

Statický výpočet

Název akce:	Odstranění havarijního stavu, rekonstrukce a zajištění energetických úspor
	objektu Tylův dům, Tylova č.p. 507, Kutná Hora
Stavebník:	ČESKÉ MUZEUM STŘÍBRA, p.o. Barborská 28, 284 01 Kutná Hora
Datum:	26.01.2024
Vypracoval:	Ing. Tomáš Štejfa

Konstrukce:	Stavební úpravy v 2.NP
--------------------	------------------------

Návrh konstrukce mezipodesty schodiště

Zatížení		gk (kN/m ²)	γ _f	gd(kN/m ²)
užitné	500kg/m ²	5	1,5	7,5
stále				
podlahová krytina		0,3	1,35	0,405
betonová mazanina do 60mm		1,44	1,35	1,944
železobetonová deska 100mm		2,5	1,35	3,375
trapézový plech		0,25	1,35	0,3375
ocelové nosníky		0,2	1,35	0,27
podhled		0,6	1,35	0,81
	celkem stále	5,29	1,35	7,1415

Návrh železobetonové desky - platí pro všechny nové ocelbetonové stropy

beton C25/30

l(m) 1,5 max, vzdálenost ocelových nosníků

trapézový plech - výška vlny 50mm, tl, 0,75mm

žb deska nad trapézovým plechem 50mm

qd(kN/m ²)	14,6415
l(m)	0,65
Md(kNm)	0,773254 MSU
Qd(kN)	4,758488 MSU

Qbu(kN) 38,3

dolní výztuž - do každé vlny položit ØR8 e_{max.}=200

Mu(kNm) 5,51

horní výztuž KARI 6/150/150

Stropní žb deska je navržena bezpečně na rozpětí 0,65m

Návrh ocelových nosníků mezipodesty**IPE 140**

Ls(m)	2,52
L(m)	2,65
qd(kN/m ²)	14,64
qd(kN/m)	9,52
Md(kNm)	8,33
Qd(kN)	12,59

Dílec : Dílec

zat. stav.: Zat. stav

POSOUZENÍ OCELOVÉHO DÍLCE PODLE ČSN P ENV 1993-1-1 (EC3)

Délka dílce: 2.650 m

Materiál: Fe360

Průřez dílce: IPE 140

Vnitřní síly na dílci:

X [m]	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
0.000	0.00	-9.0	13.00	0.0	0.00
0.663	0.00	-9.0	13.00	0.0	0.00
1.325	0.00	-9.0	13.00	0.0	0.00
1.988	0.00	-9.0	13.00	0.0	0.00
2.650	0.00	-9.0	13.00	0.0	0.00

X [m]	Tt [kNm]	Tomega [kNm]	Bimoment [kNm ²]
0.000	0.0	0.0	0.0
0.663	0.0	0.0	0.0
1.325	0.0	0.0	0.0
1.988	0.0	0.0	0.0
2.650	0.0	0.0	0.0

Vzpěr na dílci:

Vzpěr při vybočení kolmo k ose Z

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. dé kz	Vzpěrná délka Lcrz [m]
1	0.000	2.650	2.650	1.000	2.650

Vzpěr při vybočení kolmo k ose Y

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. dé ky	Vzpěrná délka Lcry [m]
1	0.000	2.650	2.650	1.000	2.650

Vzpěr při vybočení zkroucením

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. dé kw	Vzpěrná délka LcrOmega [m]
1	0.000	2.650	2.650	1.000	2.650

Klopení na dílci:

Klopení od momentu M_y

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	tvar	Momentová poměr psi	Poloha zatížení zP
1	0.000	2.650	2.650	Tvar č.1	-	-

Klopení od momentu M_z

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	tvar	Momentová poměr psi	Poloha zatížení yP
1	0.000	2.650	2.650	Tvar č.1	-	-

Parciální součinitele spolehlivosti:

Výpočet je proveden podle Českého národního aplikačního dokumentu.

