,81	7,82	6,98	6,27	5,67	5,15	4,69	4,26	3,88	3,55	3,26	3,01	2,78	2,58	2,40
		q _k	35,16	24,70	18,00	13,53	10,42	8,19	6,56	5,33	4,40	3,66	3,09	2,62	2,25	1,94	1,69	1,48	1,30	1,15	1,02	0,91	0,82

LEGENDA		Prostý nosník	Spojité nosníky
q_{d1}	návrhová hodnota únosnosti :	presah TR plechu min. 124 mm za podporu	šířka vnitřní podpory min. 140 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm
q_{d2}	návrhová hodnota únosnosti :	šířka podpory min. 40 mm	šířka vnitřní podpory min. 80 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm
q_k	charakteristická (normová) hodnota zatížení pro pružnou deformaci L/200, pro jinou mezní deformaci L/xxx přenásobte tabelizovanou hodnotou q_k koeficientem 200/xxx		
Pro zatížení osamělým břemenem (závěsem do vlny) je spoluspůsobení sousedních vln minimální, bez podrobné analýzy spoluspůsobení je nutné posoudit únosnost jedné samostatné vlny.			
Statický návrh trapézových plechů smí provádět pouze oprávněná osoba.			
Statické tabulky slouží jako pomůcka, jejíž použití nesnímá z autora statického návrhu zodpovědnost za bezpečný návrh.			
Tabulky platí pouze pro daný trapézový profil ze sortimentu firmy Kovové profily, spol. s r. o. z materiálu S320GD.			
Pro jiné než tabelované parametry nebo pro atypické zadání kontaktujte technické oddělení firmy Kovové profily spol. s r.o.			

LEGENDA		Prostý nosník	Spojité nosníky
q_{d1}	návrhová hodnota únosnosti :	přesah TR plechu min. 124 mm za podporu	šířka vnitřní podpory min. 140 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm
q_{d2}	návrhová hodnota únosnosti :	šířka podpory min. 40 mm	šířka vnitřní podpory min. 80 mm, šířka krajní podpory min. 40 mm
q_k	charakteristická (normová) hodnota zatížení pro pružnou deformaci L/200, pro jinou mezní deformaci L/xxx přenásobte tabelizovanou hodnotou q_k koeficientem 200/xxx		
Pro zatížení osamělým břemenem (závěsem do vlny) je spoluspůsobení sousedních vln minimální, bez podrobné analýzy spoluspůsobení je nutné posoudit únosnost jedné samostatné vlny.			
Statický návrh trapézových plechů smí provádět pouze oprávněná osoba.			
Statické tabulky slouží jako pomůcka, jejíž použití nesnímá z autora statického návrhu zodpovědnost za bezpečný návrh.			
Tabulky platí pouze pro daný trapézový profil ze sortimentu firmy Kovové profily, spol. s r. o. z materiálu S320GD.			
Pro jiné než tabelované parametry nebo pro atypické zadání kontaktujte technické oddělení firmy Kovové profily spol. s r.o.			

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Průřezy	2
3. Materiály	2
4. Zatěžovací stavy	2
5. Kombinace	2
6. Výpočetní model	3
7. Zatížení	4
7.1. ZS2 - ostatní stálé	4
7.2. ZS3 - užitné šach 1	4
7.3. ZS4 - užitné šach 2	5
7.4. ZS5 - užitné šach 3	5
7.5. ZS6 - užitné plné	6
8. Výsledky	7
8.1. Svislé reakce R_z	7
8.2. Kvazistálá hodnota deformací	7
8.3. Nosníky - momenty M_y	8
8.4. Nosníky - posouvající síly V_z	8
8.5. Ramena - momenty m_{xd+}	9
8.6. Ramena - momenty m_{yd+}	9
8.7. Ramena - momenty m_{xd-}	10
8.8. Ramena - momenty m_{yd-}	10
8.9. Ramena - posouvající síly V_{ed}	11
9. Posudek oceli	12
10. Posudek betonu - dle původního řešení z DSP	16
10.1. Nutná spodní výztuž - podélná	16
10.2. Nutná spodní výztuž - příčná	16
10.3. Nutná horní výztuž - podélná	17
10.4. Nutná horní výztuž - příčná	17
10.5. Normově závislý průhyb	18
10.6. Šířka trhlin - spodní povrch	18

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (původní řešení)

2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
Mezipodesta	IPN220	S 235	válcovaný	3,9500e-03	2,5489e-03 1,7936e-03	3,0600e-05 1,6200e-06	2,7800e-04 3,3100e-05	3,2400e-04 5,5700e-05	

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

Výztuž EC2

Jméno	Typ	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	G _{mod} [MPa]	α [m/mK]	f _{y,k} [MPa]
B 500B	Výztužná ocel	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

Beton EN 1992-2

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Barva
C25/30(EN1992-2)	Beton	2500,0	3,1500e+04	0.2	1,3125e+04	0,00	

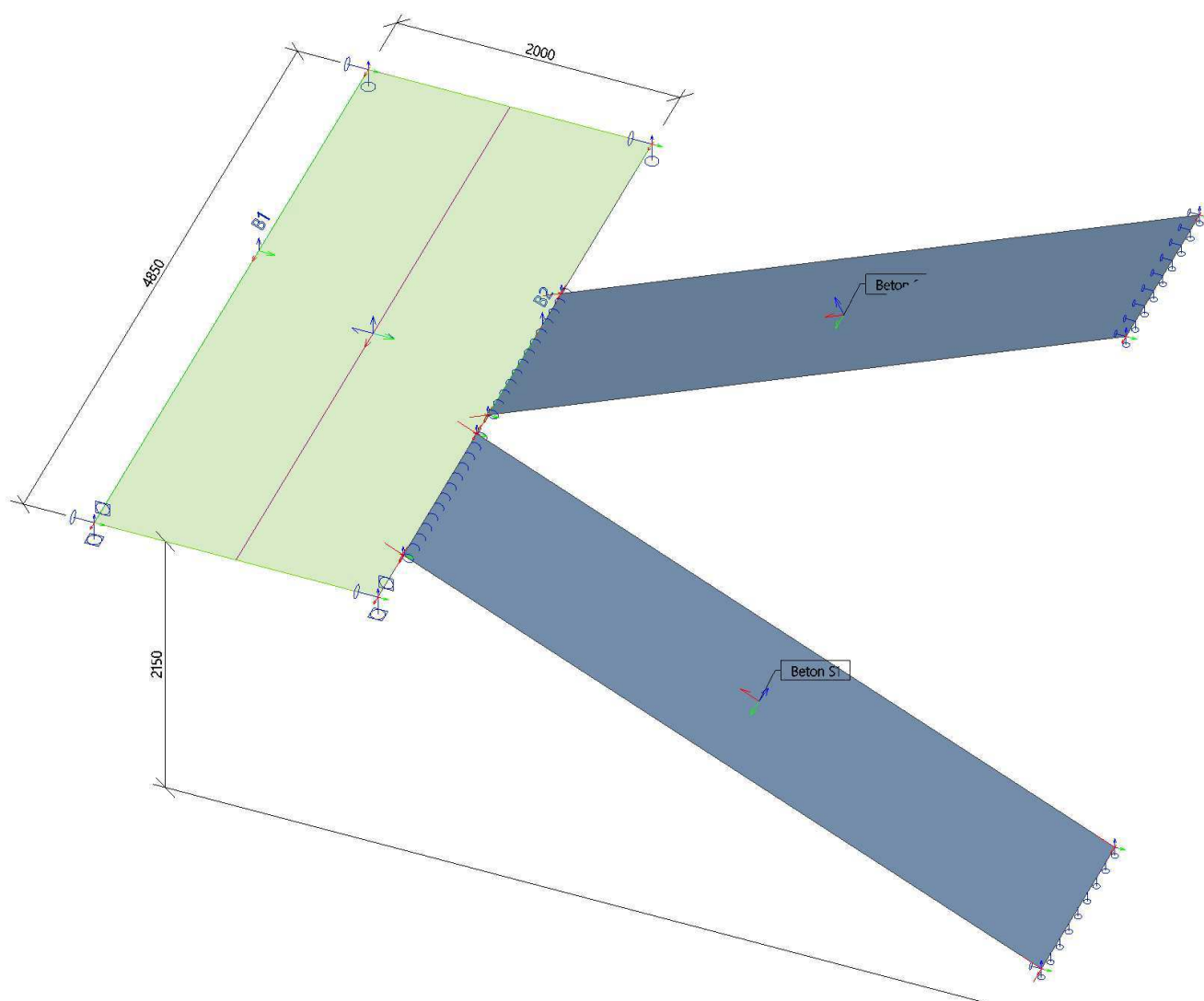
4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné C1 - šach 1 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Užitné C1 - šach 2 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Užitné C1 - šach 3 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Užitné C1 - plné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5. Kombinace

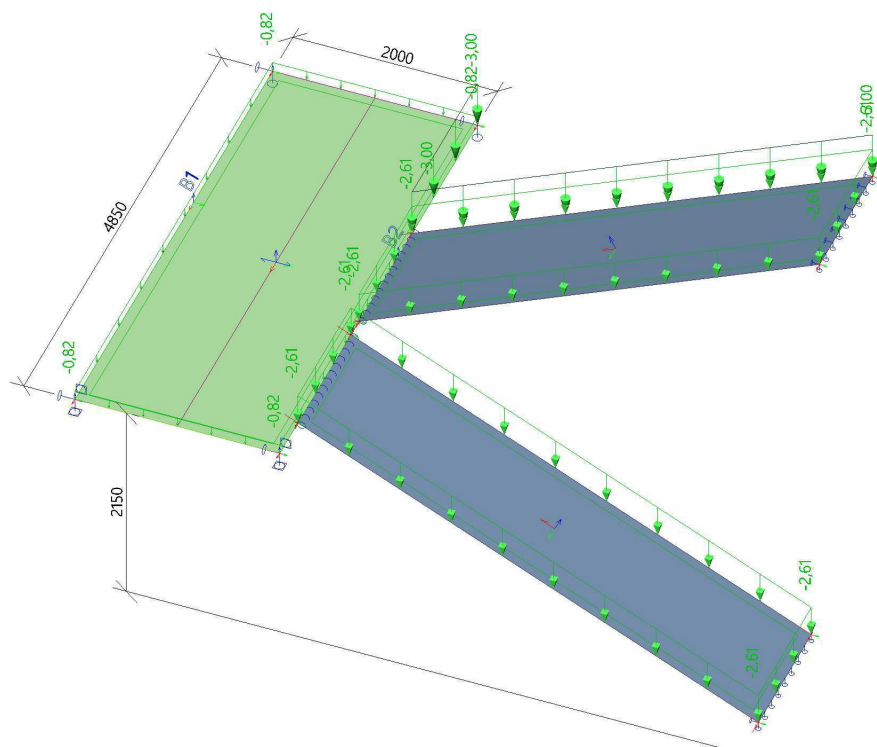
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné C1 - šach 1	1,00
			ZS4 - Užitné C1 - šach 2	1,00
			ZS5 - Užitné C1 - šach 3	1,00
			ZS6 - Užitné C1 - plné	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné C1 - šach 1	1,00
			ZS4 - Užitné C1 - šach 2	1,00
			ZS5 - Užitné C1 - šach 3	1,00
			ZS6 - Užitné C1 - plné	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné C1 - šach 1	1,00
			ZS4 - Užitné C1 - šach 2	1,00
			ZS5 - Užitné C1 - šach 3	1,00
			ZS6 - Užitné C1 - plné	1,00

6. Výpočetní model

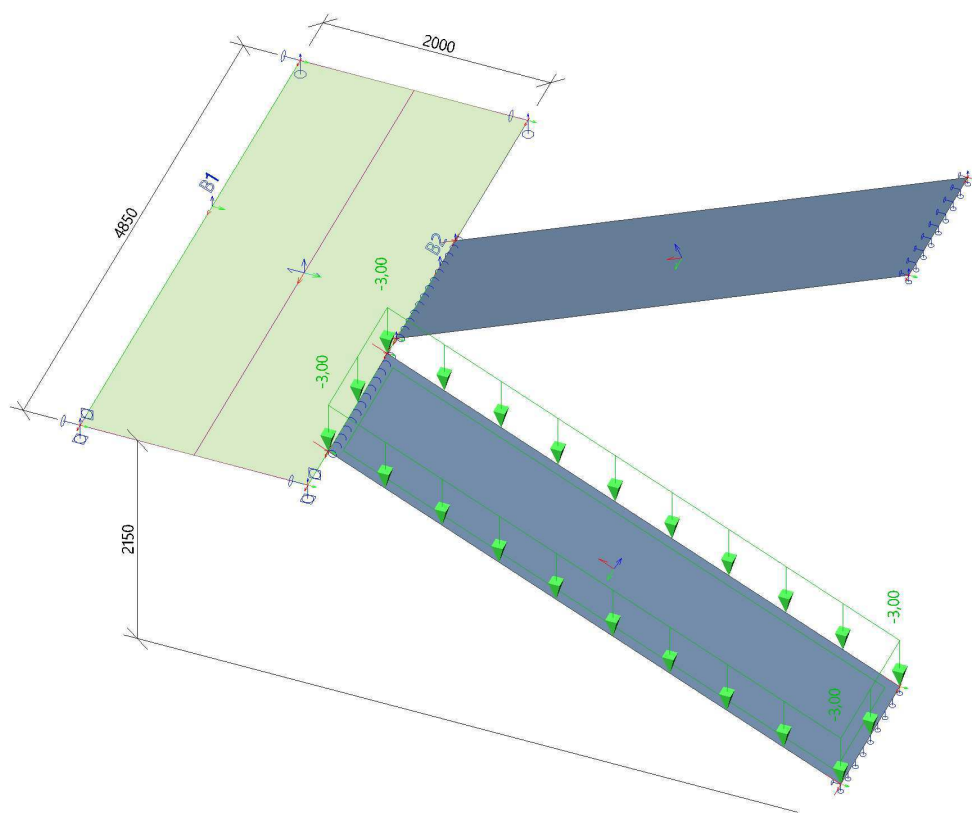


7. Zatížení

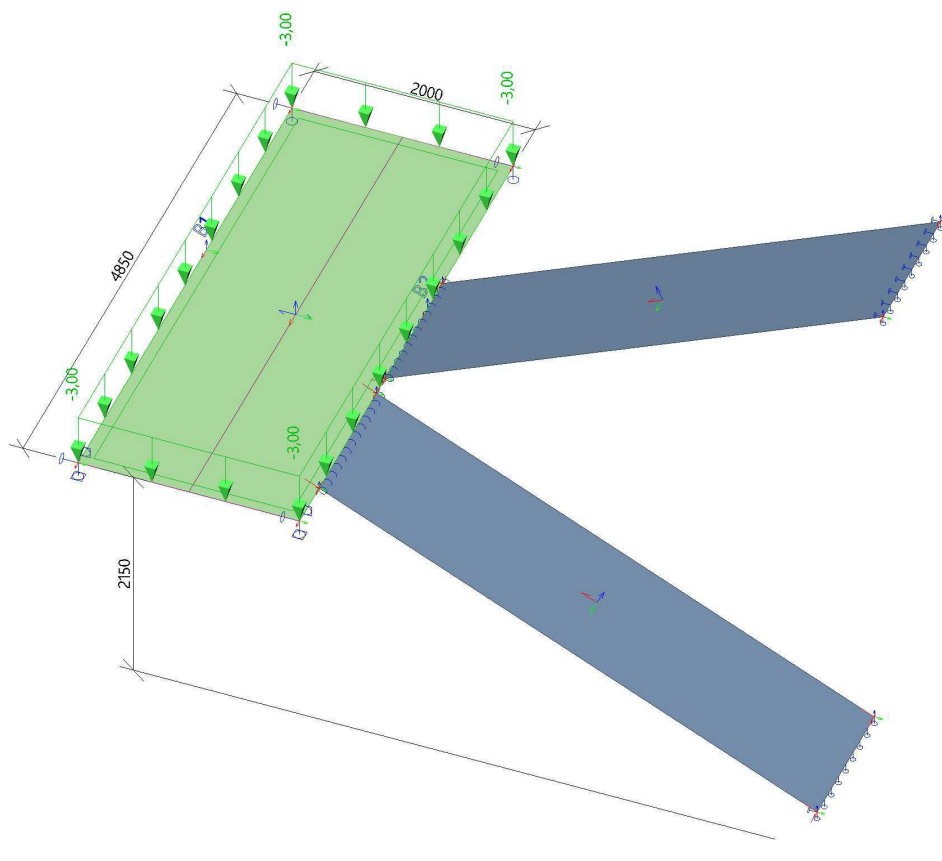
7.1. ZS2 - ostatní stálé



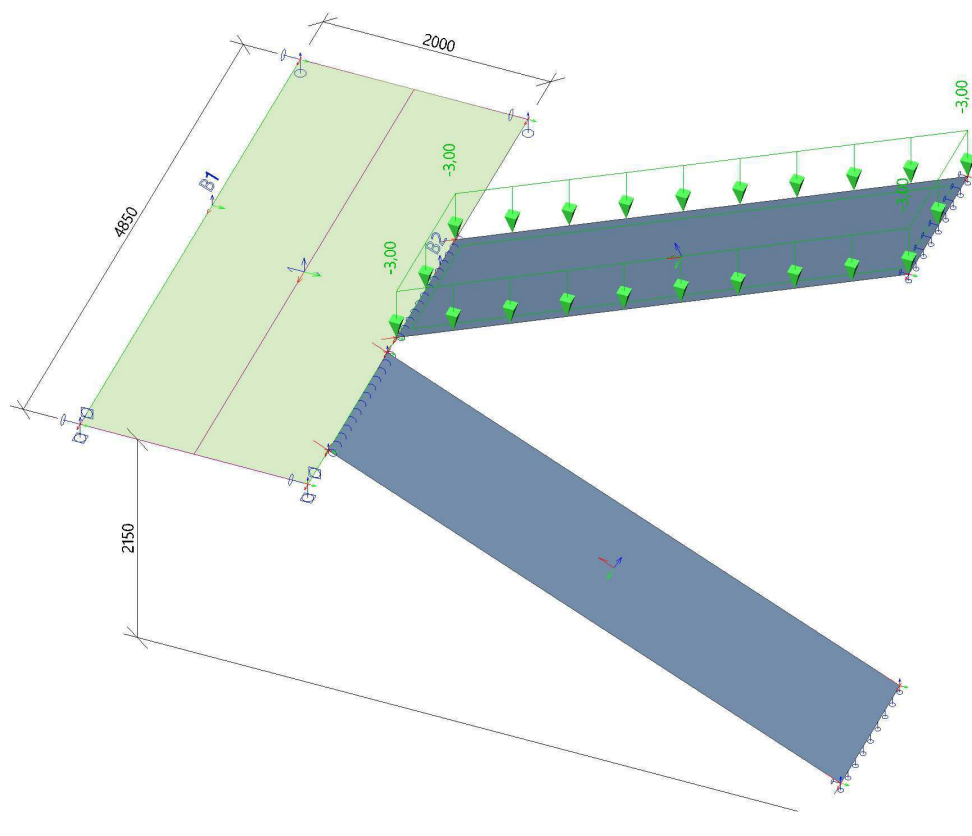
7.2. ZS3 - užité šach 1



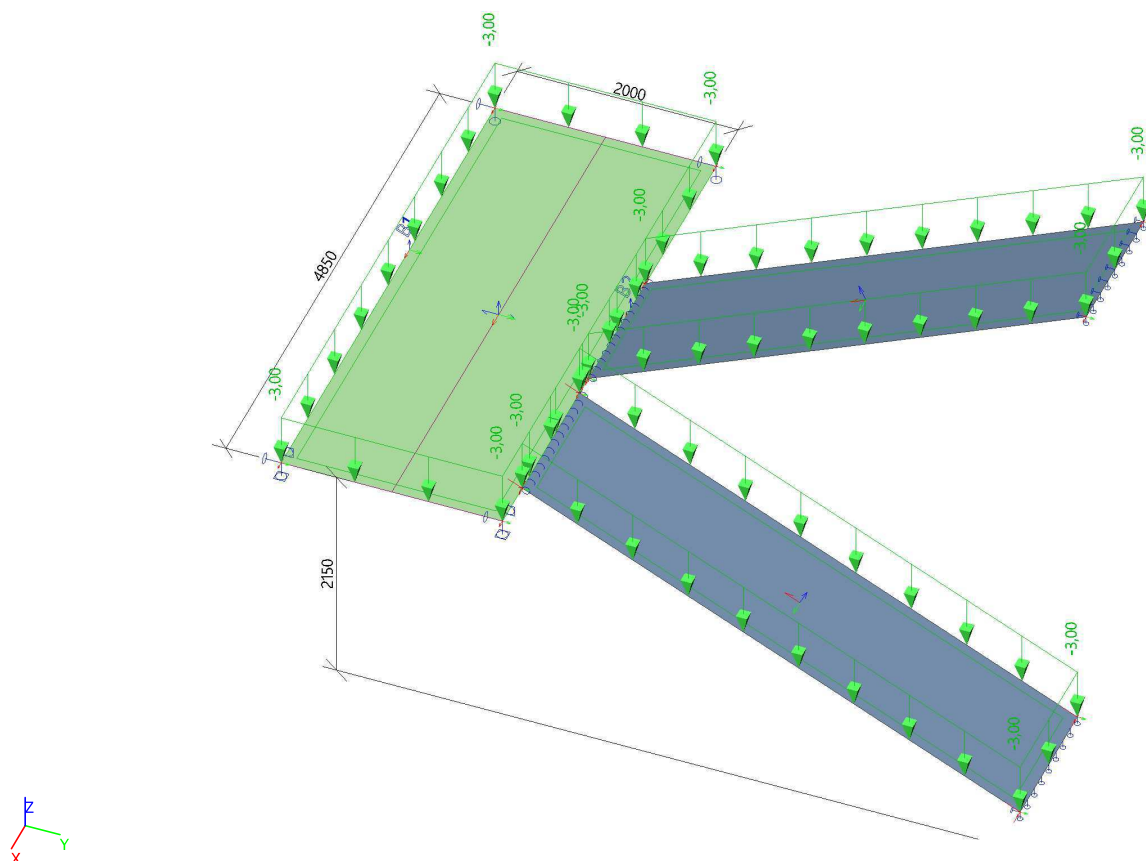
7.3. ZS4 - užité šach 2



7.4. ZS5 - užité šach 3



7.5. ZS6 - užitné plné



8. Výsledky

8.1. Svislé reakce Rz

Hodnoty: R_z

Lineární výpočet

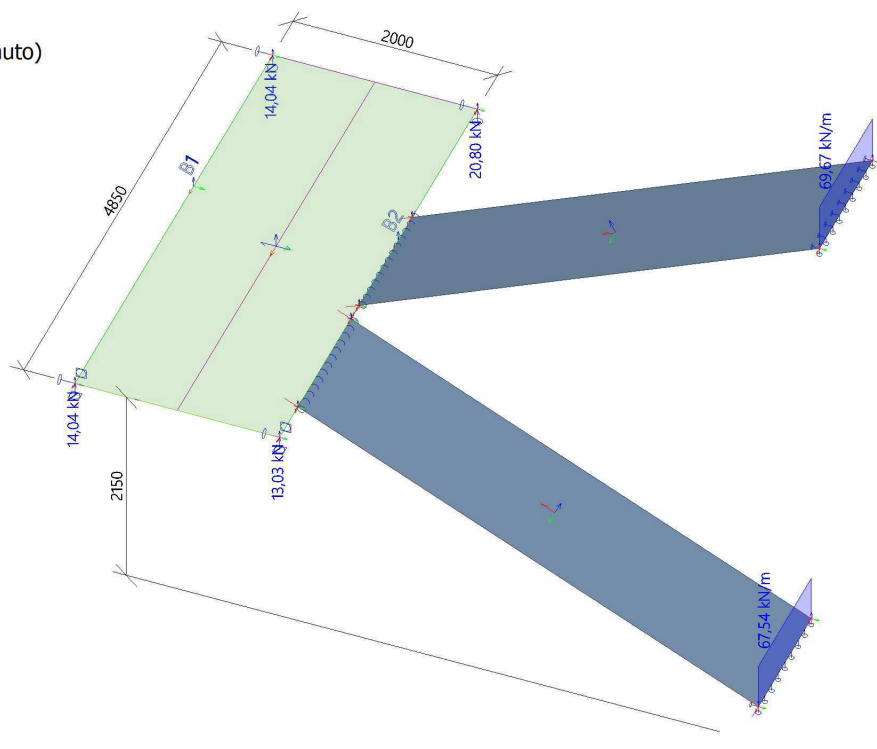
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Průběh: Průměr

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



8.2. Kvazistálá hodnota deformací

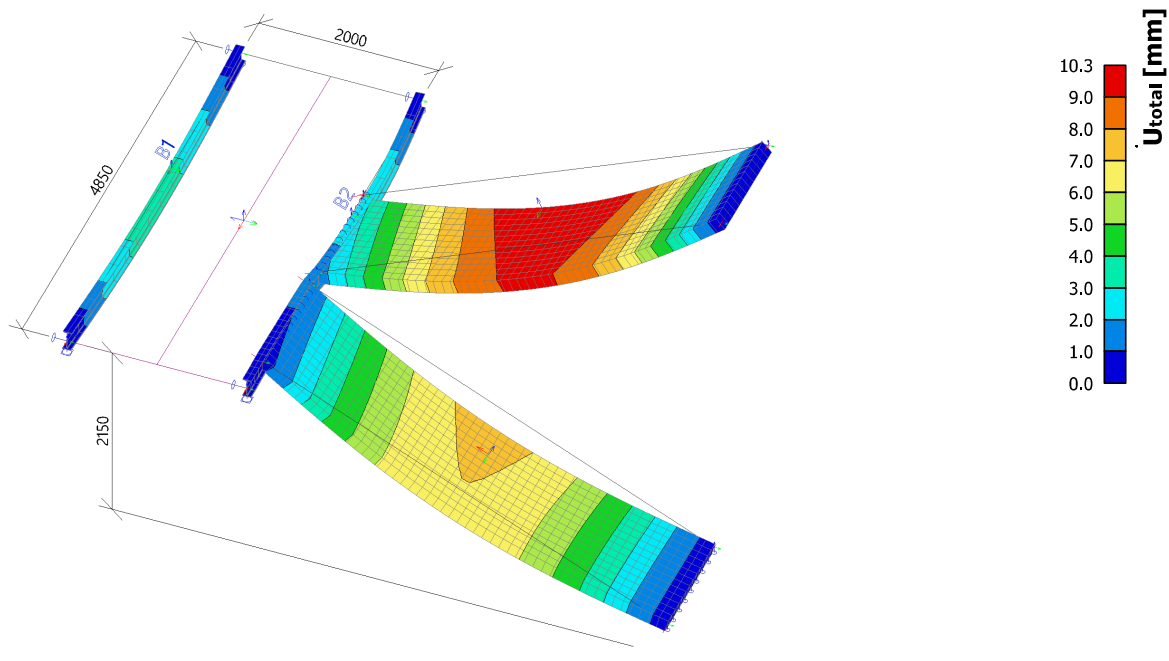
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



8.3. Nosníky - momenty M_y

Hodnoty: M_y

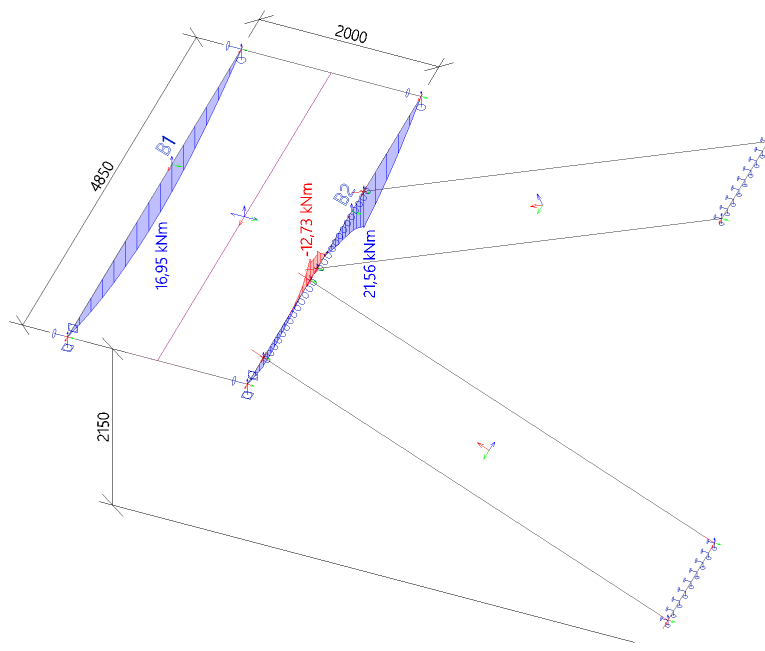
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



8.4. Nosníky - posouvající síly V_z

Hodnoty: V_z

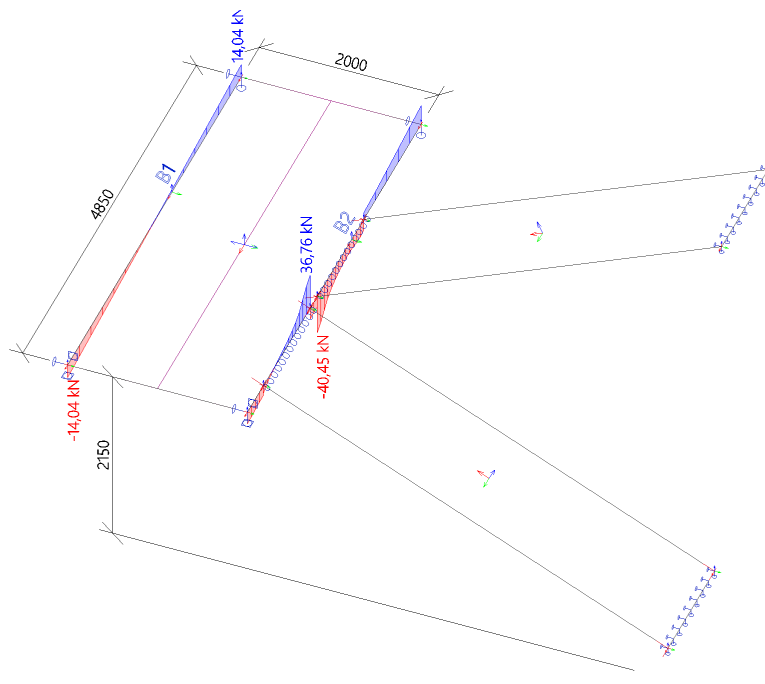
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



8.5. Ramena - momenty $m_{xd}+$

Hodnoty: $m_{xd}+$

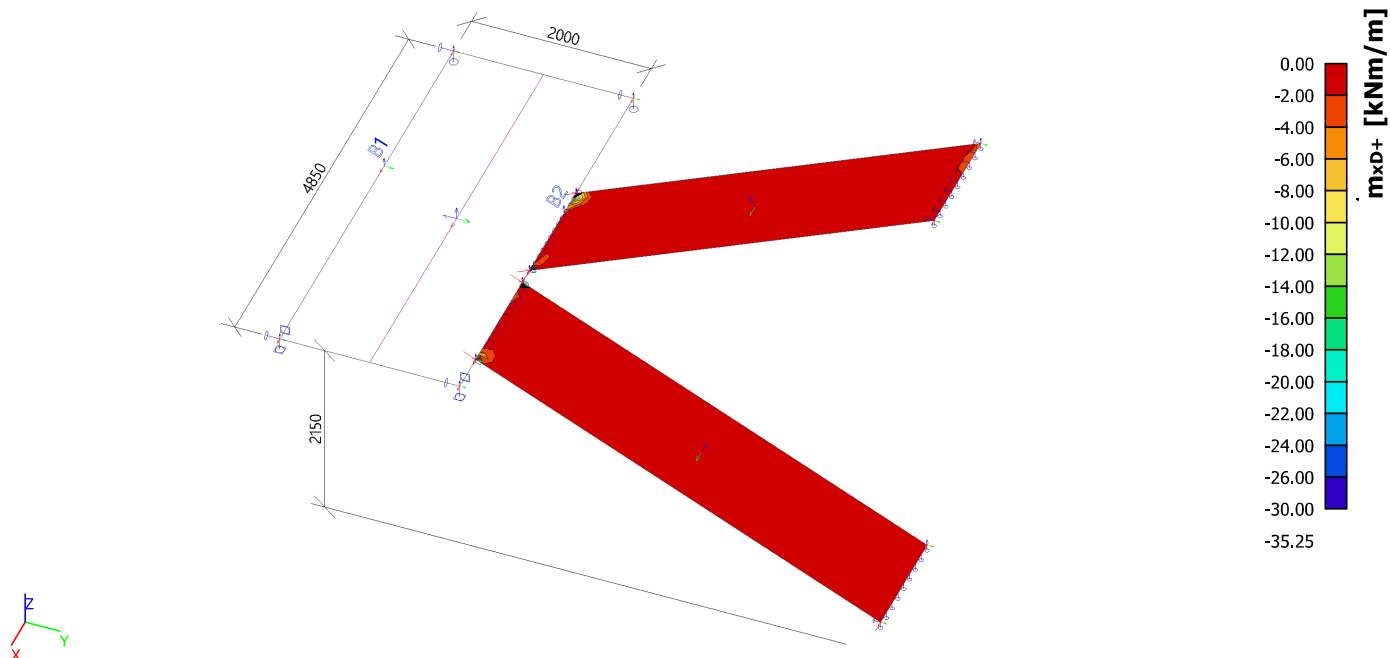
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému: LSS-Plochy



8.6. Ramena - momenty $m_{yd}+$

Hodnoty: $m_{yd}+$

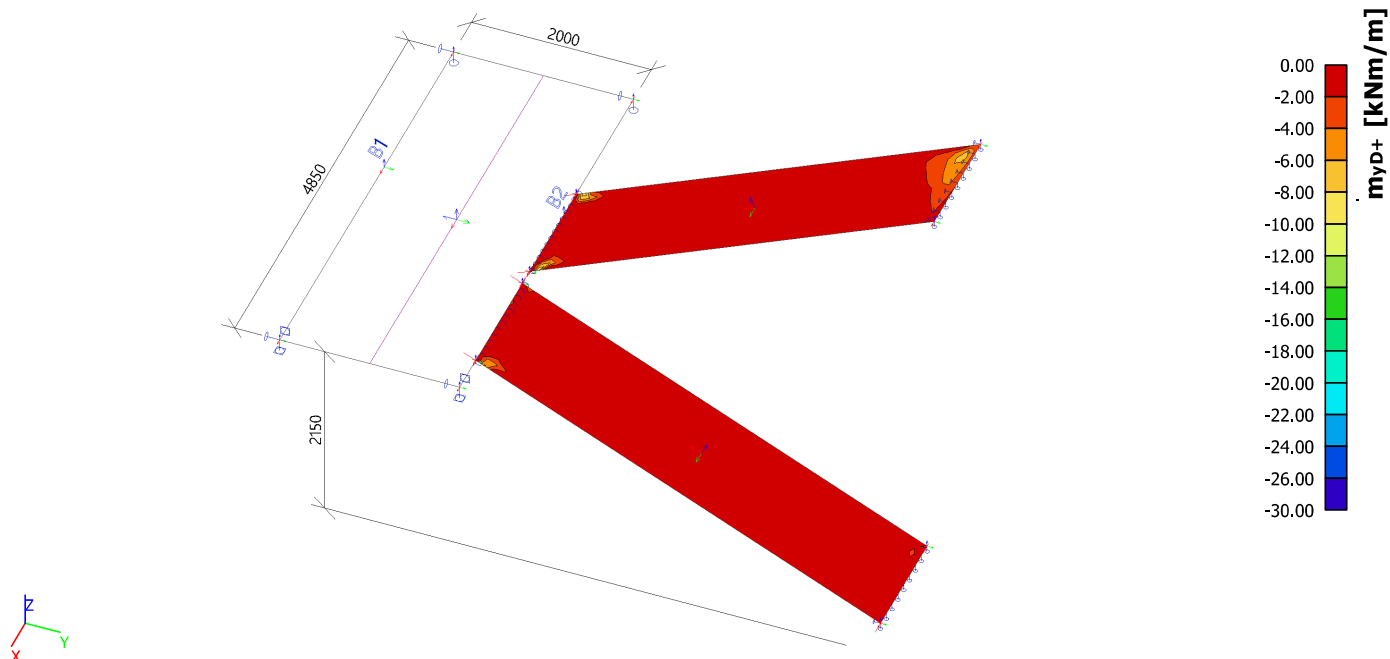
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému: LSS-Plochy



8.7. Ramena - momenty m_{xd} -

Hodnoty: m_{xd} -

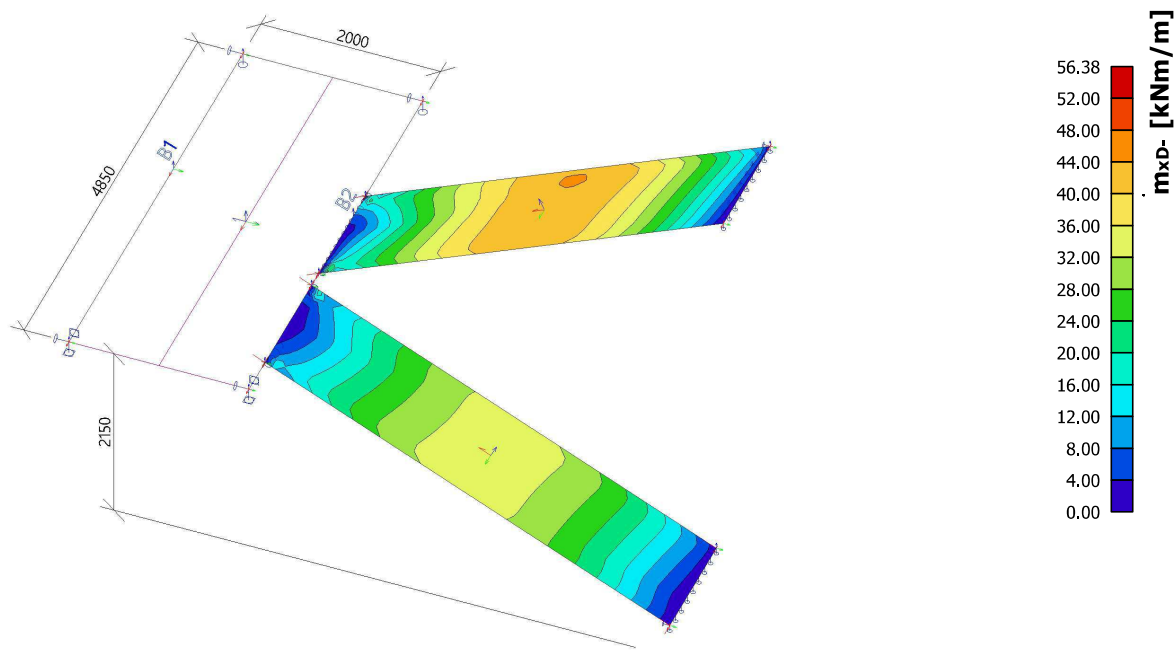
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému: LSS-Plochy



8.8. Ramena - momenty m_{yd} -

Hodnoty: m_{yd} -

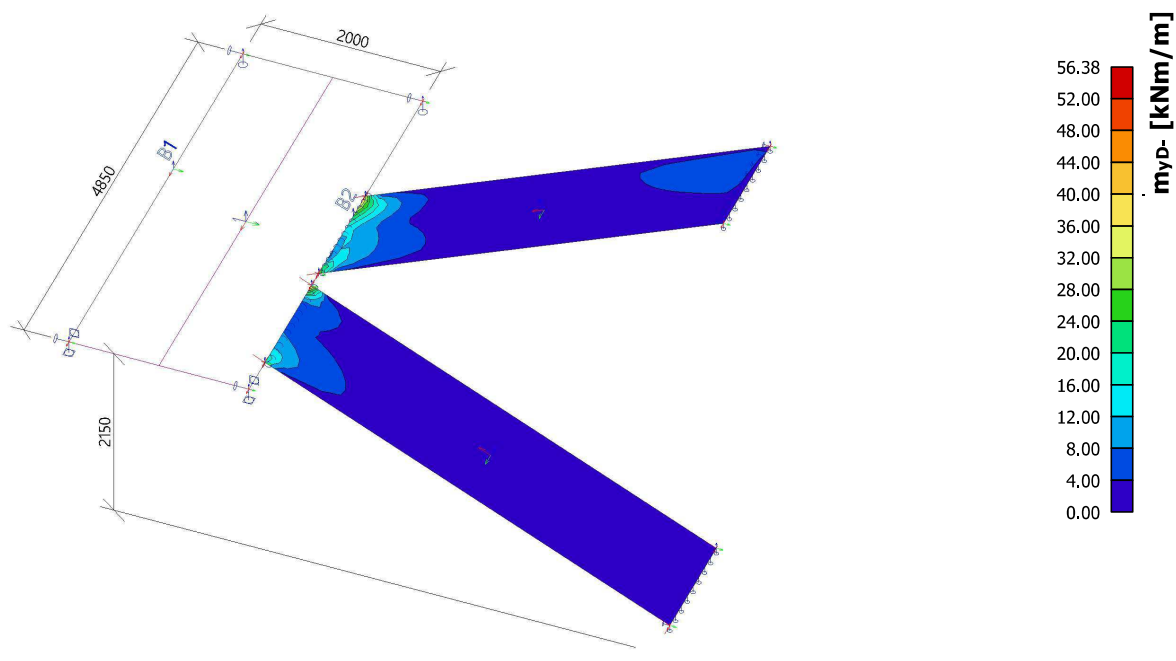
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému: LSS-Plochy



8.9. Ramena - posouvající síly Ved

Hodnoty: q_{maxb}

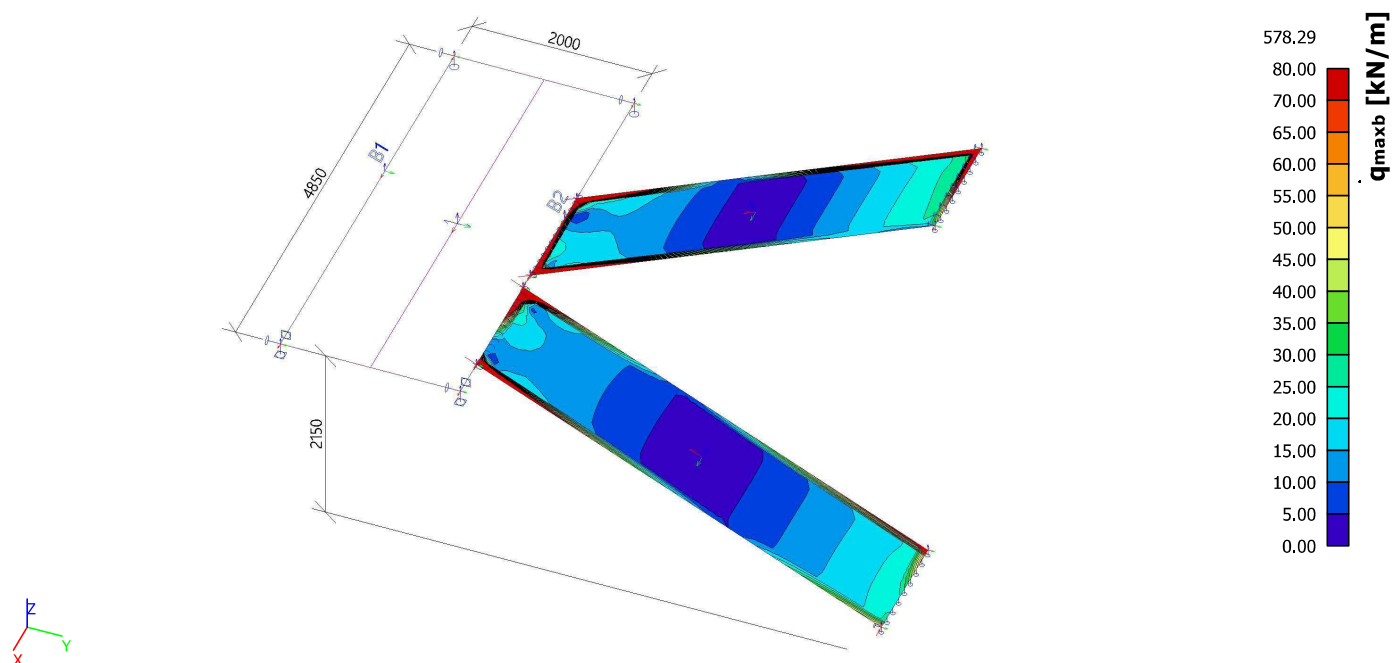
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Natočení planárního systému: LSS-Plochy



9. Posudek oceli

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B1, B2

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B2	2,900 / 4,850 m	IPN220	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	1,25 -
-----------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6

Dílicí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,900 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-66,80	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-38,99	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-40,45	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-10,23	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-6,46	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	37	12	9,119e+04	2,148e+05	0,42	0,49	1,00	3,02	9,00	10,00	14,75	1
3	SO	37	12	9,641e+03	-1,140e+05	-11,83	23,80	0,08	3,02	413,44	459,38	102,45	1
4	I	179	8	4,579e+04	-1,265e+04	-0,28		0,60	22,15	55,07	64,75	68,21	1
5	SO	37	12	-5,805e+04	-1,817e+05								
7	SO	37	12	2,349e+04	1,472e+05	0,16	0,54	1,00	3,02	9,00	10,00	15,41	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	3,9500e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{C,Rd}$	928,25	kN
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,2400e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	76,14	kNm
Jedn. posudek		0,13	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	5,5700e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	13,09	kNm
Jedn. posudek		0,49	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (původní řešení)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,5224e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	342,24	kN
Jedn. posudek		0,11	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,9012e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	257,95	kN
Jedn. posudek		0,16	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	76,14	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	13,09	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,02 + 0,49 = 0,51 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y - y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z - z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,100 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	37	12	-2,594e+04	-2,044e+05								
3	SO	37	12	9,174e+04	2,702e+05	0,34	0,51	1,00	3,02	9,00	10,00	14,95	1
4	I	179	8	2,841e+04	-2,841e+04	-1,00		0,50	22,15	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	37	12	2,594e+04	2,044e+05	0,13	0,54	1,00	3,02	9,00	10,00	15,50	1
7	SO	37	12	-9,174e+04	-2,702e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,850	4,850	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,70	
Vzpěrná délka	l_{cr}	4,850	3,395	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	2696,23	291,31	kN
Štíhlost	λ	55,10	167,64	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,59	1,79	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	b	
Imperfekce	α	0,21	0,34	
Redukční součinitel	χ	0,89	0,26	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	830,73	237,37	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	3,9500e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	237,37	kN
Jedn. posudek		0,28	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (původní řešení)

na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,2400e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	66,10	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	1,07	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	4,850	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,35	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,63	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	3,9500e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,2400e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	5,5700e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	66,80	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	21,10	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	8,79	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	928,25	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	76,14	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	13,09	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,89	
Redukční součinitel	χ_z	0,26	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,93	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,72	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,56	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,21	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B2 pozice 1,600 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B2 pozice 3,100 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	-3,09	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	8,79	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,z}$	-0,35	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,86	
Výsledný typ zatížení LT		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	21,10	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (původní řešení)**Parametry interakční metody 2**

Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,90	
-----------------------------------	-----------	------	--

Posudek (6.61) = $0,08 + 0,26 + 0,49 = 0,82$ -

Posudek (6.62) = $0,28 + 0,15 + 0,81 = \mathbf{1,25}$ -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku

Délka pole vzpěru	a	0,285	m
Stojina		vyztužený	
Výška stojiny	h_w	196	mm
Tloušťka stojiny	t	8	mm
Materiálový součinitel	ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku

Součinitel smykové ztráty stability	k_T	7,22
Štíhlost stojiny	h_w/t	24,15
Limit štíhlosti stojiny		69,42

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek nesplňuje podmínky stabilitního posudku!

10. Posudek betonu - dle původního řešení z DSP

10.1. Nutná spodní výztuž - podélná

Hodnoty: $A_{s,req,1}$ -

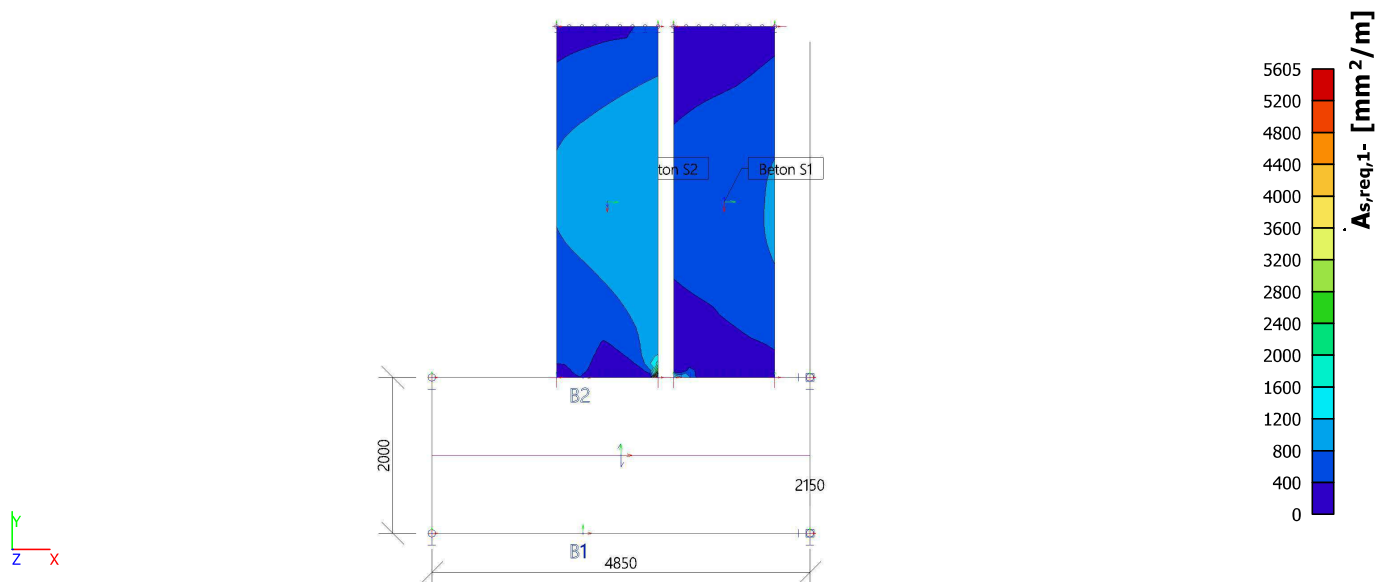
Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



10.2. Nutná spodní výztuž - příčná

Hodnoty: $A_{s,req,2}$ -

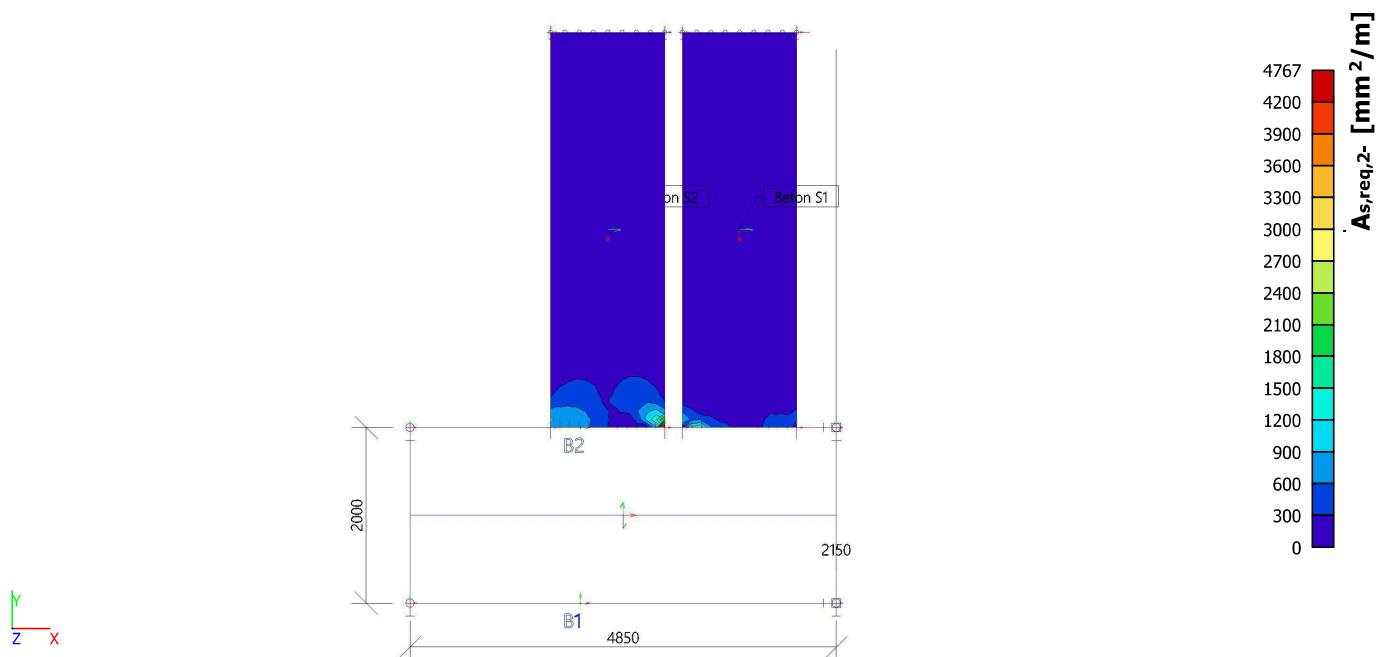
Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (původní řešení)

10.3. Nutná horní výztuž - podélná

Hodnoty: $A_{s,req,1+}$

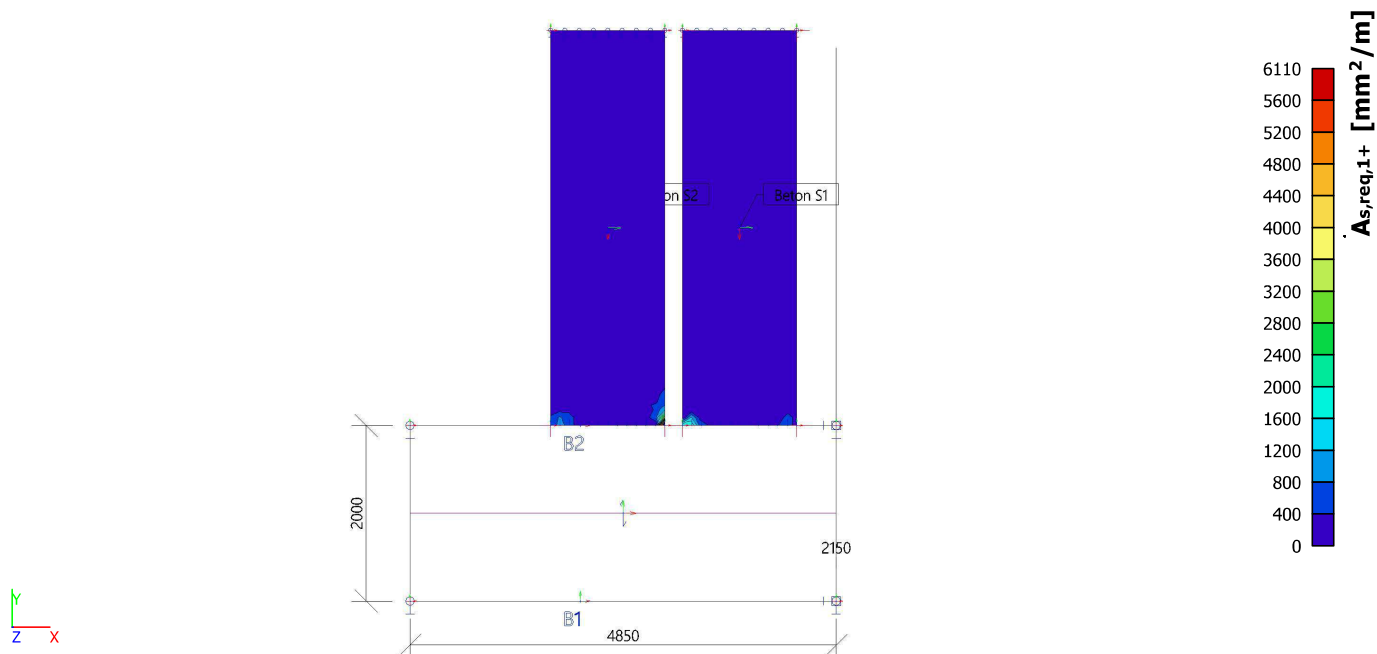
Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



10.4. Nutná horní výztuž - příčná

Hodnoty: $A_{s,req,2+}$

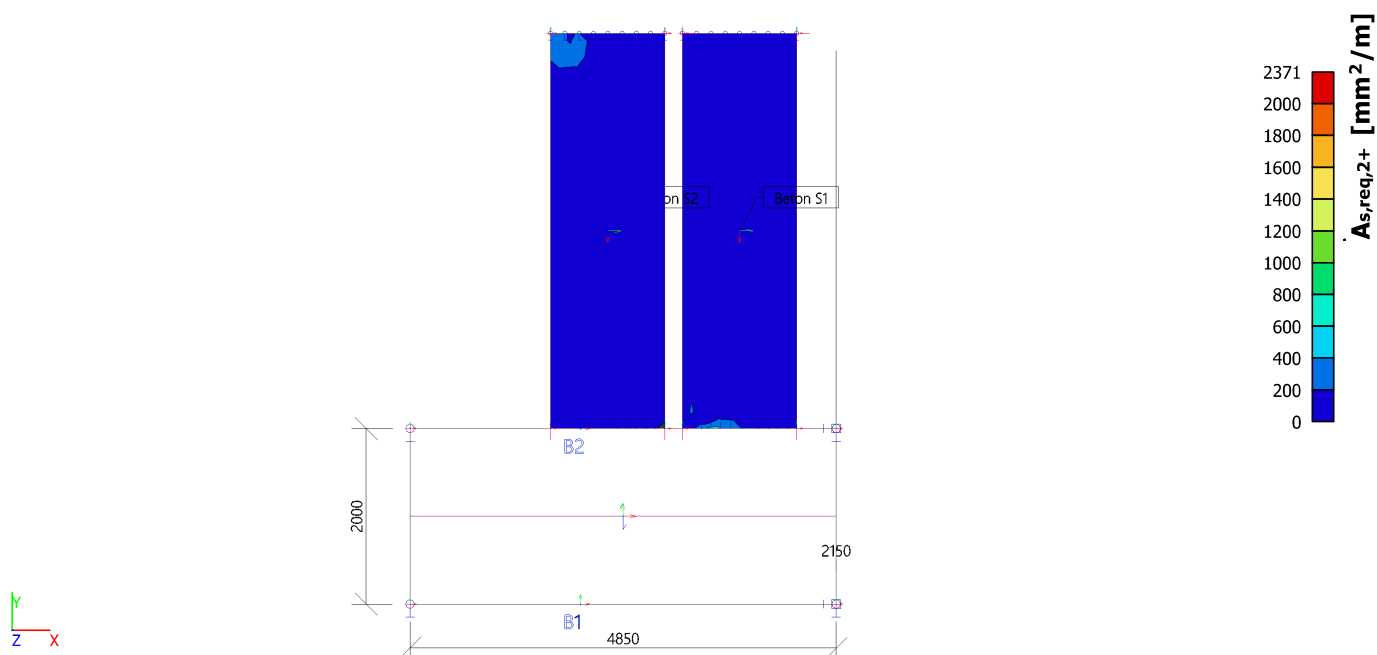
Lineární výpočet

Třída: Vše MSÚ+MSP

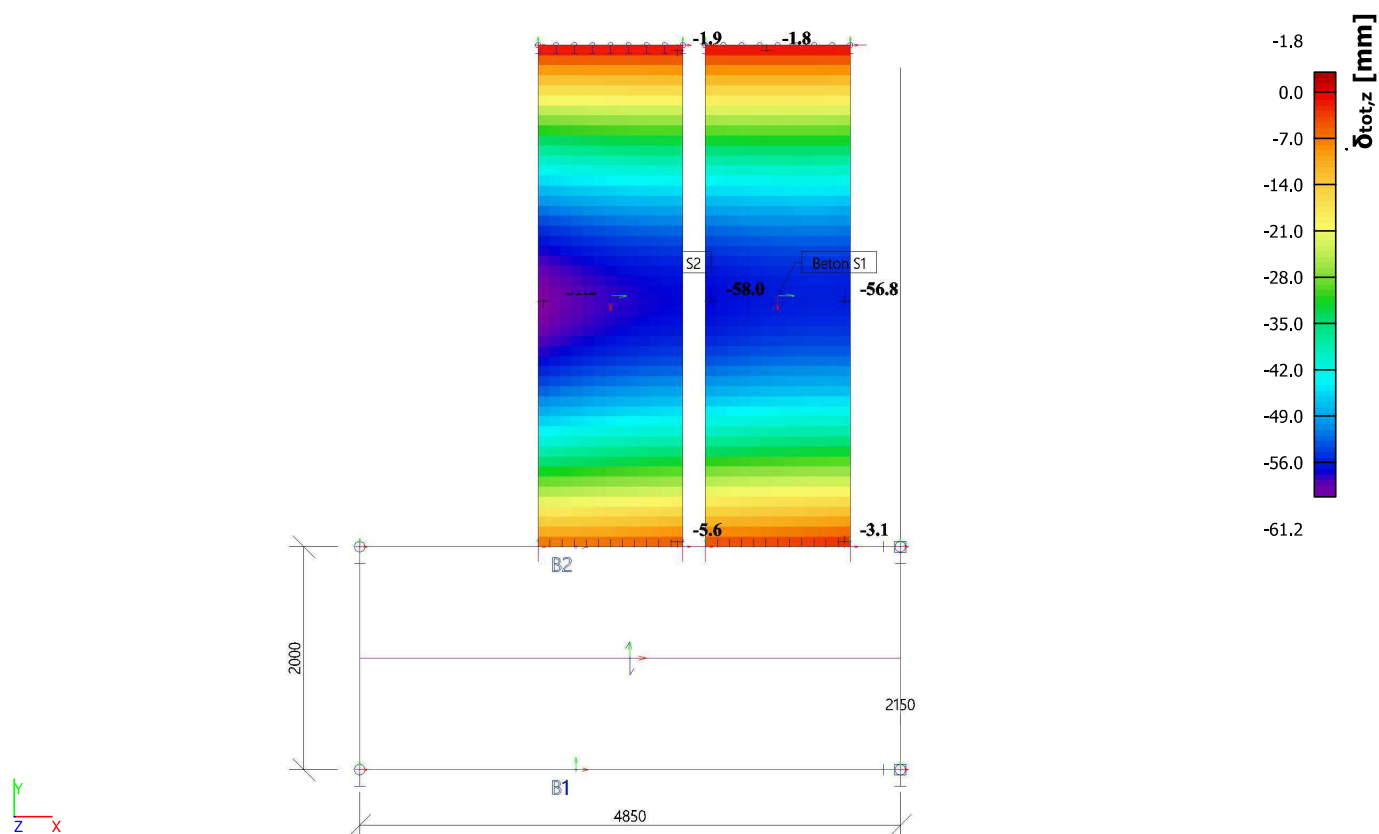
Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



10.5. Normově závislý průhyb



10.6. Šířka trhlin - spodní povrch

Hodnoty: **w**-

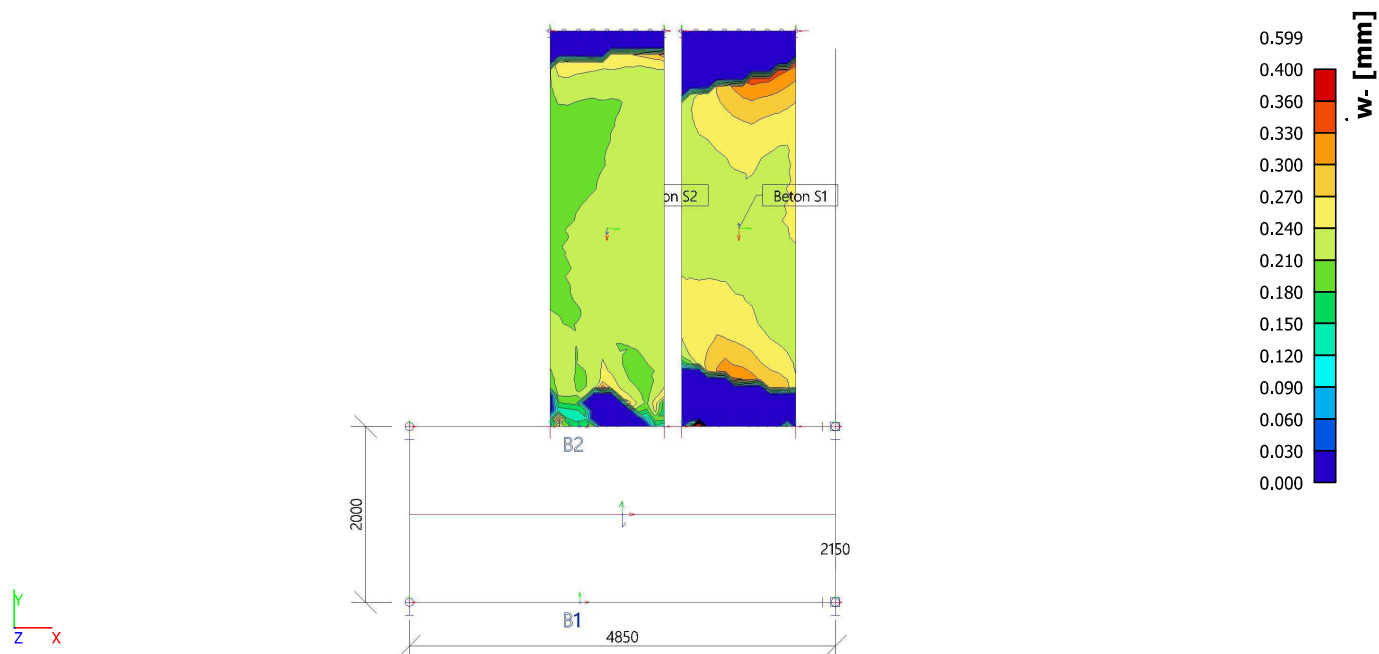
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



1. Obsah

1. Obsah	1
2. Průřezy	2
3. Materiály	2
4. Zatěžovací stavy	2
5. Kombinace	2
6. Výpočetní model	3
7. Zatížení	4
7.1. ZS2 - ostatní stálé	4
7.2. ZS3 - užitné šach 1	4
7.3. ZS4 - užitné šach 2	5
7.4. ZS5 - užitné šach 3	5
7.5. ZS6 - užitné plné	6
8. Výsledky	7
8.1. Svislé reakce R_z	7
8.2. Kvazistálá hodnota deformací	7
8.3. Nosníky - momenty M_y	8
8.4. Nosníky - posouvající síly V_z	8
9. Posudek oceli	9
9.1. Posudek oceli MSP	12

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (nové řešení)

2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
Mezipodesta	IPN220	S 235	válcovaný	3,9500e-03	2,5489e-03	3,0600e-05	2,7800e-04	3,2400e-04	
					1,7936e-03	1,6200e-06	3,3100e-05	5,5700e-05	
Rameno	INP220	S 235	válcovaný	3,9500e-03	2,5489e-03	3,0600e-05	2,7800e-04	3,2400e-04	
					1,7936e-03	1,6200e-06	3,3100e-05	5,5700e-05	
Strop	HEB220	S 235	válcovaný	9,1040e-03	6,7051e-03	8,0910e-05	7,3550e-04	8,2700e-04	
					2,2063e-03	2,8430e-05	2,5850e-04	3,9390e-04	
Mezipodesta zesílená	2I komora IPN220	S 235	svařovaný	7,9017e-03	3,4651e-03	6,1105e-05	5,5550e-04	6,4592e-04	
					3,5873e-03	2,2211e-05	2,2664e-04	3,8718e-04	
Nosník	2I komora HEB220	S 235	svařovaný	1,8219e-02	1,2006e-02	1,6190e-04	1,4718e-03	1,6550e-03	
					4,4126e-03	2,7731e-04	1,2605e-03	2,0040e-03	

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

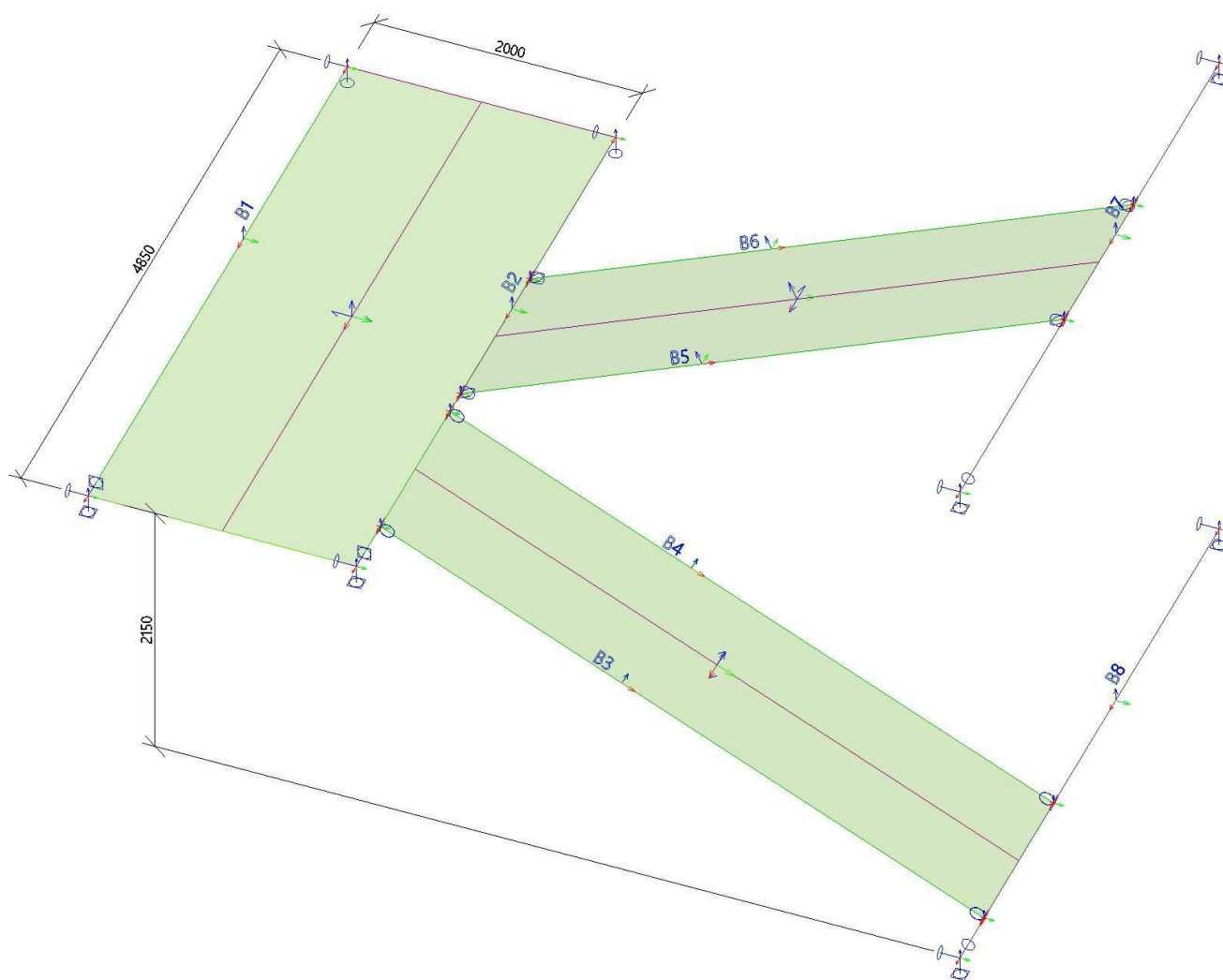
4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Užitné C1 - šach 1 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Užitné C1 - šach 2 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Užitné C1 - šach 3 Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Užitné C1 - plné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné C1 - šach 1	1,00
			ZS4 - Užitné C1 - šach 2	1,00
			ZS5 - Užitné C1 - šach 3	1,00
			ZS6 - Užitné C1 - plné	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné C1 - šach 1	1,00
			ZS4 - Užitné C1 - šach 2	1,00
			ZS5 - Užitné C1 - šach 3	1,00
			ZS6 - Užitné C1 - plné	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Ostatní stálé	1,00
			ZS3 - Užitné C1 - šach 1	1,00
			ZS4 - Užitné C1 - šach 2	1,00
			ZS5 - Užitné C1 - šach 3	1,00
			ZS6 - Užitné C1 - plné	1,00

6. Výpočetní model



7. Zatížení

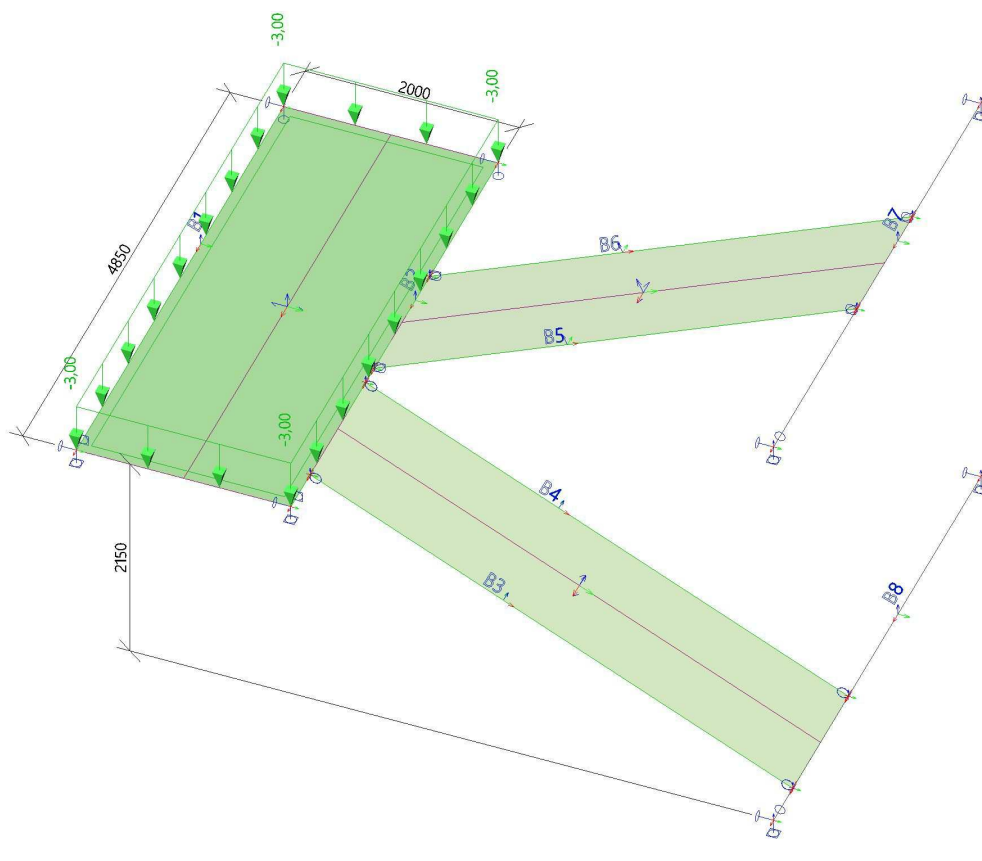
7.1. ZS2 - ostatní stálé



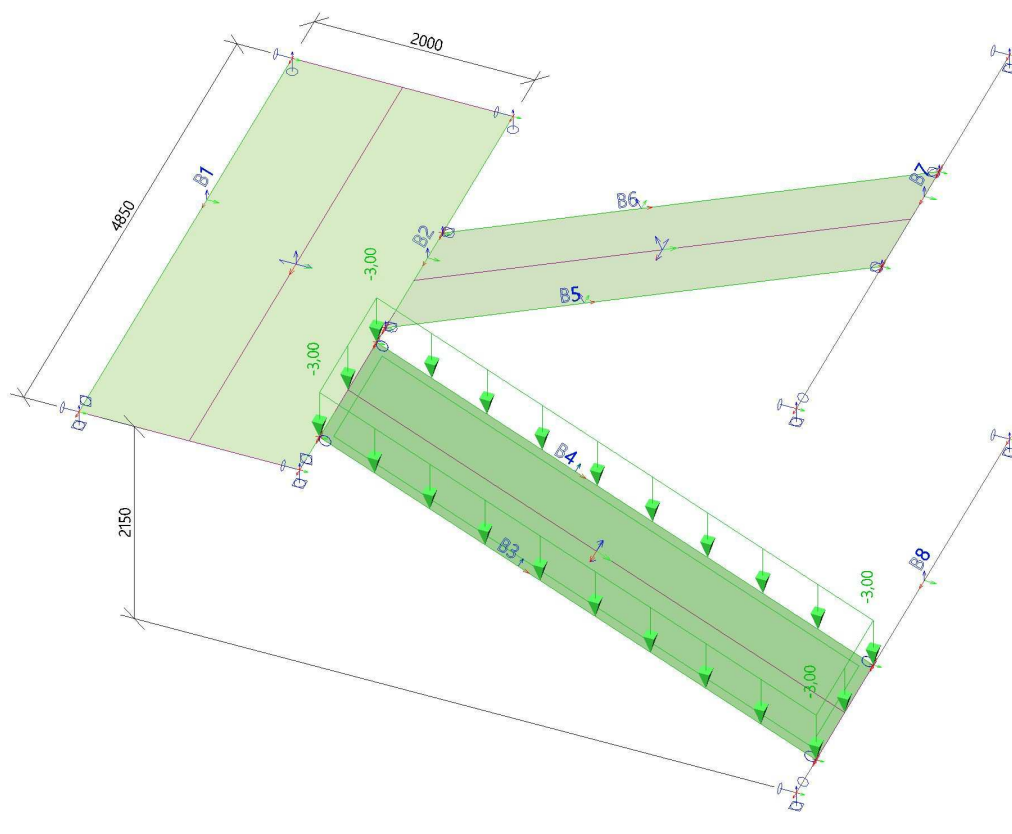
7.2. ZS3 - užitné šach 1



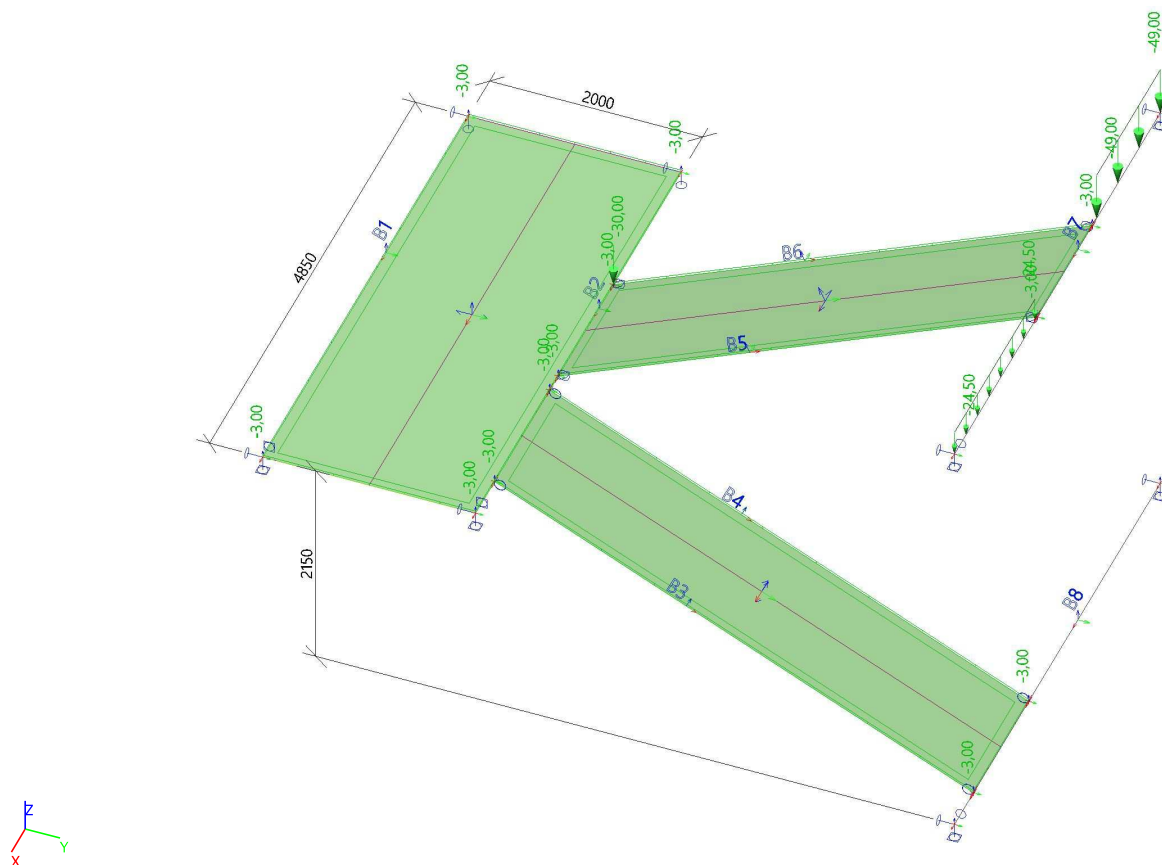
7.3. ZS4 - užité šach 2



7.4. ZS5 - užité šach 3



7.5. ZS6 - užitné plné



8. Výsledky

8.1. Svislé reakce R_z

Hodnoty: R_z

Lineární výpočet

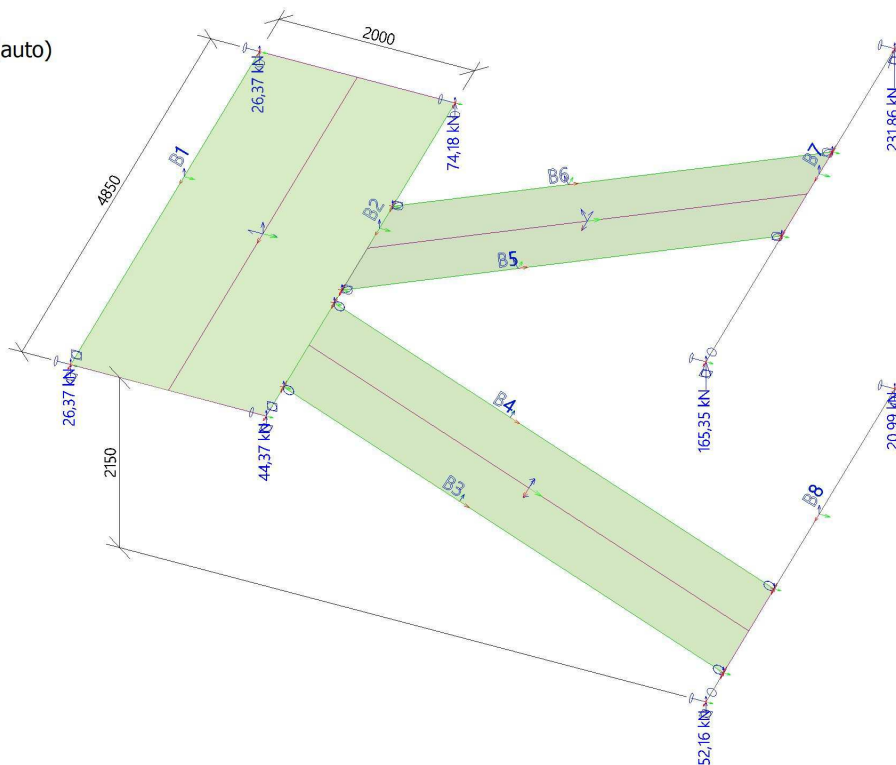
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Průběh: Průměr

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



8.2. Kvazistálá hodnota deformací

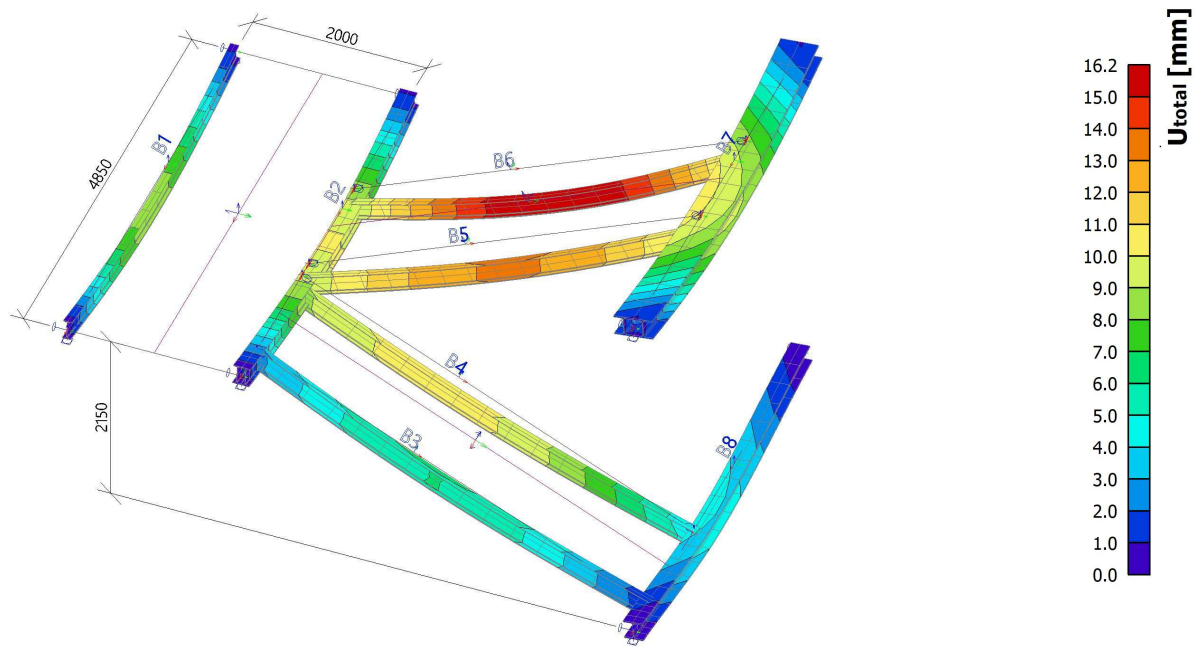
Hodnoty: U_{total}

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Kvazi (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



8.3. Nosníky - momenty M_y

Hodnoty: M_y

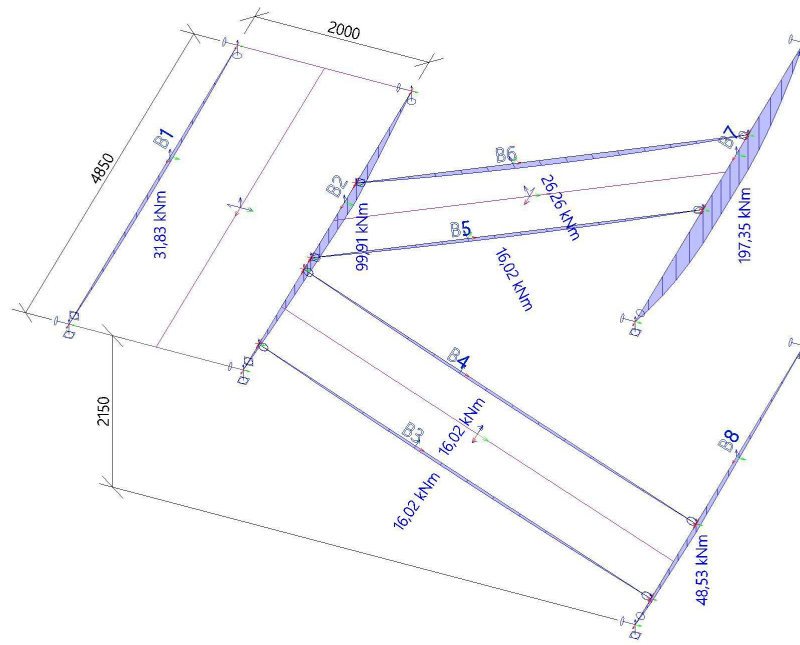
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



8.4. Nosníky - posouvající síly V_z

Hodnoty: V_z

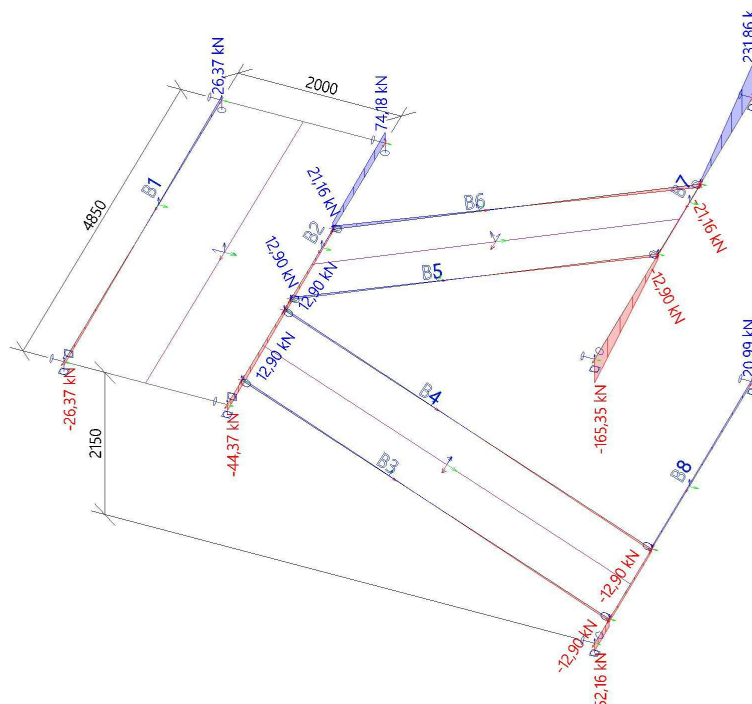
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



9. Posudek oceli

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B2	1,600 / 4,850 m	2I komora (IPN220)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,70 -
----------	-----------------	--------------------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS6

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Svařované	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 1,600 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-2,11	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	50,71	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	99,91	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-3,37	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	49	12	-1,627e+05	-1,557e+05								
2	I	49	12	1,627e+05	1,698e+05	0,96		1,00	4,02	28,00	34,00	38,56	1
3	UO	49	12	1,768e+05	1,698e+05	0,96	0,43	1,00	4,02	9,00	10,00	13,82	1
4	UO	49	12	-1,486e+05	-1,557e+05								
5	I	6	8	-1,557e+05	-1,461e+05								
6	I	196	8	-1,461e+05	1,602e+05	-0,91		0,52	24,15	67,14	77,83	112,90	1
7	I	6	8	1,602e+05	1,698e+05	0,94		1,00	0,75	28,00	34,00	38,76	1
8	UO	49	12	-1,768e+05	-1,698e+05								
9	UO	49	12	1,486e+05	1,557e+05	0,95	0,45	1,00	4,02	9,00	10,00	14,03	1
10	I	49	12	1,627e+05	1,557e+05	0,96		1,00	4,02	28,00	34,00	38,58	1
11	I	49	12	-1,627e+05	-1,698e+05								
12	I	6	8	-1,698e+05	-1,602e+05								
13	I	196	8	-1,602e+05	1,461e+05	-1,10		0,48	24,15	75,48	87,01	136,12	1
14	I	6	8	1,461e+05	1,557e+05	0,94		1,00	0,75	28,00	34,00	38,83	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4592e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	151,79	kNm
Jedn. posudek		0,66	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,8718e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	90,99	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (nové řešení)

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,4651e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	470,13	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,5873e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	486,71	kN
Jedn. posudek		0,10	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	1856,89	kN
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	151,79	kNm
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	90,99	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,00 + 0,66 + 0,04 = 0,70 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,600 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	49	12	-1,627e+05	-1,557e+05								
2	I	49	12	1,627e+05	1,698e+05	0,96		1,00	4,02	28,00	34,00	38,56	1
3	UO	49	12	1,768e+05	1,698e+05	0,96	0,43	1,00	4,02	9,00	10,00	13,82	1
4	UO	49	12	-1,486e+05	-1,557e+05								
5	I	6	8	-1,557e+05	-1,461e+05								
6	I	196	8	-1,461e+05	1,602e+05	-0,91		0,52	24,15	67,14	77,83	112,90	1
7	I	6	8	1,602e+05	1,698e+05	0,94		1,00	0,75	28,00	34,00	38,76	1
8	UO	49	12	-1,768e+05	-1,698e+05								
9	UO	49	12	1,486e+05	1,557e+05	0,95	0,45	1,00	4,02	9,00	10,00	14,03	1
10	I	49	12	1,627e+05	1,557e+05	0,96		1,00	4,02	28,00	34,00	38,58	1
11	I	49	12	-1,627e+05	-1,698e+05								
12	I	6	8	-1,698e+05	-1,602e+05								
13	I	196	8	-1,602e+05	1,461e+05	-1,10		0,48	24,15	75,48	87,01	136,12	1
14	I	6	8	1,461e+05	1,557e+05	0,94		1,00	0,75	28,00	34,00	38,83	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Obecný stav	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4592e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	57829,04	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,05	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (nové řešení)

Parametry M_{cr}

Délka klopení	l_{LT}	0,255	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,01	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,01	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku

Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	7,9017e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4592e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,8718e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	99,91	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-15,59	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1856,89	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	151,79	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	90,99	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,24	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,79	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B2 pozice 1,600 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B2 pozice 4,850 m.

Parametry interakční metody 2

Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	-15,59	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	2,38	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	-0,15	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	96,82	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	99,91	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,97	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	1,00	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,59 + 0,04 = 0,63 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,52 + 0,07 = 0,59 -

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

B - NOVÉ SCHODIŠTĚ Z 3.NP DO 4.NP (nové řešení)

9.1. Posudek oceli MSP

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B2	2,380-	MSP-Char (auto)/1	-12,5	-6,2	24,2	13,5	0,52	0,46	-	-	0,52
B5	0,000	MSP-Char (auto)/2	0,4	-	49,9	27,7	0,01	-	-	-	0,01

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS6
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2

winning steel member of winning group Křižíkova 2960/72 612 00 Brno IČO: 04654960 DIČ: CZ699006465	Projekt		Stupeň dokumentace
	ZÁKLADNÍ ŠKOLA JAROV, V ZAHRÁDKÁCH 48/1966, PRAHA 3, PŮDNÍ VESTAVBA		Provádění stavby
	Část		Datum
	D.3 - Stavebně konstrukční řešení		04/2025
Název		Zakázka WS	
D.3.3 - Podrobný statický výpočet		WS/2024/158	

C) NOVÝ STROP NAD 3.NP

Ocelobetonový strop

→ konstrukce nového stropu je ocelobetonová (ocelové nosníky s trapézovým plechem a spřaženou nadbetonávkou)

→ ocelové nosníky HEB 220 (pro delší rozpon) a HEB 160 (pro kratší rozpon)

→ trapézový plech TR 85/280 (tloušťka t = 1,25 mm)

→ dobetonávka C25/30 - XC1 (tloušťka h = 60 mm nad vlny plechu)

→ vyztužení dobetonávky pomocí kari sítě KY50 (Ø8/150) - uložena tak, aby bylo docíleno z horní strany krytí c = 25 mm (stykování přes 4 oka)

→ v každém žebru trapézového plechu bude uložena podélná výztuž Ø8 (stykový délka min. 460 mm)

→ celá konstrukce nové podlahy bude uložena na roznášecí železobetonový věnec, který musí být půdorysně uložen přesně v ose nosného zdiva (novou konstrukcí nesmí být vyvozeno excentrické namáhání stávajících zděných stěn)!