Hodnoty parciálních součinitelů pro ocelové konstrukce:

Průřezy třídy 1,2,3: $\gamma_{M0} = 1.150$

Průřezy třídy 4: $\gamma_{M1} = 1.150$

Oslabené průřezy: $\gamma_{M2} = 1.300$

Maximální využití na dílci: 80.0 %

v řezu o souřadnici $X = 0.000$ m Vyhovuje

Štíhlost dílce: 160.267

nebezpečná štíhlost: 400.000

Štíhlost větší než 150 by mohla být nebezpečná pro některé druhy konstrukcí

DÍLEC VYHOVUJE

POSOUZENÍ OCELOVÉHO PRŮŘEZU PODLE ČSN P ENV 1993-1-1 (EC3)

Materiál: Fe360

Průřez: IPE 140

Vnitřní síly:

N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]	Tt [kNm]	Tom [kNm]	B [kNm2]
0.00	-9.0	13.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0

Parciální součinitele spolehlivosti:

Výpočet je proveden podle Českého národního aplikačního dokumentu.

Hodnoty parciálních součinitelů pro ocelové konstrukce:

Průřezy třídy 1,2,3: $\gamma_{M0} = 1.150$

Průřezy třídy 4: $\gamma_{M1} = 1.150$

Oslabené průřezy: $\gamma_{M2} = 1.300$

Zatřídění průřezu:

$\epsilon = (235/f_y[\text{MPa}])^{0.5} = 1.000$

Zatřídění stojiny:

$d = 0.112$ m

$t_w = 0.005$ m

$d/t_w = 23.872$; $23.872 < 33.000$; Třída 1

Zatřídění levé části horní pásnice:

$c = 0.037$ m

$t_f = 0.007$ m

$c/t_f = 5.290$; $5.290 < 10.000$; Třída 1

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$$c = 0.037 \text{ m}$$

$$t_f = 0.007 \text{ m}$$

$$c/t_f = 5.290; \quad 5.290 < 10.000; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$$c = 0.037 \text{ m}$$

$$t_f = 0.007 \text{ m}$$

$$c/t_f = 5.290; \quad 5.290 < 10.000; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$$c = 0.037 \text{ m}$$

$$t_f = 0.007 \text{ m}$$

$$c/t_f = 5.290; \quad 5.290 < 10.000; \quad \text{Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{vz} = 7.646 \text{E-04 m}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{plRdz} = 90.21 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 23.872 < 69.000$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

$$\text{Smyková únosnost při boulení } V_{baRdz} = 90.21 \text{ kN}$$

$$\text{Výpočtová únosnost ve smyku } V_{Rdz} = 90.21 \text{ kN}$$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

$$\text{Smyková plocha } A_{vy} = 8.784 \text{E-04 m}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{plRdy} = 103.63 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v tahu

$$Q_z + dQ_z \leq 0.5 \cdot 90.21 \text{ kN} \implies \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$Q_y + dQ_y \leq 0.5 \cdot 103.63 \text{ kN} \implies \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Výpočtová únosnost v tahu } N_{tRd} = 335.74 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$$Q_z + dQ_z \leq 0.5 \cdot 90.21 \text{ kN} \implies \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$Q_y + dQ_y \leq 0.5 \cdot 103.63 \text{ kN} \implies \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{ply} = 8.834 \text{E-05 m}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{cRdy} = 18.1 \text{ kNm}$$

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{cRdy} = 18.1 \text{ kNm}$$

Výpočet vlivu klopení:

$$\text{Vzdálenost bodů zajištěných proti klopení } L_{z1} = 2.650 \text{ m}$$

$$\text{Součinitele vzpěrné délky: } k = 1.000; \quad k_w = 1.000$$

Součinitele zatížení a uložení konců:

$$C_1 = 1.000; \quad C_2 = 0.000; \quad C_3 = 1.000$$

$$z_j = 0.000 \text{ m}$$

$$\text{Pružný kritický moment } M_{cr} = 18.5 \text{ kNm}$$

$$\text{Geometrický štíhlostní poměr } \lambda_{LT} = 99.606$$

$$\lambda_{b1} = 93.913$$

$$\beta_{aw} = 1.000$$

$$\text{Poměrná štíhlost } \lambda_{LT,PR} = 1.061$$

Určení součinitele klopení χ_{LTy} z křivky vzpěrné pevnosti a:

$$\text{Součinitel imperfekce } \alpha = 0.210$$

$$F_i = 1.153$$

$$\text{Součinitel příčné a torzní stability } \chi_{LTy} = 0.623$$

$$\text{Moment únosnosti s vlivem klopení } M_{bRdy} = 11.3 \text{ kNm}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$Q_z + dQ_z \leq 0.5 \cdot 90.21 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Q_y + dQ_y \leq 0.5 \cdot 103.63 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{plz} = 1.925 \text{E-}05 \text{ m}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{cRdz} = 3.9 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{cRdz} = 3.9 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
$Q_z + dQ_z$	13.00 kN	90.21 kN	14.4 %	Vyhovuje
$Q_y + dQ_y$	0.00 kN	103.63 kN	0.0 %	Vyhovuje