→ vzhledem k umístění betonu v ocelových nosnících bude spřažení zajištěno pomocí navařených svislých plechů a také veškeré výztuže (veškerá výztuž bude k ocelovým nosníkům přivařena nosným tupým svarem na plnou únosnost, tím bude maximálně zajištěna míra spřažení)

→ výpočtově jsou veškerá uložení ocelových nosníků uvažována jako kloubová

Podkladní roznášecí věnec

→ roznášecí věnec bude proveden jako železobetonový monolitický podél všech obvodových nosných stěn a vnitřních nosných stěn (půdorysně v místech, kde budou uloženy ocelové stropní nosníky)

→ věnec slouží především pro vyrovnání nerovností v bourané konstrukci a také zajištění kompatibility

→ beton C25/30 - XC1

→ krytí c = 25 mm

→ rozměry věnce viz výkresová dokumentace (navrženo více rozměrů s ohledem na limity stávajícího stavu)

→ výztuž bude provedena z oceli B500B ($f_{yk} = 500 \text{ MPa}$)

→ podélná výztuž vždy minimálně 4Ø12

→ třmínky konstrukčně Ø6/250

Upozornění

→ rádi bychom upozornili, že v projektové dokumentaci pro stavební povolení nebyl řešen vliv nově budovaných konstrukcí na stávající objekt - v této kapitole je myšlen vliv přetížení na stávající okenní překlady ve 3.NP

→ by nedošlo k omezování provozu, navrhujeme vložení ocelových roznášecích nosníků 1x HEB 320 (S235) po celém obvodu tak, aby byly stropní nosníky uloženy na všech těchto roznášecích prvcích

→ ocelové nosníky HEB 320 budou dodatečně přikotveny k monolitickému věnci pomocí trnů (blíže viz výkresová dokumentace)

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (posudek spřažení - deska uprostřed)

Materiálové charakteristiky

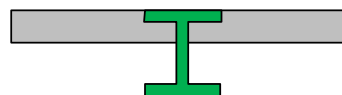
OCEL	S235	
f_y	235	MPa
γ_a	1,15	-
E_a	210	GPa

PROFIL	HE 160 B	
h	160	mm
b	160	mm
t_w	8,0	mm
t_f	13,0	mm
h'	134	mm
A	5425	mm ²
I_y	2,492E+07	mm ⁴
$W_{el,y}$	3,12E+05	mm ³
$W_{pl,y}$	3,54E+05	mm ³
trída	1	-

BETON	C25/30	
f_{ck}	25	MPa
E_{cm}	30,5	GPa
E_{ci}	15,25	GPa
α	0,85	-
γ_c	1,5	-
f_{cd}	14,2	MPa
d_1	65	mm
h_c	150	mm

VYZTUŽ	10505	
f_{yk}	490	MPa
γ_s	1,15	-
f_{yd}	426	MPa
ϕ_h	6	mm
a_{sh}	300	mm
c	20	mm

PLECH	KOVPROF TR 85/280 tl. 1,25	
h_{ap}	85	mm
l	280	mm
tloušťka	1,25	mm
b_1	40	mm
b_2	119	mm
b_3	60,5	mm
b_0	101	mm
m	13,4	kg/m ²
A_g	1628	mm ²
$I_{y,g}$	1,566E+06	mm ⁴
$W_{y,eff,+}$	3,059E+04	mm ³
$W_{y,eff,-}$	3,145E+04	mm ³
$I_{y,eff,+}$	1,566E+06	mm ⁴
$I_{y,eff,-}$	1,566E+06	mm ⁴



I. MS

Ohyb_kladný moment

b_{eff}	=	1615	mm
$F_{c,max}$	=	1487,1	kN
$F_{a,max}$	=	1108,6	kN
F_{a1}	=	425,0	kN
F_{a2}	=	258,5	kN
F_{a3}	=	425,0	kN
h_{tot}	=	160,0	mm
x_u	=	48,5	mm
neutrálná osa prochází deskou			
$M_{pl,Rd,+}$	=	88,7	kN.m
$M_{pl,Rd,čs}$	=	84,9	
M_{sd}	=	59,8	kN.m
vyhovuje			

Smyk

A_v	=	1280,0	mm ²
$V_{pl,Rd,z}$	=	151,0	kN

Ohyb_záporný moment

b_{eff}	=	0	mm
A_s	=	0	mm ²
F_s	=	0,0	kN
α	=	0,500	-
neutrálná osa prochází stojinou			
x	=	230	mm
x'	=	-70	mm
z	=	-150	mm
$M_{pl,Rd,-}$	=	72,3	kN.m
M_{sd}	=	0,0	kN.m
vyhovuje			

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (posudek spřažení - deska uprostřed)

Spřažení

žebra desky jsou kolmé k ose nosníku		▼	
TRNY 18,2 - 127		▼	
h_{sc}	=	127 mm	
γ_v	=	1,3	
P_{rk}	=	70,8 kN	
P_{rd}	=	54,4 kN	
N_r	=	2	
kt	=	0,241	
P_{rd}	=	13,1 kN	
F_{cf1}	=	1108,6 kN	
F_{cf2}	=	1487,1 kN	
F_{cf}	=	1108,6 kN	
$N_{f,nutné}$	=	85 ks	
návrh počtu trnů			
l	=	4900 mm	
úsek	=	2450 mm	
N_r	=	2 ks	
n_T	=	90	
$N_{f,max}$	=	180 ks	
N	=	66 ks	71 mm
N/N_f	=	0,78	
$(N/N_f)_{min}$	=	0,40	
částečné spojení			
deformovatelnost trnů vyhovuje			
M_{sd}	=	60 kN.m	
$M_{apl,Rd}$	=	72,3 kN.m	
F_c	=	849,7 kN	
N_{min}	=	64,8 ks	

komentář

výška trnu
součinitel spolehlivosti pro trn
charakteristická únosnost trnu
výpočtová únosnost trnu
počet trnů v průřezu (1 = jednostranný, 2 = oboustranný)
redukční součinitel únosnosti trnu
upravená výpočtová únosnost trnu
maximální možná síla v ocelovém nosníku
maximální možná tlaková síla v betonové části
maximální možná podélná smyková síla
potřebný počet trnů pro úplné smykové spojení

délka nosníku
délka úseku, na kterém se má přenést podélný smyk
počet trnů v průřezu (1 = jednostranný, 2 = oboustranný)
max. možný počet trnů dle konstrukčních zásad (5d)
max možný počet trnů
návržený počet trnů (celkově, součet levé a pravé strany)
stupeň smykového spojení
kontrola deformovatelnosti u částečného spojení

II. MS

fáze 1			
l	=	4,9 m	
$g_{1,n}$	=	5,003 kN/m	
M_{sd}	=	15,0 kN.m	
$\sigma_{2,3}$	=	48,2 MPa	
δ_1	=	7,2 mm	
δ_{max}	=	l / 240	
δ_1	=	7,2 mm	< 20,42
fáze 2			
$g_{2,n}$	=	9,2 kN/m	
M_{sd}	=	27,7 kN.m	
n	=	13,8	
b_{eff}	=	1615 mm	
A_i	=	13048 mm ²	
e	=	52 mm	
I_i	=	3,48E+07 mm ⁴	
σ_1	=	-2,7 MPa	
σ_2	=	-41,6 MPa	
σ_3	=	85,8 MPa	
δ_2	=	9,5 mm	
zvětšení průhybu vlivem částečného spřažení			
δ_a	=	13,2 mm	
δ_{cs}	=	1,00	
δ_2	=	9,5 mm	
fáze 1+2			
σ_1	=	-2,7 MPa	< 21,3 vyhovuje
σ_2	=	89,8 MPa	< 235,0 vyhovuje
σ_3	=	134,0 MPa	< 235,0 vyhovuje
δ_{max}	=	l / 240	
δ_{1+2}	=	16,7 mm	< 20,42 vyhovuje

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (posudek sprážení - deska uprostřed)

Materiálové charakteristiky

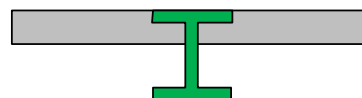
OCEL	S235	
f_y	235	MPa
γ_a	1,15	-
E_a	210	GPa

BETON	C25/30	
f_{ck}	25	MPa
E_{cm}	30,5	GPa
E_{ci}	15,25	GPa
α	0,85	-
γ_c	1,5	-
f_{cd}	14,2	MPa
d_1	65	mm
h_c	150	mm

PLECH	KOVPROF TR 85/280 tl. 1,25	
h_{ap}	85	mm
l	280	mm
tloušťka	1,25	mm
b_1	40	mm
b_2	119	mm
b_3	60,5	mm
b_0	101	mm
m	13,4	kg/m ²
A_g	1628	mm ²
$I_{y,g}$	1,566E+06	mm ⁴
$W_{y,eff,+}$	3,059E+04	mm ³
$W_{y,eff,-}$	3,145E+04	mm ³
$I_{y,eff,+}$	1,566E+06	mm ⁴
$I_{y,eff,-}$	1,566E+06	mm ⁴

PROFIL	HE 220 B	
h	220	mm
b	220	mm
t_w	9,5	mm
t_f	16,0	mm
h'	188	mm
A	9104	mm ²
I_y	8,091E+07	mm ⁴
$W_{el,y}$	7,36E+05	mm ³
$W_{pl,y}$	8,27E+05	mm ³
trída	1	-

VYZTUŽ	10505	
f_{yk}	490	MPa
γ_s	1,15	-
f_{yd}	426	MPa
ϕ_h	6	mm
a_{sh}	300	mm
c	20	mm



I. MS

Ohyb_kladný moment

b_{eff}	=	1840	mm
$F_{c,max}$	=	1694,3	kN
$F_{a,max}$	=	1860,4	kN
F_{a1}	=	719,3	kN
F_{a2}	=	421,8	kN
F_{a3}	=	719,3	kN
h_{tot}	=	220,0	mm
x_u	=	71,4	mm
neutrálná osa prochází pod deskou			
$M_{pl,Rd,+}$	=	204,6	kN.m
$M_{pl,Rd,čs}$	=	186,8	
M_{sd}	=	151,2	kN.m
vyhovuje			

Smyk

A_v	=	2090,0	mm ²
$V_{pl,Rd,z}$	=	246,6	kN

Ohyb_záporný moment

b_{eff}	=	0	mm
A_s	=	0	mm ²
F_s	=	0,0	kN
α	=	0,500	-
neutrálná osa prochází stojinou			
x	=	260	mm
x'	=	-40	mm
z	=	-150	mm
$M_{pl,Rd,-}$	=	169,0	kN.m
M_{sd}	=	0,0	kN.m
vyhovuje			

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (posudek spřažení - deska uprostřed)

Spřažení

žebra desky jsou kolmé k ose nosníku		▼	
TRNY 18,2 - 127		▼	
h_{sc}	=	127 mm	
γ_v	=	1,3	
P_{rk}	=	70,8 kN	
P_{rd}	=	54,4 kN	
N_r	=	2	
kt	=	0,241	
P_{rd}	=	13,1 kN	
F_{cf1}	=	1860,4 kN	
F_{cf2}	=	1694,3 kN	
F_{cf}	=	1694,3 kN	
$N_{f,nutné}$	=	142 ks	
návrh počtu trnů			
l	=	7250 mm	
úsek	=	3625 mm	
N_r	=	2 ks	
n_T	=	90	
$N_{f,max}$	=	180 ks	
N	=	90 ks	78 mm
N/N_f	=	0,63	
$(N/N_f)_{min}$	=	0,47	
částečné spojení			
deformovatelnost trnů vyhovuje			
M_{sd}	=	151 kN.m	
$M_{apl,Rd}$	=	169,0 kN.m	
F_c	=	845,3 kN	
N_{min}	=	64,4 ks	

komentář

výška trnu
součinitel spolehlivosti pro trn
charakteristická únosnost trnu
výpočtová únosnost trnu
počet trnů v průřezu (1 = jednostranný, 2 = oboustranný)
redukční součinitel únosnosti trnu
upravená výpočtová únosnost trnu
maximální možná síla v ocelovém nosníku
maximální možná tlaková síla v betonové části
maximální možná podélná smyková síla
potřebný počet trnů pro úplné smykové spojení

délka nosníku
délka úseku, na kterém se má přenést podélný smyk
počet trnů v průřezu (1 = jednostranný, 2 = oboustranný)
max. možný počet trnů dle konstrukčních zásad (5d)
max možný počet trnů
návržený počet trnů (celkově, součet levé a pravé strany)
stupeň smykového spojení
kontrola deformovatelnosti u částečného spojení

II. MS

fáze 1			
l	=	7,25 m	
$g_{1,n}$	=	5,929 kN/m	
M_{sd}	=	39,0 kN.m	
$\sigma_{2,3}$	=	53,0 MPa	
δ_1	=	12,6 mm	
δ_{max}	=	$l / 240$	
δ_1	=	12,6 mm	< 30,21
fáze 2			
$g_{2,n}$	=	10,5 kN/m	
M_{sd}	=	69,0 kN.m	
n	=	13,8	
b_{eff}	=	1840 mm	
A_i	=	17 789 mm ²	
e	=	72 mm	
I_i	=	1,11E+08 mm ⁴	
σ_1	=	-3,0 MPa	
σ_2	=	-45,0 MPa	
σ_3	=	92,2 MPa	
δ_2	=	16,3 mm	
zvětšení průhybu vlivem částečného spřažení			
δ_a	=	22,2 mm	
δ_{cs}	=	1,00	
δ_2	=	16,3 mm	
fáze 1+2			
σ_1	=	-3,0 MPa	< 21,3 vyhovuje
σ_2	=	98,0 MPa	< 235,0 vyhovuje
σ_3	=	145,2 MPa	< 235,0 vyhovuje
δ_{max}	=	$l / 240$	
δ_{1+2}	=	28,8 mm	< 30,21 vyhovuje

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (roznášecí nosníky ve věnci)

L 7,5 m rozpětí prostého nosníku
n 1 ks počet kusů vedle sebe

Zatížení

Ozn.	Stálé kN/m ²	Nahodilé kN/m ²	ZŠ m	ZŠ · stálé kN/m	ZŠ · nah kN/m	Popis zatížení
f ₁	17,12	15,76	1,00	17,12	15,76	nový strop nad 3.NP
Σ f _d	46,8	kN/m	návrhová hodnota zatížení liniového			
Σ f _k	32,9	kN/m	charakteristická hodnota zatížení liniového			
Σ f _{qk}	26,6	kN/m	kvazistálá hodnota zatížení liniového			

Vnitřní síly

M_{ed} 328,7 kNm návrhová hodnota ohybového momentu
M_{ek} 231,2 kNm charakteristická hodnota ohybového momentu
M_{qk} 186,9 kNm kvazistálá hodnota ohybového momentu
V_{ed} 175,3 kN posouvající síla

Průřez HE 320 B ▼

Ocel S235 ▼

Vnitřní síly (na jeden nosník):

h = 320 mm
b = 300 mm
A = 16130 mm²
tw = 11,5 mm
tf = 20,5 mm
I_y = 3,082E+08 mm⁴
i_y = 138,2 mm
i_ξ = - mm
W_{el,y} = 1926000 mm³
W_{pl,y} = 2149000 mm³
Avz = 3680,00 mm²
I_t = 2,251E+06 mm⁴
I_w = 2,069E+12 mm⁶
α = 0,21

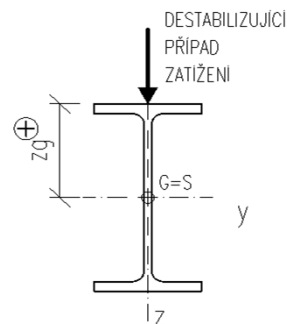
f_y = 235 MPa
E = 210000 MPa
G = 80700 MPa
γ_{M0,M1} = 1,00
I_z = 9,239E+07 mm⁴
i_z = 75,7 mm
i_η = - mm
W_{el,z} = 615900 mm³
W_{pl,z} = 939100 mm³
Avy = 12300,00 mm²

vliv zatížení:

destabilizující ▼

ez = 1

My = 328,7 kNm
Mz = 0,0 kNm
Vz = 175,3 kN
Vy = 0,0 kN



průřez je třídy 1

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (roznášecí nosníky ve věnci)

Návrhová únosnost průřezu ve smyku:

$V_{pl,Rd,z} =$	499,3 kN	$>$	$V_z =$	175,3 kN	OK
$V_{pl,Rd,y} =$	1668,8 kN	$>$	$V_y =$	0,0 kN	OK
0,12	+ 0,00	$<$		1	OK

Redukce momentové únosnosti vlivem smyku:

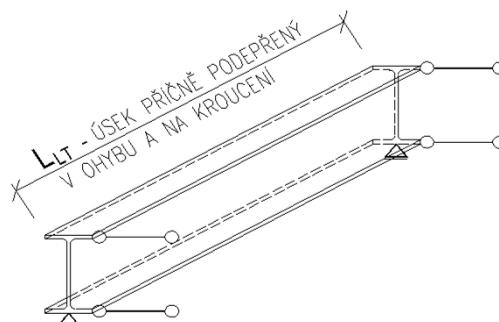
$\rho_z =$	0,000	$W_{red,y} =$	2149000 mm ³
$\rho_y =$	0,000	$W_{red,z} =$	939100 mm ³

Návrhová únosnost průřezu v ohybu:

$M_{c,Rd,y} =$	505,0 kN.m	$>$	$M_y =$	328,7 kNm	OK
$M_{c,Rd,z} =$	220,7 kN.m	$>$	$M_z =$	0,0 kNm	OK

Ohybová únosnost při klopení:

$L_{LT} =$	1500 mm
$k_z =$	1
$k_w =$	1
$k_{wt} =$	3,239
$C_1 =$	1,13
$C_2 =$	0,46
$z_g =$	160 mm
$\zeta_g =$	3,463
$\mu_{cr} =$	2,432
$M_{cr} =$	9563,92 kN.m
$\lambda'_{lt} =$	0,230
$\phi_{LT} =$	0,530
$\chi_{lt} =$	0,993
$M_{b,Rd,y} =$	501,702 kN.m



Obecná podmínka rovnováhy:

0,66	$<$	1,00	OK
------	-----	------	-----------

Posouzení průhybu

w (mm)	16,9	spočtený průhyb od kvazistálé kombinace zatížení
w_{lim} (mm)	18,8	limitní hodnota průhybu ($L/400$)
Posudek	OK	

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (návrh výztuže na účinky smršťování)

Geometrie

h (mm) 107,5 tloušťka desky = $(150 - 85) + 85 \cdot 0,5$

Beton

f_{ck} (MPa) 25 pevnost bet. v tlaku charakteristická

f_{cd} (MPa) 16,7 pevnost bet. v tlaku výpočtová

f_{ct} (MPa) 2,60 pevnost bet. v tahu

E_c (GPa) 31 modul pružnosti betonu

Výztuž

f_{yk} (MPa) 500 mez kluzu charakteristická

f_{yd} (MPa) 435 mez kluzu výpočtová

x_{bal} (-) 0,617 mezní poměrné přetvoření

E_s (GPa) 200 modul pružnosti výztuže

α (-) 6,45 poměr modulů pružnosti

Prostředí

c_{nom} (mm) 50 krytí

Třída prostředí XC1 třída prostředí

$w_{k,lim}$ (mm) 0,40 limitní šířka trhliny

Stanovení času maximálního hydratačního tepla

h_0 (mm) 215

r (-) < 0,5 rychlost vývoje pevnosti betonu

t_{maxT} (hod) 22 čas maximálního hydratačního tepla dle níže uvedené tabulky

h_0 (m)	Čas $t_{max,T}$ (hod) pro dosažení maximální teploty betonu od vývinu pevnosti					
	r < 0,3 (pomalý vývoj)		r < 0,5 (střední vývoj)		r > 0,5 (rychlý vývoj)	
	Desky	Stěny	Desky	Stěny	Desky	Stěny
0,2	26	28	22	24	18	20
0,3	28	30	24	26	20	22
0,4	30	33	26	28	22	24
0,6	34	36	30	32	26	28
0,8	38	40	34	36	30	32
1	44	46	38	40	34	36
1,2	48	50	42	44	38	40
1,5	52	54	46	48	42	44

t_{crit} (hod) 46,4 kritický čas tvorby trhlin (pro desky se zakrytím folií)

$k_{ct(t)}$ (-) 0,65 součinitel pro snížení tahové pevnosti betonu (viz níže uvedená tabulka)

$f_{ct,ef}$ (MPa) 1,69 efektivní tahová pevnost betonu v daném čase

t_{crit} (hod)	Tahová pevnost betonu $k_{ct,T}$ (-) v čase největšího hydratačního tepla		
	r < 0,3 (pomalý vývoj)	r < 0,5 (střední vývoj)	r > 0,5 (rychlý vývoj)
	pomalý vývoj	střední vývoj	rychlý vývoj
24 --- 1 den	0,35	0,50	0,60
36 --- 1,5 dne	0,40	0,60	0,70
48 --- 2 dny	0,50	0,65	0,80
72 --- 3 dny	0,60	0,75	0,85
120 --- 5 dní	0,70	0,80	0,90
168 --- 7 dní	0,80	0,90	0,95
336 --- 14 dní	0,90	1,00	1,00
672 --- 28 dní	1,00	1,00	1,00

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (návrh výztuže na účinky smršťování)

$w_{k,lim}$ (mm)	0,40	limitní šířka trhliny
$f_{ctm(28d)}$ (MPa)	2,60	střední pevnost betonu v tahu v čase 28 dní
$k_{ct(t)}$ (-)	0,65	součinitel pro úpravu tahové pevnosti betonu (ranné smršťování)
k (-)	0,8	součinitel zohledňující způsob namáhání
h_B (mm)	107,5	tloušťka posuzované konstrukce
$\varnothing_{s,gew}$ (mm)	6	zvolený průměr základní minimální výztuže
c_{nom} (mm)	50	krytí výztuže

$d_{1,x}$ (mm)	53	výztuž ve směru osy "x" je brána jako bližší k povrchu
$h_B / d_{1,x}$ (-)	2,028	1,01
$h_{ef,x}$ (mm)	53,75	spolupůsobící výška ve směru osy x
$A_{ct,ef,x}$ (mm ²)	53 750	efektivní průřez ve směru osy x

$d_{1,y}$ (mm)	59	výztuž ve směru osy "y" je brána jako vzdálenější k povrchu
$h_B / d_{1,y}$ (-)	1,822	0,91
$h_{ef,y}$ (mm)	53,75	spolupůsobící výška ve směru osy y
$A_{ct,ef,y}$ (mm ²)	53 750	efektivní průřez ve směru osy y

Stanovení minimální výztuže

$\sigma_{ct,red,x}$ (MPa)	1,690	redukované tahové napětí
$\sigma_{ct,red,y}$ (MPa)	1,690	redukované tahové napětí
σ_{sx} (MPa)	368	maximální tahové napětí ve výztuži ve směru x
σ_{sy} (MPa)	368	maximální tahové napětí ve výztuži ve směru y
$A_{sx,min}$ (mm ²)	198	minimální plocha výztuže ve směru x (pro daný povrch)
$A_{sy,min}$ (mm ²)	198	minimální plocha výztuže ve směru y (pro daný povrch)

1. vrstva (blíže k povrchu): Ø8/150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$) → kari síť KY50

2. vrstva (dále od povrchu): Ø8/150 ($A_s = 335 \text{ mm}^2$) → kari síť KY50

OBSAH

1	Základní objekty	■ ■	3.4	ZS2 - ostatní stálé
1.1	Materiály		3.5	ZS3 - užitné + příčky
1.2	Průřezy		4	Výsledky
1.3	Linie		4.1	Reakce MSÚ
1.4	Pruty		4.2	Posouvající síly
1.5	Výpočetní model		4.3	Ohybové momenty
			4.4	Deformace lineární okamžité
2	Typy pro posouzení betonových konstrukcí	■ ■	5	Posouzení
2.1	Trvanlivosti betonu		5.1	Průřez žebra
3	Zatěžovací stavy & kombinace	■ ■	5.2	Návrh vyztužení průřezu žebra
3.1	Zatěžovací stavy		5.3	Využití na ohyb
3.2	Účinky		5.4	Využití na smyk
3.3	ZS1 - vlastní tíha		5.5	Nutná podélná výztuž spodní

1 Základní objekty

1.1

MATERIÁLY

Legenda

Nastavení pro beton

Materiál Č.	Název materiálu	Typ materiálu	Analýza Model	Možnosti
1	C25/30 Izotropní Lineárně elastický	Beton	Izotropní Lineárně elastický	
2	B500S(B) Izotropní Lineárně elastický	Výztužná ocel	Izotropní Lineárně elastický	

1.2

PRŮŘEZY

TTW_M1
150/280/65/4
0/60



Průřez Č.	Materiál Č.	Typ průřezu	Typ výroby	I_x [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I_z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Celkové rozměry b [mm] h [mm]	
1	TTW_M1 150/280/65/40/60 1 - C25/30							
	1	Parametrické - masivní I		6648.78	3653.40	12854.00	280.0	150.0
				267.00	212.51	157.29		

1.3

LINIE

Legenda

Prut

Linie Č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie L [m]	Poloha	Možnosti	Komentář
1	Polyline	1,2	2.000	Na X		

1.4

PRUTY

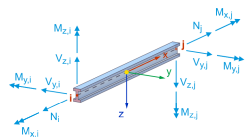
Legenda

Trvanlivost betonu
(Posouzení
železobetonových
konstrukcí)

Prut Č.	Linie Č.	Typ prutu Průběh průřezu	Natočení Typ	β [deg]	Průřez i/k/j	Kloub i/j	Excentricita i/j	Délka L [m]	Poloha
1	1	Nosník	Úhel	0.00	1	--	--	2.000	Na X
		Konstantní				--	--		

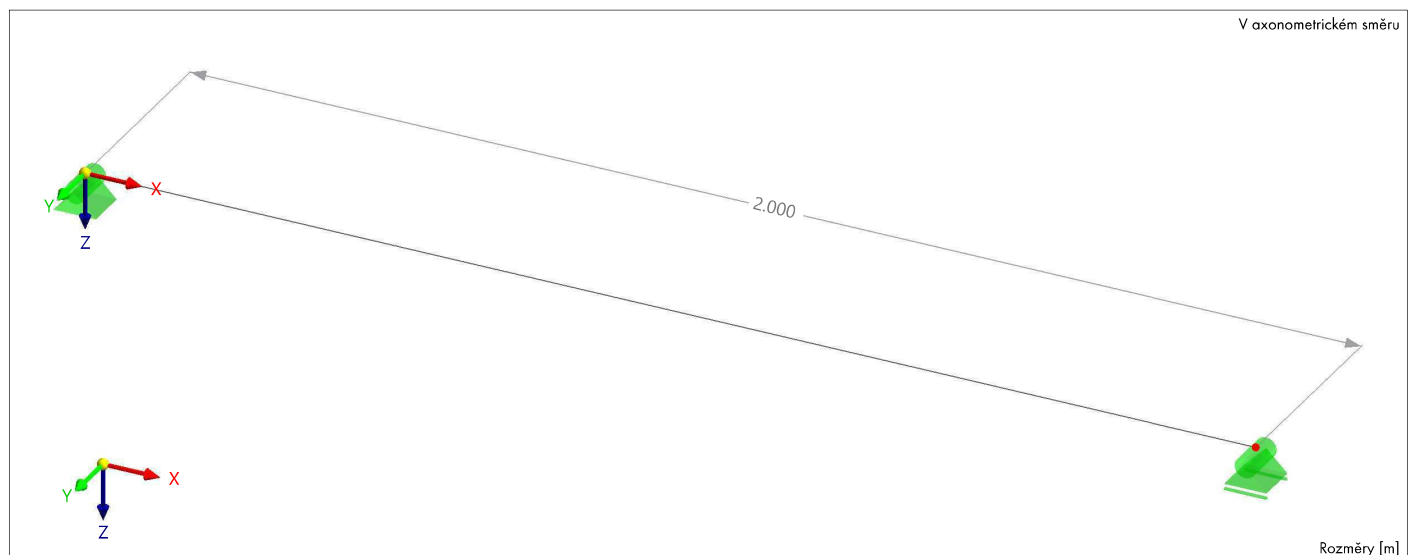
Vlastnosti posudku

Nosník



1.5 VÝPOČETNÍ MODEL

Posouzení železobetonových konstru...

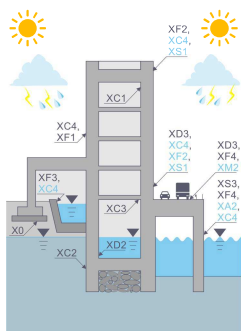


2 Typy pro posouzení betonových konstrukcí



2.1

TRVANLIVOSTI BETONU



Podm. Č.	Popis	Symbol	Hodnota	Jednotka
1	XC1 (Pruty : 1) Přířez prutů č. Přířez sadů prutů č. Přířez ploch č. Koroze vyvolaná karbonatací Typ třídy konstrukce Zvýšení návrhové životnosti z 50 na 100 let aktivní Umístění výztuže není ovlivněno procesem výstavby - aktivní Zvláštní kontrola kvality výroby aktivní Provzdušnění větší než 4 % aktivováno Přidavek na návrhovou odchylku		1 XC1 - suché nebo stále mokré Podle normy ☐ ☐ ☐ ☐ Podle normy	

3 Zatěžovací stavy & kombinace



3.1

ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS Č.	Nastavení	Hodnota	Jednotka	Řešit
1	☒ ☒ ☒ Vlastní tíha Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha - součinitel ve směru X Vlastní tíha - součinitel ve směru Y Vlastní tíha - součinitel ve směru Z Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární ☒ Stálé 0.000 0.000 1.000 Normální	-- -- -- --	☒
2	☒ ☒ ☒ ostatní stálé Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární ☒ Stálé Normální	-- -- -- --	☒
3	☒ ☒ ☒ užitné + příčky Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu Užitné zatížení se považuje za únavové	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární ☒ Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy Normální ☐	-- -- -- --	☒

3.2

ÚČINKY

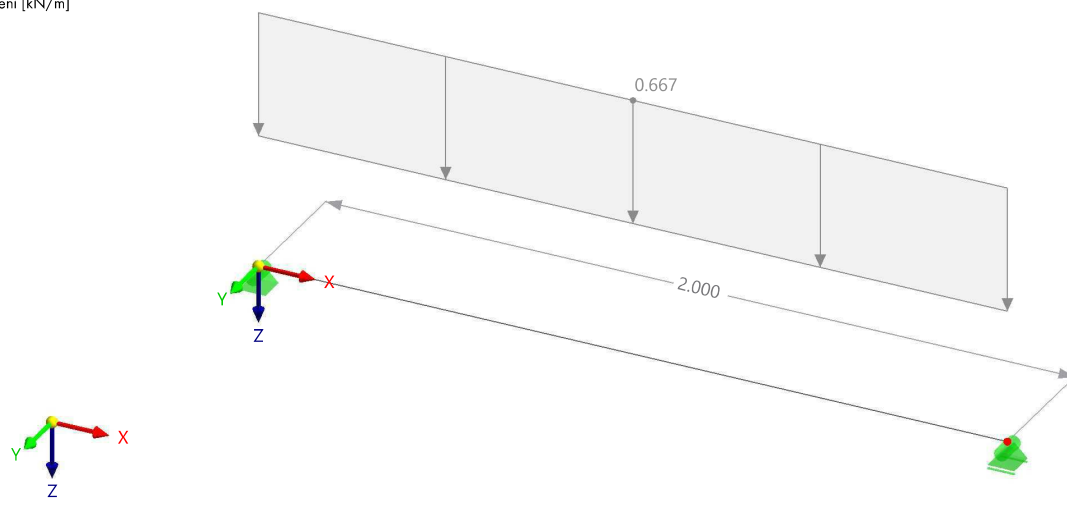
Účinek Č.	Nastavení	Hodnota	Aktivní
1	☒ Stálé Kategorie účinků Typ účinku Příslušná norma	☒ Stálé Současné EN 1990 ČSN 2015-05	☒
2	☒ ☒ Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy Kategorie účinků Typ účinku Příslušná norma	☒ Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy Současné EN 1990 ČSN 2015-05	☒

3.3 ZS1 - VLASTNÍ TÍHA

Posouzení železobetonových konstru...

ZS1 - Vlastní tíha
Zatížení [kN/m]

V axonometrickém směru



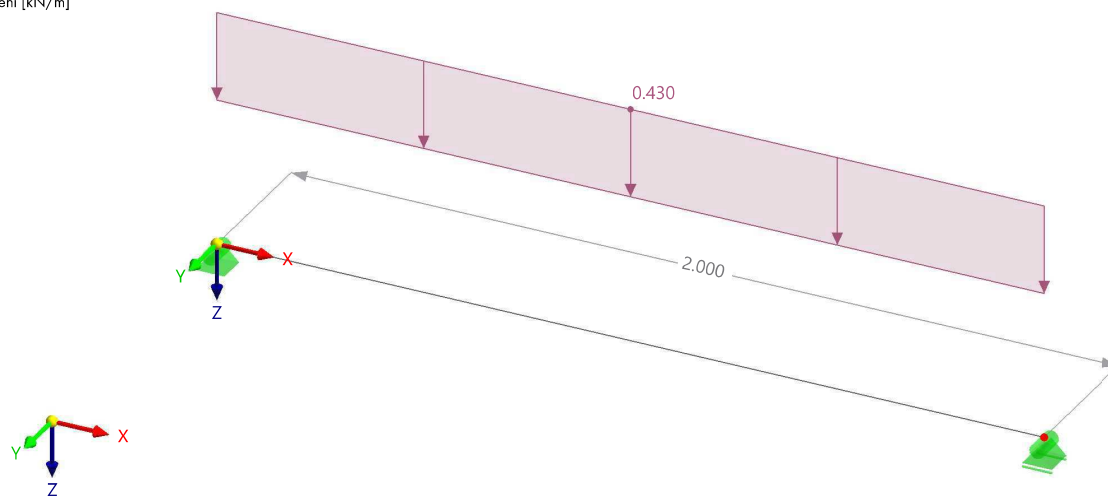
Rozměry [m]

3.4 ZS2 - OSTATNÍ STÁLÉ

Posouzení železobetonových konstru...

ZS2 - ostatní stálé
Zatížení [kN/m]

V axonometrickém směru



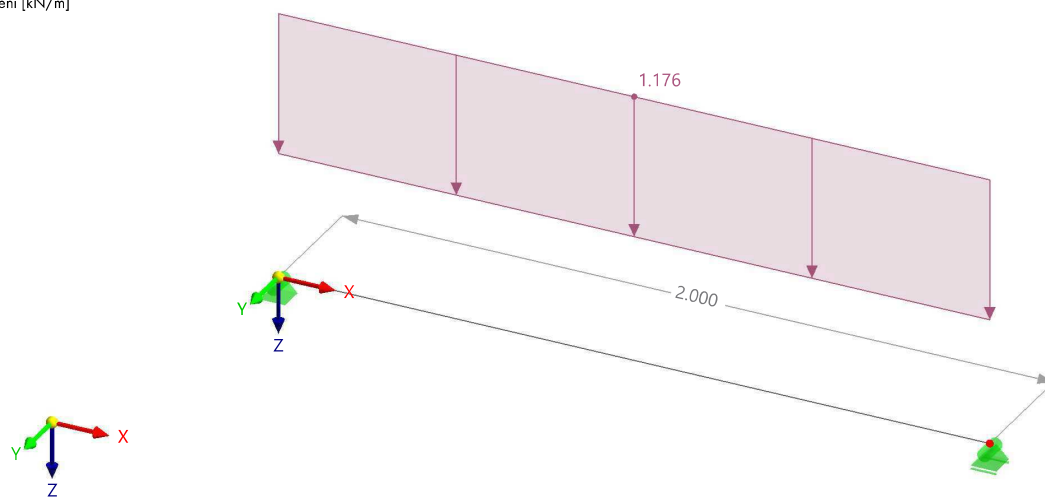
Rozměry [m]

3.5 ZS3 - UŽITNÉ + PŘÍČKY

Posouzení železobetonových konstru...

ZS3 - užitné + příčky
Zatížení [kN/m]

V axonometrickém směru



Rozměry [m]

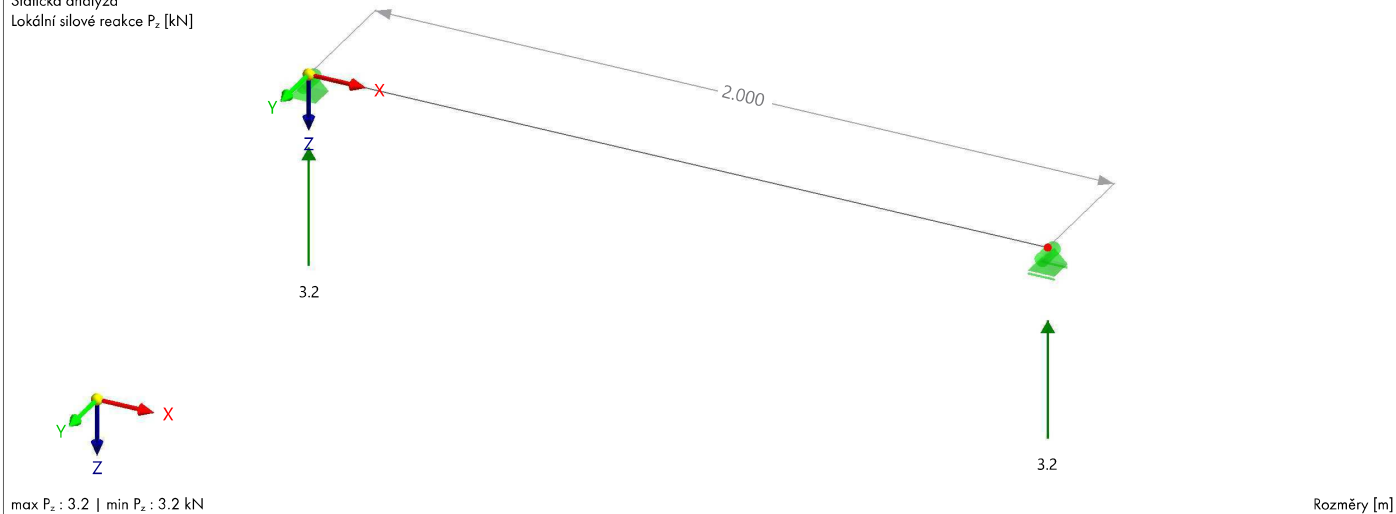
4.1 REAKCE MSÚ

Statická analýza

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

V axonometrickém směru

Statická analýza

Lokální silové reakce P_z [kN]

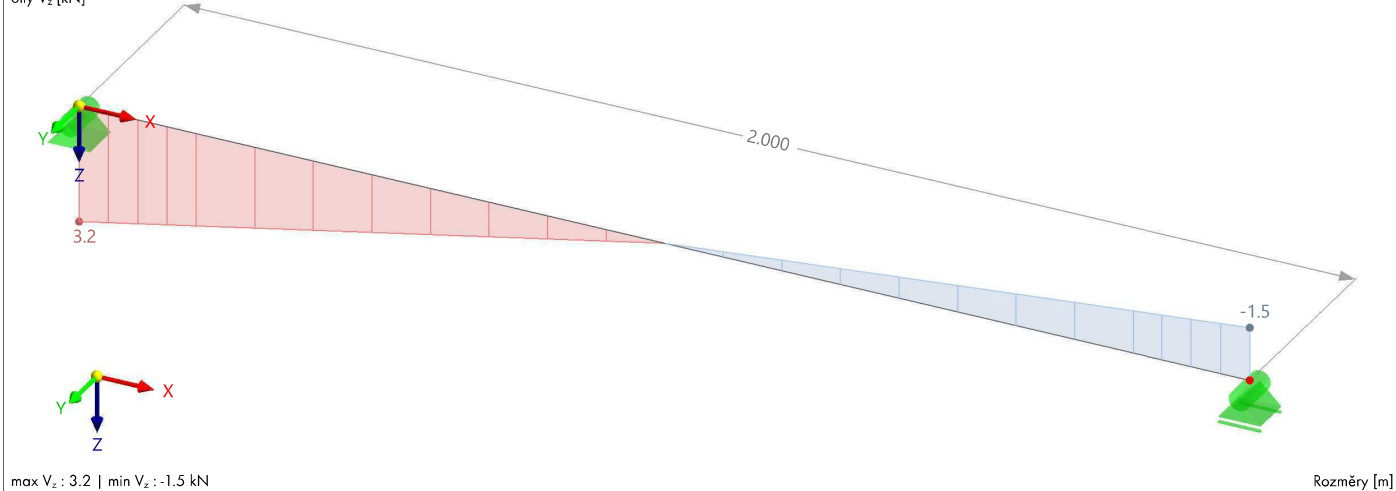
4.2 POSOUVAJÍCÍ SÍLY

Statická analýza

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

V axonometrickém směru

Statická analýza

Síly V_z [kN]

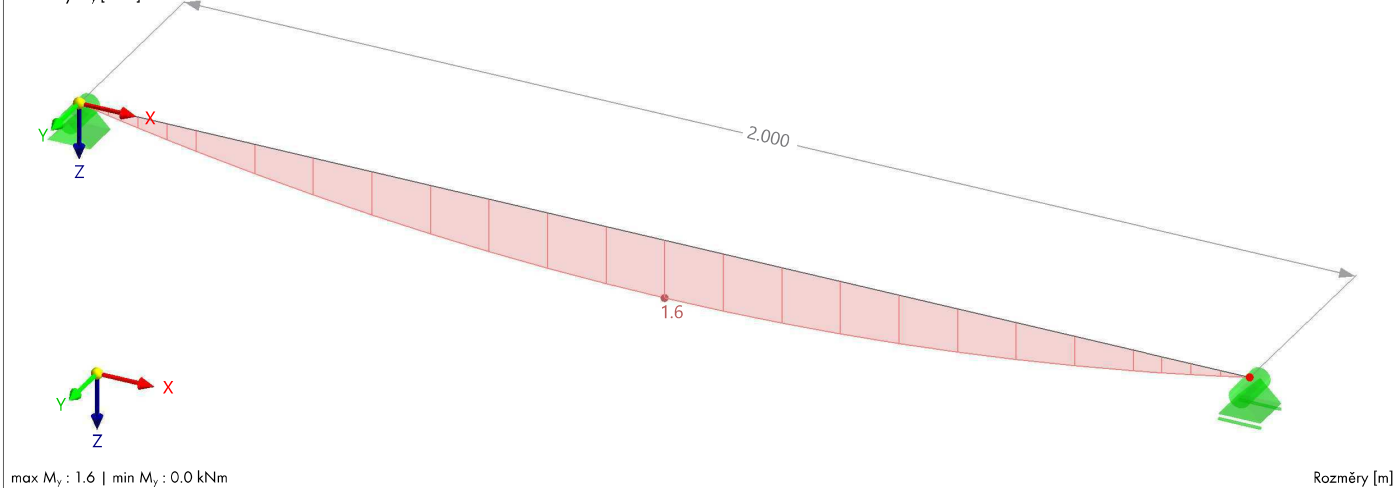
4.3 OHYBOVÉ MOMENTY

Statická analýza

NS1 - MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10

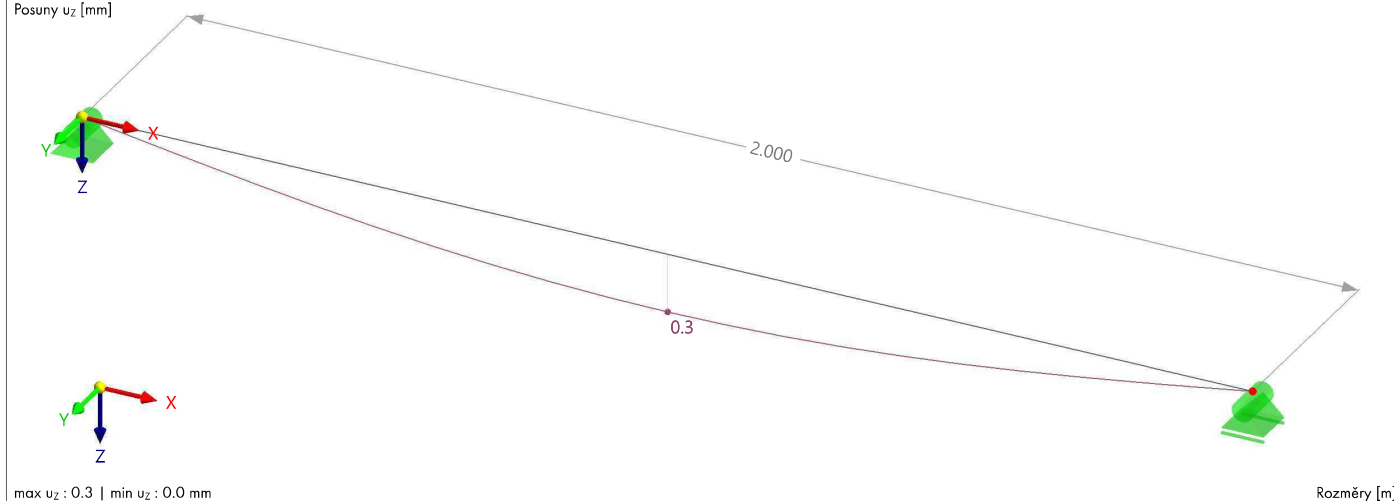
V axonometrickém směru

Statická analýza

Momenty M_y [kNm]

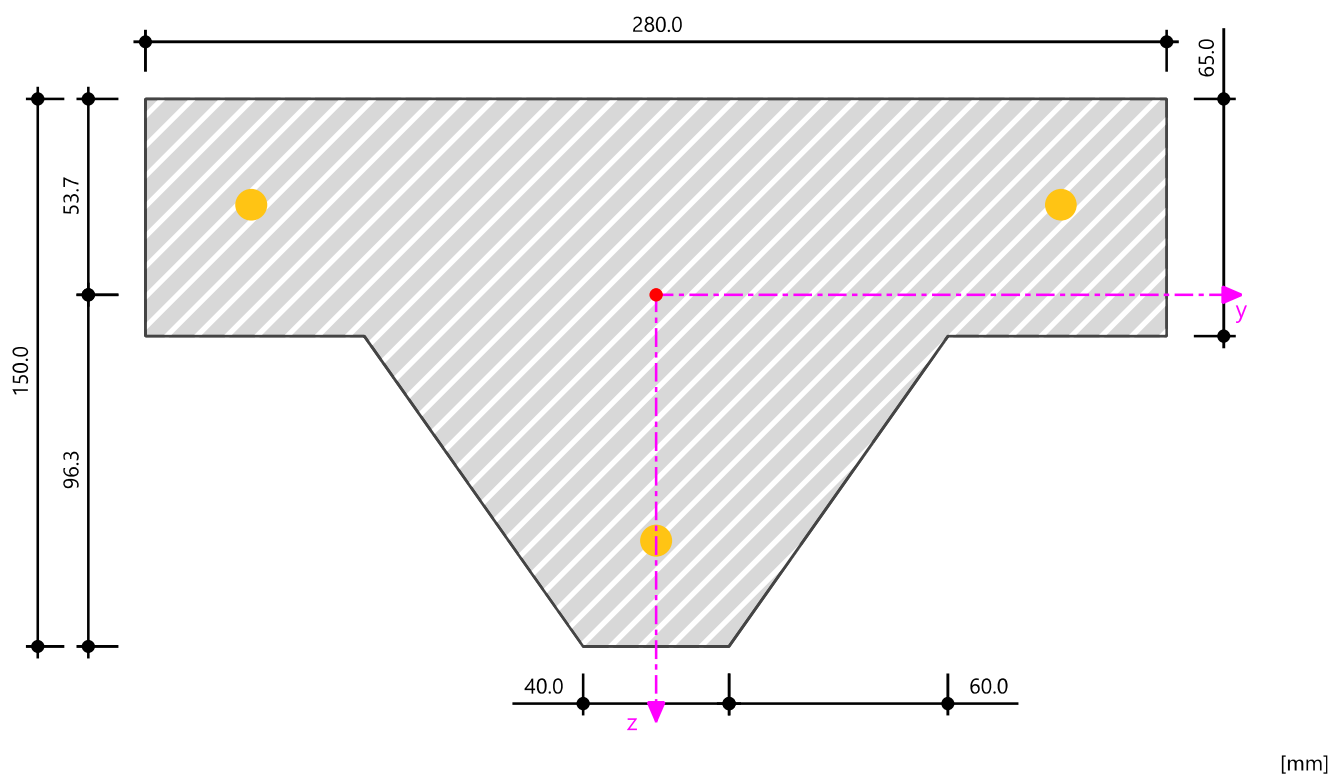
NS4 - MSP - kvazistálá
Statická analýza
Posuny u_z [mm]

V axonometrickém směru



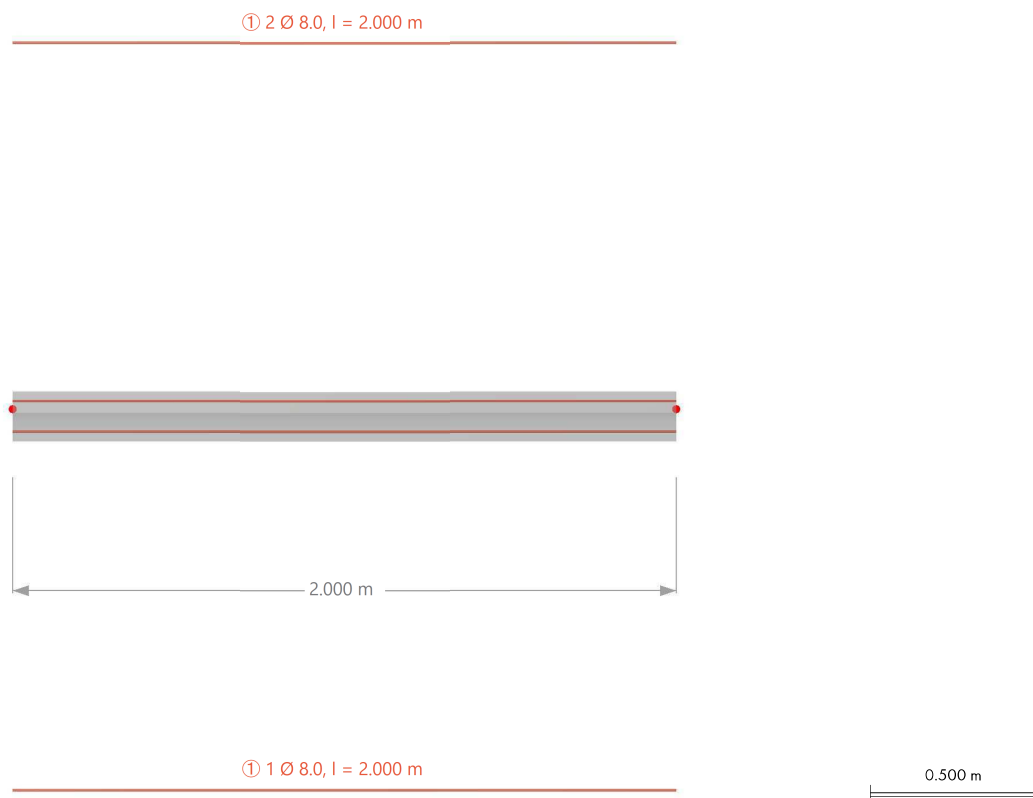
5.1 PRŮŘEZ ŽEBRA

TTW_M1 150/280/65/40/60
Podélná výztuž



5.2 NÁVRH VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU ŽEBRA

Ve směru -Y

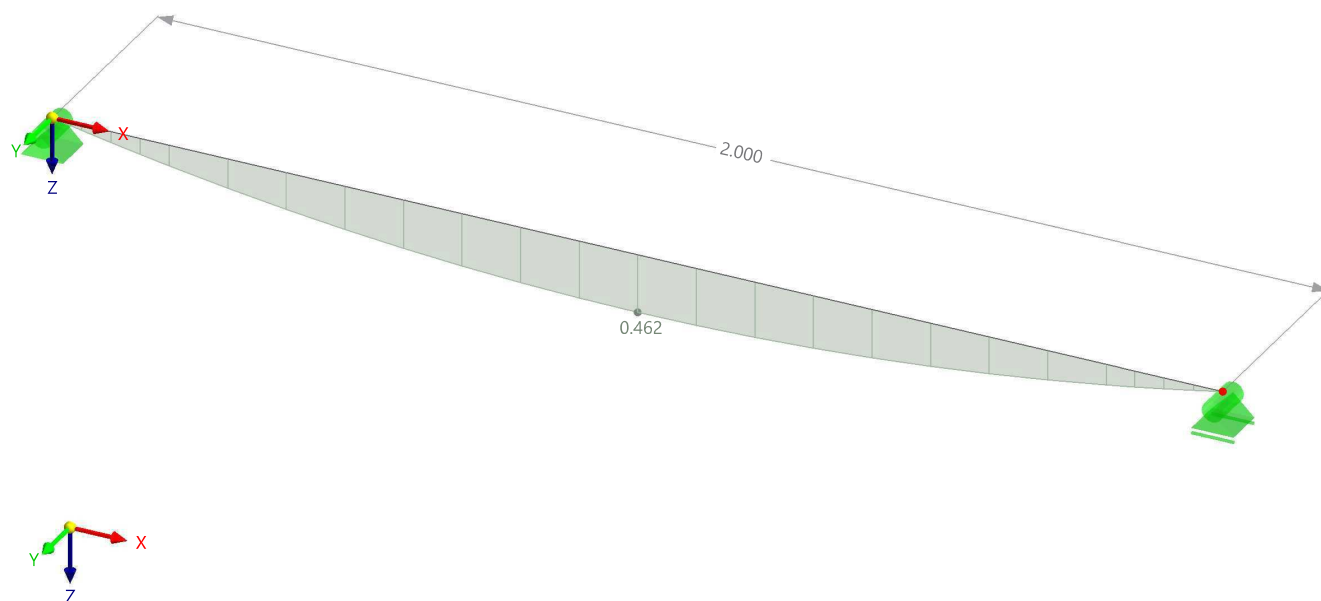


5.3 VYUŽITÍ NA OHYB

Posouzení železobetonových konstru...