Posouzení kombinace osově síly a ohybových momentů

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

$$| 0.000 + 0.499 + 0.000 | < 1$$

$$0.499 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu s klopením:

$$k_{LT} = 1.000$$

$$k_z = 1.000$$

$$| 0.000 + 0.800 + 0.000 | < 1$$

$$0.800 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení štíhlosti

Vypočtená štíhlost prutu: 160.267

Štíhlost větší než 150 by mohla být nebezpečná

pro některé druhy konstrukcí

Využití průřezu: 80.0 %

=====

PRŮŘEZ VYHOVUJE

=====

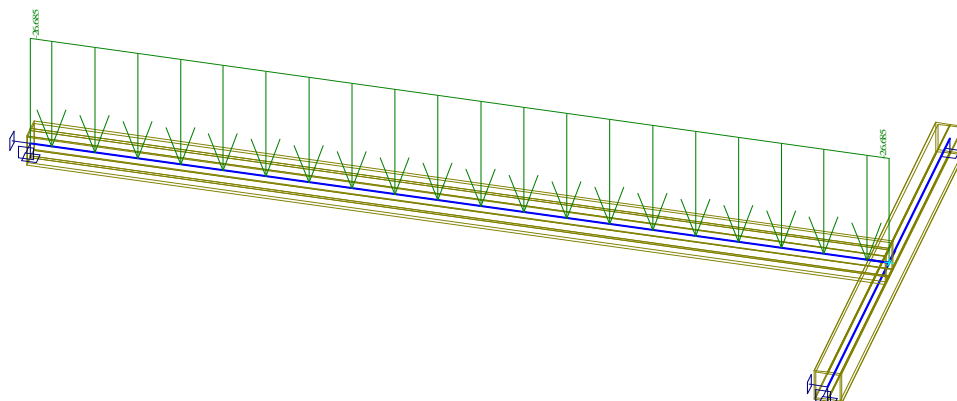
Návrh ocelové konstrukce RT1 pod střední stěnou schodiště

Zatížení

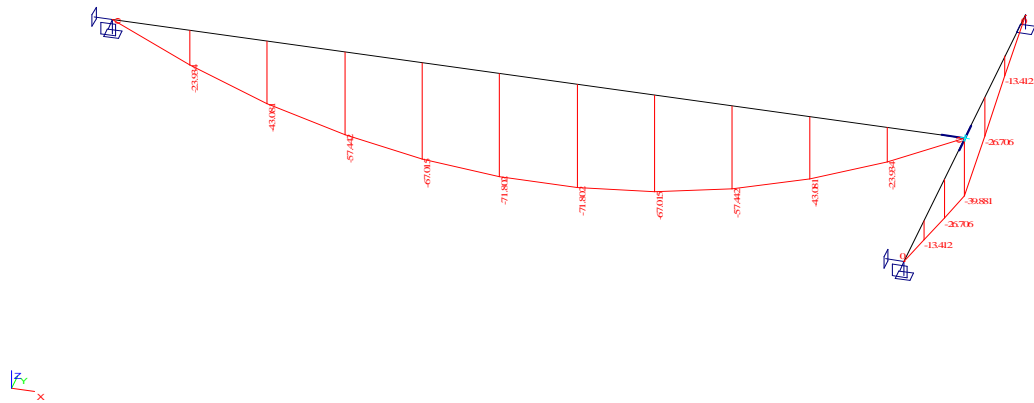
		gk (kN/m ²)	γf	gd(kN/m ²)
užitné	500kg/m ²	5	1,5	7,5
stálé				
kamenné stupně		3,78	1,35	5,103
	celkem stálé	3,78	1,35	5,103

zatížení na ok nosník	gk (kN/m)	γf	gd(kN/m)
užitné	6	1,5	9
stálé - stupně	4,536	1,35	6,1236
zdivo + omítka	8,5	1,35	11,475
celkem stálé	13,036	1,35	17,5986

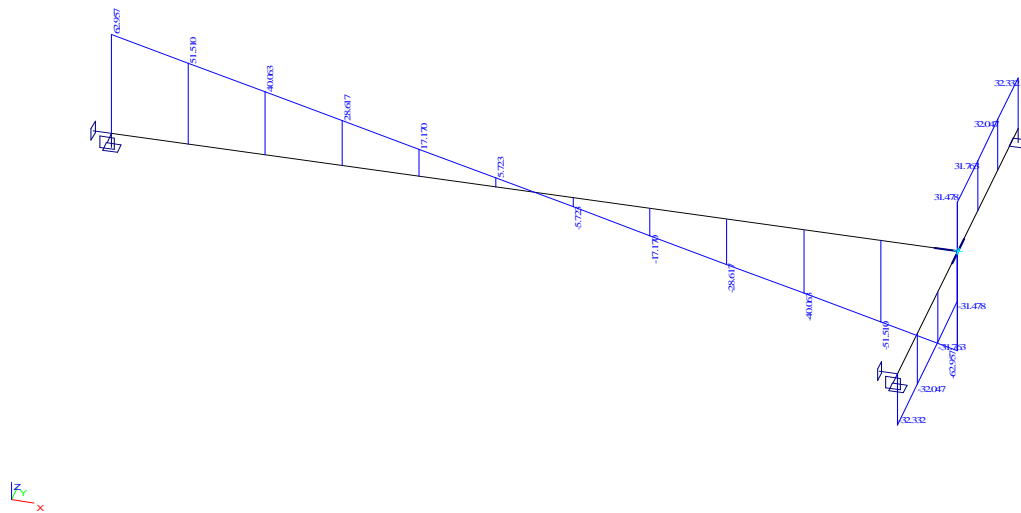
statické schéma	1kzs	msu
-----------------	------	-----



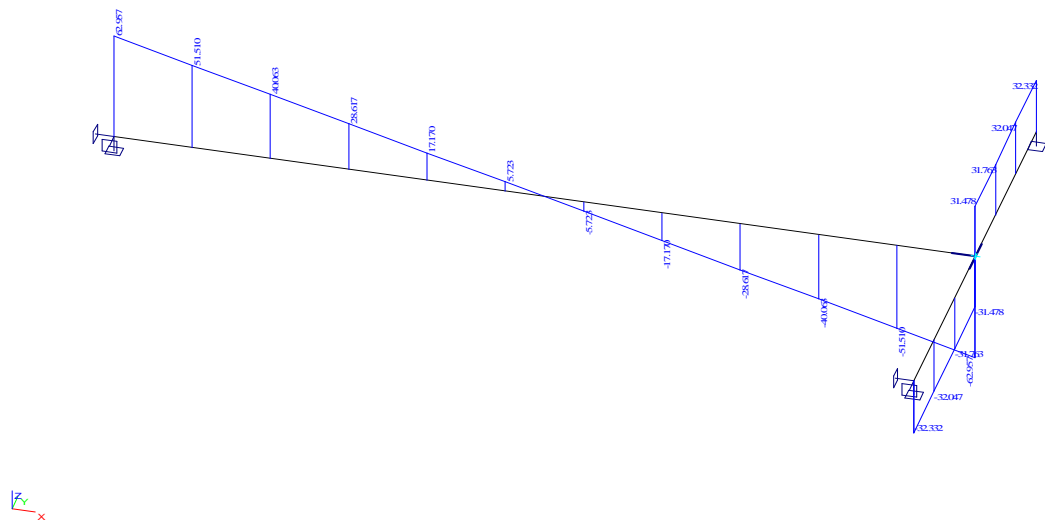
výpočet vnitřních sil	1kzs	msu
My(kNm)		



Qz(kN)