Posouzení železobetonových konstrukcí
Pruty | Využití η

V axonometrickém směru



Pruty | UL0100 | max $1/\gamma$: 0.462 | min $1/\gamma$: 0.000
Pruty | max η : 0.462 | min η : 0.000

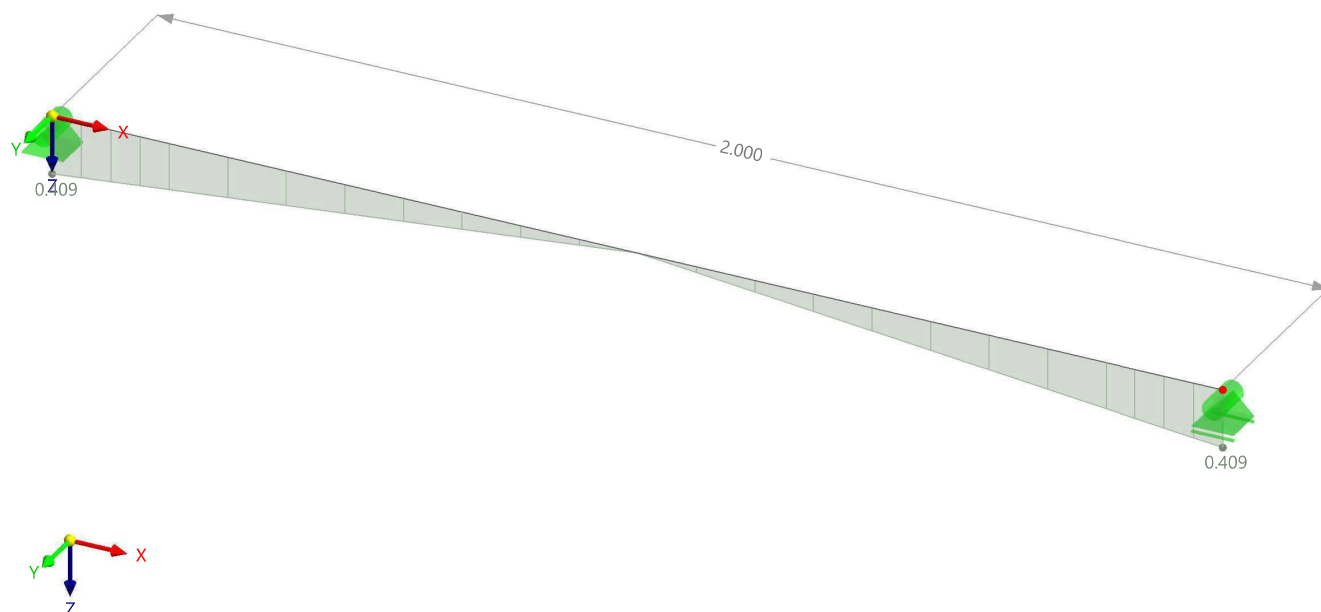
Rozměry [m]

5.4 VYUŽITÍ NA SMYK

Posouzení železobetonových konstru...

Posouzení železobetonových konstrukcí
Pruty | Využití η

V axonometrickém směru

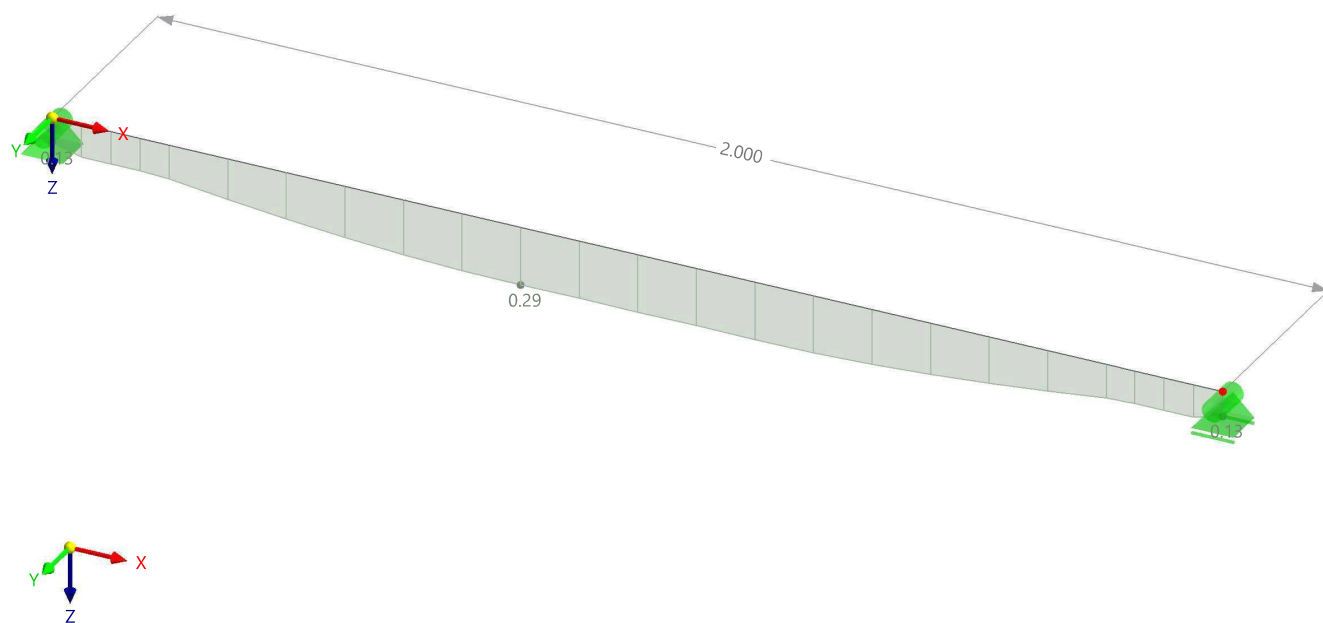


Pruty | UL0200.01 | max $V_{Ed} / V_{Rd,c}$: 0.409 | min $V_{Ed} / V_{Rd,c}$: 0.000
Pruty | max η : 0.409 | min η : 0.000

Rozměry [m]

Posouzení železobetonových konstrukcí
 Pruty | Nutná výztuž - Podélné $A_{s,req,tot,+z}$ (dolní) [cm²]

V axonometrickém směru



Pruty | max $A_{s,req,tot,+z}$ (dolní) : 0.29 | min $A_{s,req,tot,+z}$ (dolní) : 0.00 cm²

Rozměry [m]

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Průřezy	2
3. Materiály	2
4. Prvky	2
5. Zatěžovací stavy	2
6. Kombinace	2
7. Výpočetní model	3
7.1. Výpočtový model	3
8. Zatížení	4
8.1. ZS2 - beton + trapéz	4
8.2. ZS3 - skladba podlahy	4
8.3. ZS4 - užitné + příčky	5
9. Výsledky	6
9.1. Reakce Rz	6
9.2. Posouvající síly Ved	6
9.3. Ohybové momenty Med	7
9.4. Deformace bez spřažení	7
9.5. Srovnávací napětí bez spřažení	8
10. Posudek oceli	9
10.1. Jednotkový posudek oceli (MSU)	9
10.2. Jednotkový posudek oceli (MSP)	9
10.3. Posouzení HEB 160 (MSÚ)	10
10.4. Posudek HEB 160 (MSP)	12
10.5. Posouzení HEB 220 (MSÚ)	13
10.6. Posudek HEB 220 (MSP)	15

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (maximální zatížitelnost stropních nosníků)

2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
S3	HEB160	S 235	válcovaný	5,4250e-03	4,0302e-03 1,3724e-03	2,4920e-05 8,8920e-06	3,1150e-04 1,1120e-04	3,5400e-04 1,7000e-04	
S4	HEB220	S 235	válcovaný	9,1040e-03	6,7051e-03 2,2063e-03	8,0910e-05 2,8430e-05	7,3550e-04 2,5850e-04	8,2700e-04 3,9390e-04	

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

4. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	S4 - HEB220	S 235	7,250	N1	N3	obecný (0)
B2	S3 - HEB160	S 235	4,870	N5	N4	obecný (0)

5. Zatěžovací stavy

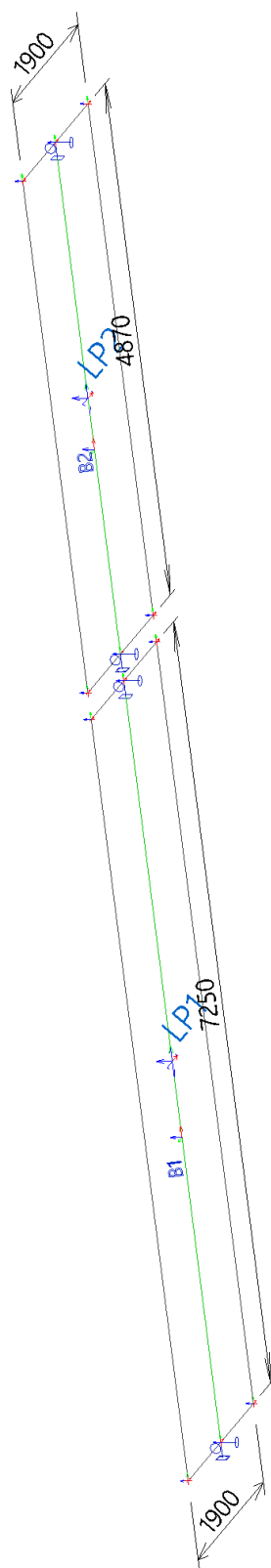
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé - beton a trapéz	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	stálé - skladba podlahy	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	užitné - kat. C + příčky Standard	Proměnné Statické	SZ2		Střednědobé	Žádný

6. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé - beton a trapéz	1,00
			ZS3 - stálé - skladba podlahy	1,00
			ZS4 - užitné - kat. C + příčky	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé - beton a trapéz	1,00
			ZS3 - stálé - skladba podlahy	1,00
			ZS4 - užitné - kat. C + příčky	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé - beton a trapéz	1,00
			ZS3 - stálé - skladba podlahy	1,00
			ZS4 - užitné - kat. C + příčky	1,00

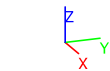
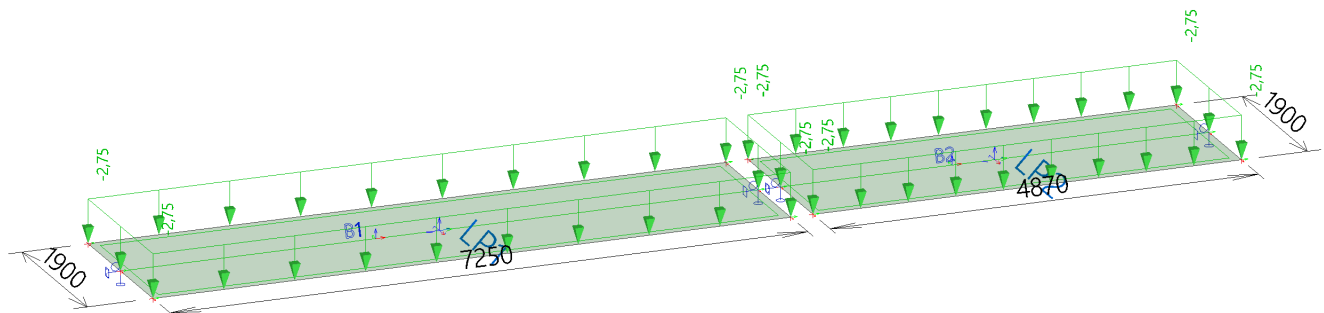
7. Výpočetní model

7.1. Výpočtový model

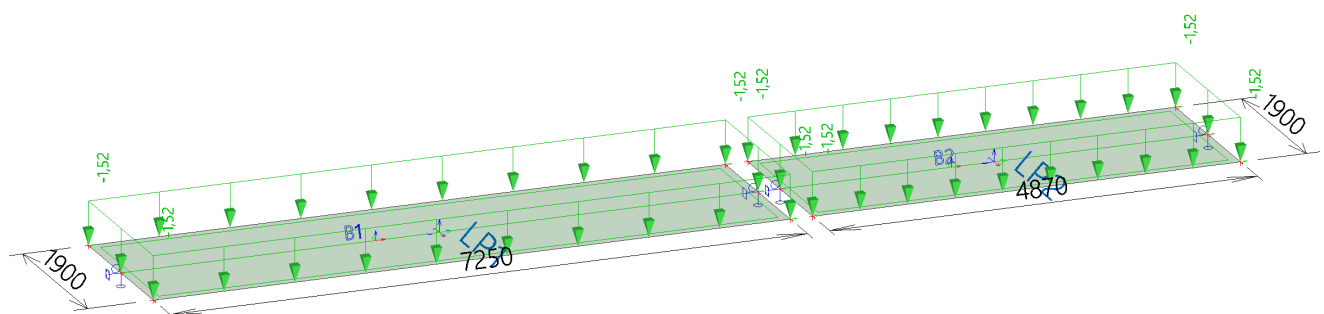


8. Zatížení

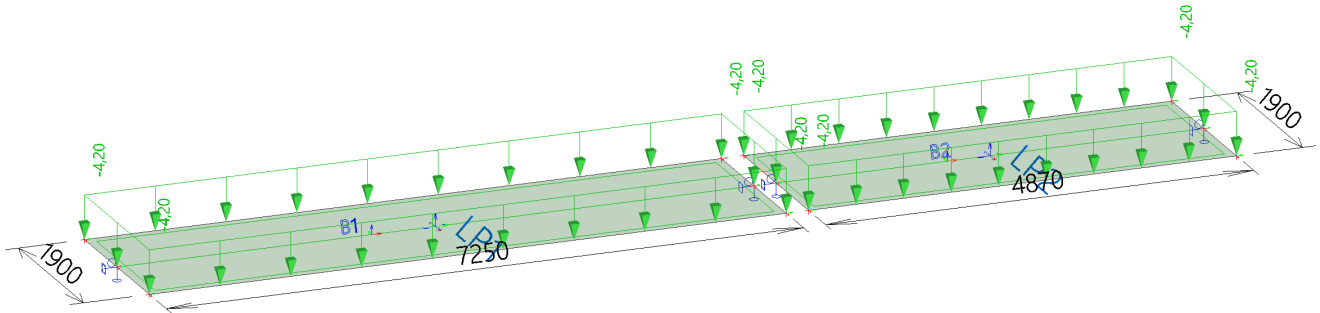
8.1. ZS2 - beton + trapéz



8.2. ZS3 - skladba podlahy



8.3. ZS4 - užité + příčky



9. Výsledky

9.1. Reakce R_z

Hodnoty: R_z

Lineární výpočet

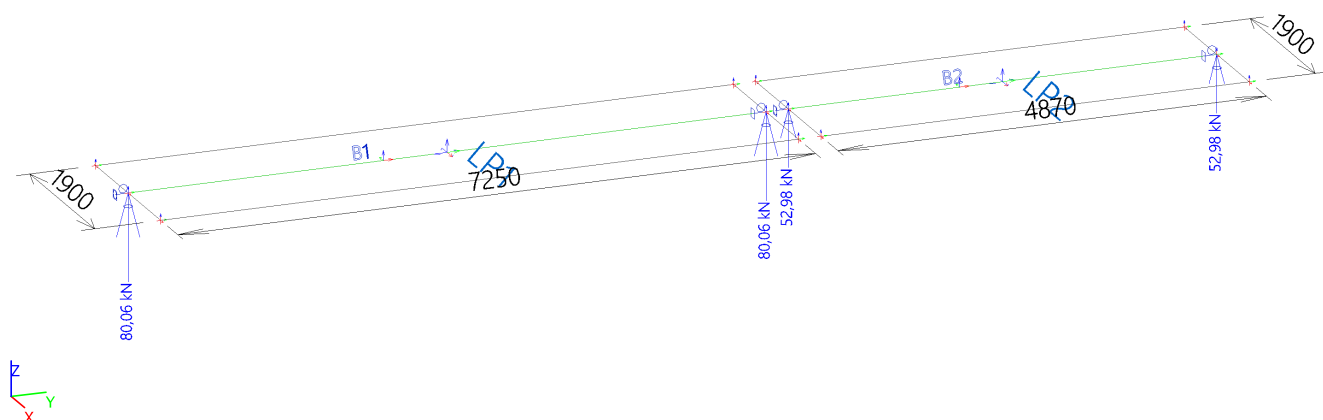
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Průběh: Průměr

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



9.2. Posouvající síly Ved

Hodnoty: V_z

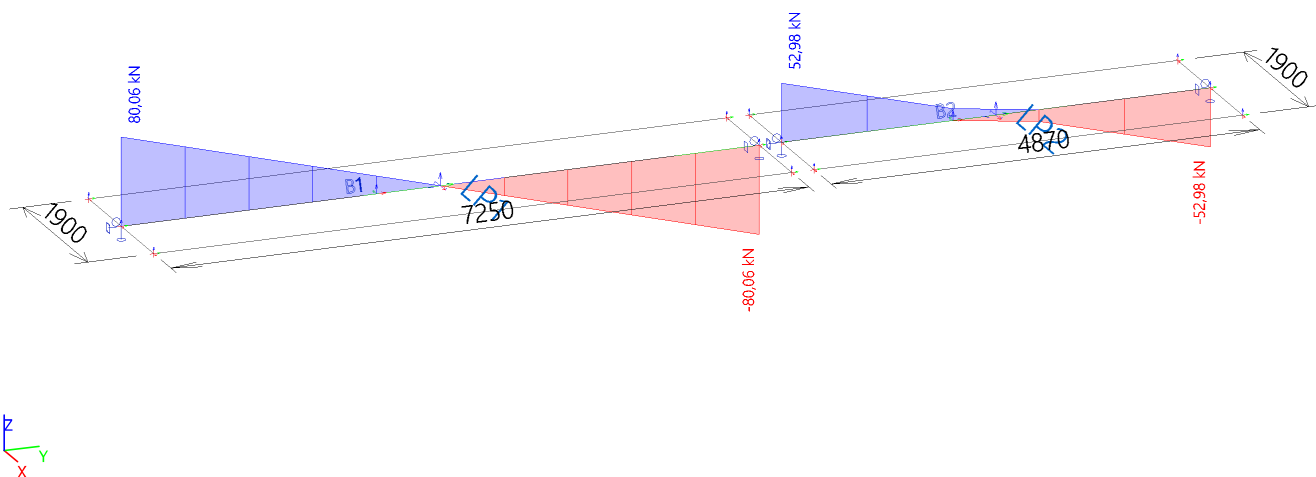
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



9.3. Ohybové momenty M_y

Hodnoty: M_y

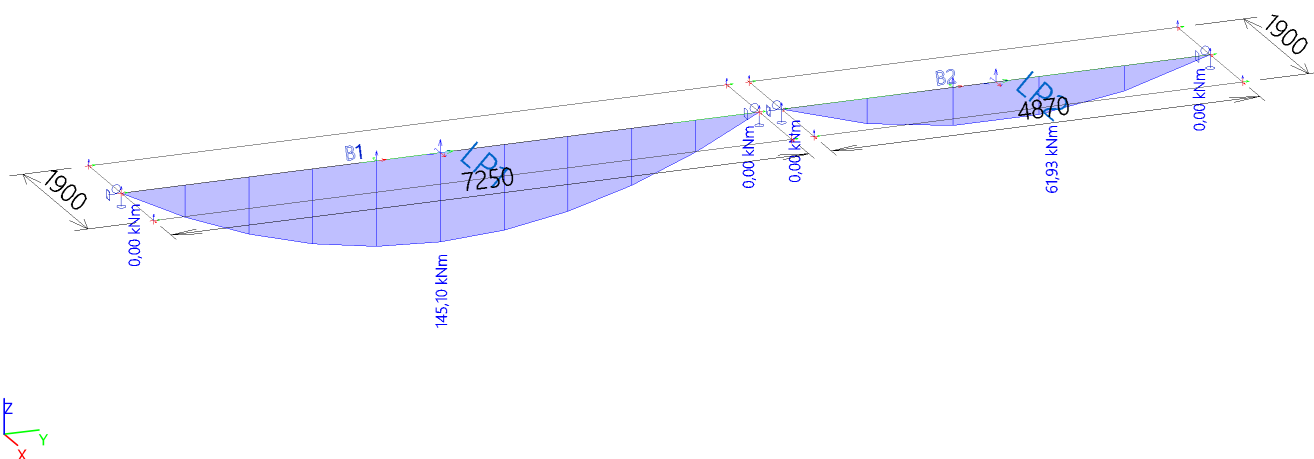
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



9.4. Deformace bez spřažení

Hodnoty: u_z

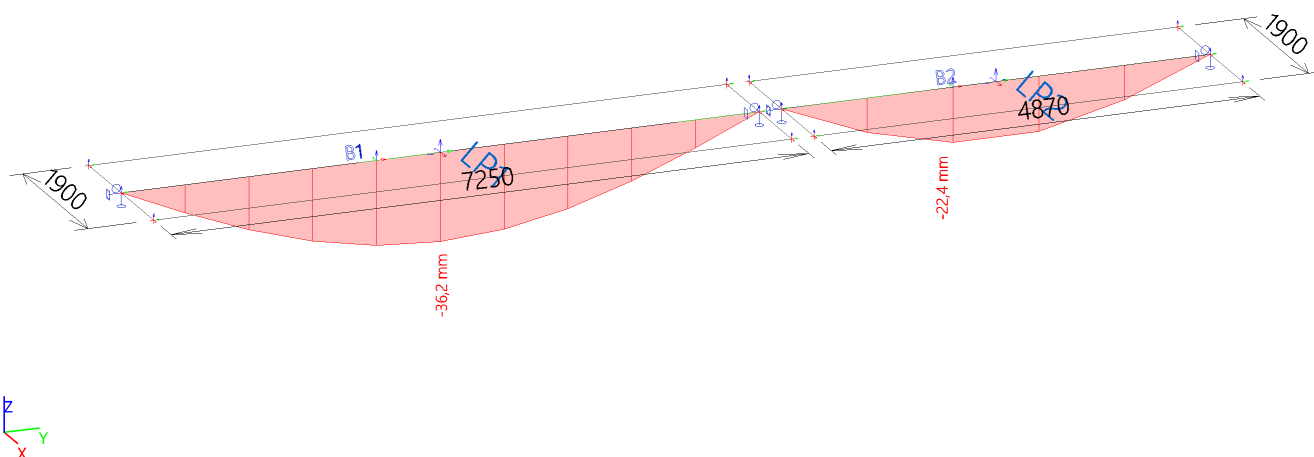
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



9.5. Srovnávací napětí bez spřažení

Hodnoty: σ_E

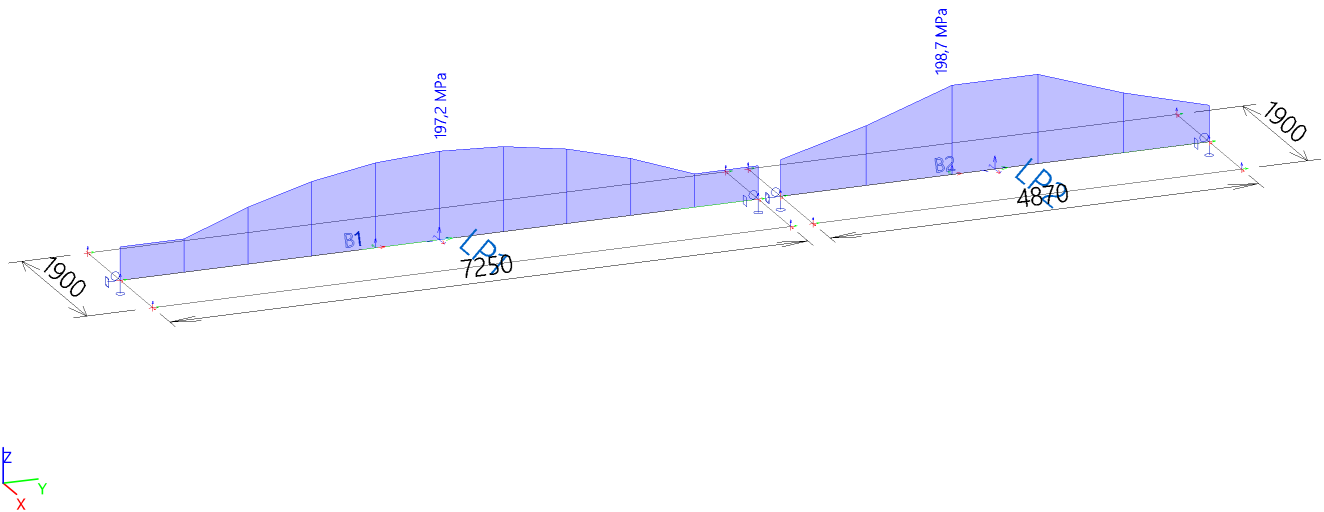
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



10. Posudek oceli

10.1. Jednotkový posudek oceli (MSU)

Hodnoty: **UC_{celkový}**

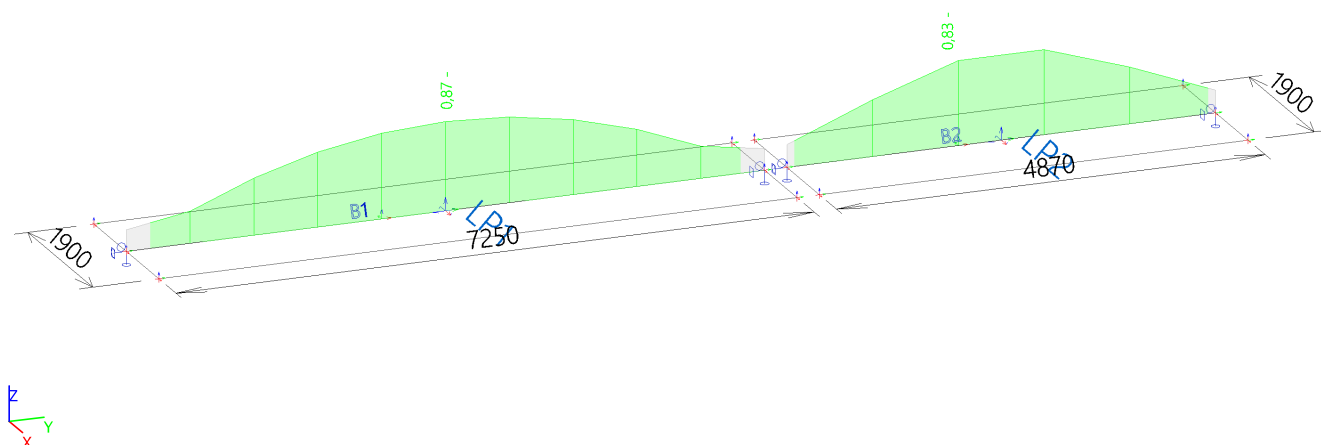
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



10.2. Jednotkový posudek oceli (MSP)

Hodnoty: **Posudek celkový**

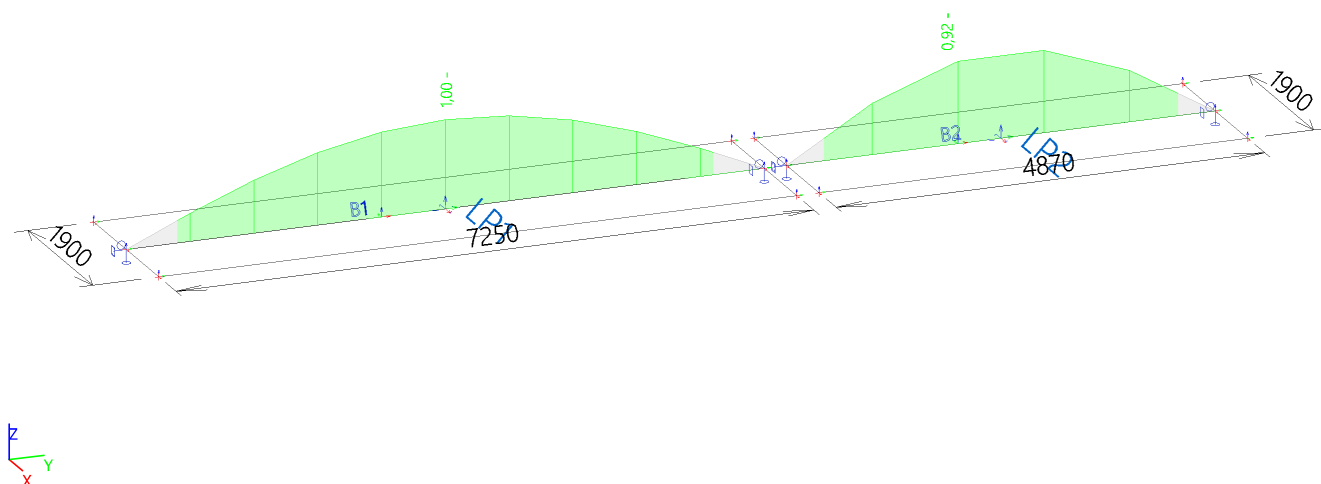
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



10.3. Posouzení HEB 160 (MSÚ)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = S3 - HEB160

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B2	1,948 / 4,870 m	HEB160	S 235	Všechny MSU	0,83 -
-----------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------	---------------

Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....**Kritický posudek je na pozici 1,948 m**

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	10,60	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	61,93	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	-1,826e+05	-1,826e+05								
3	SO	61	13	-1,826e+05	-1,826e+05								
4	I	104	8	-1,292e+05	1,292e+05	-1,00		0,50	13,00	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	61	13	1,826e+05	1,826e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	61	13	1,826e+05	1,826e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek		0,74	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,7590e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	238,66	kN
Jedn. posudek		0,04	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....**Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr**

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,948 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (maximální zatížitelnost stropních nosníků)

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	-1,826e+05	-1,826e+05								
3	SO	61	13	-1,826e+05	-1,826e+05								
4	I	104	8	-1,292e+05	1,292e+05	-1,00		0,50	13,00	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	61	13	1,826e+05	1,826e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	61	13	1,826e+05	1,826e+05	1,00	0,43	1,00	4,69	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	170,41	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,70	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,87	
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	0,97	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,90	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	74,52	kNm
Jedn. posudek		0,83	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	4,870	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C_1 .

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	4,870	m
Stojina		nevztyžený	
Výška stojiny	h_w	134	mm
Tloušťka stojiny	t	8	mm
Materiálový součinitel	ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	16,75
Limit štíhlosti stojiny		60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (maximální zatížitelnost stropních nosníků)

10.4. Posudek HEB 160 (MSP)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = S3 - HEB160

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	u _{z,max} [mm]	u _{z,var} [mm]	Lim. u _{z,max} [mm]	Lim. u _{z,var} [mm]	Posudek u _{z,max} [-]	Posudek u _{z,var} [-]	Nadvýšení dx u _z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u _z [-]
B2	1,948-	MSP-Char (auto)/1	S3 - HEB160	-22,4	-10,8	24,3	13,5	0,92	0,80	-	-	0,92
B2	0,000	MSP-Char (auto)/2	S3 - HEB160	0,0	-	24,3	13,5	0,00	-	-	-	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3

10.5. Posouzení HEB 220 (MSÚ)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = S4 - HEB220

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	3,625 / 7,250 m	HEB220	S 235	Všechny MSU	0,87 -
-----------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------	---------------

Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4

Dílicí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,625 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,00	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	145,10	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	87	16	-1,829e+05	-1,829e+05								
3	SO	87	16	-1,829e+05	-1,829e+05								
4	I	152	10	-1,363e+05	1,363e+05	-1,00		0,50	16,00	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	87	16	1,829e+05	1,829e+05	1,00	0,43	1,00	5,45	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	87	16	1,829e+05	1,829e+05	1,00	0,43	1,00	5,45	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,2700e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	194,34	kNm
Jedn. posudek		0,75	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,625 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (maximální zatížitelnost stropních nosníků)

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	87	16	-1,829e+05	-1,829e+05								
3	SO	87	16	-1,829e+05	-1,829e+05								
4	I	152	10	-1,363e+05	1,363e+05	-1,00		0,50	16,00	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	87	16	1,829e+05	1,829e+05	1,00	0,43	1,00	5,45	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	87	16	1,829e+05	1,829e+05	1,00	0,43	1,00	5,45	9,00	10,00	14,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,2700e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	323,49	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,78	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,83	
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	0,97	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,86	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	166,26	kNm
Jedn. posudek		0,87	-

Parametry M _{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	7,250	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Poznámka: Opravný součinitel k_c se určí podle C1.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

C - NOVÝ STROP NAD 3.NP (maximální zatížitelnost stropních nosníků)

10.6. Posudek HEB 220 (MSP)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = S4 - HEB220

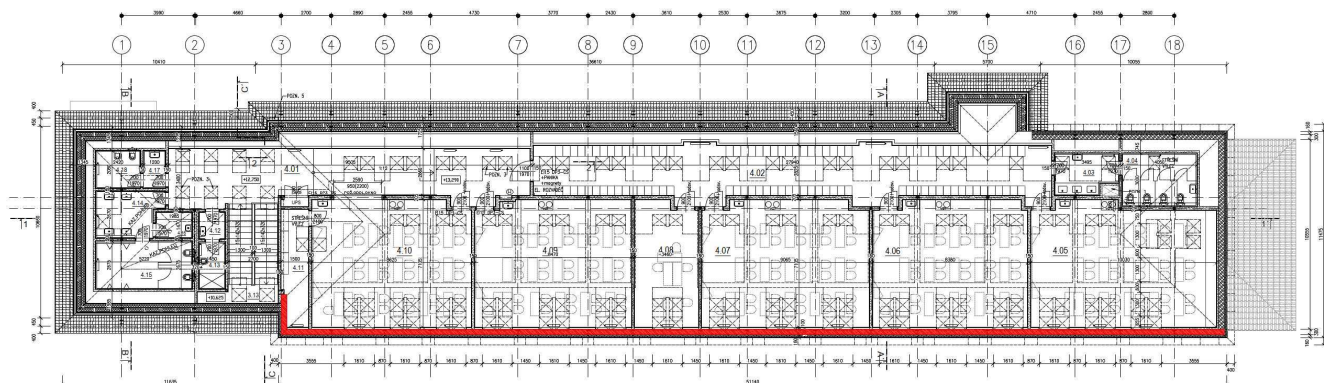
Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	u _{z,max} [mm]	u _{z,var} [mm]	Lim. u _{z,max} [mm]	Lim. u _{z,var} [mm]	Posudek u _{z,max} [-]	Posudek u _{z,var} [-]	Nadvýšení dx u _z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u _z [-]
B1	3,625	MSP-Char (auto)/1	S4 - HEB220	-36,2	-17,2	36,3	20,1	1,00	0,85	-	-	1,00
B1	0,000	MSP-Char (auto)/2	S4 - HEB220	0,0	-	36,3	20,1	0,00	-	-	-	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS3

D) NOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ ATIKA VE 4.NP

- atika má pouze ztužující funkci (zvětšuje prostorovou tuhost střechy vlivem spřažení s novou ocelovou konstrukcí střechy)
- půdorysná pozice řešené konstrukce je zobrazena červeně na obrázku níže



- orientační rozměry b/h = 300/1030 mm (přesné rozměry jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci)
- beton C25/30 - XC1 ($r < 0,5$ - dosažení plné pevnosti po 28 dnech)
- výztuž je navržena pouze na účinky smršťování v podélném směru (max. šířka trhliny 0,4 mm)
- materiál výztuže B500B
- podélná vodorovná výztuž dle výpočtu na smršťování Ø12/130
- svislá výztuž zvolena konstrukčně Ø10/150
- v rohu a na koncích stěn bude výztuž zakotvena na plný tah a je třeba přivařit výztuž k navazujícím ocelovým rámcům pro zajištění vzájemného spolupůsobení
- požární odolnost bude zajištěna protipožárními obklady

D - NOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ ATIKA VE 4.NP (návrh výztuže na účinky smršťování)

Geometrie

h (mm)	300	tloušťka atiky
H (mm)	1 030	výška atiky
L (mm)	51 000	délka atiky (celá délka)
L_f (mm)	4 750	délka mezi smršťovacími spárami (mezi zabetonovanými ocelovými stojkami střechy)
L_f / H (-)	4,61	součinitel
Info:	Na vnějším líci stěny bude nainstalována tepelná izolace (např. XPS)	

Beton

f_{ck} (MPa)	25	pevnost bet. v tlaku charakteristická
f_{cd} (MPa)	16,7	pevnost bet. v tlaku výpočtová
f_{ct} (MPa)	2,60	pevnost bet. v tahu
E_c (GPa)	31	modul pružnosti betonu

Výztuž

f_{yk} (MPa)	500	mez kluzu charakteristická
f_{yd} (MPa)	435	mez kluzu výpočtová
x_{bal} (-)	0,617	mezní poměrné přetvoření
E_s (GPa)	200	modul pružnosti výztuže
α (-)	6,45	poměr modulů pružnosti

Prostředí

c_{nom} (mm)	35	krytí (vodorovné podélné výztuže)
Třída prostředí	XC1	třída prostředí
$w_{k,lim}$ (mm)	0,40	limitní šířka trhliny

Stanovení času maximálního hydratačního tepla

h_0 (mm)	600
r (-)	< 0,5 rychlost vývoje pevnosti betonu
t_{maxT} (hod)	32 čas maximálního hydratačního tepla dle níže uvedené tabulky

h_0 (m)	Čas $t_{max,T}$ (hod) pro dosažení maximální teploty betonu od vývinu pevnosti					
	$r < 0,3$ (pomalý vývoj)		$r < 0,5$ (střední vývoj)		$r > 0,5$ (rychlý vývoj)	
	Desky	Stěny	Desky	Stěny	Desky	Stěny
0,2	26	28	22	24	18	20
0,3	28	30	24	26	20	22
0,4	30	33	26	28	22	24
0,6	34	36	30	32	26	28
0,8	38	40	34	36	30	32
1	44	46	38	40	34	36
1,2	48	50	42	44	38	40
1,5	52	54	46	48	42	44

t_{crit} (hod)	58,4 kritický čas tvorby trhlin (se zakrytím folií)
$k_{ct(t)}$ (-)	0,69 součinitel pro snížení tahové pevnosti betonu (viz níže uvedená tabulka)
$f_{ct,ef}$ (MPa)	1,794 efektivní tahová pevnost betonu v daném čase

t_{crit} (hod)	Tahová pevnost betonu $k_{ct,T}$ (-) v čase největšího hydratačního tepla		
	$r < 0,3$ (pomalý vývoj)	$r < 0,5$ (střední vývoj)	$r > 0,5$ (rychlý vývoj)
	pomalý vývoj	střední vývoj	rychlý vývoj
24 --- 1 den	0,35	0,50	0,60
36 --- 1,5 dne	0,40	0,60	0,70
48 --- 2 dny	0,50	0,65	0,80
72 --- 3 dny	0,60	0,75	0,85
120 --- 5 dní	0,70	0,80	0,90
168 --- 7 dní	0,80	0,90	0,95
336 --- 14 dní	0,90	1,00	1,00
672 --- 28 dní	1,00	1,00	1,00

D - NOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ ATIKA VE 4.NP (návrh výztuže na účinky smršťování)

ΔT_{cb} (-) 20 součinitel pro zohlednění venkovní teploty
 h_0 (mm) 600

Rozdíl teplot ΔT_{cb} (K)

Roční období	Teplota vzduchu	Teplota čerstvého betonu	Spolupůsobící tloušťka kce	Rychlost vývoje pevnosti betonu			
	T (°C)	T (°C)	h_0 (mm)	$r < 0,15$	$r < 0,3$	$r < 0,5$	$r \geq 0,5$
Léto	15 --- 25	20 --- 25	300	10	13	17	20
			150	15	18	22	25
Jaro/Podzim	10 --- 20	15 --- 20	300	7	10	14	17
			500	13	16	20	23
Zima	5 --- 10	10 --- 15	300	5	8	12	15
			500	10	13	17	20

$k_{Et(t)}$ (-) 0,71 součinitel pro snížení modulu pružnosti betonu
 t_{crit} (hod) 58 kritický čas tvorby trhlin (se zakrytím folií)

t_{crit} (hod)	Tahová pevnost betonu $k_{ct,T}$ (-) v čase největšího hydratačního tepla		
	$r < 0,3$ (pomalý vývoj)	$r < 0,5$ (střední vývoj)	$r > 0,5$ (rychlý vývoj)
	pomalý vývoj	střední vývoj	rychlý vývoj
24 --- 1 den	0,52	0,65	0,70
36 --- 1,5 dne	0,64	0,78	0,80
48 --- 2 dny	0,73	0,81	0,85
72 --- 3 dny	0,79	0,86	0,88
120 --- 5 dní	0,85	0,90	0,92
168 --- 7 dní	0,89	0,93	0,94
336 --- 14 dní	0,95	0,97	0,98
672 --- 28 dní	1,00	1,00	1,00

α_{Eg} (-) 0,70 součinitel dle použitého typu kameniva
 $E_{c(t)}$ (GPa) 15,41 upravený modul pružnosti
 $k_{(\phi+\psi)früh}$ (-) 0,65 součinitel pro ideální tloušťku konstrukce h_0
 $\sigma_{ct,red}$ (MPa) 2,103 redukované tahové napětí
 $f_{ct,ef}$ (MPa) 1,794 efektivní tahová pevnost betonu v daném čase
 $\sigma_{ct,red} / f_{ct,ef}$ 1,17 **Trhliny vznikají**

součinitel zohledňující rozdělení stěny na smršťovací úseky

Typ kameniva	E_g (MPa)	α_{Eg} (-)
Basalt	80 000	1,2
Granit 1	75 000	1,2
Vápenec, tuhý	70 000	1,2
Křemenný porfyr 1	65 000	1,1
Křemenec	60 000	1,0
Diorit, Gabro	50 000	0,9
Vápenec	40 000	0,9
Granit 2	38 000	0,8
Vysokopecní struska	34 000	0,7
Pískovec	30 000	0,7
Křemenný porfyr 2	25 000	0,6

L/H (-)	$k_{ct,d}$ (-)
≤ 1	0,35
≤ 2	0,50
≤ 3	0,60
≤ 4	0,70
≤ 6	0,85
≤ 8	0,95
> 8	1,00

L_f / H (-)

4,61

$k_{ct,d}$ (-)

0,75

D - NOVÁ ŽELEZOBETONOVÁ ATIKA VE 4.NP (návrh výztuže na účinky smršťování)

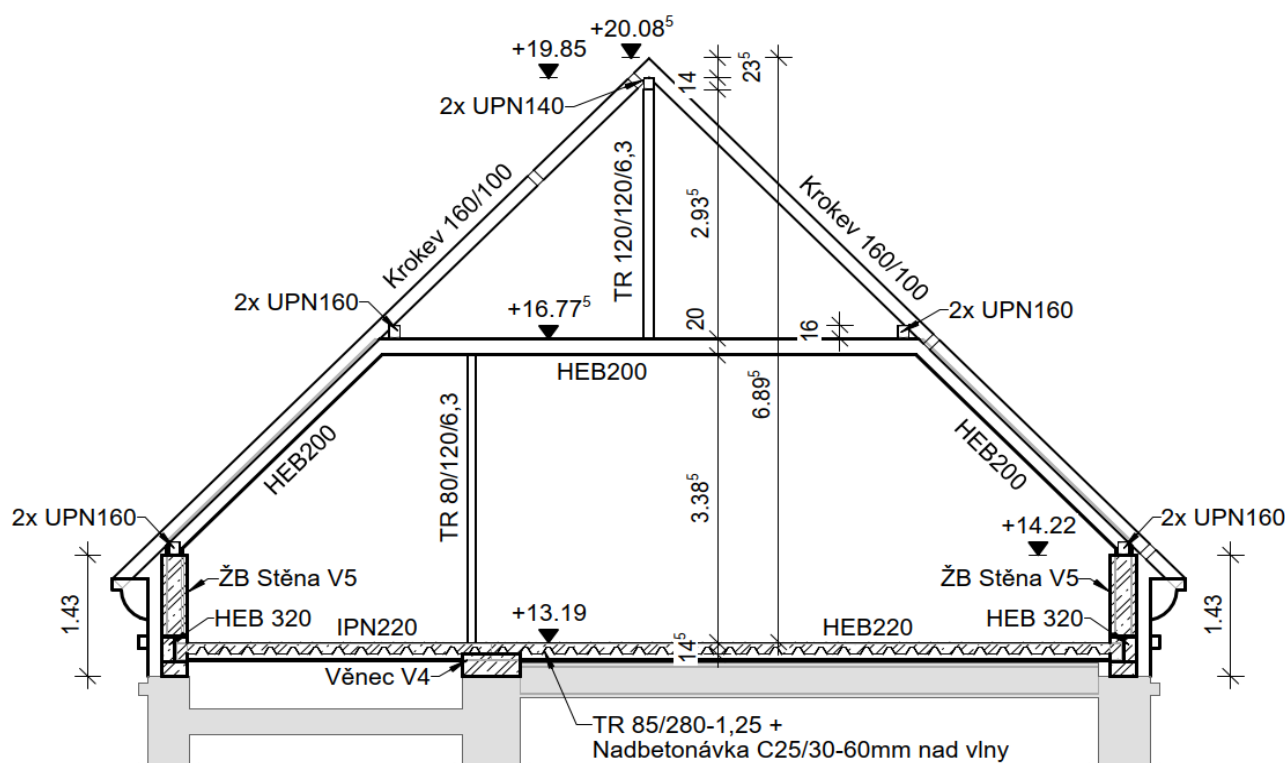
$w_{k,lim}$ (mm)	0,40 limitní šířka trhliny	
$f_{ctm(28d)}$ (MPa)	2,60 střední pevnost betonu v tahu v čase 28 dní	
$k_{ct(t)}$ (-)	0,69 součinitel pro úpravu tahové pevnosti betonu (ranné smršťování)	
k (-)	1 součinitel zohledňující způsob namáhání	
h_B (mm)	300 tloušťka posuzované konstrukce	
$\varnothing_{s,gew}$ (mm)	12	zvolený průměr základní minimální výztuže
c_{nom} (mm)	35 krytí výztuže ve vodorovném směru (horizontální výztuž)	
$d_{1,x}$ (mm)	41 výztuž ve směru osy "x" je brána jako bližší k povrchu	
$h_B / d_{1,x}$ (-)	7,317	2,73
$h_{ef,x}$ (mm)	112 spolupůsobící výška ve směru osy x	
$A_{ct,ef,x}$ (mm ²)	112 000	efektivní průřez ve směru osy x
<u>Stanovení minimální výztuže</u>		
σ_s (MPa)	268 maximální tahové napětí ve výztuži ve vodorovném směru	
$A_{s,min}$ (mm ²)	879 minimální plocha výztuže ve vodorovném směru (na každé straně stěny)	

Zvolená plocha výztuže: $\varnothing 12/130$ ($A_s = 870 \text{ mm}^2$) u obou povrchů atiky

E) NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP

- hlavní nosná konstrukce je tvořena ocelovými příčnými rámy s nepravidelnou osovou vzdáleností (půdorysná poloha rámu respektuje půdorysnou polohu ocelových stropních nosníků - viz nový strop nad 3.NP)
- průřez rámu z profilu HEB 200 (S235)
- v podélném směru je ztužení zajištěno pomocí profilů 2xUPN 160 (uzavřený svařenec - středová vaznice) a 2xUPN 140 (vrcholová vaznice) (veškeré svary jsou uvažovány jako tupné na plnou únosnost)
- ztužení v podélném směru je dále doplněno o křížové zavětrování z ocelových profilů TR 50x50x5 (S235) - musí být provedeno pro obě řady ocelových sloupků, aby byla zajištěna dostatečná prostorová tuhost nové konstrukce (celkem 5 polí v půdorysu)
- aby byla zajištěna co nejmenší deformovatelnost ocelové konstrukce od působícího větru, jsou oproti předchozímu stupni projektové dokumentace navrženy nárožní prvky jako ocelové - blíže viz výkresová dokumentace
- nad stávající středovou nosnou stěnou jsou navrženy ocelové sloupky z profilů TR 80x120x6,3 mm (S235) - pro podepření rámu
- nad ocelovými rámy jsou dále sloupky z profilu TR 120x120x6,3 (S235) pro podepření krokví a vrcholové vaznice
- na výše uvedenou ocelovou konstrukci budou uloženy dřevěné krokve b/h = 100/160 (C24, KVH) osově max. po 0,9 m (tato hodnota nesmí být překročena na žádném místě konstrukce)!