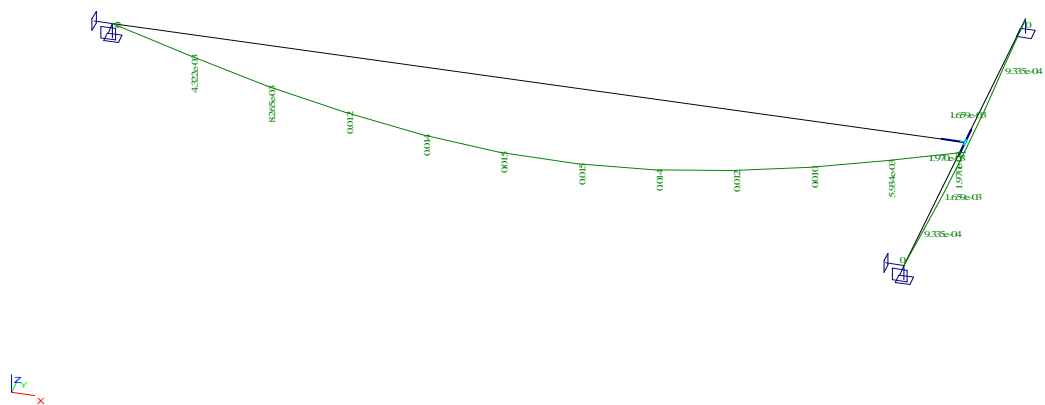
posouzení prvků konstrukce
využití %



deformace (m)

2kzs

msp



w max. (m)	0,015
L(m)	4,6
w lim. (m)	L/300 0,015333
navržené prvky konstrukce z 2xUč.200 vyhoví	

Nová konstrukce podlahy – ocelové nosníky + skleněná podlaha

Zatížení

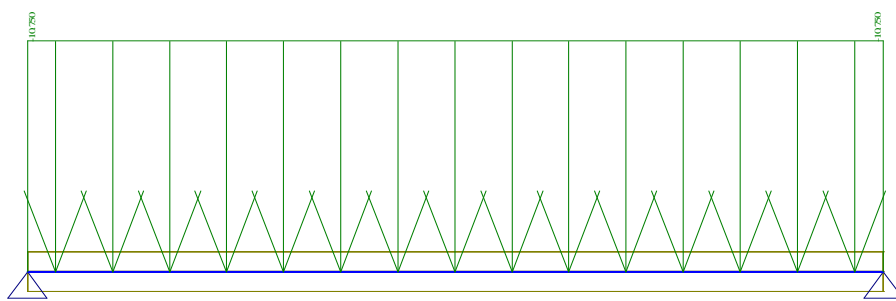
		gk (kN/m ²)	γf	gd(kN/m ²)
užitné	500kg/m ²	5	1,5	7,5
stálé				
sklo	je uvažována tl. 40mm	1,08	1,35	1,458
	celkem stálé	1,08	1,35	1,458

osová vzdálenost (m)	1,2
L(m)	4,41

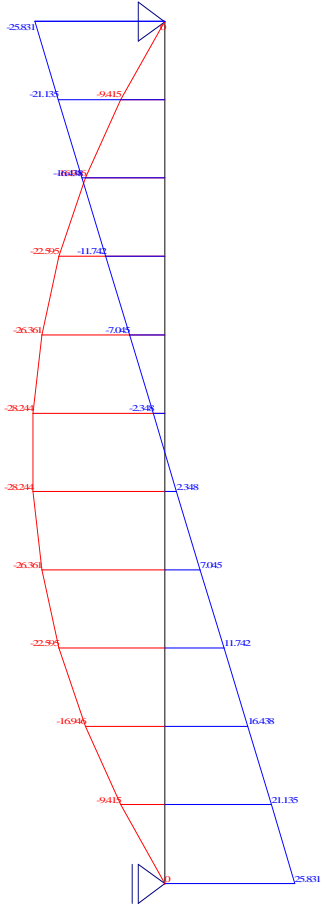
statické schéma

1kzs

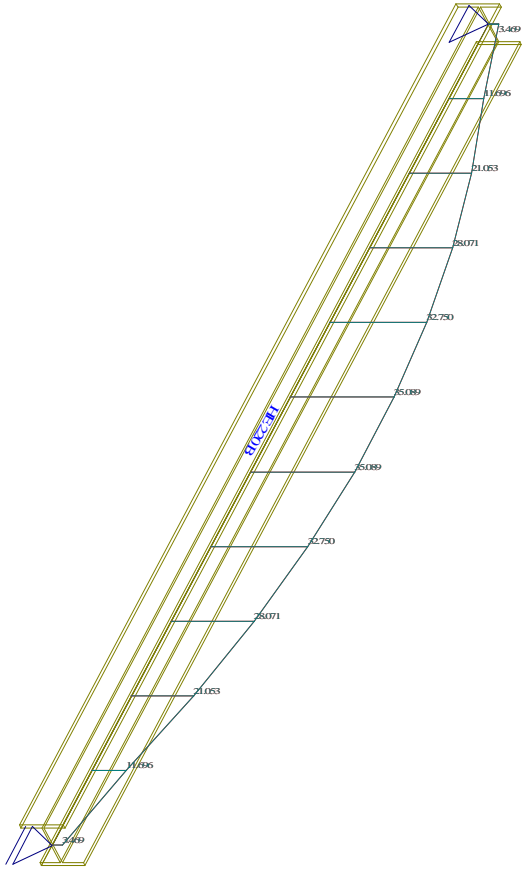
msu



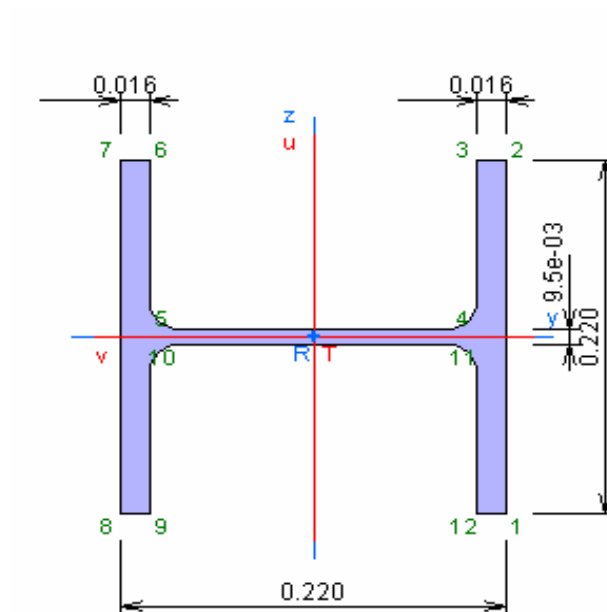
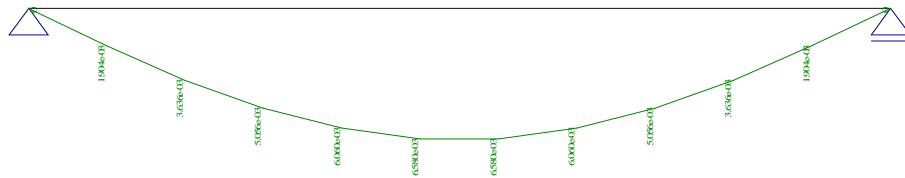
výpočet vnitřních sil		1kzs	msu
My(kNm), Qz(kN)			



Využití %



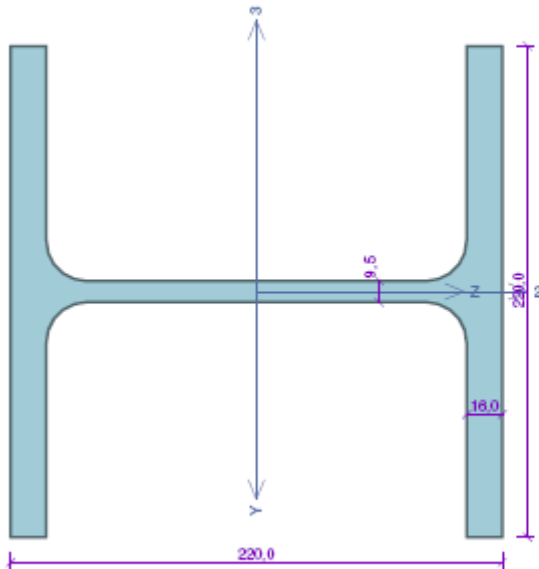
deformace (m)	2kzs	msp
---------------	------	-----



w max. (m)		0,00658
w lim. (m)	L/600	0,00735
L(m)	4,41	

Ocelové nosníky HEB 220 (na plocho) vyhoví

Řez 1



Norma EN 1993-1-2 Česko.