Schématické zobrazení nosné konstrukce v řezu:



1. Obsah

1. Obsah	1
2. Průřezy	2
3. Materiály	2
4. Prvky	2
5. Zatěžovací stavy	2
6. Kombinace	3
7. Výpočetní model	4
8. Zatížení	5
8.1. ZS2 - ostatní stálé	5
8.2. ZS3 - sníh K1	5
8.3. ZS4 - sníh K2	6
8.4. ZS5 - sníh K3	6
8.5. ZS6 - vítr K1	7
8.6. ZS7 - vítr K2	7
8.7. ZS8 - vítr K3	8
8.8. ZS9 - vítr K4	8
9. Výsledky	9
9.1. Reakce R_z	9
9.2. N	9
9.3. V_z	10
9.4. M_y	10
9.5. Svislé deformace u_z	11
9.6. Srovnávací napětí σ_E	11
10. Posudek oceli	12
10.1. Posouzení HEB 200 (MSÚ)	13
10.2. Posudek HEB 200 (MSP)	17
10.3. Posouzení 2xUPN 160 (MSÚ)	18
10.4. Posudek 2xUPN 160 (MSP)	21
10.5. Posouzení 2xUPN 140 (MSÚ)	22
10.6. Posudek 2xUPN 140 (MSP)	25
10.7. Posouzení TR 120x80x6 (MSÚ)	26
10.8. Posouzení TR 120x120x6 (MSÚ)	29

2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
K1	HEB200	S 235	válcovaný	7,8080e-03	5,7750e-03 1,9112e-03	5,6960e-05 2,0030e-05	5,6960e-04 2,0030e-04	6,4250e-04 3,0580e-04	
K2	CFRHS120X80X6	S 235	tvářený za studena	2,1630e-03	8,6463e-04 1,2969e-03	4,0606e-06 2,1503e-06	6,7680e-05 5,3760e-05	8,4250e-05 6,3550e-05	
K3	CFRHS120X120X6	S 235	tvářený za studena	2,6430e-03	1,3208e-03 1,3208e-03	5,6216e-06 5,6216e-06	9,3690e-05 9,3690e-05	1,1161e-04 1,1161e-04	
K5	2U komora UPN160	S 235	svařovaný	4,8042e-03	2,4312e-03 2,3997e-03	1,8500e-05 1,2138e-05	2,3125e-04 1,8674e-04	2,7516e-04 2,2393e-04	
K6	2U komora UPN140	S 235	svařovaný	4,0752e-03	2,1355e-03 1,9694e-03	1,2100e-05 8,5938e-06	1,7285e-04 1,4323e-04	2,0561e-04 1,7301e-04	
K7	SHS50/50/5.0	S 235	válcovaný	8,7300e-04	4,3634e-04 4,3634e-04	2,8900e-07 2,8900e-07	1,1600e-05 1,1600e-05	1,4500e-05 1,4500e-05	

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

4. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B147	K1 - HEB200	S 235	1,400	N54	N227	obecný (0)
B148	K1 - HEB200	S 235	4,995	N119	N228	obecný (0)
B149	K1 - HEB200	S 235	6,859	N228	N229	obecný (0)
B150	K1 - HEB200	S 235	3,496	N229	N227	obecný (0)
B151	K2 - CFRHS120X80X6	S 235	3,922	N240	N230	obecný (0)
B152	K3 - CFRHS120X120X6	S 235	3,922	N231	N232	obecný (0)

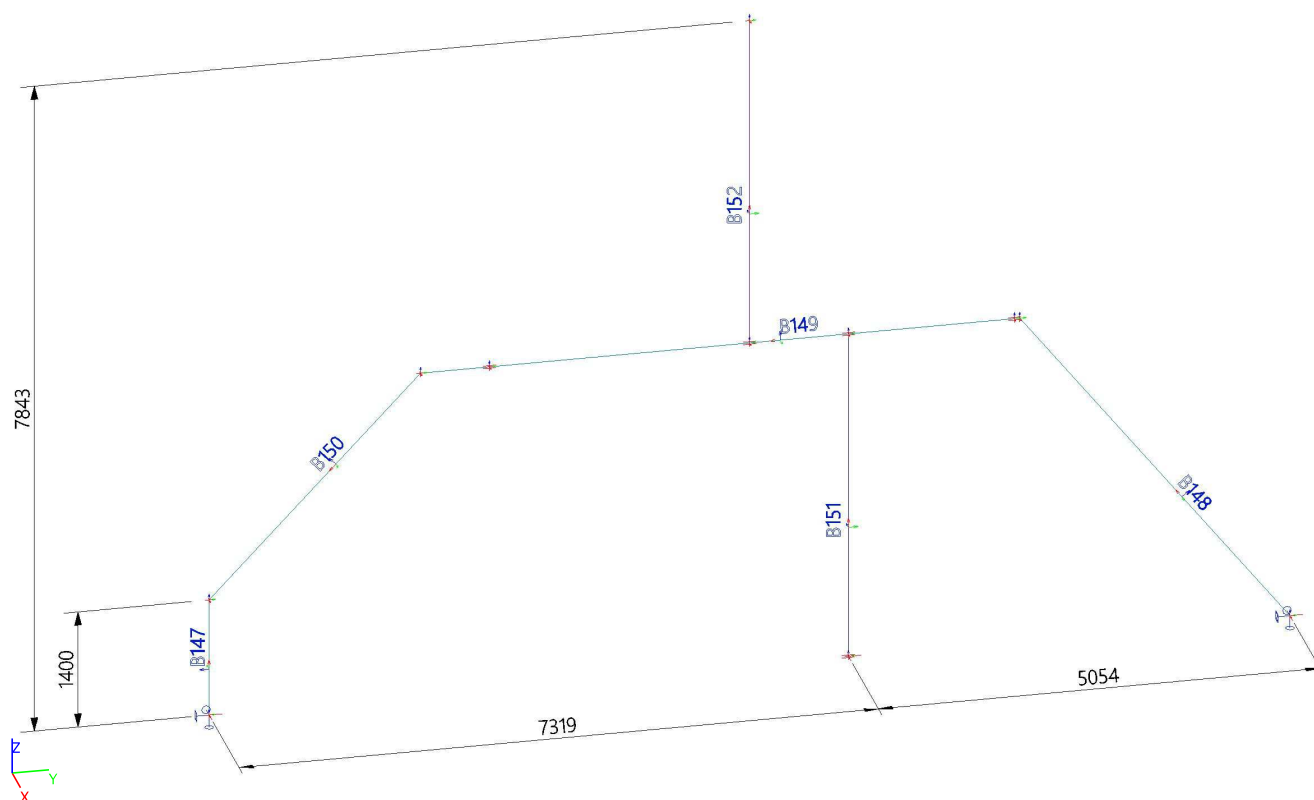
5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh K1 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh K2 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS5	sníh K3 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vítr K1 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný
ZS7	vítr K2 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný
ZS8	vítr K3 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný
ZS9	vítr K4 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný

6. Kombinace

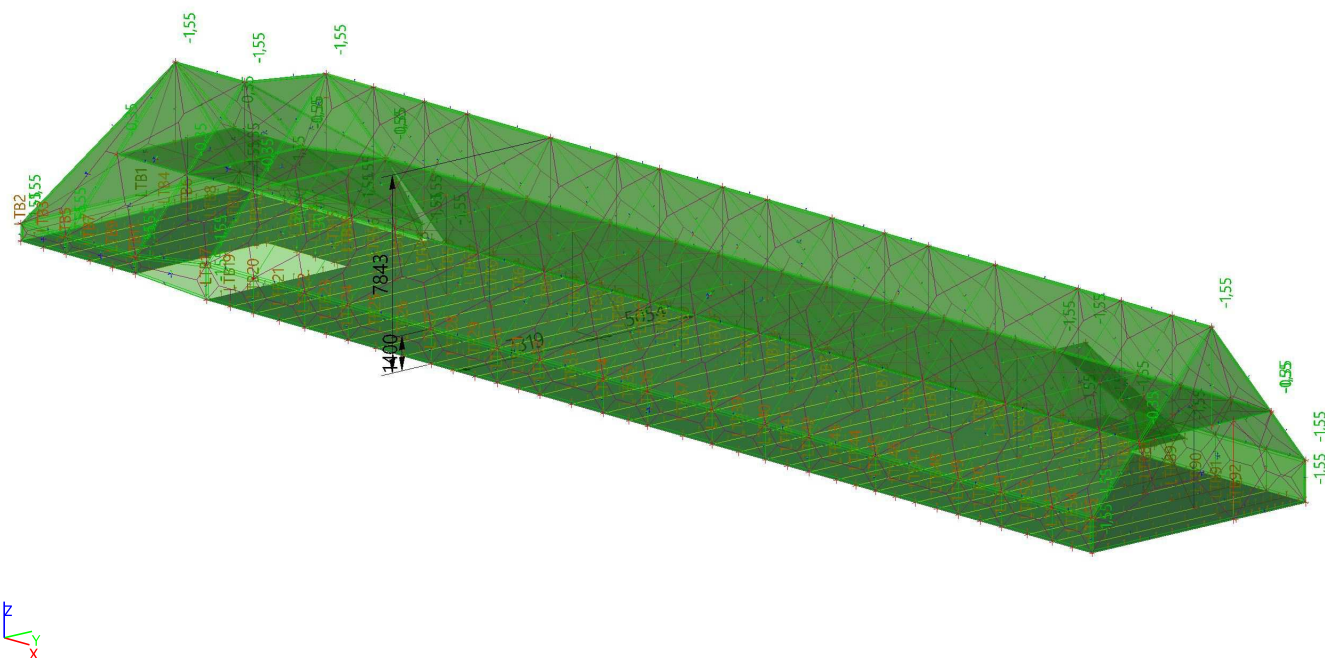
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - sníh K1	1,00
			ZS4 - sníh K2	1,00
			ZS5 - sníh K3	1,00
			ZS6 - vítr K1	1,00
			ZS7 - vítr K2	1,00
			ZS8 - vítr K3	1,00
			ZS9 - vítr K4	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - sníh K1	1,00
			ZS4 - sníh K2	1,00
			ZS5 - sníh K3	1,00
			ZS6 - vítr K1	1,00
			ZS7 - vítr K2	1,00
			ZS8 - vítr K3	1,00
			ZS9 - vítr K4	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - sníh K1	1,00
			ZS4 - sníh K2	1,00
			ZS5 - sníh K3	1,00
			ZS6 - vítr K1	1,00
			ZS7 - vítr K2	1,00
			ZS8 - vítr K3	1,00
			ZS9 - vítr K4	1,00

7. Výpočetní model

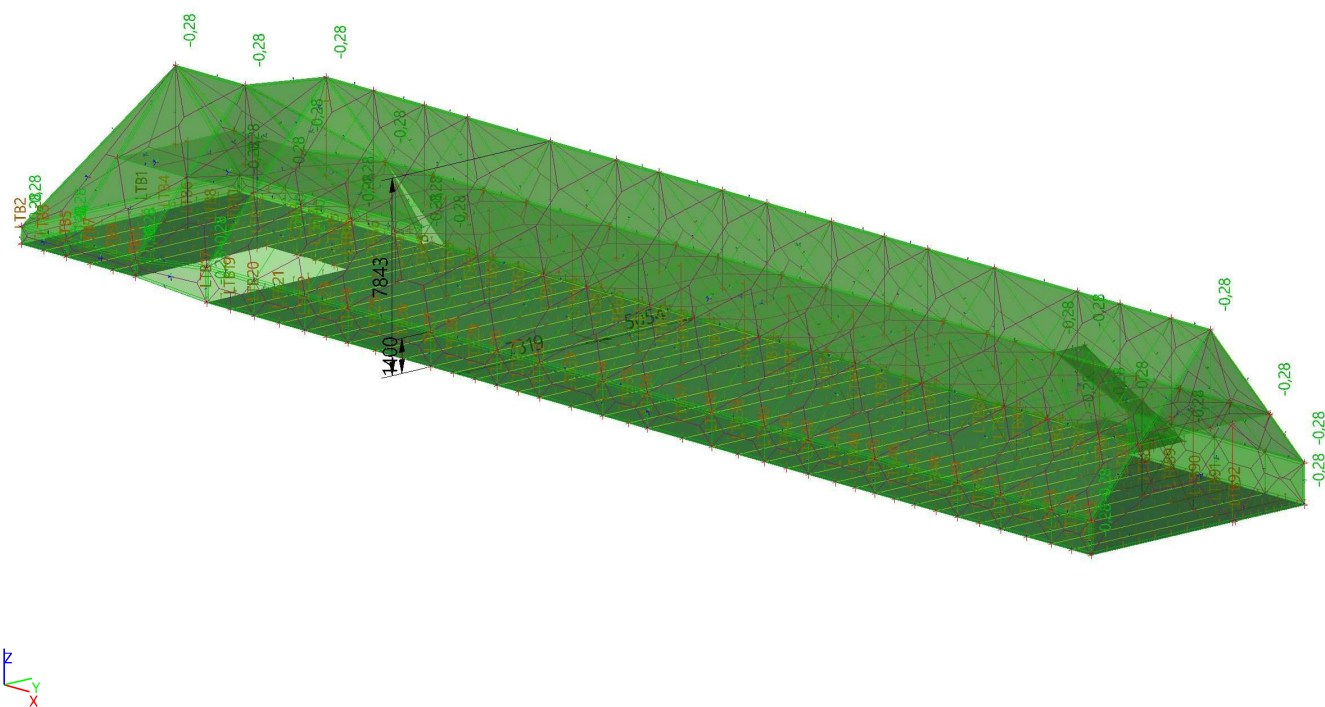


8. Zatížení

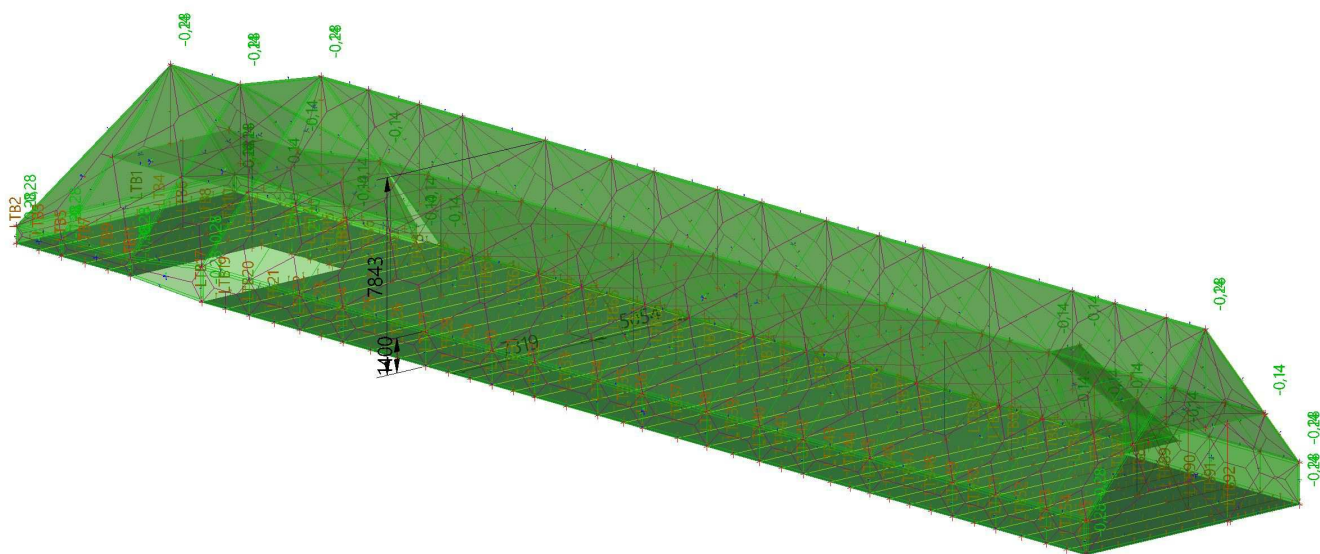
8.1. ZS2 - ostatní stálé



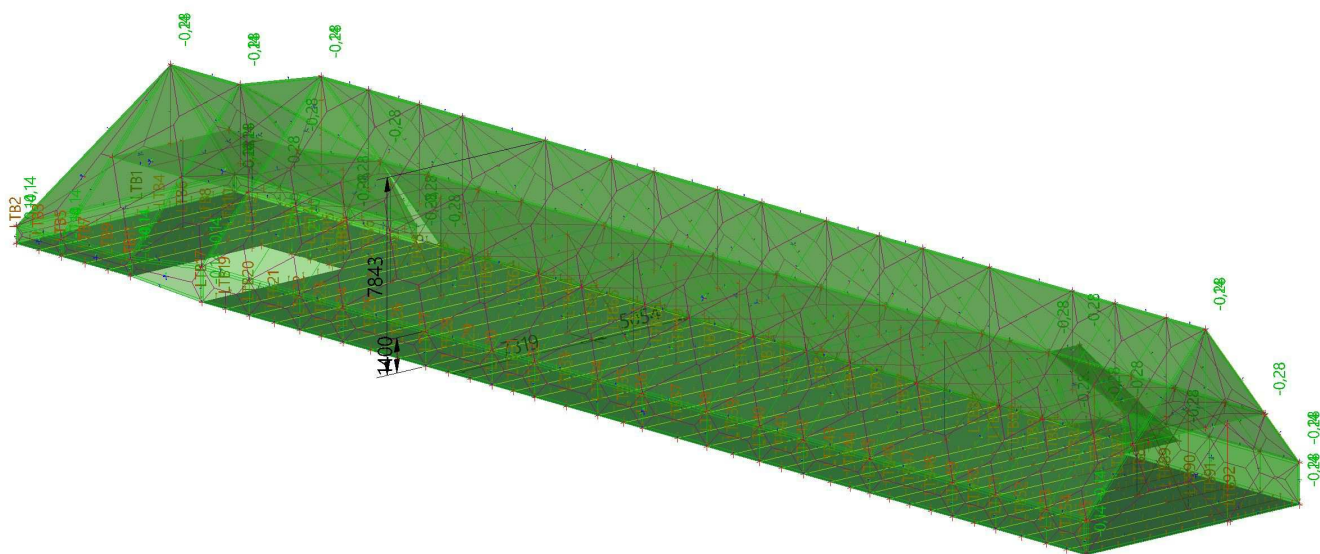
8.2. ZS3 - sníh K1



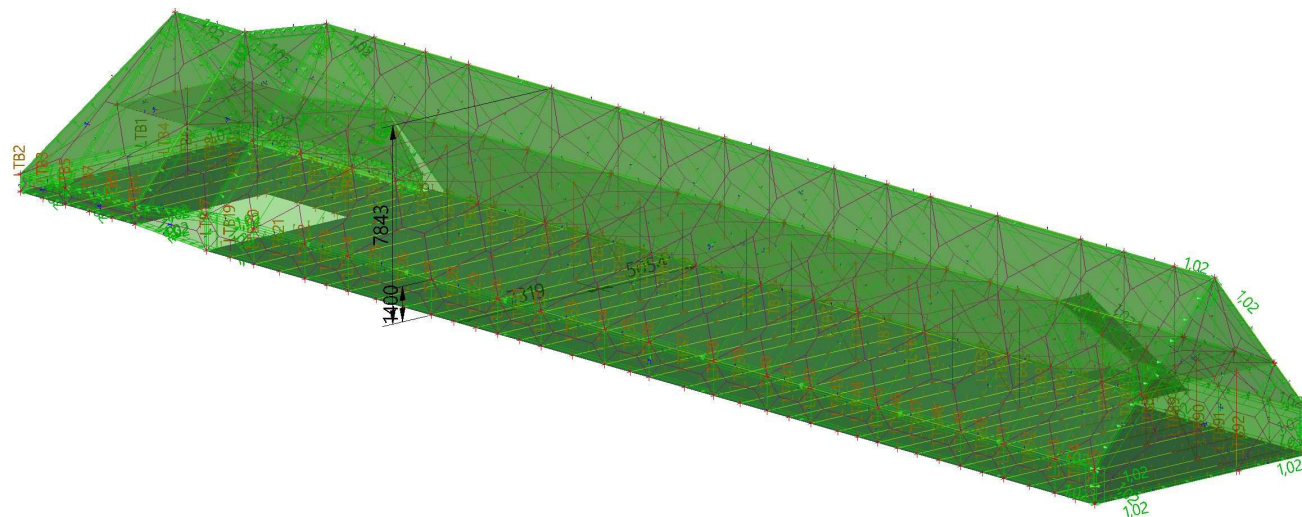
8.3. ZS4 - sníh K2



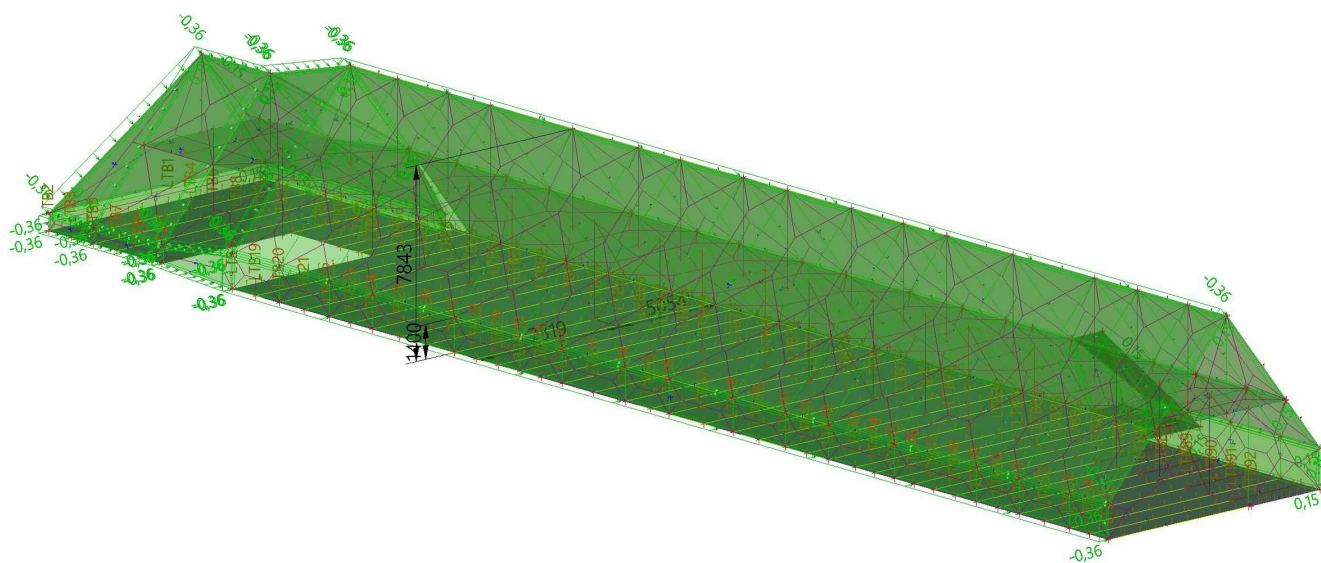
8.4. ZS5 - sníh K3



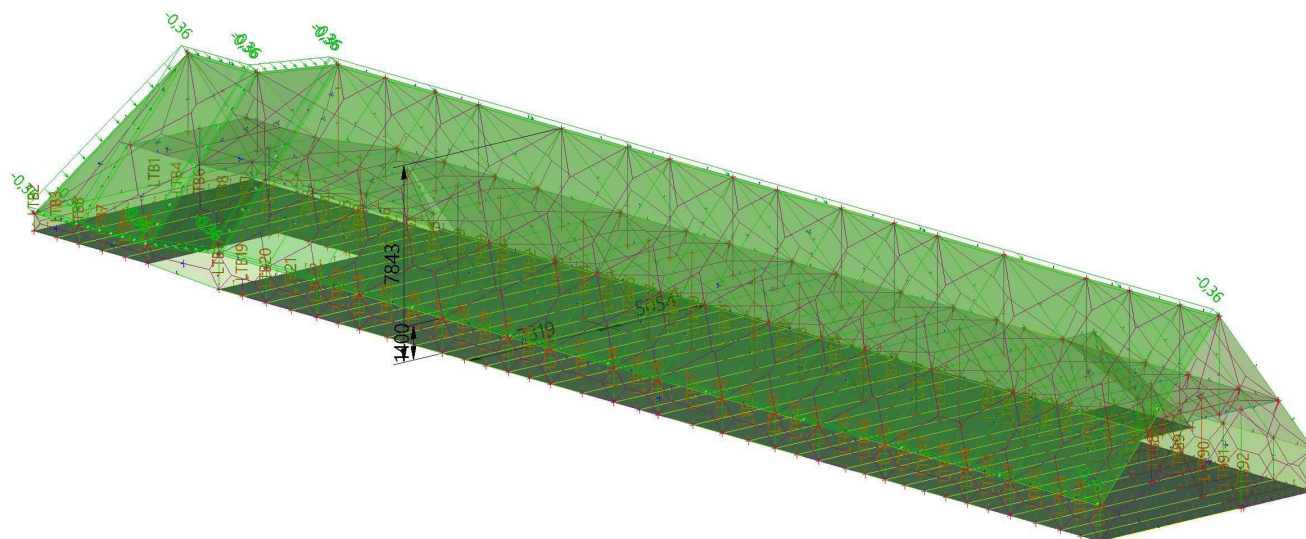
8.5. ZS6 - vítr K1



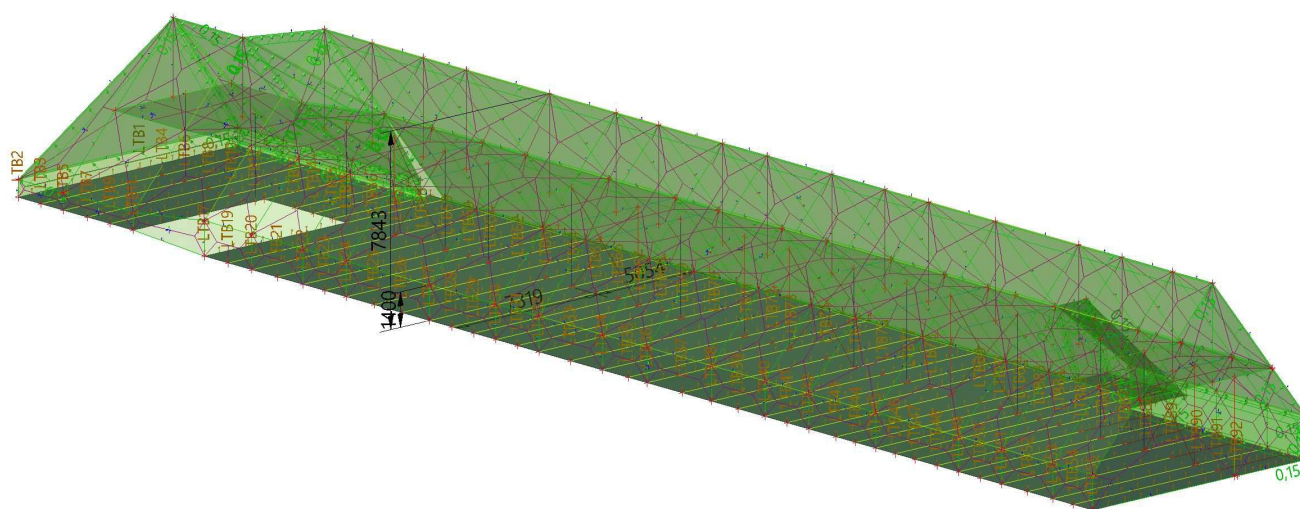
8.6. ZS7 - vítr K2



8.7. ZS8 - vítr K3



8.8. ZS9 - vítr K4



9. Výsledky

9.1. Reakce R_z

Hodnoty: R_z

Lineární výpočet

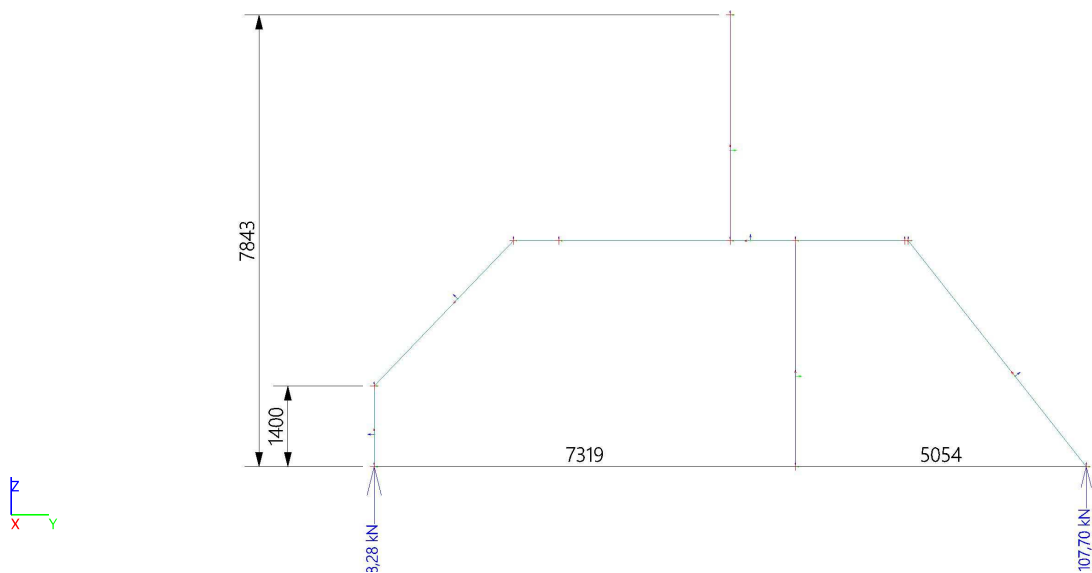
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Průběh: Průměr

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



9.2. N

Hodnoty: N

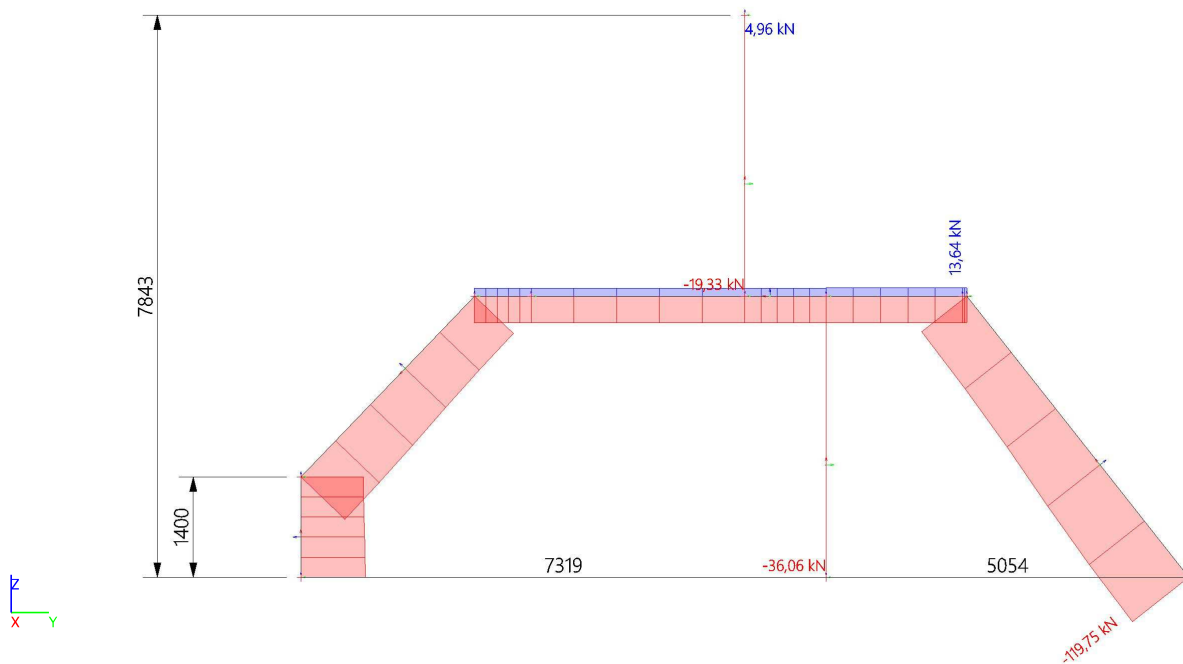
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.3. V_z

Hodnoty: $\mathbf{V}_z$

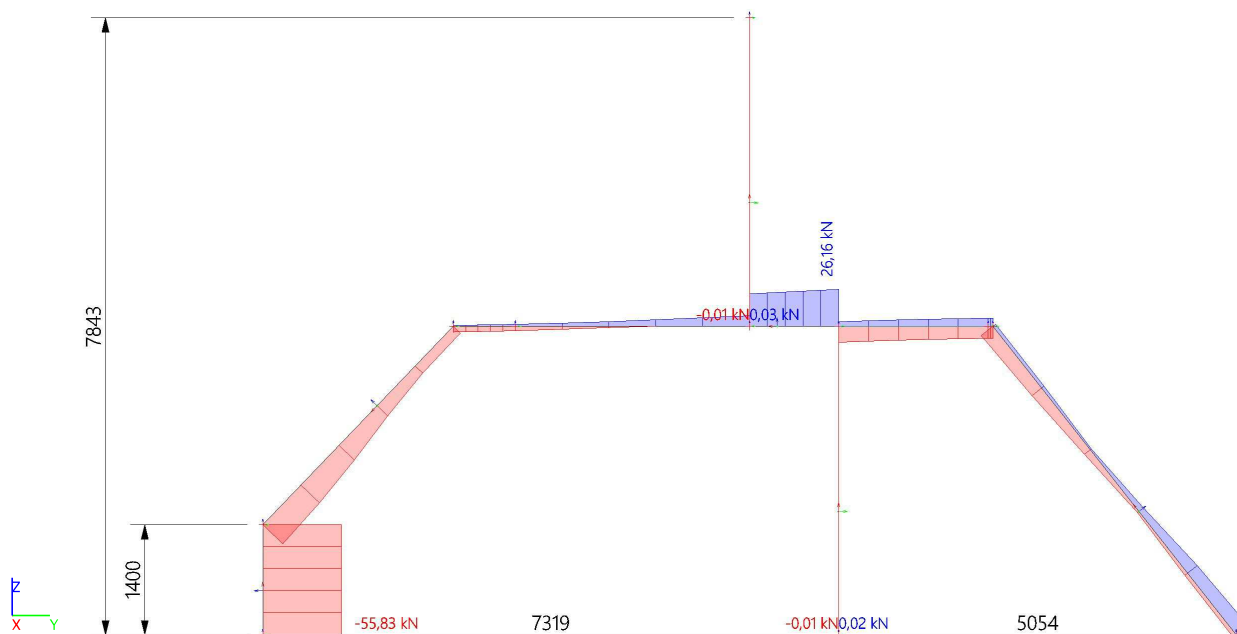
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.4. My

Hodnoty: $\mathbf{M}_y$

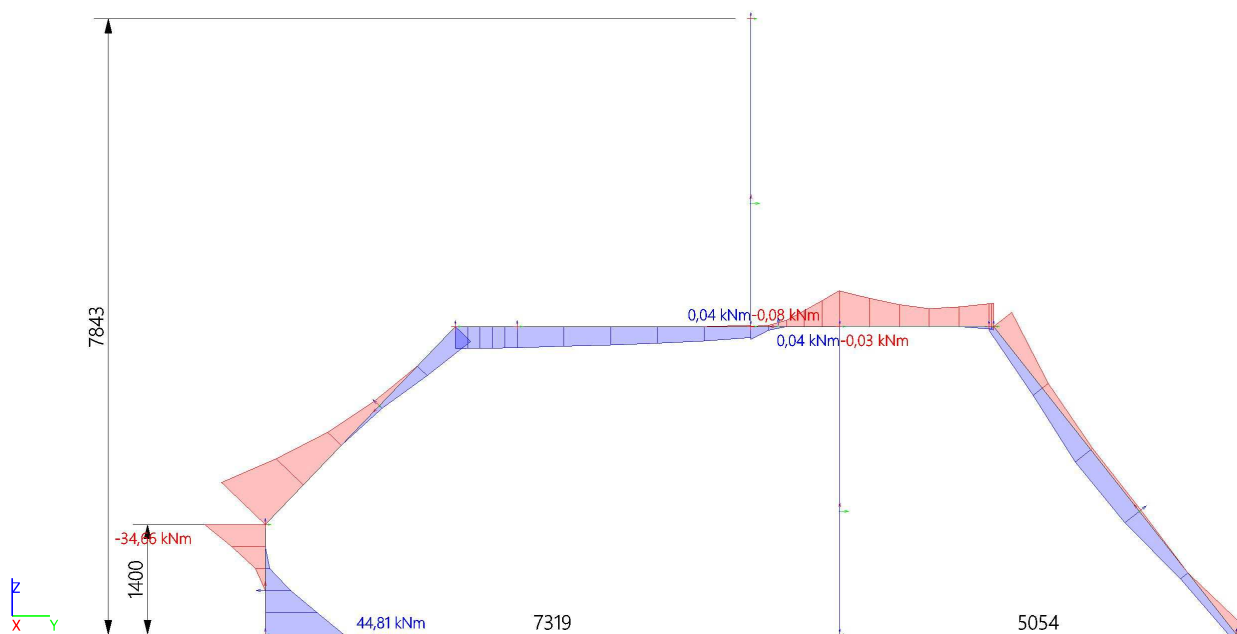
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.5. Svislé deformace u_z

Hodnoty: u_z

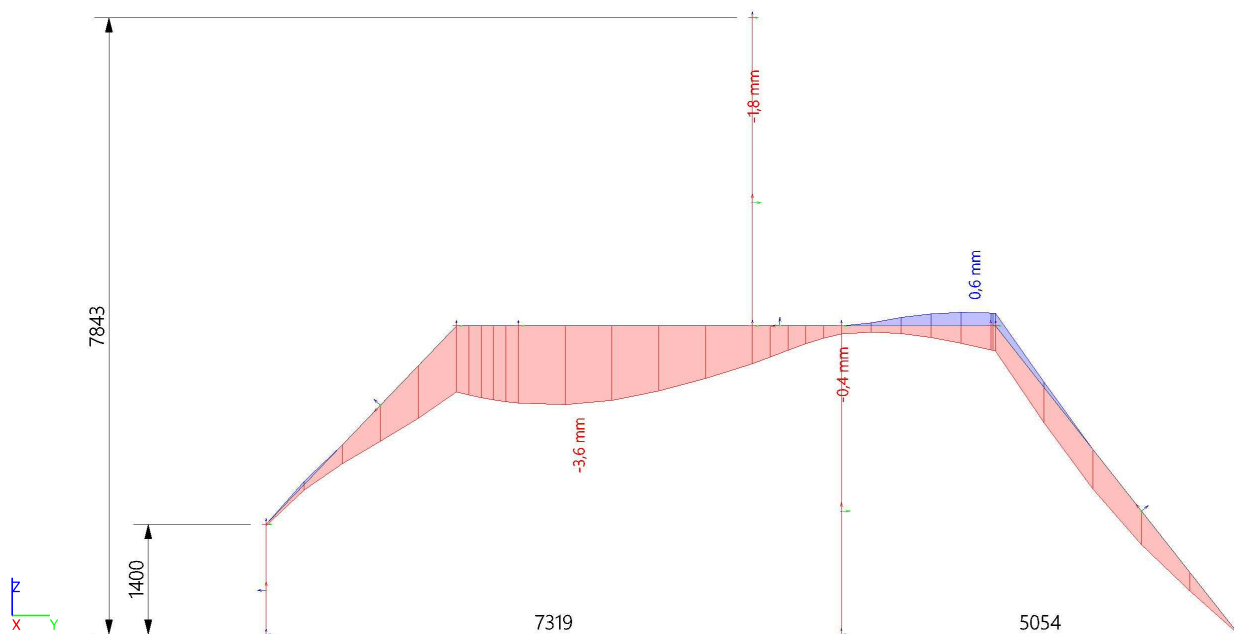
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.6. Srovnávací napětí σ_E

Hodnoty: σ_E

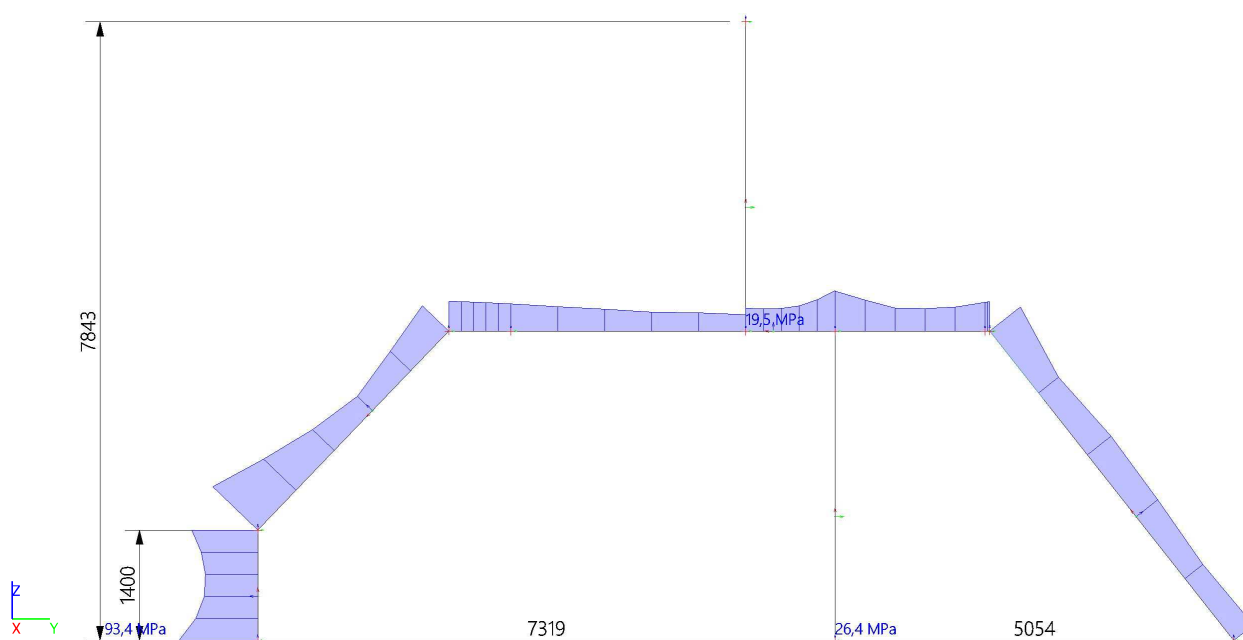
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