Spolehlivost oceli při požáru : $\gamma_{M,fi} = 1,000$

Průřez HE 220 B

Průřezová plocha: $A = 9,104E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 110,0 \text{ mm}$ $z_T = 110,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 8,091E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 2,843E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -7,355E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,585E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 7,355E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,585E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 7,657E05 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\alpha} = 2,954E11 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 8,270E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,939E05 \text{ mm}^3$

Material: EN 10025 : Fe 360

Materialové charakteristiky:

Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$

Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$

Teplotní křivka:
Normová teplotní křivka

Požární detail:
Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$
 $V_z = -28,831 \text{ kN}$
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$
 $T_z = 0,000 \text{ kNm}$
 $T_y = 0,000 \text{ kNm}$
 $M_y = 0,000 \text{ kNm}$
 $M_z = -28,244 \text{ kNm}$
 $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,410 m

Se vzpěrem se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 668,7°C Doba požární odolnosti: 16,7 min $\geq 15,0 \text{ min}$ **Vyhovuje**

Posouzení v čase $t = 15,0 \text{ min}$:

Teplota plynu: 738,6°C Teplota oceli: 633,8°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$28,831 \text{ kN} < 147,330 \text{ kN}$ **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$; $M_z = -28,244 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnost: $M_{z,R} = -36,002 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,000 + 0,785| = |0,785| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

1

Nová konstrukce podlahy – ocelové nosníky + trapézový plech + železobetonová deska**Zatížení**

	gk (kN/m ²)	γ _f	gd(kN/m ²)
užitné 500kg/m²	5	1,5	7,5
stále			
podlahová krytina	0,3	1,35	0,405
betonová mazanina do 60mm + zvuková izolace	1,44	1,35	1,944
železobetonová deska 100mm	2,5	1,35	3,375
trapézový plech	0,25	1,35	0,3375
ocelové nosníky	0,2	1,35	0,27
celkem stále	4,69	1,35	6,3315

Návrh železobetonové desky - platí pro všechny nové ocelbetonové stropy

beton C25/30

l(m) 0,6 max, vzdálenost ocelových nosníků

trapézový plech - výška vlny 50mm, tl, 0,75mm

žb deska nad trapézovým plechem 50mm

qd(kN/m ²)	13,8315
l(m)	0,65
Md(kNm)	0,730476 MSU
Qd(kN)	4,495238 MSU

Q_{bu}(kN) 38,3dolní výztuž - do každé vlny položit ØR8 e_{max.}=200Mu(kNm) 5,51

horní výztuž KARI 6/150/150

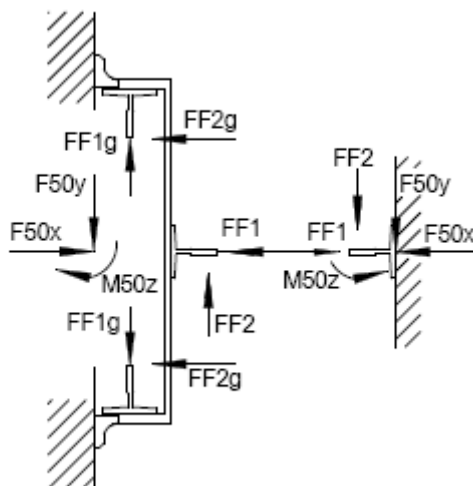
Stropní žb deska je navržena bezpečně na rozpětí 0,6m

Návrh ocelových nosníků stropu

sektor 1	sektor 4	sektor 7
Ls(m) 3,04	Ls(m) 3,85	Ls(m) 2,65
L(m) 3,19	L(m) 4,04	L(m) 2,78
qd(kN/m) 8,30	qd(kN/m) 8,30	qd(kN/m) 8,30
Md(kNm) 10,57	Md(kNm) 16,95	Md(kNm) 8,03
Qd(kN) 13,25	Qd(kN) 16,78	Qd(kN) 11,55
HEA 120	HEA 140	HEA 140
sektor 2	sektor 5	sektor 8
Ls(m) 2,04	Ls(m) 4,80	Ls(m) 4,80
L(m) 2,14	L(m) 5,04	L(m) 5,04
qd(kN/m) 8,30	qd(kN/m) 8,30	qd(kN/m) 8,30
Md(kNm) 4,76	Md(kNm) 26,35	Md(kNm) 26,35
Qd(kN) 8,89	Qd(kN) 20,92	Qd(kN) 20,92
HEA 120	HEA 160	HEA 160
sektor 3	sektor 6	
Ls(m) 4,30	Ls(m) 3,20	
L(m) 4,52	L(m) 3,36	
qd(kN/m) 8,30	qd(kN/m) 8,30	
Md(kNm) 21,15	Md(kNm) 11,71	
Qd(kN) 18,74	Qd(kN) 13,94	
HEA 140	HEA 140	