10. Posudek oceli

10.1. Posouzení HEB 200 (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K1 - HEB200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B147	0,000 / 1,400 m	HEB200	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,30 -
-------------------	------------------------	---------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS3

Dílicí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....**Kritický posudek je na pozici 0,000 m**

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-100,65	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,29	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-54,76	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,02	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	44,81	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,38	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	-6,030e+04	-6,179e+04								
3	SO	78	15	-5,944e+04	-5,795e+04								
4	I	134	9	-3,981e+04	6,559e+04	-0,61		0,68	14,89	46,21	54,90	85,90	1
5	SO	78	15	8,608e+04	8,756e+04	0,98	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	13,79	1
7	SO	78	15	8,521e+04	8,373e+04	0,98	0,44	1,00	5,17	9,00	10,00	13,88	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	7,8080e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1834,88	kN
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek		0,30	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,0580e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	71,86	kNm
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	6,2430e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	847,03	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4830e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	336,89	kN
Jedn. posudek		0,16	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,6	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	71,86	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,09 + 0,01 = 0,09 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y - y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z - z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	-6,030e+04	-6,179e+04								
3	SO	78	15	-5,944e+04	-5,795e+04								
4	I	134	9	-3,981e+04	6,559e+04	-0,61		0,68	14,89	46,21	54,90	85,90	1
5	SO	78	15	8,608e+04	8,756e+04	0,98	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	13,79	1
7	SO	78	15	8,521e+04	8,373e+04	0,98	0,44	1,00	5,17	9,00	10,00	13,88	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,400	1,400	m
Součinitel vzpěru	k	0,88	0,70	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,227	0,980	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	78352,39	43226,28	kN
Štíhlost	λ	14,37	19,35	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,15	0,21	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	5724,12	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,16	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	1,400	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,60	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	7,8080e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,0580e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	100,65	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	44,81	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,38	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1834,88	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	150,99	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	71,86	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,40	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,35	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,24	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,58	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B147 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B147 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1
Výsledný typ zatížení y		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_y	-0,71
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,40
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_z	-0,05
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,58
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,71
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Posudek (6.61) = 0,05 + 0,12 + 0,00 = 0,18 -

Posudek (6.62) = 0,05 + 0,07 + 0,00 = 0,13 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	1,400	m
Stojina		nevztažený	
Výška stojiny	h_w	170	mm
Tloušťka stojiny	t	9	mm
Materiálový součinitel	ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	18,89
Limit štíhlosti stojiny		60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

10.2. Posudek HEB 200 (MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K1 - HEB200

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B265	0,000	MSP-Char (auto)/1	K1 - HEB200	-6,5	-1,5	16,7	9,3	0,39	0,16	-	-	0,39
B226	3,496	MSP-Char (auto)/1	K1 - HEB200	9,7	3,3	35,0	19,4	0,28	0,17	-	-	0,28

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS4 + ZS7

10.3. Posouzení 2xUPN 160 (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K5 - 2U komora (UPN160)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B280	2,256 / 2,256 m	2U komora (UPN160)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,35 -
-------------------	------------------------	---------------------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 0.75*ZS3 + 1.50*ZS6

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Svařované	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 2,256 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	20,27	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-8,57	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	1,67	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,10	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	6,12	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-12,30	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	61	11	-2,884e+04	3,590e+04	-0,80		0,55	5,83	61,46	71,72	101,53	1
2	I	150	8	3,590e+04	8,516e+04	0,42		1,00	19,93	28,00	34,00	47,54	1
3	I	61	11	8,516e+04	2,042e+04	0,24		1,00	5,83	28,00	34,00	51,62	1
4	I	61	11	2,042e+04	-4,433e+04	-2,17		0,32	5,83	114,15	131,59	289,65	1
5	I	150	8	-4,433e+04	-9,358e+04								
6	I	61	11	-9,358e+04	-2,884e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

Průřezová plocha	A	4,8042e-03	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	1129,00	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	1245,26	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	1129,00	kN
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	64,66	kNm
Jedn. posudek		0,09	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,2393e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	52,62	kNm
Jedn. posudek		0,23	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4312e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	329,86	kN
Jedn. posudek		0,03	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,3997e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	325,58	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,4	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	1129,00	kN
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	64,66	kNm
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	52,62	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,02 + 0,09 + 0,23 = 0,35 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,256 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	61	11	-2,884e+04	3,590e+04	-0,80		0,55	5,83	61,46	71,72	101,53	1
2	I	150	8	3,590e+04	8,516e+04	0,42		1,00	19,93	28,00	34,00	47,54	1
3	I	61	11	8,516e+04	2,042e+04	0,24		1,00	5,83	28,00	34,00	51,62	1
4	I	61	11	2,042e+04	-4,433e+04	-2,17		0,32	5,83	114,15	131,59	289,65	1
5	I	150	8	-4,433e+04	-9,358e+04								
6	I	61	11	-9,358e+04	-2,884e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Parametry klopení

Metoda pro křivku klopení		Obecný stav	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	4751,32	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,12	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}

Délka klopení	l_{LT}	2,256	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,63	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,12	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

10.4. Posudek 2xUPN 160 (MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K5 - 2U komora (UPN160)

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B430	2,848-	MSP-Char (auto)/1	K5 - 2U komora (UPN160)	-6,7	-1,2	23,7	13,2	0,28	0,09	-	-	0,28
B293	1,079-	MSP-Char (auto)/2	K5 - 2U komora (UPN160)	0,5	0,2	13,5	7,5	0,04	0,02	-	-	0,04

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.60*ZS7
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS4 + ZS7

10.5. Posouzení 2xUPN 140 (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K6 - 2U komora (UPN140)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B355	4,826 / 4,826 m	2U komora (UPN140)	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,48 -
-------------------	------------------------	---------------------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace

MSÚ-Sada B (auto) / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.75*ZS3 + 0.90*ZS7

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Svařované	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....**Kritický posudek je na pozici 4,826 m**

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-3,98	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-1,02	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-15,10	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,12	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	56	10	9,751e+02	9,751e+02	1,00		1,00	5,65	28,00	34,00	38,00	1
2	I	130	7	9,751e+02	9,751e+02	1,00		1,00	18,57	28,00	34,00	38,00	1
3	I	56	10	9,751e+02	9,751e+02	1,00		1,00	5,65	28,00	34,00	38,00	1
4	I	56	10	9,751e+02	9,751e+02	1,00		1,00	5,65	28,00	34,00	38,00	1
5	I	130	7	9,751e+02	9,751e+02	1,00		1,00	18,57	28,00	34,00	38,00	1
6	I	56	10	9,751e+02	9,751e+02	1,00		1,00	5,65	28,00	34,00	38,00	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	4,0752e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	957,68	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,1355e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	289,74	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.**Posudek smyku pro V_z**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,9694e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	267,21	kN
Jedn. posudek		0,06	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	19	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,6	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,896 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	56	10	-1,152e+05	-1,254e+05								
2	I	130	7	-1,254e+05	1,055e+05	-1,19		0,46	18,57	78,79	90,83	147,95	1
3	I	56	10	1,055e+05	1,157e+05	0,91		1,00	5,65	28,00	34,00	39,20	1
4	I	56	10	1,157e+05	1,259e+05	0,92		1,00	5,65	28,00	34,00	39,10	1
5	I	130	7	1,259e+05	-1,050e+05	-0,83		0,55	18,57	63,04	73,43	104,53	1
6	I	56	10	-1,050e+05	-1,152e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	4,826	4,826	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	4,826	4,826	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1076,66	764,69	kN
Štíhlost	λ	88,57	105,10	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,94	1,12	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	4,826	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	231507,51	kN
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,TF}$	764,69	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	1,12	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	4,0752e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,0561e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,7301e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	3,98	kN
Návrhový ohybový moment	$M_{y,Ed}$	21,55	kNm

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
(maximum)			
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	1,48	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	957,68	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	48,32	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	40,66	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,95	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,57	
Interakční součinitel	k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,96	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B355 pozice 2,896 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B355 pozice 2,896 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Výsledný typ zatížení y		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,y}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,y}$	21,55	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,y}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_y	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,95	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	1,48	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,z}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,95	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	21,55	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = $0,00 + 0,42 + 0,02 = 0,45$ -

Posudek (6.62) = $0,00 + 0,45 + 0,03 = 0,48$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

10.6. Posudek 2xUPN 140 (MSP)

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K6 - 2U komora (UPN140)

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B355	2,896-	MSP-Char (auto)/1	K6 - 2U komora (UPN140)	-15,7	-2,8	24,1	13,4	0,65	0,21	-	-	0,65
B339	2,256	MSP-Char (auto)/2	K6 - 2U komora (UPN140)	0,0	0,0	11,3	6,3	0,00	0,00	-	-	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + 0.60*ZS8
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.60*ZS6

10.7. Posouzení TR 120x80x6 (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K2 - CFRHS120X80X6

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B259	0,000 / 3,922 m	CFRHS120X80X6	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,39 -
-------------------	------------------------	----------------------	--------------	--------------------------	---------------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS6

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-16,11	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-1,24	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	7,67	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,37	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-7,70	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	2,70	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	62	6	7,656e+04	1,545e+05	0,50		1,00	10,33	28,00	34,00	46,07	1
3	I	102	6	1,507e+05	-4,274e+04	-0,28		0,78	17,00	38,36	46,00	68,52	1
5	I	62	6	-6,166e+04	-1,396e+05								
7	I	102	6	-1,358e+05	5,763e+04	-2,36		0,30	17,00	120,84	139,30	319,46	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	2,1630e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	508,31	kN
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,4250e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	19,80	kNm
Jedn. posudek		0,39	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	6,3550e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	14,93	kNm
Jedn. posudek		0,18	-

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	8,6520e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	117,39	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,2978e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	176,08	kN
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	3,7	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,03	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	19,80	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	14,93	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = 0,21 + 0,06 = 0,27 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_G [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	62	6	7,656e+04	1,545e+05	0,50		1,00	10,33	28,00	34,00	46,07	1
3	I	102	6	1,507e+05	-4,274e+04	-0,28		0,78	17,00	38,36	46,00	68,52	1
5	I	62	6	-6,166e+04	-1,396e+05								
7	I	102	6	-1,358e+05	5,763e+04	-2,36		0,30	17,00	120,84	139,30	319,46	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,922	3,922	m
Součinitel vzpěru	k	0,67	0,59	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,637	2,297	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1210,41	844,50	kN
Štíhlost	λ	60,86	72,86	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,65	0,78	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	2,1630e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	8,4250e-05	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	6,3550e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	16,11	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	-7,70	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	2,70	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	508,31	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	19,80	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	14,93	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,41	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,24	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,24	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,41	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B259 pozice 0,000 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B259 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Výsledný typ zatížení y		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,y}	-7,70	kNm
Moment v poli	M _{s,y}	2,36	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,y}$	-0,31	
Poměr koncových momentů	ψ_y	0,02	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,40	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	-0,79	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	-7,70	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	2,36	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	-0,31	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,02	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,03 + 0,16 + 0,04 = 0,23 -

Posudek (6.62) = 0,03 + 0,09 + 0,07 = 0,20 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

10.8. Posouzení TR 120x120x6 (MSÚ)

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K3 - CFRHS120X120X6

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B260	1,569 / 3,922 m	CFRHS120X120X6	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,15 -
-------------------	------------------------	-----------------------	--------------	--------------------------	---------------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace	
MSÚ-Sada B (auto) / ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS6	

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Tvářený za studena	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....**Kritický posudek je na pozici 1,569 m**

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	16,03	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,13	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,48	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	3,82	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,34	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	102	6	-4,789e+04	-4,171e+04								
3	I	102	6	-3,727e+04	3,204e+04	-1,16		0,46	17,00	77,87	89,77	144,63	1
5	I	102	6	3,576e+04	2,958e+04	0,83		1,00	17,00	28,00	34,00	40,42	1
7	I	102	6	2,514e+04	-4,417e+04	-1,76		0,36	17,00	99,26	114,43	226,61	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

Průřezová plocha	A	2,6430e-03	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	621,11	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	685,07	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	621,11	kN
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,1161e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	26,23	kNm
Jedn. posudek		0,15	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1161e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	26,23	kNm
Jedn. posudek		0,01	-

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení ocelového rámu)

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3215e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	179,30	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3215e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	179,30	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákn	Vlákn	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	26,23	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,66	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	26,23	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,66	

Posudek (6.41) = 0,04 + 0,00 = 0,04 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,569 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_G [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	102	6	-4,789e+04	-4,171e+04								
3	I	102	6	-3,727e+04	3,204e+04	-1,16		0,46	17,00	77,87	89,77	144,63	1
5	I	102	6	3,576e+04	2,958e+04	0,83		1,00	17,00	28,00	34,00	40,42	1
7	I	102	6	2,514e+04	-4,417e+04	-1,76		0,36	17,00	99,26	114,43	226,61	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

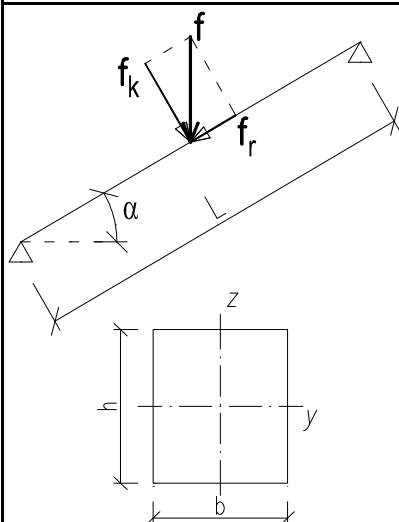
Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (dřevěná krokev)



$$\alpha = 45^\circ$$

$$0,7854 \text{ rad}$$

$$Z\check{S} = 0,9 \text{ m}$$

$$L = 5,45 \text{ m}$$

$$b = 0,1 \text{ m}$$

$$h = 0,16 \text{ m}$$

$$E = 12000 \text{ MPa}$$

$$I_y = 3E-05 \text{ m}^4$$

Zatížení:

	g_k kN/m ²	g_k kN/m	γ	$\xi \cdot \psi$	g_d kN/m
svislé:					
vlastní váha prvku (g)	0,12	0,10	1,35	0,85	0,12
skladba střechy (g)	1,55	1,40	1,35	0,85	1,60
(uvažováno se solárními panely)					
plošné:					
sníh (s)	0,28	0,25	1,5	1	0,38
kolmo:					
vítr (w)	0,35	0,32	1,5	0,6	0,28

C24

Charakteristické zatížení na prvek:

		stálé	krátkodobé	okamžité	
svislé	$f = g + s \cdot \cos \alpha$	1,499	1,677	1,677	kN/m
kolmo	$f_k = w + f \cdot \cos \alpha$	1,060	1,186	1,501	kN/m
rovnoběžně	$f_r = f \cdot \sin \alpha$	1,060	1,186	1,186	kN/m

Výpočtové zatížení na prvek:

		stálé	krátkodobé	okamžité	
svislé	$f = g + s \cdot \cos \alpha$	1,720	1,987	1,987	kN/m
kolmo	$f_k = w + f \cdot \cos \alpha$	1,216	1,405	1,689	kN/m
rovnoběžně	$f_r = f \cdot \sin \alpha$	1,216	1,405	1,405	kN/m

Vnitřní síly:

		stálé	krátkodobé	okamžité	
moment	$M_d = 1/8 \cdot f_k \cdot L^2$	4,52	5,22	6,27	kN.m
posouv.síla	$V_d = 1/2 \cdot f_k \cdot L$	3,31	3,83	4,60	kN
normál.síla	$N_d = 1/2 \cdot f_r \cdot L$	3,31	3,83	3,83	kN

PRŮHYB - MS POUŽITELNOSTI

$$f_{\text{stálé}} = 1,060 \text{ kN/m}$$

$$f_{\text{sníh}} = 0,126 \text{ kN/m}$$

$$f_{\text{vitr}} = 0,315 \text{ kN/m}$$

$$k_{\text{def}} = 0,6$$

$$\psi_2 = 0$$

$$w = 5/384 \cdot f_k \cdot L^4 / (E \cdot I)$$

Scia

$w_{\text{stálé}} =$	29,73 mm	13,2	$w_{\text{fin,G}} =$	21 mm
$w_{\text{sníh}} =$	3,53 mm	2,3	$w_{\text{fin,Q}} =$	2 mm
$w_{\text{vitr}} =$	8,83 mm	4,3	$w_{\text{fin}} =$	23 mm

[limita pro finální průhyb](#)

[limita pro okamžitý průhyb](#)

$w_{\text{fin,lim}} = 1/150 L =$	36 mm	>	$w_{\text{fin}} =$	23 mm
$w_{\text{inst,lim}} = 1/300 L =$	18 mm	>	$w_{\text{inst}} =$	16 mm

Průhyb vyhovuje

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (dřevěná krokv)

Základní parametry návrhu

vnitřní síly:	normálová síla (tlak kladně)	$N_{ed} = 3,83$	kN
	ohybový moment	$M_{y,ed} = 5,22$	kNm
	posouvající síla	$V_{z,ed} = 3,83$	kN

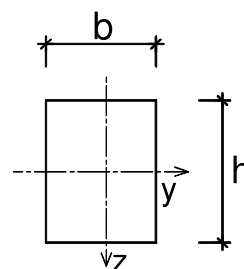
geometrie nosníku a průřezové charakteristiky:

délka mezi podporami kolmo k y-y	$L_y = 5450$	mm
délka mezi podporami kolmo k z-z	$L_z = 5450$	mm
šířka	$B = 100$	mm
výška	$H = 160$	mm

materiálové charakteristiky:

materiál	C24
třída prostředí	1.
délka trvání zatížení	krátkodobé

$I_y = 3,41E+07$	mm ⁴
$I_z = 1,33E+07$	mm ⁴
$W_y = 4,27E+05$	mm ³
$W_z = 2,67E+05$	mm ³
$i_y = 46,2$	mm
$i_z = 28,9$	mm



$k_{mod} = 0,9$	-	$\gamma_M = 1,3$	-	$f_{m,d} = 16,62$	MPa	$f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M$	5.3 (3)
$f_{m,k} = 24,00$	MPa	$f_{m,d} = 16,62$	MPa	$f_{c,0,d} = 14,54$	MPa	$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$	5.3 (3)
$f_{c,0,k} = 21,00$	MPa	$f_{c,0,d} = 14,54$	MPa	$f_{t,0,d} = 9,69$	MPa	$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M$	5.3 (3)
$f_{t,0,k} = 14,00$	MPa	$f_{t,0,d} = 9,69$	MPa	$f_{v,d} = 1,87$	MPa	$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$	5.3 (3)
$f_{v,k} = 2,70$	MPa	$f_{v,d} = 1,87$	MPa	$G_{0,05} = 460,0$	MPa		
$E_{0,05} = 7333,3$	MPa	$G_{0,05} = 460,0$	MPa				

Posouzení na smyk

$\tau_{zv,d} = 0,54$	MPa	$\tau_{v,d} < f_{v,d}$
$\tau_{yv,d} = 0,00$	MPa	

průřez vyhovuje

Posouzení na ohyb

Pozn.: Součinitel klopení je nutno stanovit pro tužší rovinu nosníku (tj. směr přenášející vyšší moment)

součinitel klopení	$k_m = 1$	pro $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$	km = 1	10.3.2 (68)
	$k_m = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m}$	pro $0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4$	nepoužije se	
	$k_m = 1 / \lambda_{rel,m}^2$	pro $\lambda_{rel,m} > 1,4$	nepoužije se	
poměr účinné a skutečné délky	$a = 1,0$	-	dle tab. 6.1 (EC5)	
účinná délka na klopení	$l_{ef} = 5450$	mm		
poměrný štíhlostní souč. v klopení	$\lambda_{rel,m} = 0,602246$	-		
souč. vyjadřující vliv tvaru průřezu	$k_{red} = 0,7$			
napětí v krajních vláknech od M_y	$\sigma_{m,y,d} = 12,23$	MPa		
napětí v krajních vláknech od M_z	$\sigma_{m,z,d} = 0,00$	MPa		

Posouzení na normálovou sílu

vybočení kolmo na směr y	součinitel vzpěrnosti - směr y	$k_{c,y} = 0,2232$	-	$k_c = \min [1; 1 / (k + (k^2 - \lambda_{rel,c}^2)^{0,5})]$	10.3.1 (64)
		$k_y = 2,691$	-	$k = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,c} - 0,3) + \lambda_{rel,c}^2]$	10.3.1 (65)
		$\beta_{c,y} = 0,2$	-	rostlé dřevo, průřezy ze 2 nebo 3 lamel	
	poměrný štíhlostní poměr	$\lambda_{rel,c,y} = 2,010$	-	$\lambda_{rel,c} = \lambda / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5}$	10.3.1 (66)
	štíhlostní poměr	$\lambda_y = 118,00$	-	$\lambda = l_{ef} / i$	
vybočení kolmo na směr z	součinitel vzpěrnosti - směr y	$k_{c,z} = 0,0910$	-	$k_c = \min [1; 1 / (k + (k^2 - \lambda_{rel,c}^2)^{0,5})]$	10.3.1 (64)
		$k_z = 5,962$	-	$k = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,c} - 0,3) + \lambda_{rel,c}^2]$	10.3.1 (65)
	poměrný štíhlostní poměr	$\lambda_{rel,c,z} = 3,216$	-	$\lambda_{rel,c} = \lambda / \pi \cdot (f_{c,0,k} / E_{0,05})^{0,5}$	10.3.1 (66)
	štíhlostní poměr	$\lambda_z = 188,79$	-	$\lambda = l_{ef} / i$	
	součinitel vzpěrné délky	$\beta = 1,0$	-		
	vzpěrná délka	$L_{ef,z} = 5450$	m		
napětí od N (bez vlivu vzpěru)	$\sigma_{c,0,d} = 0,24$	MPa			

Posouzení na kombinaci M + N (dvouosý ohyb + tlak; jednoosý ohyb + tlak)

$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + k_{red} \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,8097	< 1,0 - průřez vyhovuje	10.3.3 (71)
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + k_{red} \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,6960	< 1,0 - průřez vyhovuje	10.3.3 (72)
$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_m \cdot f_{m,y,d}}$	=	0,9168	< 1,0 - průřez vyhovuje	

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Průřezy	2
3. Materiály	2
4. Prvky	2
5. Zatěžovací stavy	2
6. Nelineární kombinace	3
7. Výpočetní model	4
7.1. Pohled č. 1	4
7.2. Pohled č. 2	4
7.3. Pohled č. 3	5
8. Zatížení	6
8.1. ZS2 - ostatní stálé	6
8.2. ZS3 - sníh K1	6
8.3. ZS4 - sníh K2	7
8.4. ZS5 - sníh K3	7
8.5. ZS6 - vítr K1	8
8.6. ZS7 - vítr K2	8
8.7. ZS8 - vítr K3	9
8.8. ZS9 - vítr K4	9
9. Výsledky	10
9.1. Svislé reakce Rz	10
9.2. N	10
9.3. Vy	11
9.4. Vz	11
9.5. Mx	12
9.6. My	12
9.7. Mz	13
9.8. Vodorovné deformace ux	13
9.9. Svislé deformace uz	14
10. Posudek oceli	15
10.1. Posouzení zavětrování (MSÚ)	15
10.2. Posouzení HEB 200 (MSÚ)	16
10.3. Posudek HEB 200 (MSP)	20
10.4. Posouzení 2xUPN 160 (MSÚ)	21
10.5. Posudek 2xUPN 160 (MSP)	25
10.6. Posouzení 2xUPN 140 (MSÚ)	26
10.7. Posudek 2xUPN 140 (MSP)	30
10.8. Posouzení TR 120x80x6 (MSÚ)	31
10.9. Posouzení TR 120x120x6 (MSÚ)	34

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

2. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el,y} [m ³]	W _{pl,y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el,z} [m ³]	W _{pl,z} [m ³]	
K1	HEB200	S 235	válcovaný	7,8080e-03	5,7750e-03 1,9112e-03	5,6960e-05 2,0030e-05	5,6960e-04 2,0030e-04	6,4250e-04 3,0580e-04	
K2	CFRHS120X80X6	S 235	tvářený za studena	2,1630e-03	8,6463e-04 1,2969e-03	4,0606e-06 2,1503e-06	6,7680e-05 5,3760e-05	8,4250e-05 6,3550e-05	
K3	CFRHS120X120X6	S 235	tvářený za studena	2,6430e-03	1,3208e-03 1,3208e-03	5,6216e-06 5,6216e-06	9,3690e-05 9,3690e-05	1,1161e-04 1,1161e-04	
K5	2U komora UPN160	S 235	svařovaný	4,8042e-03	2,4312e-03 2,3997e-03	1,8500e-05 1,2138e-05	2,3125e-04 1,8674e-04	2,7516e-04 2,2393e-04	
K6	2U komora UPN140	S 235	svařovaný	4,0752e-03	2,1355e-03 1,9694e-03	1,2100e-05 8,5938e-06	1,7285e-04 1,4323e-04	2,0561e-04 1,7301e-04	
K7	SHS50/50/5.0	S 235	válcovaný	8,7300e-04	4,3634e-04 4,3634e-04	2,8900e-07 2,8900e-07	1,1600e-05 1,1600e-05	1,4500e-05 1,4500e-05	

3. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	

4. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B147	K1 - HEB200	S 235	1,400	N54	N227	obecný (0)
B148	K1 - HEB200	S 235	4,995	N119	N228	obecný (0)
B149	K1 - HEB200	S 235	6,859	N228	N229	obecný (0)
B150	K1 - HEB200	S 235	3,496	N229	N227	obecný (0)
B151	K2 - CFRHS120X80X6	S 235	3,922	N240	N230	obecný (0)
B152	K3 - CFRHS120X120X6	S 235	3,922	N231	N232	obecný (0)
B322	K7 - SHS50/50/5.0	S 235	5,441	N254	N230	obecný (0)
B323	K7 - SHS50/50/5.0	S 235	5,441	N240	N244	obecný (0)
B444	K7 - SHS50/50/5.0	S 235	5,441	N246	N231	obecný (0)
B445	K7 - SHS50/50/5.0	S 235	5,441	N232	N245	obecný (0)

5. Zatěžovací stavy

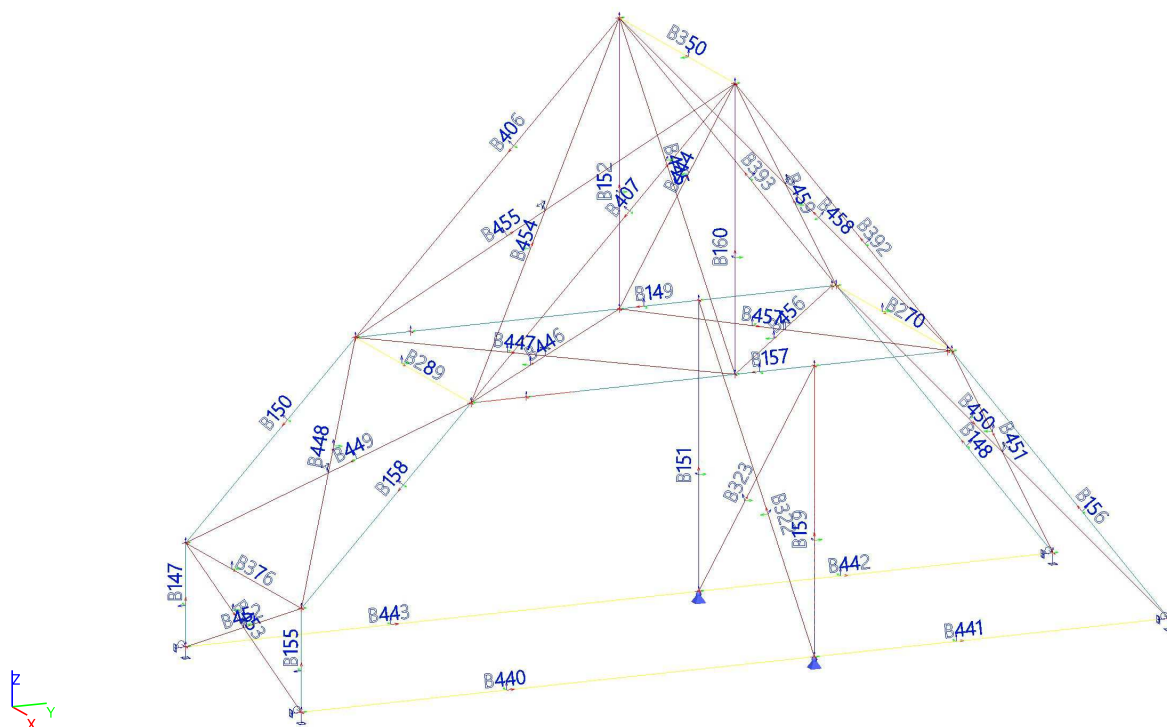
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Rídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh K1 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh K2 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS5	sníh K3 Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný
ZS6	vítr K1 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný
ZS7	vítr K2 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný
ZS8	vítr K3 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný
ZS9	vítr K4 Standard	Proměnné Statické	SZ5		Okamžité	Žádný

6. Nelineární kombinace

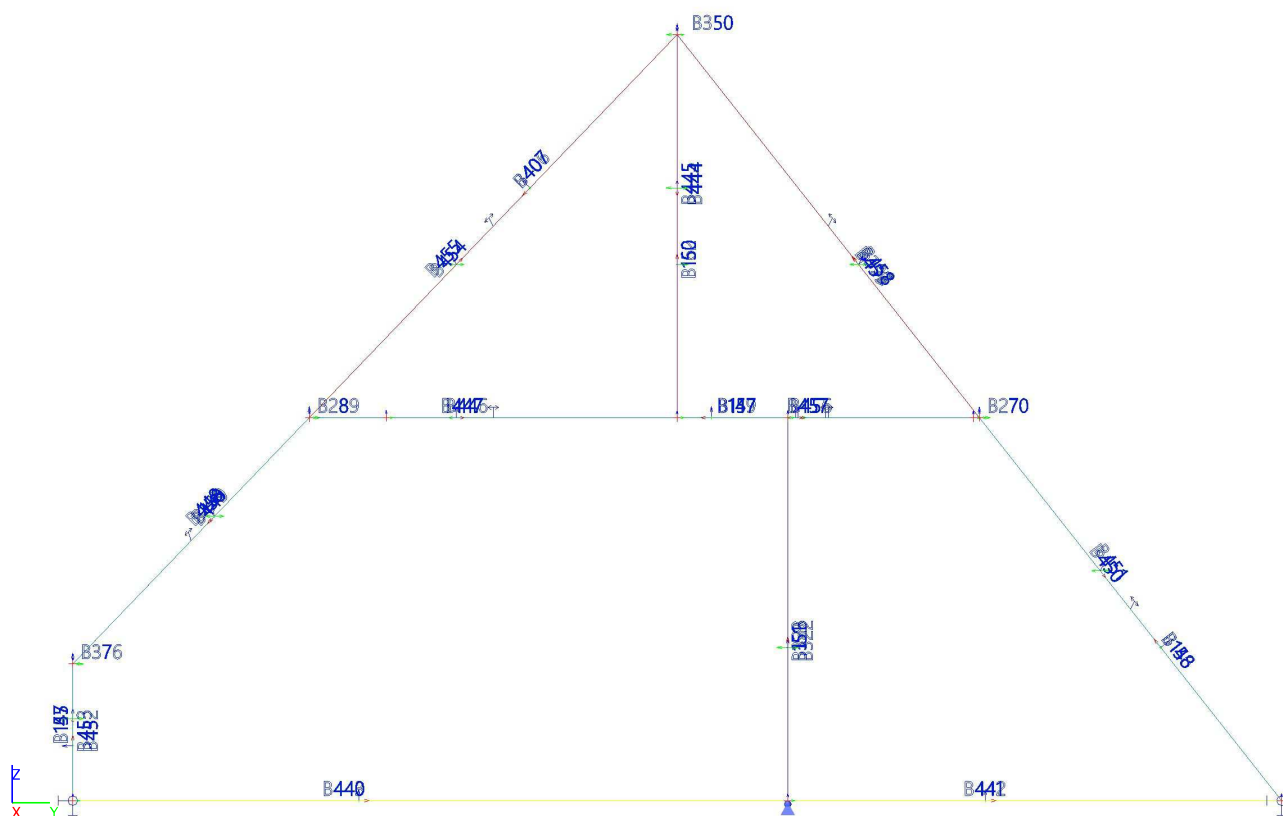
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC1	MSÚ 1	Únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - ostatní stálé	1,35
			ZS3 - sníh K1	1,50
			ZS6 - vítr K1	1,50
NC2	MSP char.	Použitelnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - ostatní stálé	1,00
			ZS3 - sníh K1	1,00
			ZS6 - vítr K1	1,00
NC3	MSÚ 2	Únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - ostatní stálé	1,35
			ZS3 - sníh K1	1,50
			ZS7 - vítr K2	1,50
NC4	MSÚ 3	Únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - ostatní stálé	1,35
			ZS3 - sníh K1	1,50
			ZS8 - vítr K3	1,50
NC5	MSÚ 4	Únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
			ZS2 - ostatní stálé	1,35
			ZS3 - sníh K1	1,50
			ZS9 - vítr K4	1,50

7. Výpočetní model

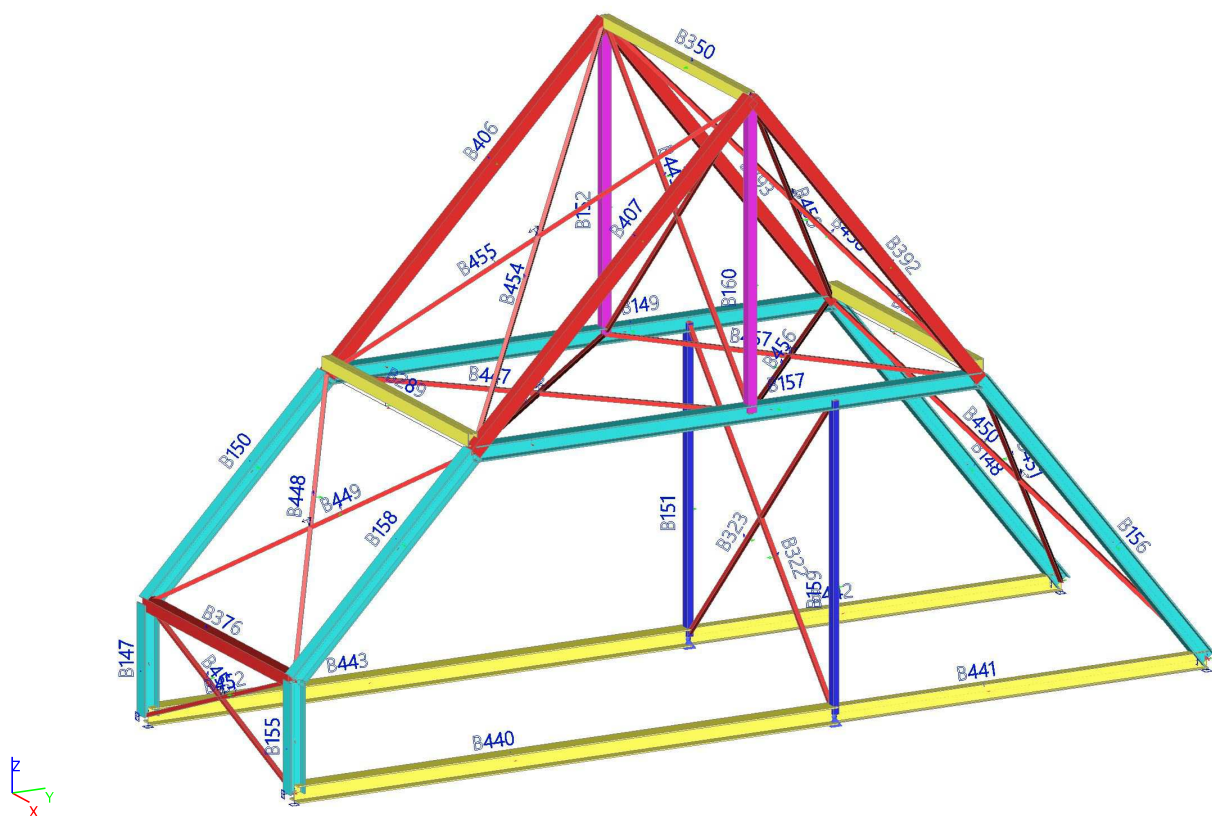
7.1. Pohled č. 1



7.2. Pohled č. 2

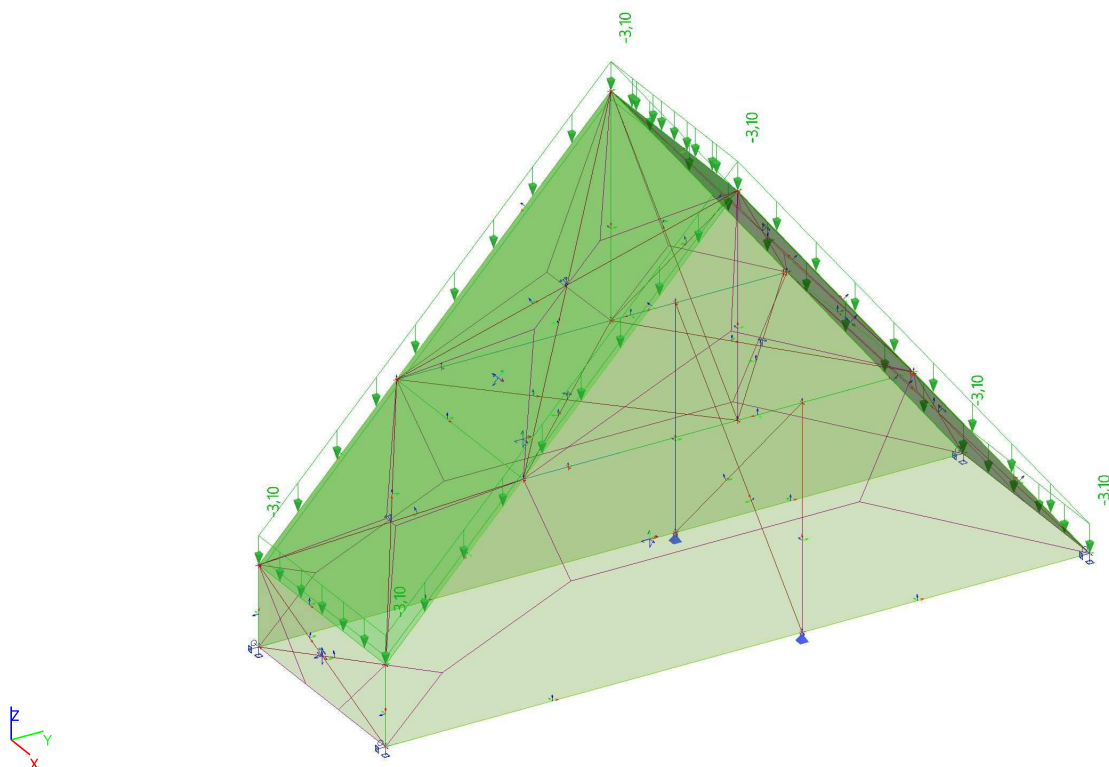


7.3. Pohled č. 3

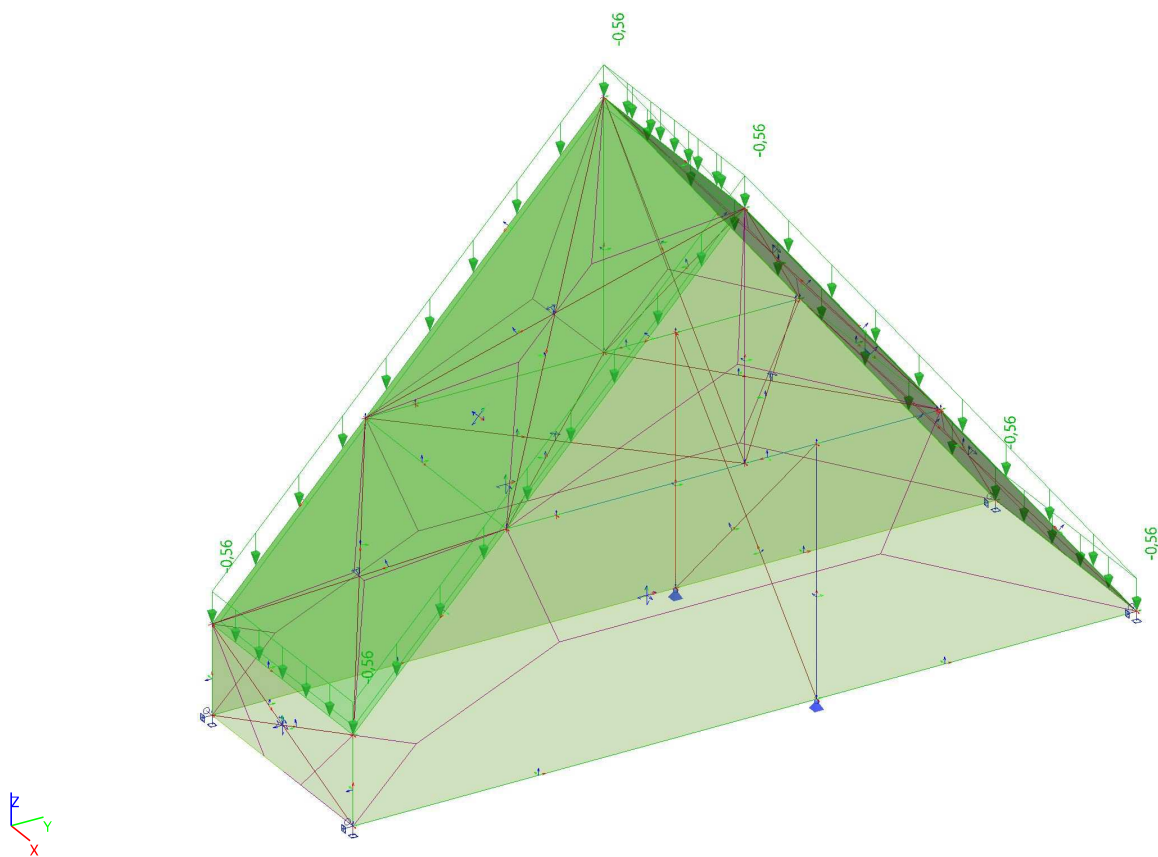


8. Zatížení

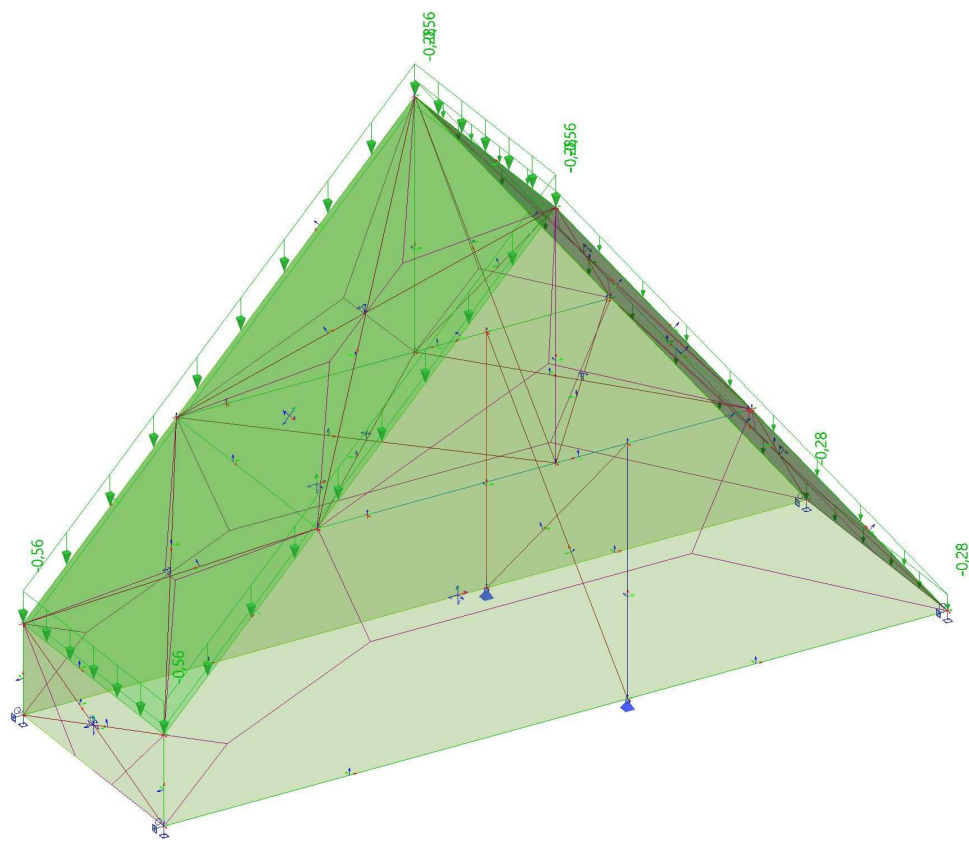
8.1. ZS2 - ostatní stálé



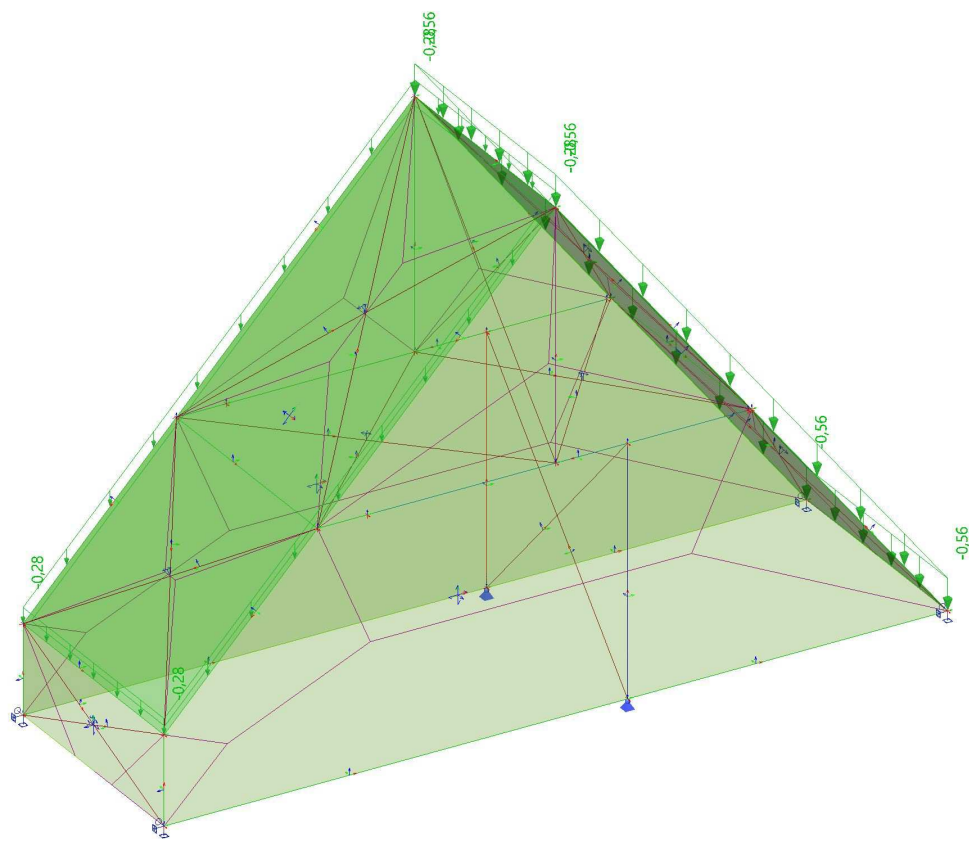
8.2. ZS3 - sníh K1



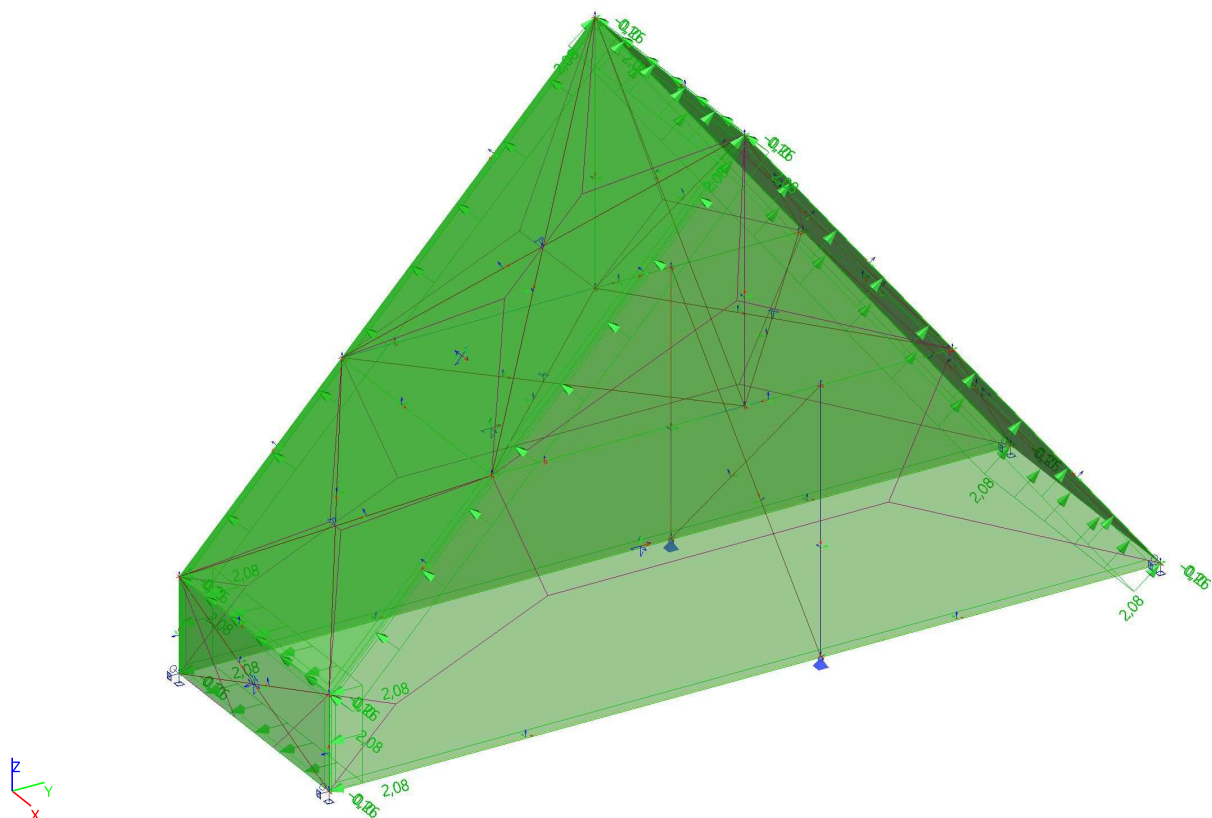
8.3. ZS4 - sníh K2



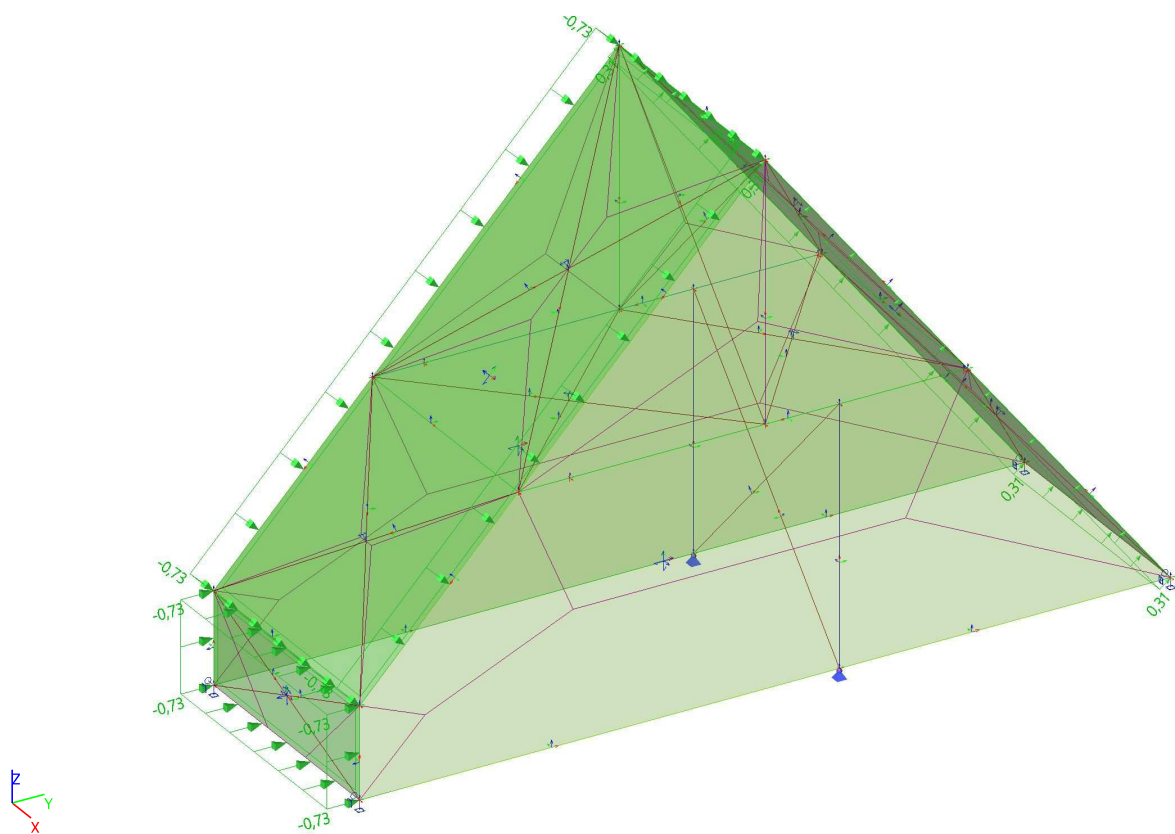
8.4. ZS5 - sníh K3



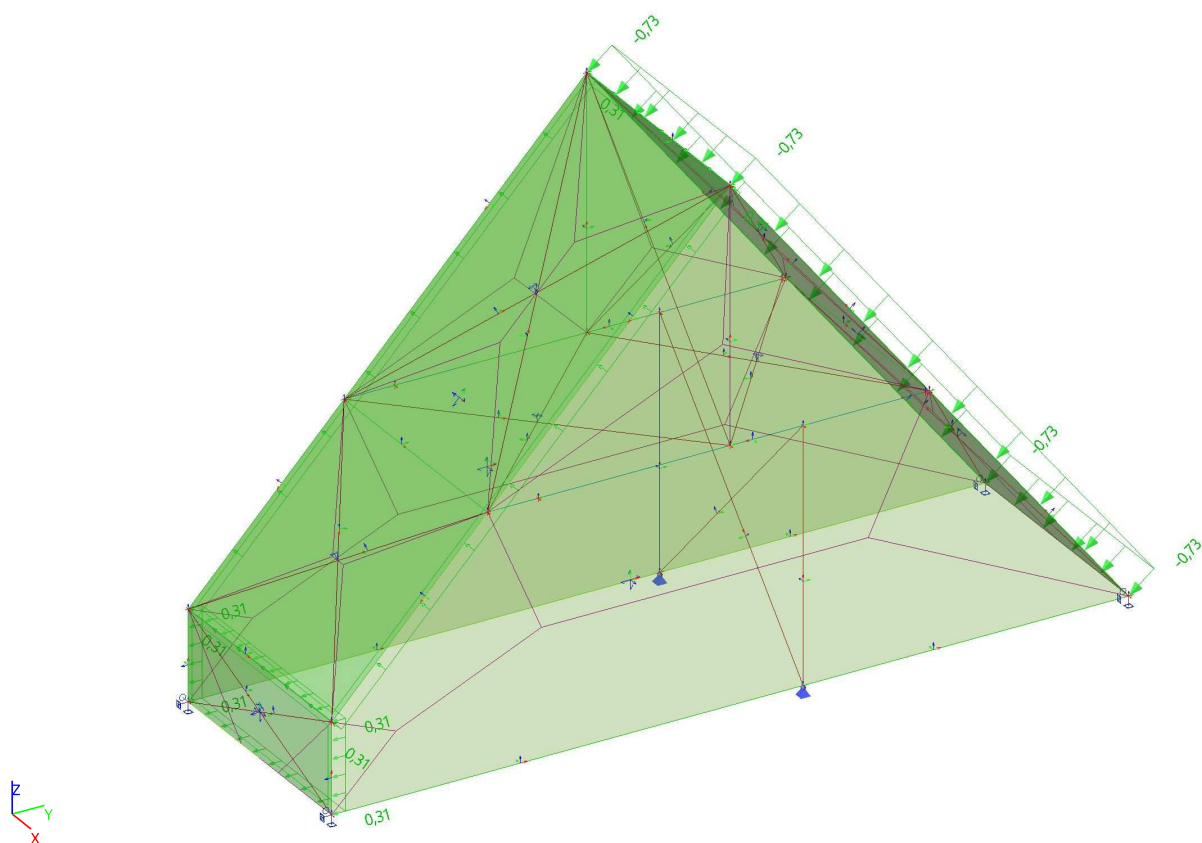
8.5. ZS6 - vítr K1



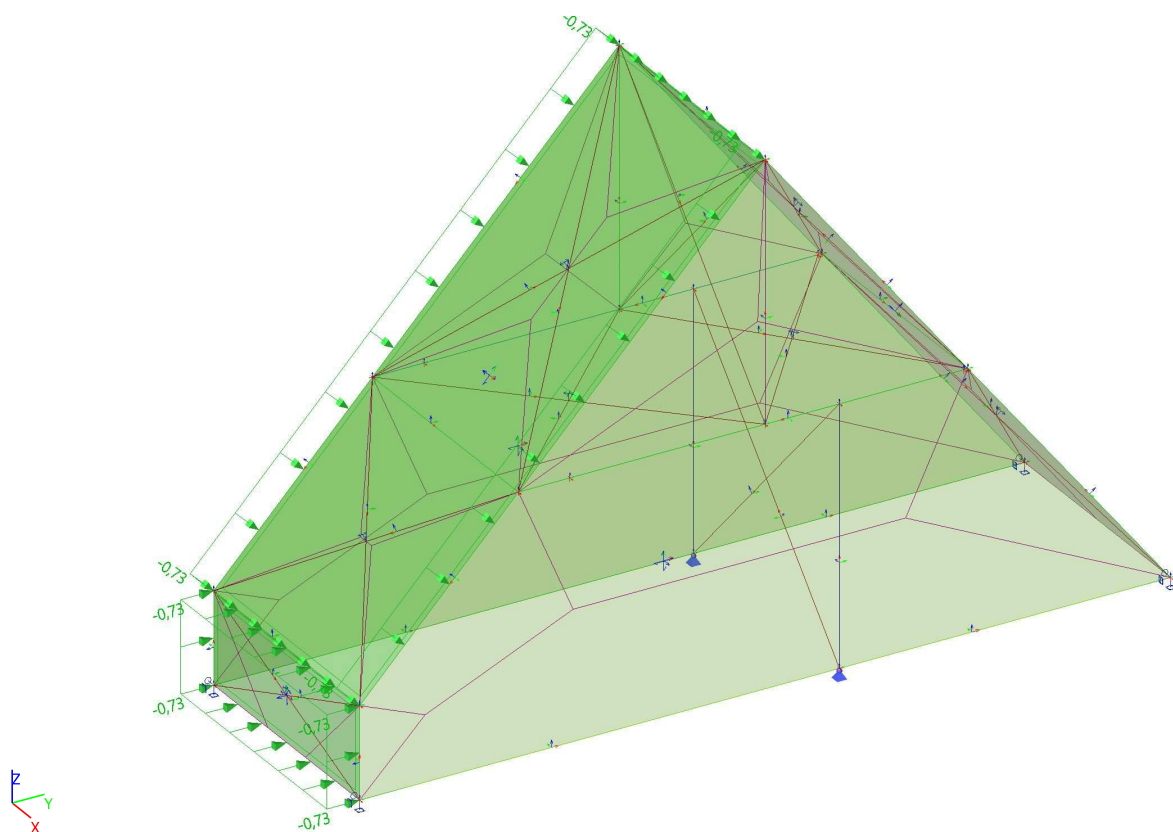
8.6. ZS7 - vítr K2



8.7. ZS8 - vítr K3



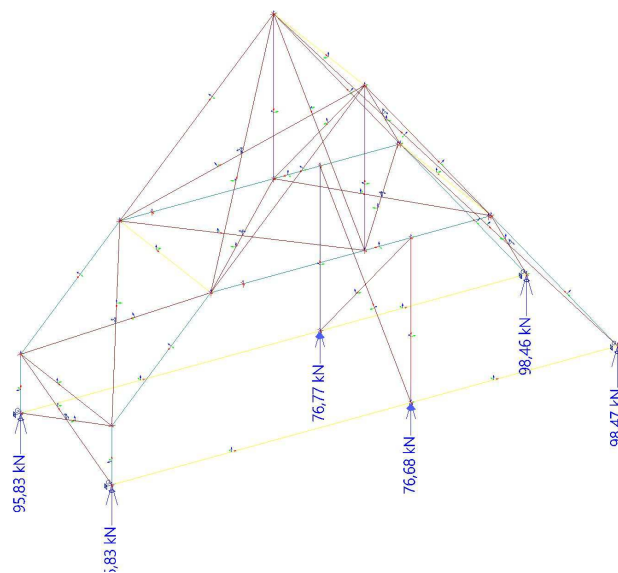
8.8. ZS9 - vítr K4



9. Výsledky

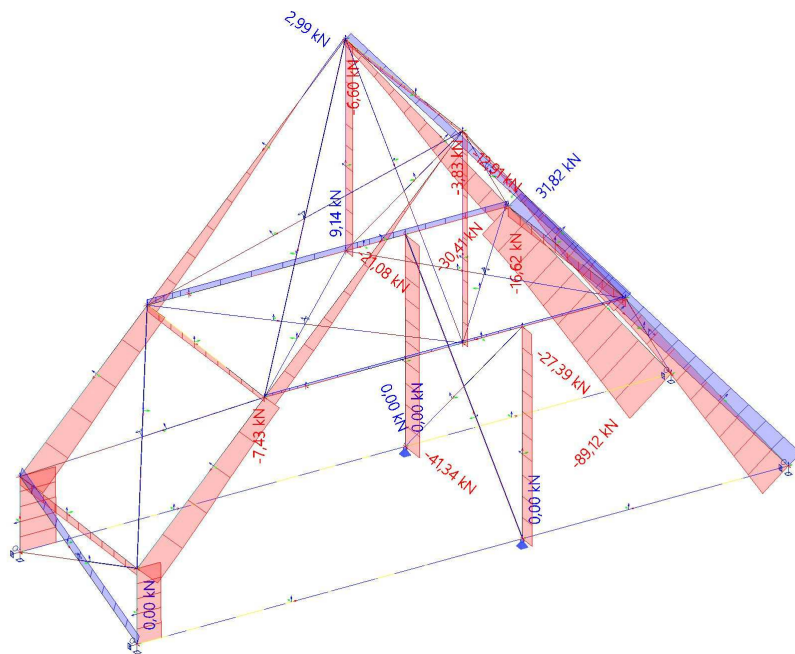
9.1. Svislé reakce Rz

Hodnoty: R_z
 Nelineární výpočet
 Třída: Vše MSÚ
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Dílec
 Výběr: Vše



9.2. N

Hodnoty: N
 Nelineární výpočet
 Nelineární kombinace: NC1
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše



9.3. V_y

Hodnoty: V_y

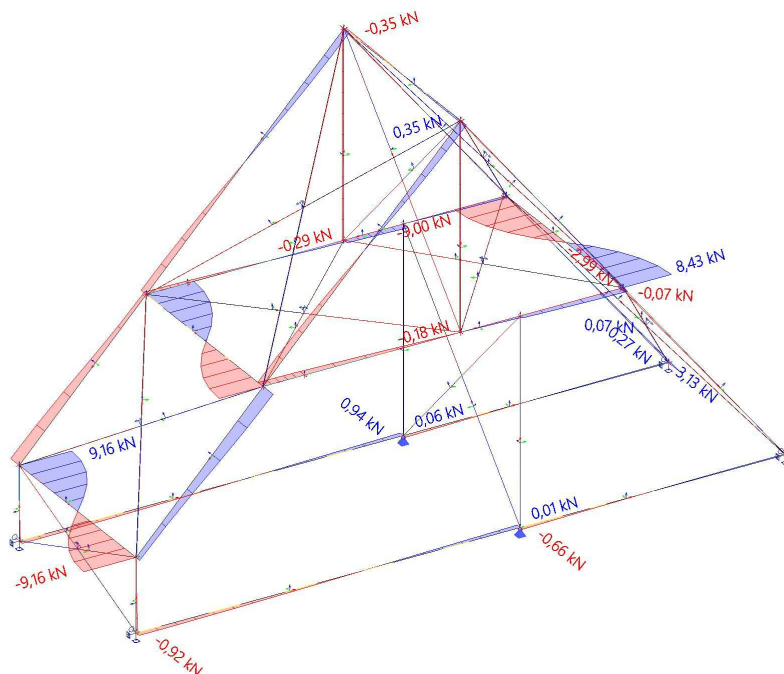
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.4. V_z

Hodnoty: V_z

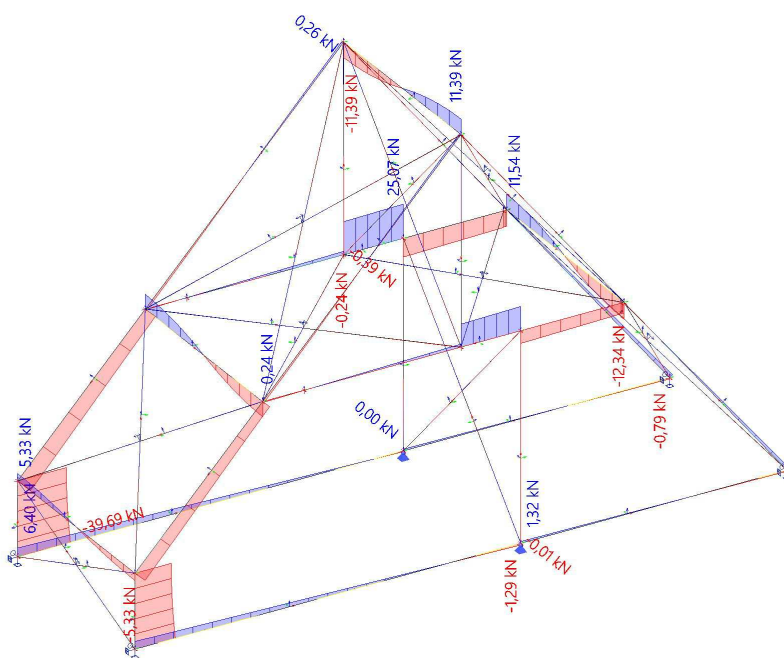
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.5. M_x

Hodnoty: M_x

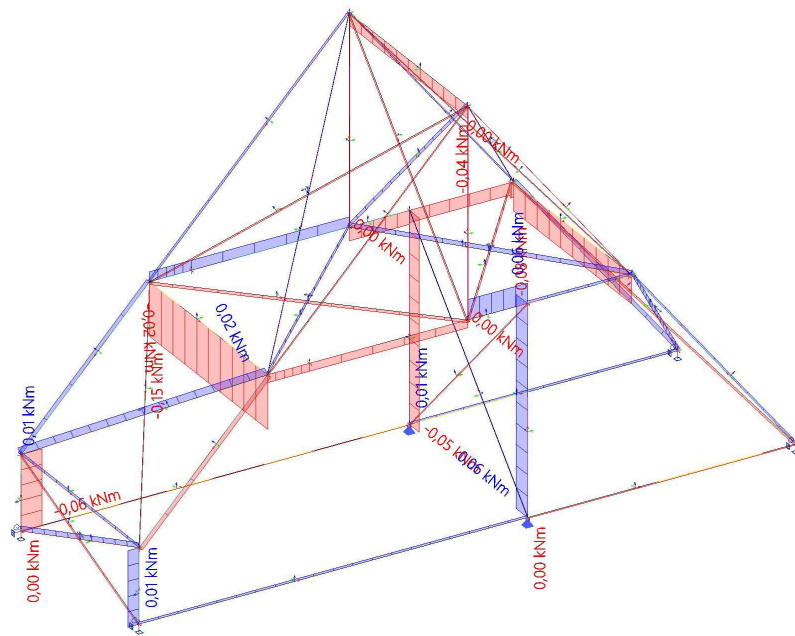
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.6. M_y

Hodnoty: M_y

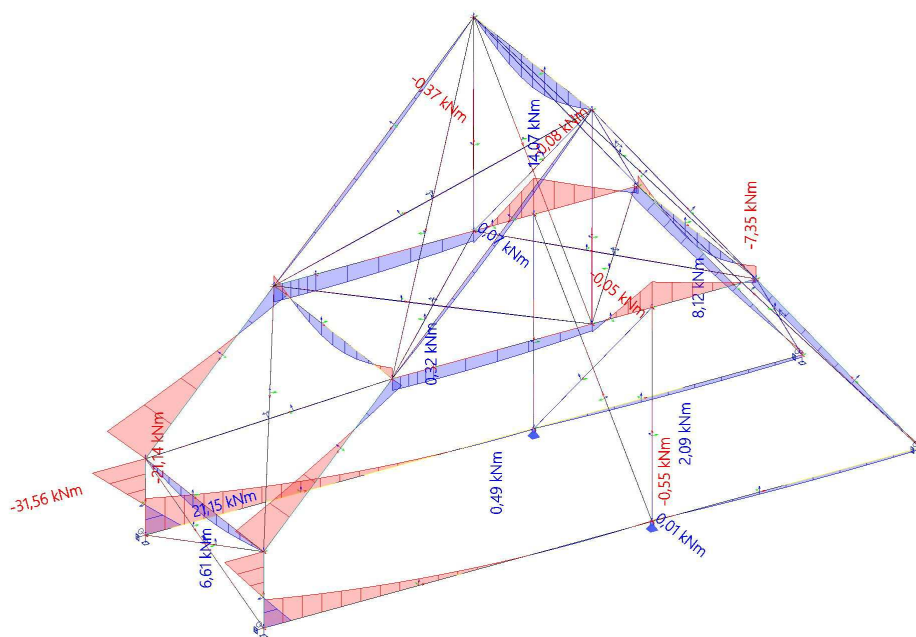
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.7. M_z

Hodnoty: M_z

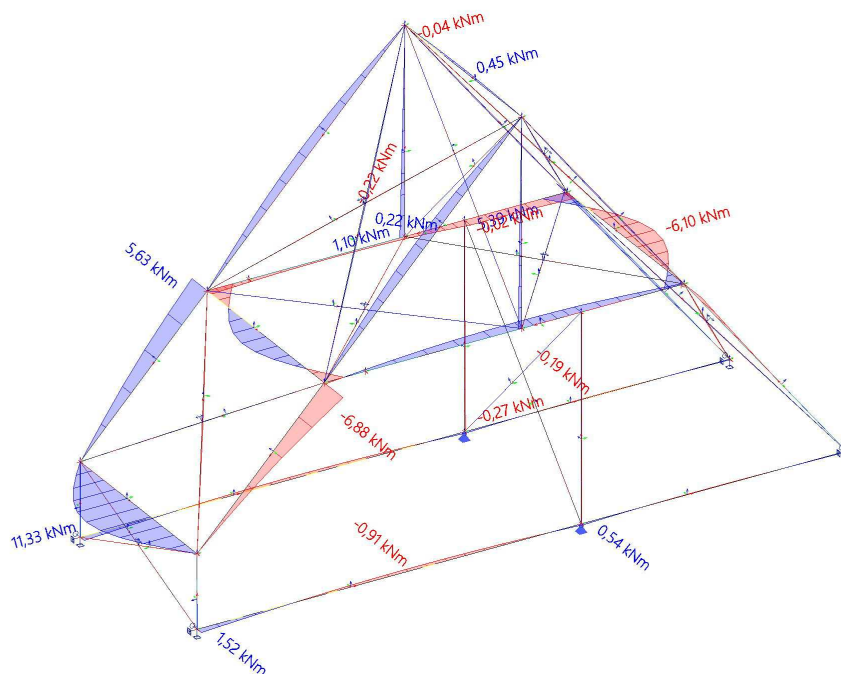
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.8. Vodorovné deformace u_x

Hodnoty: u_x

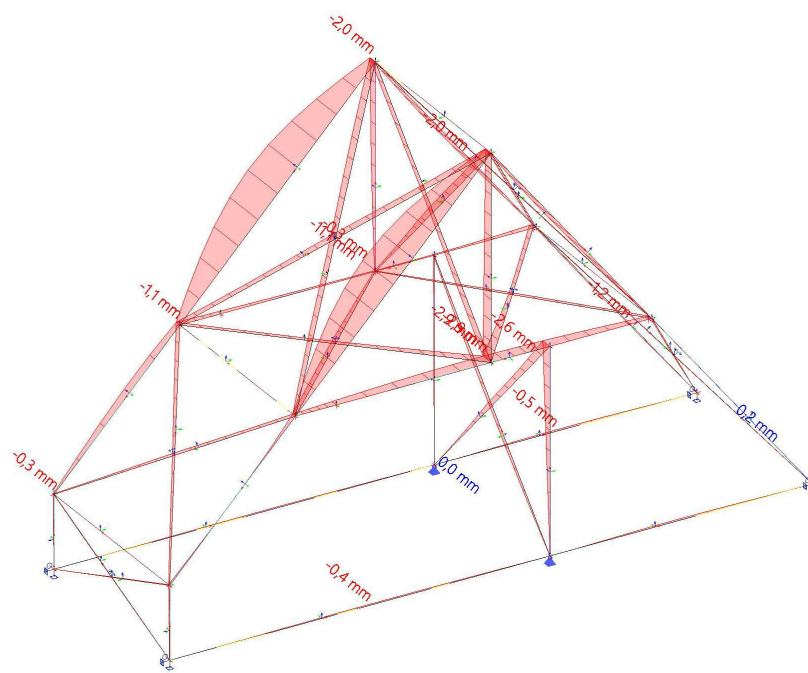
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



9.9. Svislé deformace uz

Hodnoty: $\mathbf{u}_z$

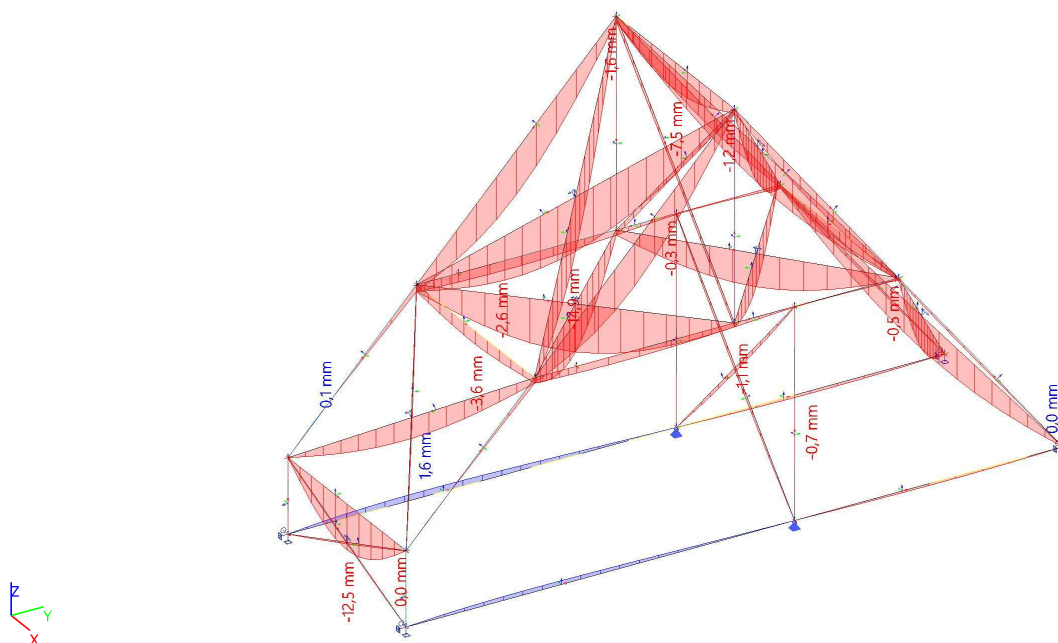
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC2

Souřadný systém: Globální

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše



10. Posudek oceli

10.1. Posouzení zavětrování (MSÚ)

Nelineární výpočet

Třída: Vše MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K7 - SHS50/50/5.0

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B450	0,000 / 6,259 m	SHS50/50/5.0	S 235	Vše MSÚ	0,16 -
------------	-----------------	--------------	-------	---------	--------

Klíč kombinace

Vše MSÚ / NC1

Dílčí souč. spolehlivosti

γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	31,82	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,06	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,17	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

Průřezová plocha	A	8,7300e-04	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	205,16	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	226,28	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	205,16	kN
Jedn. posudek		0,16	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	4,3650e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	59,22	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	4,3650e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	59,22	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,3	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

10.2. Posouzení HEB 200 (MSÚ)

Nelineární výpočet

Třída: Vše MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K1 - HEB200

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B149	1,961 / 6,859 m	HEB200	S 235	Vše MSÚ	0,25 -
-------------------	------------------------	---------------	--------------	----------------	---------------

Klíč kombinace
Vše MSÚ / NC4

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,961 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-35,33	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-2,99	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-24,06	kN
Kroucení	T_{Ed}	-0,09	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-37,59	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,17	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	6,575e+04	6,639e+04	0,99	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	13,78	1
3	SO	78	15	6,537e+04	6,473e+04	0,99	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	13,84	1
4	I	134	9	4,873e+04	-3,969e+04	-0,81		0,56	14,89	60,21	70,36	102,59	1
5	SO	78	15	-5,670e+04	-5,734e+04								
7	SO	78	15	-5,632e+04	-5,568e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	7,8080e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1834,88	kN
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Jedn. posudek		0,25	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,0580e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	71,86	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	6,2430e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	847,03	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4830e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	336,89	kN
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	2,3	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,02	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	150,99	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	71,86	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,06 + 0,00 = 0,06 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y - y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z - z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,961 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	78	15	6,575e+04	6,639e+04	0,99	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	13,78	1
3	SO	78	15	6,537e+04	6,473e+04	0,99	0,43	1,00	5,17	9,00	10,00	13,84	1
4	I	134	9	4,873e+04	-3,969e+04	-0,81		0,56	14,89	60,21	70,36	102,59	1
5	SO	78	15	-5,670e+04	-5,734e+04								
7	SO	78	15	-5,632e+04	-5,568e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,961	3,033	m
Součinitel vzpěru	k	0,66	0,79	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,303	2,395	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	69558,71	7235,03	kN
Štíhlost	λ	15,25	47,29	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,16	0,50	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	910,85	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,41	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	3,033	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,46	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,90	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	7,8080e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	6,4250e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	3,0580e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	35,33	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-37,59	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	5,52	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1834,88	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	150,99	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	71,86	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,43	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,24	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,26	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B149 pozice 1,961 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B149 pozice 0,060 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Výsledný typ zatížení y		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,y}$	-37,59	kNm
Moment v poli	$M_{s,y}$	-10,68	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,y}$	0,28	
Poměr koncových momentů	ψ_y	-0,21	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,43	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	5,52	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	-0,14	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	-0,03	

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Parametry interakční metody 2

Poměr koncových momentů	ψ_z	-0,57	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	16,08	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	-37,10	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	-0,43	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,41	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,86	

Posudek (6.61) = 0,02 + 0,11 + 0,02 = 0,14 -

Posudek (6.62) = 0,02 + 0,06 + 0,03 = 0,11 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku

Délka pole vzpěru	a	6,859	m
Stojina		nevztužený	
Výška stojiny	h_w	170	mm
Tloušťka stojiny	t	9	mm
Materiálový součinitel	ϵ	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku

Štíhlost stojiny	h_w/t	18,89
Limit štíhlosti stojiny		60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

10.3. Posudek HEB 200 (MSP)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K1 - HEB200

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B148	2,497	MSP-Char (auto)/1	K1 - HEB200	-3,1	-1,2	25,0	13,9	0,12	0,09	-	-	0,12
B150	2,098-	MSP-Char (auto)/2	K1 - HEB200	1,0	0,3	17,5	9,7	0,06	0,03	-	-	0,06

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS5 + ZS8
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS3 + ZS8

10.4. Posouzení 2xUPN 160 (MSÚ)

Nelineární výpočet

Třída: Vše MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K5 - 2U komora (UPN160)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B289	1,886 / 3,772 m	2U komora (UPN160)	S 235	Vše MSÚ	0,35 -
-------------------	------------------------	---------------------------	--------------	----------------	---------------

Klíč kombinace
Vše MSÚ / NC3

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Svařované	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,886 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-15,25	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	18,13	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-2,83	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	61	11	-6,978e+04	-5,488e+04								
2	I	150	8	-5,488e+04	9,102e+04	-0,60		0,62	19,93	51,83	61,16	85,63	1
3	I	61	11	9,102e+04	7,612e+04	0,84		1,00	5,83	28,00	34,00	40,29	1
4	I	61	11	7,612e+04	6,121e+04	0,80		1,00	5,83	28,00	34,00	40,77	1
5	I	150	8	6,121e+04	-8,468e+04	-1,38		0,42	19,93	85,80	98,91	173,81	1
6	I	61	11	-8,468e+04	-6,978e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	4,8042e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1129,00	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	64,66	kNm
Jedn. posudek		0,28	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,2393e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	52,62	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,4312e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	329,86	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,3997e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	325,58	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	1129,00	kN
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	64,66	kNm
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	52,62	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,01 + 0,28 + 0,05 = 0,35 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,886 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	61	11	-6,978e+04	-5,488e+04								
2	I	150	8	-5,488e+04	9,102e+04	-0,60		0,62	19,93	51,83	61,16	85,63	1
3	I	61	11	9,102e+04	7,612e+04	0,84		1,00	5,83	28,00	34,00	40,29	1
4	I	61	11	7,612e+04	6,121e+04	0,80		1,00	5,83	28,00	34,00	40,77	1
5	I	150	8	6,121e+04	-8,468e+04	-1,38		0,42	19,93	85,80	98,91	173,81	1
6	I	61	11	-8,468e+04	-6,978e+04								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnic		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,772	3,772	m
Součinitel vzpěru	k	0,67	0,60	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,510	2,269	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	6086,05	4887,87	kN
Štíhlost	λ	40,45	45,13	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,43	0,48	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	3,772	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	270632,01	kN
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,TF}$	4887,87	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	0,48	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Obecný stav	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	2062,17	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,18	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	3,772	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,18	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,70	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	4,8042e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,7516e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	2,2393e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	15,25	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	18,13	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-2,83	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1129,00	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	64,66	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	52,62	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,93	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,57	
Interakční součinitel	k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,94	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B289 pozice 1,886 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B289 pozice 1,886 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Výsledný typ zatížení y		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,y}$	-8,51	kNm
Moment v poli	$M_{s,y}$	18,13	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,y}$	-0,47	
Poměr koncových momentů	ψ_y	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,93	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Parametry interakční metody 2			
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,68	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	-2,83	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,z}$	-0,24	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,94	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-8,51	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	18,13	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	-0,47	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,93	

Posudek (6.61) = $0,01 + 0,26 + 0,03 = 0,30$ -

Posudek (6.62) = $0,01 + 0,28 + 0,05 = 0,34$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

10.5. Posudek 2xUPN 160 (MSP)

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K5 - 2U komora (UPN160)

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B289	1,886	MSP-Char (auto)/1	K5 - 2U komora (UPN160)	-4,0	-0,9	18,9	10,5	0,21	0,09	-	-	0,21
B289	3,772	MSP-Char (auto)/2	K5 - 2U komora (UPN160)	0,0	0,0	18,9	10,5	0,00	0,00	-	-	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS4 + 0.60*ZS7
MSP-Char (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 0.50*ZS5 + ZS8

10.6. Posouzení 2xUPN 140 (MSÚ)

Nelineární výpočet

Třída: Vše MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K6 - 2U komora (UPN140)

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B350	1,886 / 3,772 m	2U komora (UPN140)	S 235	Vše MSÚ	0,57 -
-------------------	------------------------	---------------------------	--------------	----------------	---------------

Klíč kombinace
Vše MSÚ / NC4

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Svařované	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,886 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-6,34	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	24,01	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-2,67	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	56	10	-1,271e+05	-1,087e+05								
2	I	130	7	-1,087e+05	1,486e+05	-0,73		0,58	18,57	57,91	67,86	95,23	1
3	I	56	10	1,486e+05	1,302e+05	0,88		1,00	5,65	28,00	34,00	39,70	1
4	I	56	10	1,302e+05	1,119e+05	0,86		1,00	5,65	28,00	34,00	39,95	1
5	I	130	7	1,119e+05	-1,455e+05	-1,30		0,43	18,57	82,82	95,47	162,65	1
6	I	56	10	-1,455e+05	-1,271e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	4,0752e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	957,68	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,0561e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	48,32	kNm
Jedn. posudek		0,50	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,7301e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	40,66	kNm
Jedn. posudek		0,07	-

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	19	
Celkový kroučicí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	957,68	kN
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	48,32	kNm
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	40,66	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,01 + 0,50 + 0,07 = 0,57 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1. Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,886 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	56	10	-1,271e+05	-1,087e+05								
2	I	130	7	-1,087e+05	1,486e+05	-0,73		0,58	18,57	57,91	67,86	95,23	1
3	I	56	10	1,486e+05	1,302e+05	0,88		1,00	5,65	28,00	34,00	39,70	1
4	I	56	10	1,302e+05	1,119e+05	0,86		1,00	5,65	28,00	34,00	39,95	1
5	I	130	7	1,119e+05	-1,455e+05	-1,30		0,43	18,57	82,82	95,47	162,65	1
6	I	56	10	-1,455e+05	-1,271e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,772	3,772	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	3,772	3,772	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1762,92	1252,10	kN
Štíhlost	λ	69,22	82,13	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,74	0,87	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	3,772	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	231519,65	kN
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,TF}$	1252,10	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	0,87	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Parametry klopení

Metoda pro křivku klopení		Obecný stav	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,0561e-04	m ³
Průřezový kritický moment	M_{cr}	1367,31	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,19	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}

Délka klopení	l_{LT}	3,772	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku

Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	4,0752e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,0561e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,7301e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	6,34	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	24,01	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-2,67	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	957,68	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	48,32	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	40,66	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,95	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,57	
Interakční součinitel	k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,96	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B350 pozice 1,886 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B350 pozice 1,886 m.

Parametry interakční metody 2

Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Výsledný typ zatížení y		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,y}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,y}$	24,01	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,y}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_y	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,95	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	-2,67	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,z}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,95	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	24,01	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	1,00	

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Parametry interakční metody 2

Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,95	
-----------------------------------	------------------	------	--

Posudek (6.61) = $0,01 + 0,47 + 0,04 = 0,52$ -

Posudek (6.62) = $0,01 + 0,50 + 0,06 = 0,57$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

10.7. Posudek 2xUPN 140 (MSP)

Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K6 - 2U komora (UPN140)

Deformace u_z

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u_z [-]
B350	1,886	NC2	K6 - 2U komora (UPN140)	-6,1	2,0	18,9	10,5	0,33	0,19	-	-	0,33
B350	3,772	NC2	K6 - 2U komora (UPN140)	0,0	0,0	18,9	10,5	0,00	0,00	-	-	0,00

10.8. Posouzení TR 120x80x6 (MSÚ)

Nelineární výpočet

Třída: Vše MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K2 - CFRHS120X80X6

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B159	0,000 / 3,922 m	CFRHS120X80X6	S 235	Vše MSÚ	0,27 -
-------------------	------------------------	----------------------	--------------	----------------	---------------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
Vše MSÚ / NC4

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....**Kritický posudek je na pozici 0,000 m**

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-72,24	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,58	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,02	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,06	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-1,31	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	62	6	5,225e+04	1,447e+04	0,28		1,00	10,33	28,00	34,00	50,73	1
3	I	102	6	1,082e+04	1,088e+04	0,99		1,00	17,00	28,00	34,00	38,08	1
5	I	62	6	1,454e+04	5,233e+04	0,28		1,00	10,33	28,00	34,00	50,70	1
7	I	102	6	5,598e+04	5,591e+04	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,02	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	2,1630e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{C,Rd}$	508,31	kN
Jedn. posudek		0,14	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,4250e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	19,80	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	6,3550e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	14,93	kNm
Jedn. posudek		0,09	-

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	8,6520e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	117,39	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,2978e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	176,08	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákna	Vlákno	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,6	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	19,80	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,70	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	14,93	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,70	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,02 = 0,02 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	62	6	5,225e+04	1,447e+04	0,28		1,00	10,33	28,00	34,00	50,73	1
3	I	102	6	1,082e+04	1,088e+04	0,99		1,00	17,00	28,00	34,00	38,08	1
5	I	62	6	1,454e+04	5,233e+04	0,28		1,00	10,33	28,00	34,00	50,70	1
7	I	102	6	5,598e+04	5,591e+04	1,00		1,00	17,00	28,00	34,00	38,02	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,922	3,922	m
Součinitel vzpěru	k	0,95	0,58	
Vzpěrná délka	l_{cr}	3,712	2,260	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	610,85	872,96	kN
Štíhlost	λ	85,67	71,66	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,91	0,76	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c		c	
Imperfekce	α	0,49	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,59	0,69	

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	301,09	348,36	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	2,1630e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	301,09	kN
Jedn. posudek		0,24	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / λ_{rel,z}'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	2,1630e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	8,4250e-05	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	6,3550e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	72,24	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	0,08	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	-1,31	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	508,31	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	19,80	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	14,93	kNm
Redukční součinitel	χ _y	0,59	
Redukční součinitel	χ _z	0,69	
Redukční součinitel	χ _{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,72	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,27	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,43	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,45	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B159 pozice 3,922 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B159 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1
Výsledný typ zatížení y		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _y	0,03
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,61
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _z	-0,74
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,40
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,03
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,61

Posudek (6.61) = 0,24 + 0,00 + 0,02 = 0,27 -

Posudek (6.62) = 0,21 + 0,00 + 0,04 = 0,25 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

10.9. Posouzení TR 120x120x6 (MSÚ)

Nelineární výpočet

Třída: Vše MSÚ

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = K3 - CFRHS120X120X6

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B152	0,000 / 3,922 m	CFRHS120X120X6	S 235	Vše MSÚ	0,15 -
------------	-----------------	----------------	-------	---------	--------

Poznámka: EN 1993-1-3 čl. 1.1(3) stanoví, že tato část se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky. Je proveden výchozí posudek podle EN 1993-1-1 namísto posudku podle EN 1993-1-3.

Klíč kombinace
Vše MSÚ / NC4

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Tvářený za studena	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-48,04	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,39	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,01	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,02	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	1,53	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	102	6	4,133e+03	3,181e+04	0,13		1,00	17,00	28,00	34,00	54,44	1
3	I	102	6	3,346e+04	3,383e+04	0,99		1,00	17,00	28,00	34,00	38,14	1
5	I	102	6	3,222e+04	4,545e+03	0,14		1,00	17,00	28,00	34,00	54,14	1
7	I	102	6	2,895e+03	2,526e+03	0,87		1,00	17,00	28,00	34,00	39,76	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

Průřezová plocha	A	2,6430e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{C,Rd}$	621,11	kN
Jedn. posudek		0,08	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	1,1161e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	26,23	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1161e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	26,23	kNm
Jedn. posudek		0,06	-

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3215e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	179,30	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3215e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	179,30	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Index vlákn	Vlákn	1	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	26,23	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	1,67	
Návrhová plastická momentová únosnost redukována kvůli N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	26,23	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,67	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,01 = 0,01 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	I	102	6	4,133e+03	3,181e+04	0,13		1,00	17,00	28,00	34,00	54,44	1
3	I	102	6	3,346e+04	3,383e+04	0,99		1,00	17,00	28,00	34,00	38,14	1
5	I	102	6	3,222e+04	4,545e+03	0,14		1,00	17,00	28,00	34,00	54,14	1
7	I	102	6	2,895e+03	2,526e+03	0,87		1,00	17,00	28,00	34,00	39,76	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčků		neposuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	3,922	3,922	m
Součinitel vzpěru	k	0,96	0,74	
Vzpěrná délka	l_{cr}	3,748	2,904	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	829,40	1381,80	kN
Štíhlost	λ	81,27	62,96	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,87	0,67	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c		c	
Imperfekce	α	0,49	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,62	0,74	

E - NOVÁ STŘECHA NAD 4.NP (posouzení podélného zavětrování)

Parametry vzpěru		yy	zz	
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	385,86	461,42	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	2,6430e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	N _{b,Rd}	385,86	kN
Jedn. posudek		0,12	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / λ_{rel,z}'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Interakční metoda		alternativní metoda 2	
Průřezová plocha	A	2,6430e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	1,1161e-04	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	1,1161e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	48,04	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	-0,03	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	1,53	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	621,11	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	26,23	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	26,23	kNm
Redukční součinitel	χ _y	0,62	
Redukční součinitel	χ _z	0,74	
Redukční součinitel	χ _{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,43	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,38	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,26	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,63	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B152 pozice 3,922 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B152 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1
Výsledný typ zatížení y		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _y	-0,72
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,40
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _z	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,60
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	-0,72
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,40

Posudek (6.61) = 0,12 + 0,00 + 0,02 = 0,15 -

Posudek (6.62) = 0,10 + 0,00 + 0,04 = 0,14 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Projekt	ZÁKLADNÍ ŠKOLA JAROV, V ZAHRÁDKÁCH 48/1966, PRAHA 3, PŮDNÍ VESTAVBA	Stupeň dokumentace
Část	D.3 - Stavebně konstrukční řešení	Provádění stavby
Název	D.3.3 - Podrobný statický výpočet	Datum
		04/2025
		Zakázka WS
		WS/2024/158

F) STÁVAJÍCÍ SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE (ZDIVO)

- dle provedeného stavebně technického průzkumu firmou "Průzkumy staveb s.r.o." byla zjištěna následující pevnost zdiva:

f_k (MPa)

3,40

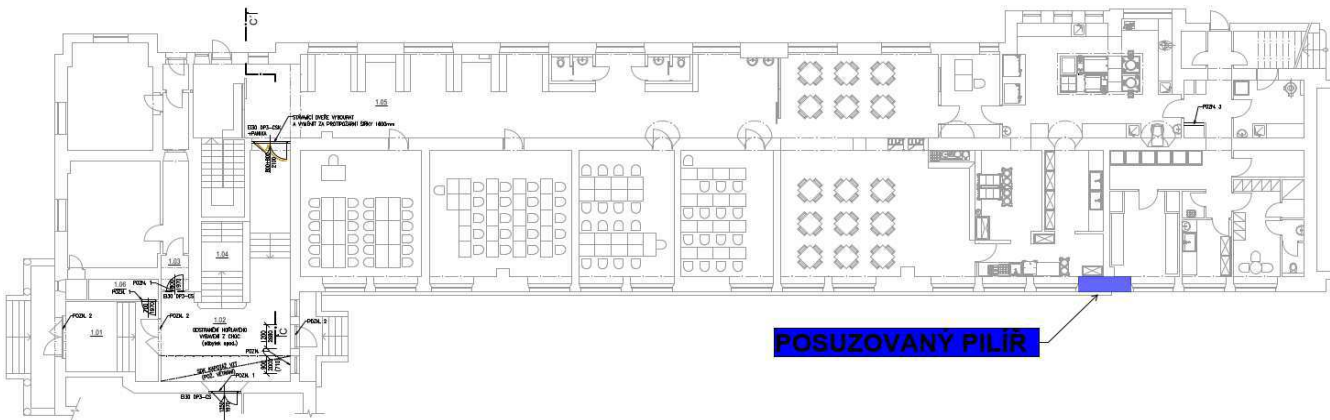
charakteristická pevnost zdiva

f_d (MPa)

1,72

návrhová pevnost zdiva
- pro možnost posouzení stávajícího zdiva byl vytvořen 3D výpočetní model celé budovy, jehož cílem je monitorovat průběh zatížení ve svislých nosných konstrukcích a v základových pasech
- v rámci této kapitoly byl posouzen nejvíce namáhaný pilíř v 1.NP na straně fasády
- statickým výpočtem bylo ověřeno, že návrhová únosost nejvíce namáhaného pilíře vyhovuje na přetížení plánovanou nástavbou a není tedy nutné provádět žádné zesilování stávajícího zdiva
- upozorňujeme, že veškeré stávající zdivo je nutno udržovat v bezvadném stavu, není možno provádět žádné prostupy ani drážky a je třeba dodržovat pravidelné intervaly prohlídek!

Půdorysná pozice nejvíce posuzovaného a nejvíce namáhaného zděného pilíře v 1.NP



Zdivo v 1.NP - obvodové

Materiál

Název	CPP		
$f_b =$	18,51	MPa	pevnost zdiva dle průzkumu
$b =$	1,00	m	šířka zdiva
$t =$	0,60	m	tloušťka zdiva
$\rho =$	1 900	kg/m ³	objemová hmotnost zdiva (vč. omítek)

skupina zdících prvků **2**

Pevnost malty M2,5

$f_m =$ 1,94 MPa průzkumu

Malta obyčejná

$K =$ 0,45

$\gamma_M =$ 2,0

$f_k =$ 3,4 MPa

$K_E =$ 1000

$E =$ 3 400 MPa

$f_d = f_k / \gamma_M =$ 1,72 MPa

$h =$ 3,75 m

$\rho_n =$ 1

$h_{ef} =$ 3,75 m

$\rho f_d =$ 1

$\phi^\infty =$ 1,5

limitní štíhlost $\lambda = 27$

$\lambda =$ 6,250 **vyhovuje**

Vnitřní síly:

v úrovni hlavy stěny: $N_{1d} =$ 645,00 kN

v 1/2 výšky stěny: $N_{md} =$ 675,02 kN

v úrovni paty stěny: $N_{2d} =$ 705,04 kN

vítr

$w_d =$ 0,95 kN/m²

$M_{1d} =$ 1,11 kNm

$M_{md} =$ 0,56 kNm

$M_{2d} =$ 1,11 kNm

uložení

$e_{hlava} =$ 0,000 m

$M_{1d} =$ 0,00 kNm

$M_{md} =$ 0,00 kNm

$M_{2d} =$ 0,00 kNm

$e_{pata} =$ 0,000 m

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

$e_{int} =$ 0,0083 m

Únosnost v hlavě stěny:

$t_1 =$ 0,60 m

$e_1 =$ 0,0101 m

$\psi_1 =$ 0,9000 m

$N_{Rd1} =$ 929 kN

tl. zdiva v hlavě

$\geq 0,05 \cdot t =$ 0,03 m

vyhovuje 69%

Únosnost v patě stěny:

$t_2 =$ 0,60 m

$e_2 =$ 0,0099 m

$\psi_2 =$ 0,9000 m

$N_{Rd2} =$ 929 kN

tl. zdiva v patě

$\geq 0,05 \cdot t =$ 0,03 m

vyhovuje 76%

Únosnost v 1/2 výšky stěny:

$e_m =$ 0,0092 m

$e_k =$ 0,0000 m

$e_{mk} =$ 0,0092 m

$A_1 =$ 0,675

$\lambda =$ 0,198

$v =$ 0,654

$\psi_m =$ 0,939

$N_{Rdm} =$ 969 kN

$\geq 0,05 \cdot t =$ 0,03 m

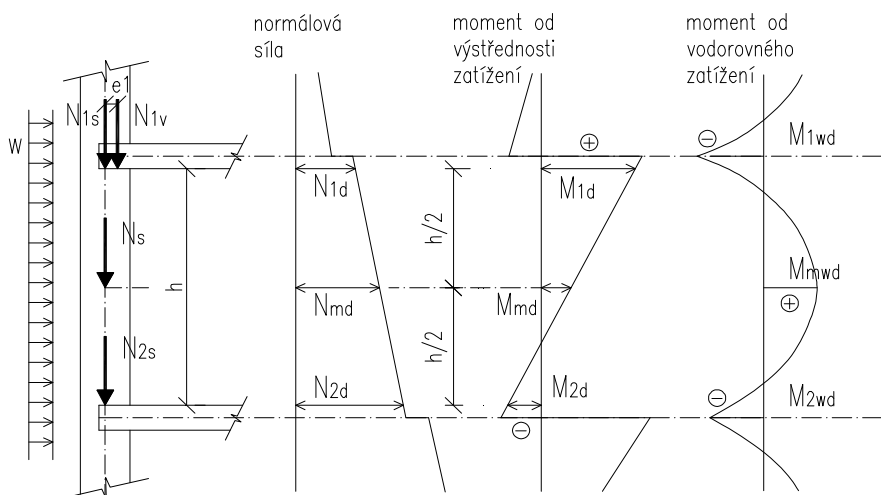
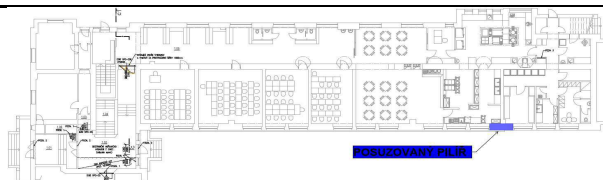
$1,14 \cdot A_1$

0,653

vyhovuje 70%

Závěr:

Byl posouzen nejvíce namáhaný pilíř šířky 1000 mm a tloušťky 600 mm pro výše uvedené charakteristiky (pevnostní charakteristiky byly určeny stavebně technickým průzkumem).



M_{1d} – moment na spodním líci stropní desky

M_{md} – moment ve středu výšky stěny

M_{2d} – moment na horním líci stropní desky

1	Základní objekty	■ ■	3	Výsledky	■ ■
1.1	Materiály		3.1	Reakce - ZS1 - vlastní tíha	
1.2	Tloušťky		3.2	Reakce - ZS2 - ostatní stálé (STÁVAJÍCÍ)	
1.3	Výpočetní model		3.3	Reakce - ZS3 - užité + příčky (STÁVAJÍCÍ)	
			3.4	Reakce - ZS4 - snih	
2	Zatěžovací stavy & kombinace	■ ■	3.5	Reakce - ZS5 - nástavba stálé	
2.1	Zatěžovací stavy		3.6	Reakce - ZS6 - nástavba nahodilé	
2.2	ZS2 - ostatní stálé (STÁVAJÍCÍ STAV)		3.7	Reakce - MSÚ	
2.3	ZS3 - užité + příčky (STÁVAJÍCÍ STAV)		3.8	Reakce - MSÚ	
2.4	ZS4 - snih				
2.5	ZS5 - stálé (NÁSTAVBA)		4	Výsledky statické analýzy	■ ■
2.6	ZS6 - užité (NÁSTAVBA)		4.1	Reakce v hlavě zdiva	

1.1

MATERIÁLY

Legenda

- Nastavení pro beton
- Uživatelsky zadáný materiál

Materiál Č.	Název materiálu	Typ materiálu	Analýza Model	Možnosti
1	Fiktivní deska	Beton	Izotropní Lineárně elastický	
2	B500S(B) Izotropní Lineárně elastický	Výztužná ocel	Izotropní Lineárně elastický	
3	Cihla plná pálená	Zdivo	Izotropní Lineárně elastický	
4	C25/30 Izotropní Lineárně elastický	Beton	Izotropní Lineárně elastický	

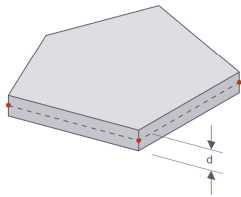
1.2

TLOUŠTKY

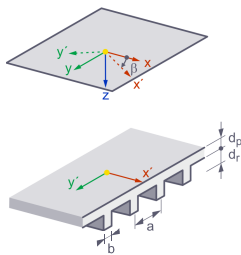
Legenda

- Matice tuhosti
- Ortotropie tvaru
- Transformovaná matice tuhosti

Konstantní



Žebrovaná deska



Tloušť. Č.	Typ	Přiřazeno k Plocha č.	Materiál	Symbol	Hodnota	Jednotka	Uzly	Směr	Možnosti
1	450 Konstantní	1-43,51,52,70,80-122,130,131,149,158-200,208,209,227,358-400,408,409,427,436-478,486,487,505,514-556,564,565,583	3	d	450.0	mm			
2	660 Konstantní	44-50,123-129,201-207,401-407,479-485,557-563	3	d	660.0	mm			
3	600 Konstantní	53-64,132-143,210-221,410-421,488-499,566-577	3	d	600.0	mm			
4	330 Konstantní	65-69,144-148,222-226,422-426,500-504,578-582	3	d	330.0	mm			
5	Fiktivní deska Ortotropie tvaru	71,72,74-79,150-157,228-235,338-347,428-435,506-513,584-591,686-695	1						
6	750 Konstantní	236-291,298-300,303-337,592-685	3	d	750.0	mm			
7	Schodiště Konstantní	348,350-357,696-707	4	d	200.0	mm			

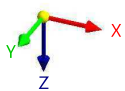
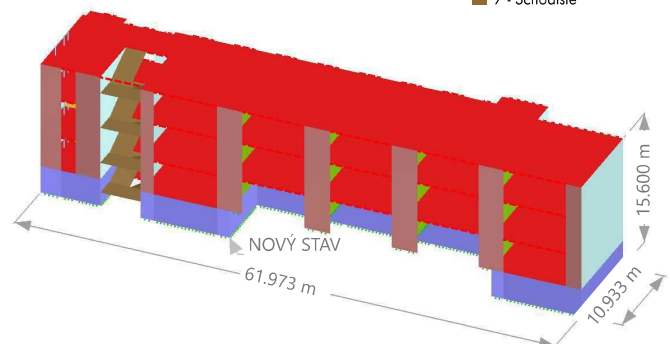
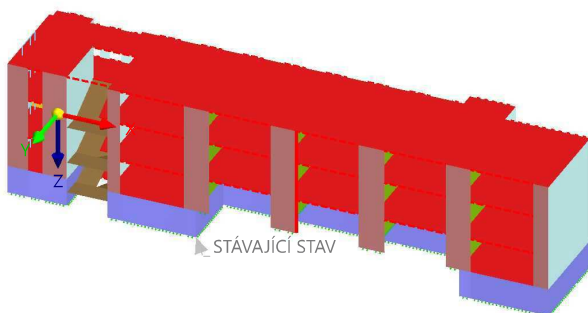
1.3

VÝPOČETNÍ MODEL

V axonometrickém směru

Barvy renderovaných objektů

- Uzel | Vlastnosti zobrazení
- Linie | Vlastnosti zobrazení
- Prut | Materiál
- Plocha | Tloušťka
- 1 - 450
- 2 - 660
- 3 - 600
- 4 - 330
- 5 - Fiktivní deska
- 6 - 750
- 7 - Schodiště



Rozměry [m]

2.1

ZATĚŽOVACÍ STAVY

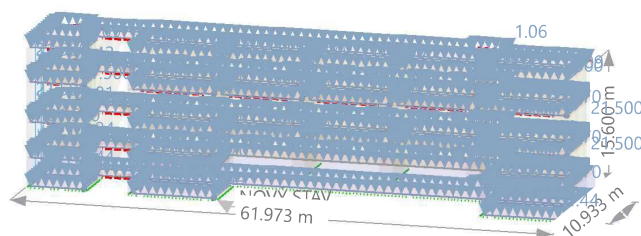
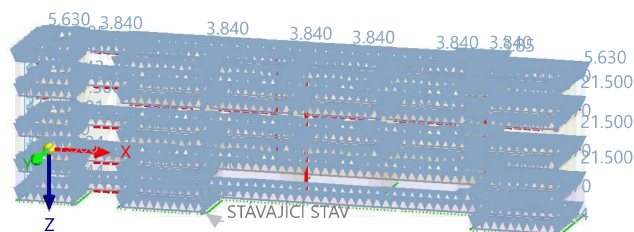
ZS Č.	Nastavení	Hodnota	Jednotka	Řešit
1	G Vlastní tíha Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha - součinitel ve směru X Vlastní tíha - součinitel ve směru Y Vlastní tíha - součinitel ve směru Z Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární G Stálé 0.000 0.000 1.000 Normální	-- -- --	☒
2	G ostatní stálé (STÁVAJÍCÍ) Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární G Stálé Normální		☒
3	C C užitné + přičky (STÁVAJÍCÍ) Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární C C Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy Normální		☒
4	Qs sníh Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární Qs Zatížení sněhem/námrazou - H <= 1000 m Normální		☒
5	G NÁSTAVBA - STÁLÉ Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární G Stálé Normální		☒
6	C C NÁSTAVBA - NAHODILÉ Typ analýzy Příslušná norma Nastavení pro statickou analýzu Kategorie účinků Vlastní tíha pro geotechnickou analýzu	Statická analýza EN 1990 ČSN 2015-05 SA1 - Geometricky lineární C C Užitná zatížení - kategorie C: shromažďovací plochy Normální		☒

2.2

ZS2 - OSTATNÍ STÁLÉ (STÁVAJÍCÍ STAV)

ZS2 - ostatní stálé (STÁVAJÍCÍ)
Zatížení [kN/m], [kN/m²]

V axonometrickém směru

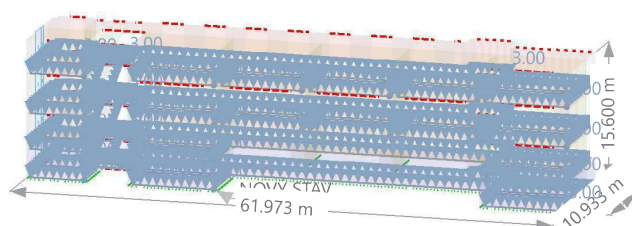
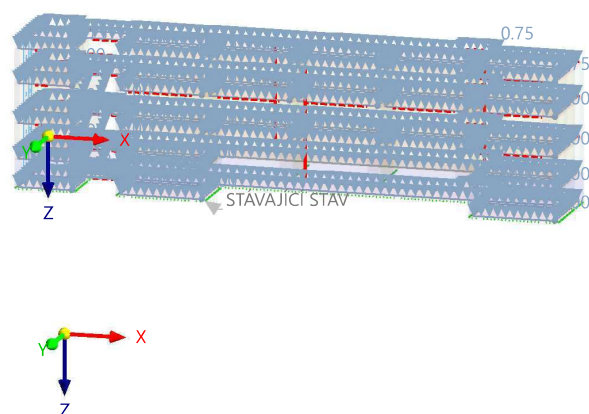


Rozměry [m]

2.3 ZS3 - UŽITNÉ + PŘÍČKY (STÁVAJÍCÍ STAV)

ZS3 - užitné + příčky (STÁVAJÍCÍ)
Zatížení [kN/m²]

V axonometrickém směru

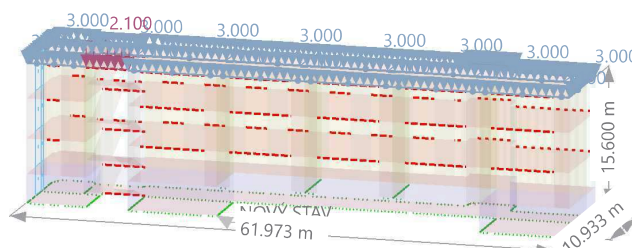
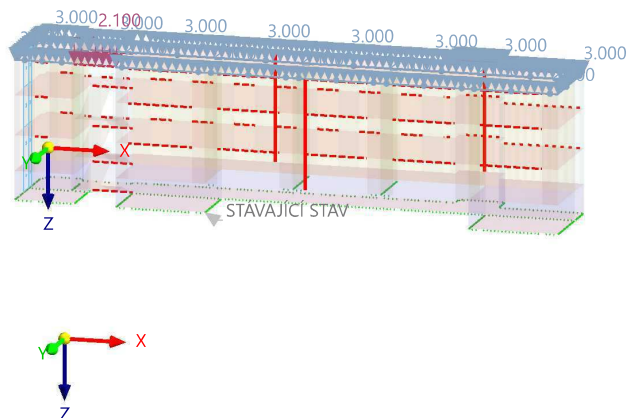


Rozměry [m]

2.4 ZS4 - SNÍH

ZS4 - sníh
Zatížení [kN/m]

V axonometrickém směru

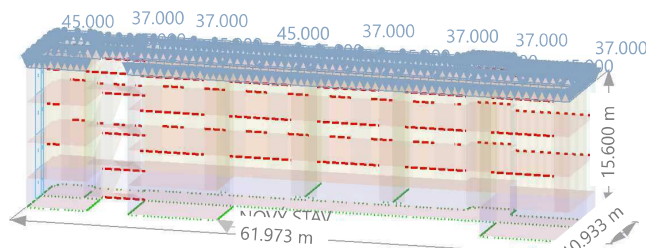
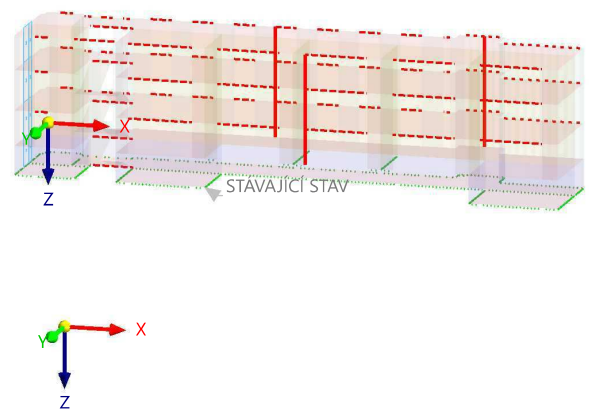


Rozměry [m]

2.5 ZS5 - STÁLÉ (NÁSTAVBA)

ZS5 - NÁSTAVBA - STÁLÉ
Zatížení [kN/m]

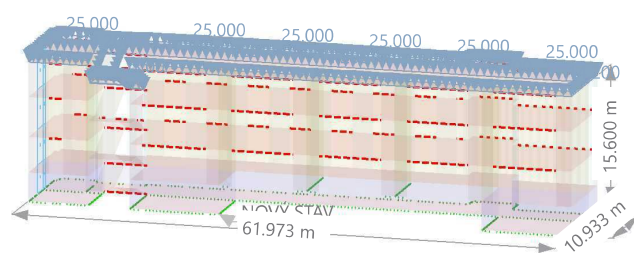
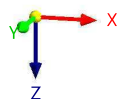
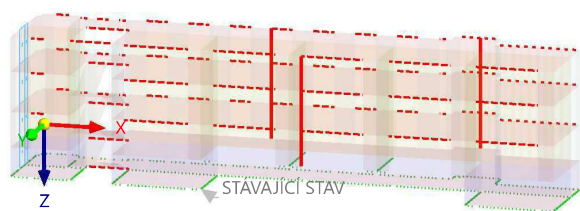
V axonometrickém směru



Rozměry [m]

ZS6 - NÁSTAVBA - NAHODILÉ
Zatížení [kN/m], [kN/m²]

V axonometrickém směru

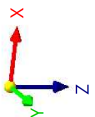
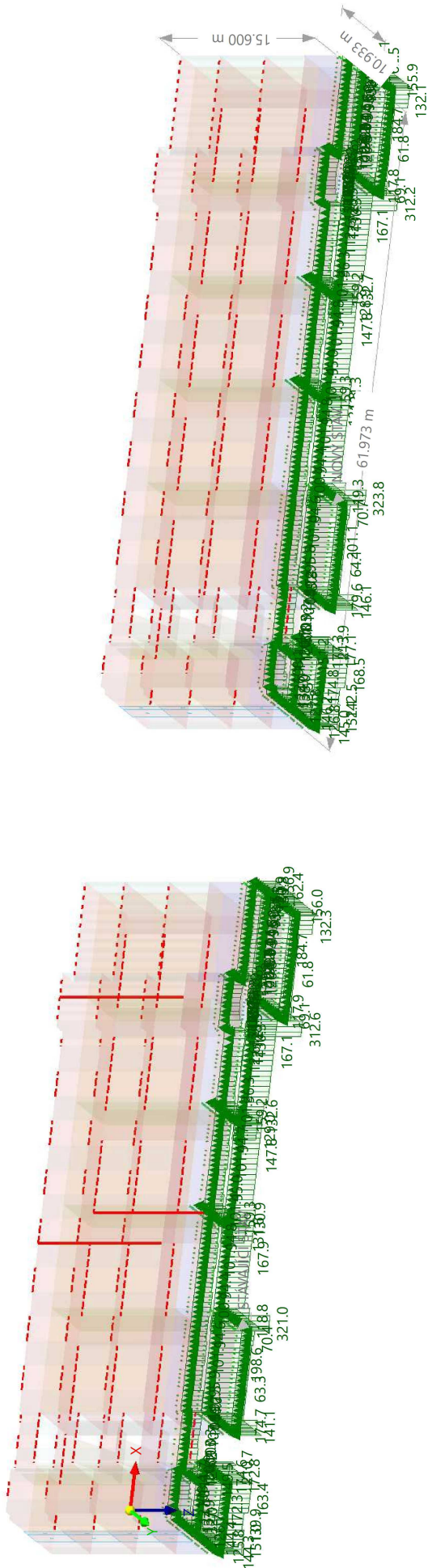


Rozměry [m]

V axonometrickém směru

Rozměry [m]

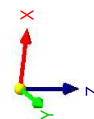
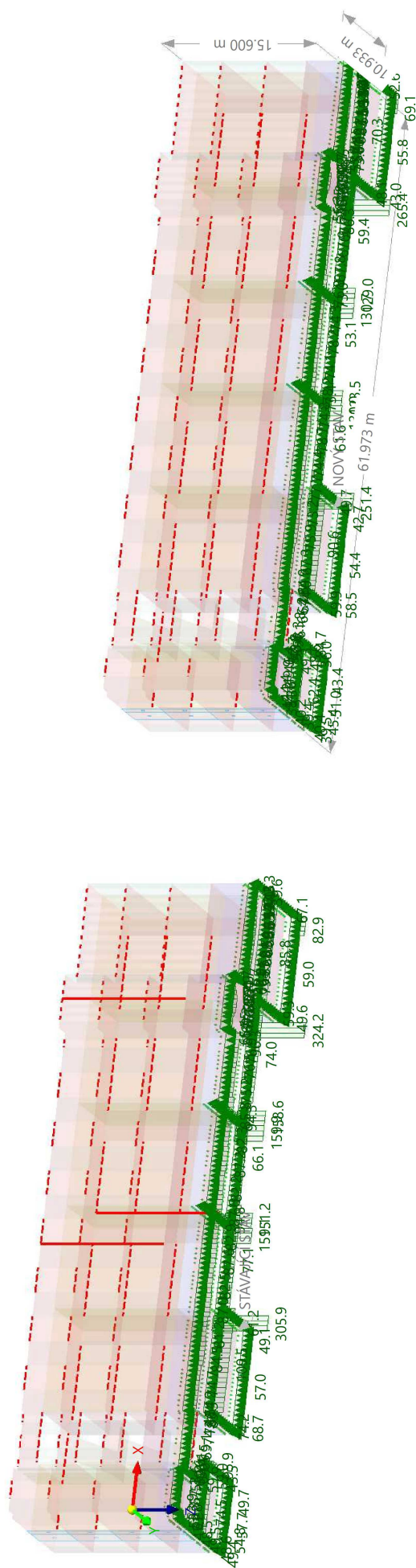
ZS1 - Vlastní tíha
Statická analýza
Lokální silové reakce p_z [kN/m]



max p_z : 323.8 | min p_z : 61.8 kN/m

V axonometrickém směru

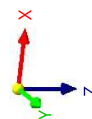
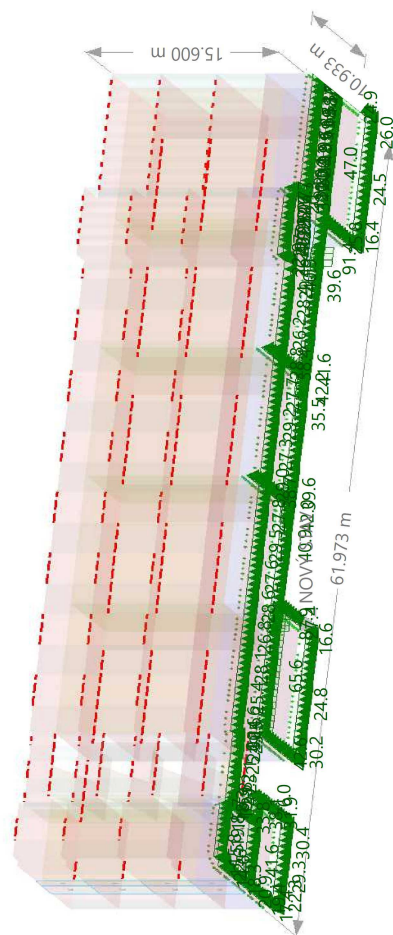
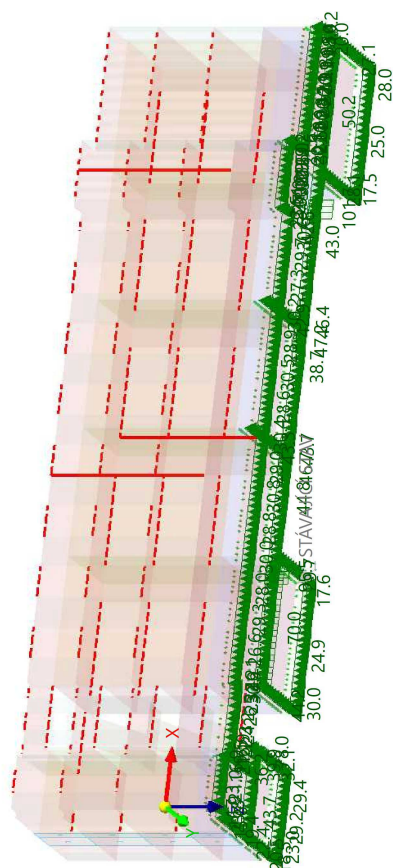
Rozměry [m]



max p_z : 324.2 | min p_z : 28.3 kN/m

V axonometrickém směru

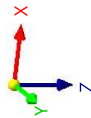
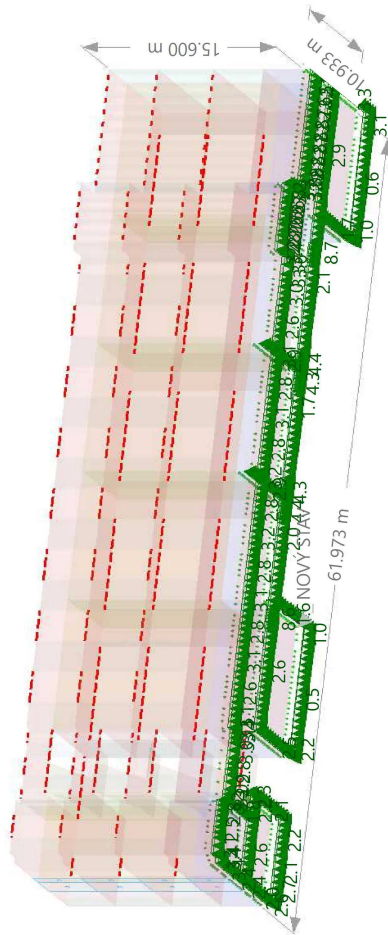
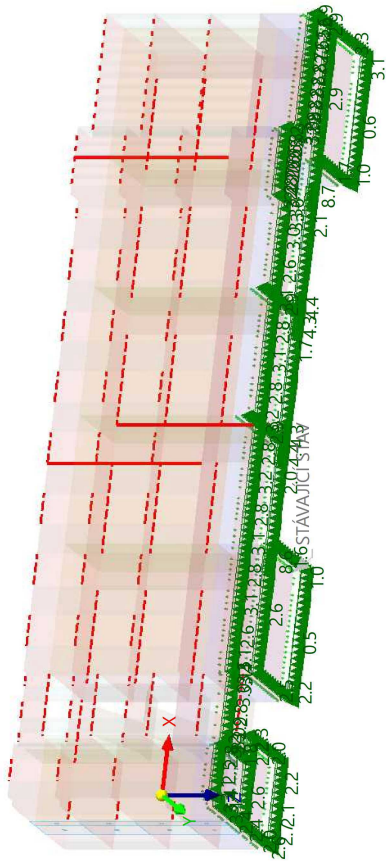
Rozměry [m]



max p_z : 101.7 | min p_z : 14.6 kN/m

V axonometrickém směru

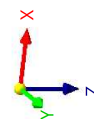
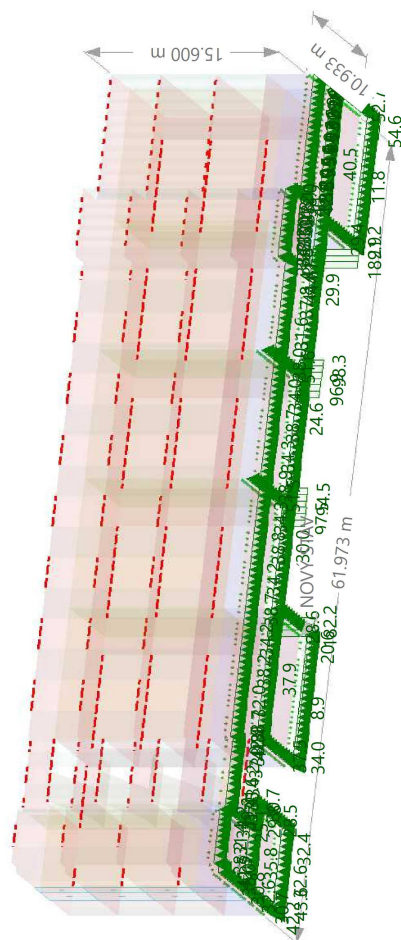
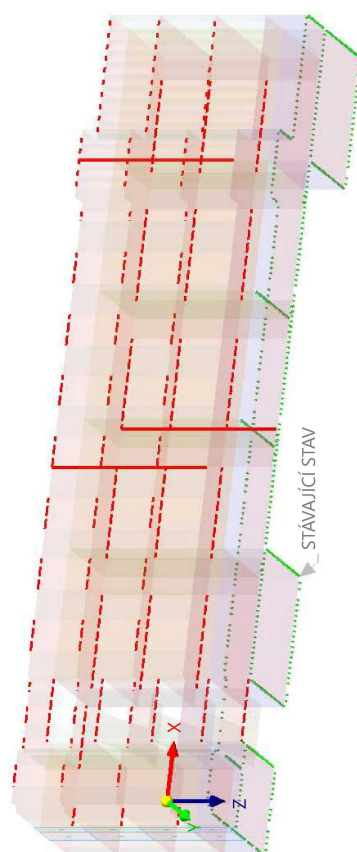
ZS4 - sníh
Statická analýza
Lokální silové reakce p_z [kN/m]



max p_z : 8.7 | min p_z : 0.5 kN/m

Rozměry [m]

ZS5 - NÁSTAVBA - STÁLÉ
Statická analýza
Lokální silové reakce p_z [kN/m]

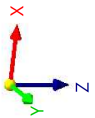
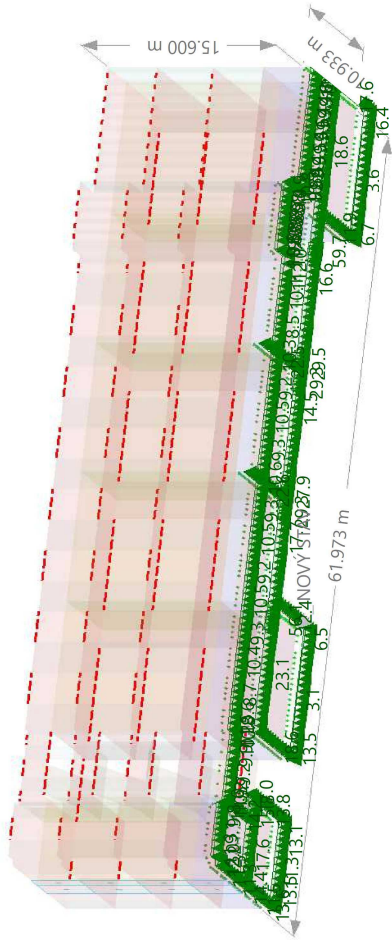
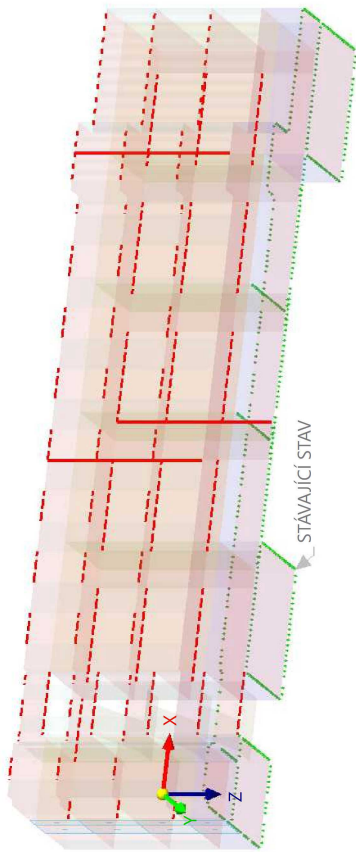


max p_z : 189.9 | min p_z : 0.0 kN/m

V axonometrickém směru

Rozměry [m]

ZS6 - NÁSTAVBA - NAHODILÉ
Statická analýza
Lokální silové reakce p_z [kN/m]

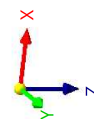
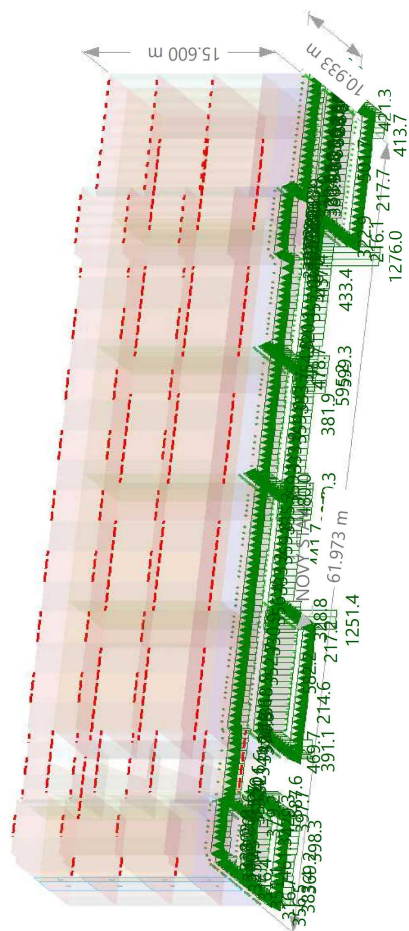
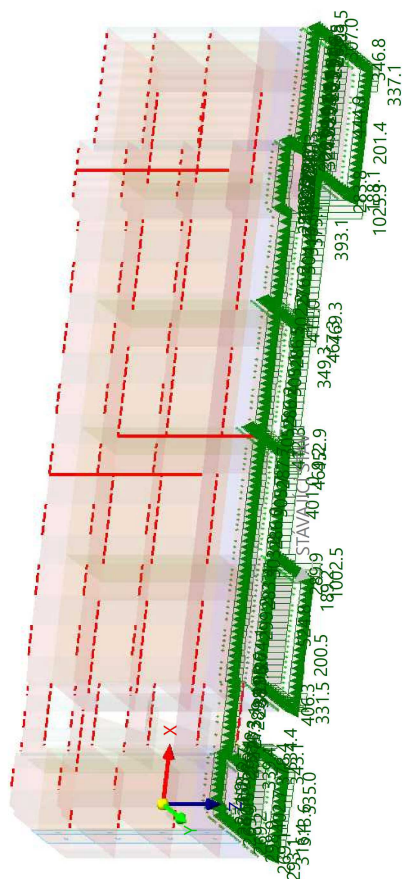


max p_z : 59.7 | min p_z : 0.0 kN/m

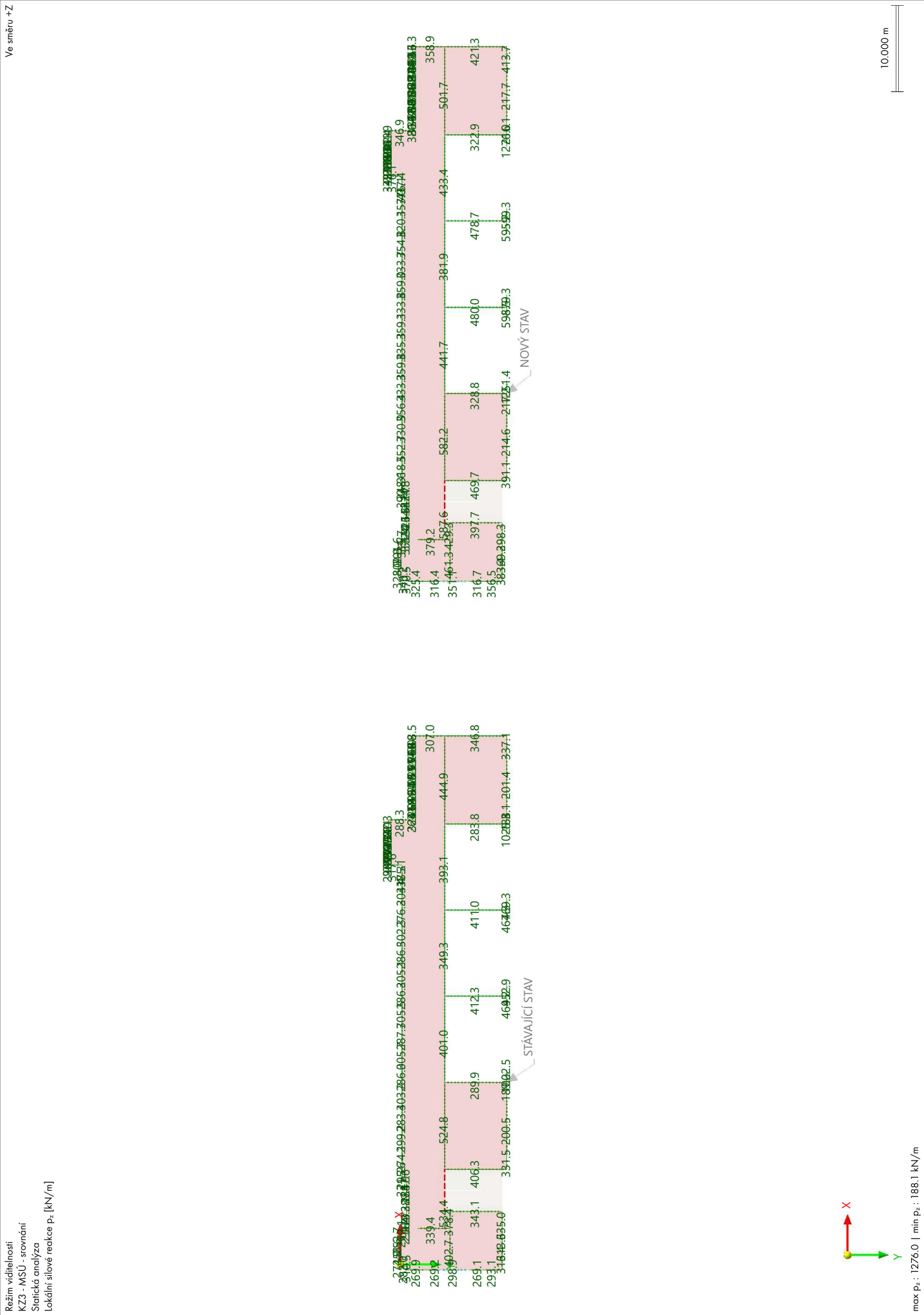
KZ3 - MSÚ - srovnání

Statická analýza

Lokální silové reakce p_z [kN/m]

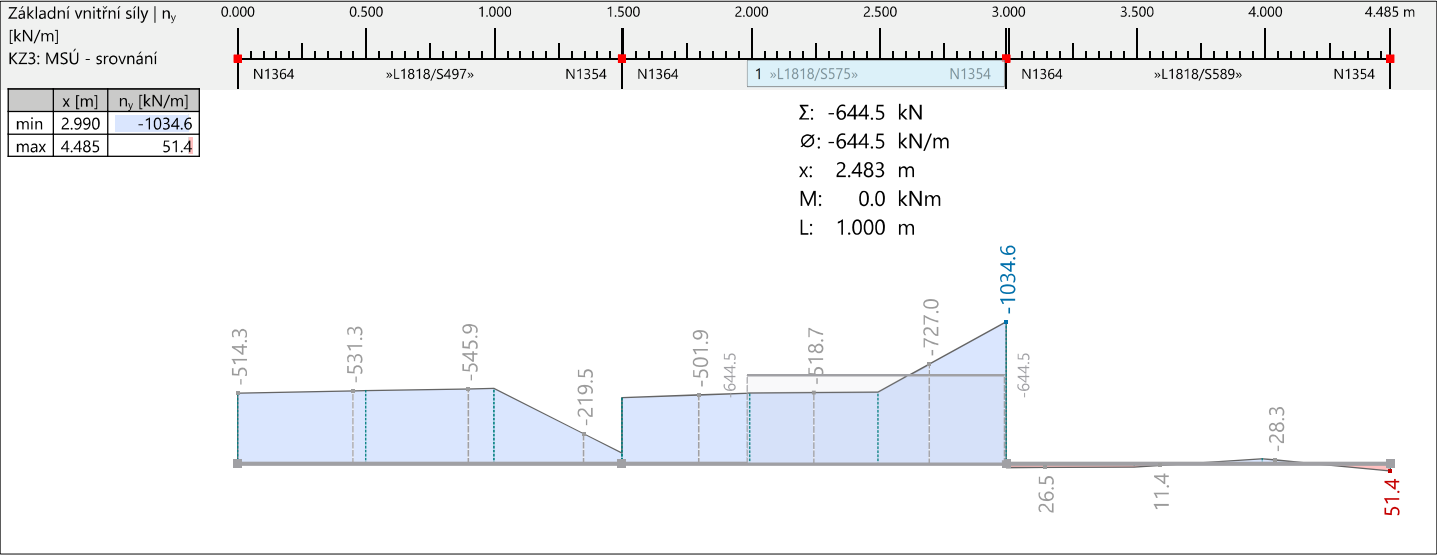


max p_z : 1276.0 | min p_z : 188.1 kN/m



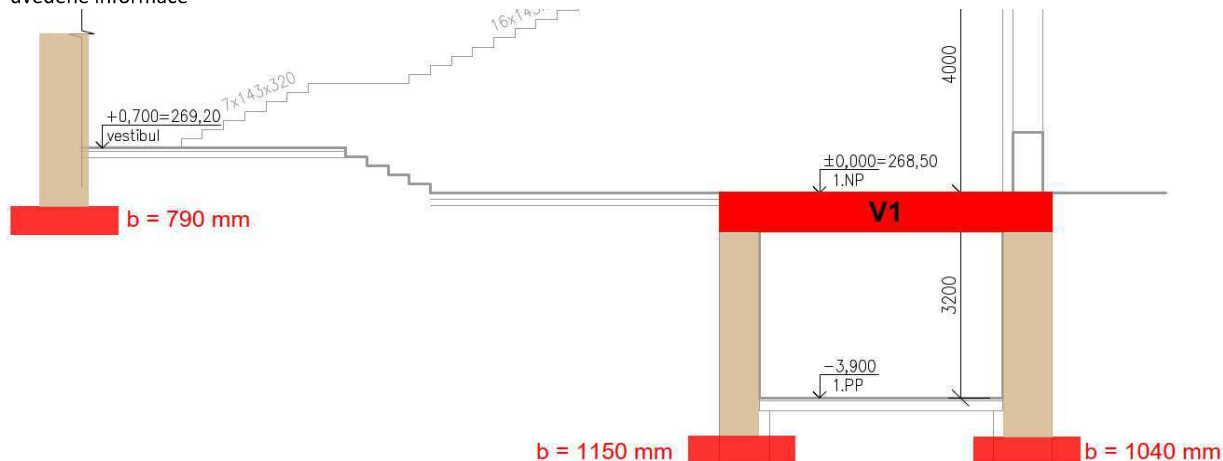
4.1 REAKCE V HLAVĚ ZDIVA

Statická analýza



G) STÁVAJÍCÍ ZÁKLADY

→ firmou "Průzkumy staveb s.r.o." byly provedeny kopané sondy k vybraným základovým konstrukcím, ze kterých byly zjištěny níže uvedené informace

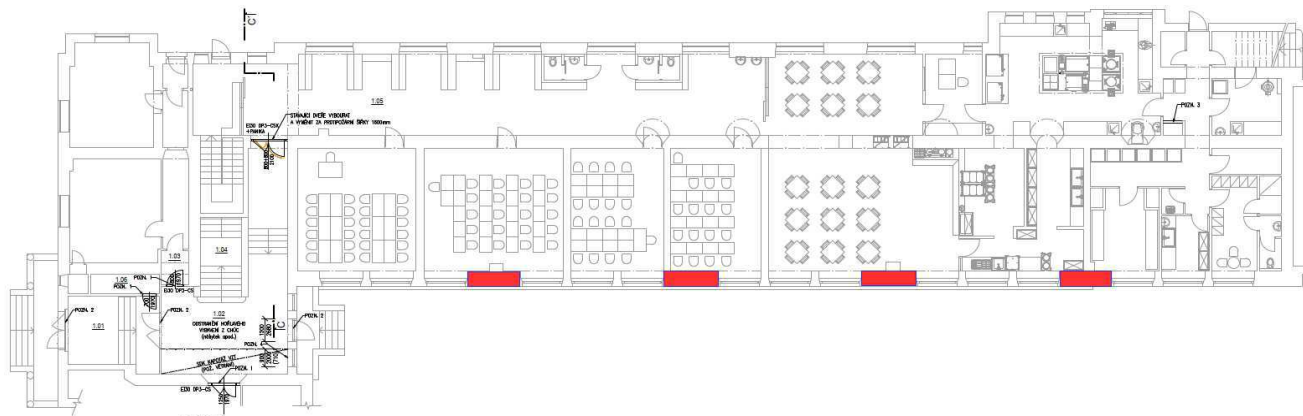


- základovou půdu tvoří zvětralá břidlice a opuka s blízkou hladinou podzemní vody (hladina podzemní vody není v úrovni základové spáry)
- Na stranu bezpečnou byla hornina zařazena do kategorie R6 - silně zvětralé horniny s extrémně nízkou pevností 500 kPa. Výše uvedená hodnota byla nezávisle ověřena také z již provedených průzkumů staveb z blízkého okolí.

Výpočet kontaktního napětí v základové spáře:

Pozice	Obvod vlevo	Střed	Obvod vpravo
Zatížení (kN/m)	600	460	380
Šířka základu (m)	0,79	1,15	1,04
Napětí (kPa)	759,5	400,0	365,4
Únosnost (kPa)	500,0	500,0	500,0
Využití (%)	152	80	73

Na základě výše uvedených výpočtů je patrné, že nevyhovuje kontaktní napětí v základové spáře pod obvodovými fasádními pilíři (viz obrázek níže s červeně vyznačenými nevyhovujícími místy).



Doporučujeme provedení doplňkového průzkumu v těchto lokálních místech, aby byla ověřena skutečná šířka základů a únosnost základové půdy a na základě aktuálních dat provést nový přepočet v těchto místech a stanovit závěr.

winning steel member of winning group Křižíkova 2960/72 612 00 Brno IČO: 04654960 DIČ: CZ699006465	Projekt	ZÁKLADNÍ ŠKOLA JAROV, V ZAHRÁDKÁCH 48/1966, PRAHA 3, PŮDNÍ VESTAVBA	Stupeň dokumentace	Provádění stavby
	Část	D.3 - Stavebně konstrukční řešení	Datum	04/2025
	Název	D.3.3 - Podrobný statický výpočet	Zakázka WS	WS/2024/158

H) POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

→

veškeré nově budované konstrukce (ocelové i ocelobetonové) budou chráněny protipožárními obklady do takové míry, aby byla zajištěna protipožární odolnost dle požadavku PBŘ