Síly na prohlubeň	
F9 [N]	21435
F10 [N]	30566
F11 [N]	28704
F12 [N]	13327
F13 [N]	4913
F14 [N]	4913
Síly na stěny šachty	
F50x T [N]	748
F50y T [N]	622
m50z T [Nm]	207
F50x PH [N]	1271
F50y PH [N]	1088
m50z PH [Nm]	94
Síly na vodítka klece	
FF1 [N]	1164
FF2 [N]	1088
Síly na vodítka protiváhy	
FF1g [N]	395
FF2g [N]	636

PH = Hlava šachty T = Zdvih

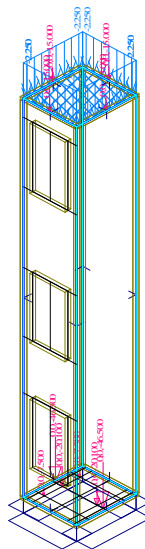


Maximální síly působící na
podlahu prohlubně

- F9 - při najetí klece na nárazník
- F10 - při najetí protiváhy na nárazník
- F11 - pod vodítkem klece
- F12 - pod vodítkem klece
- F13 - pod vodítkem protiváhy
- F14 - pod vodítkem protiváhy

Statické schéma konstrukce

1kzs

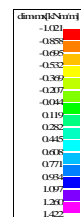
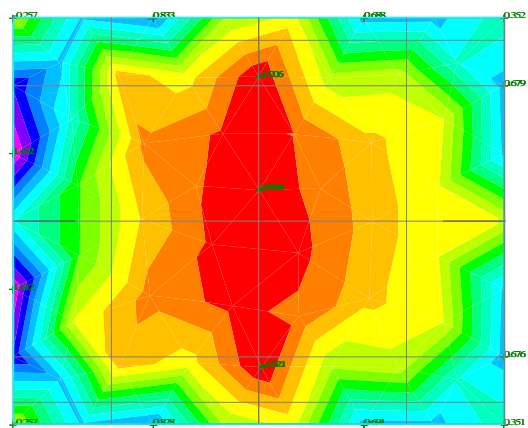


Výpočet vnitřních sil

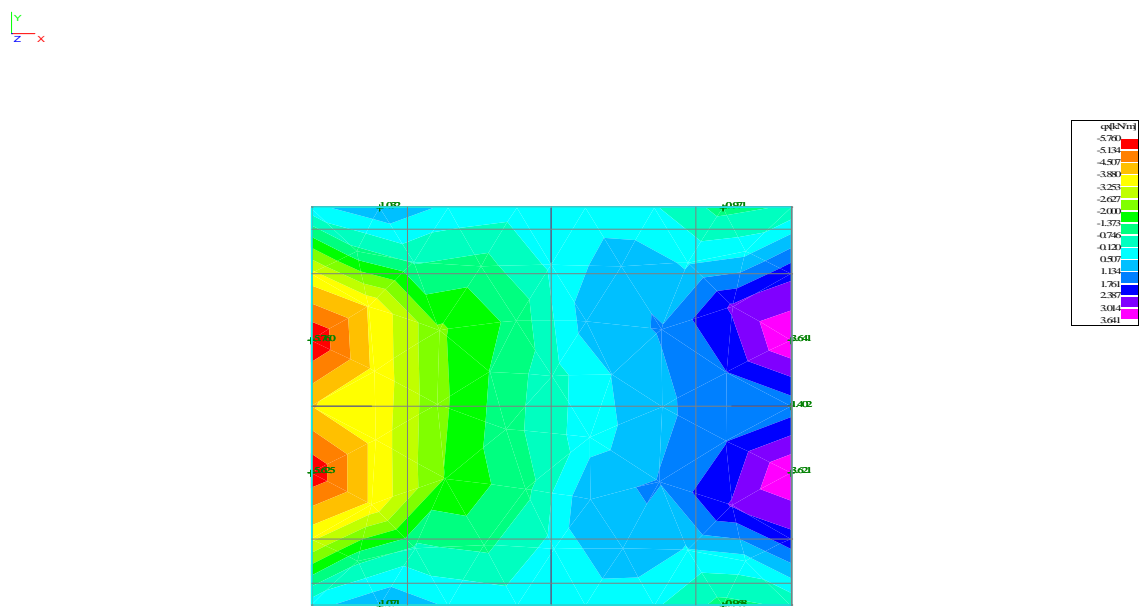
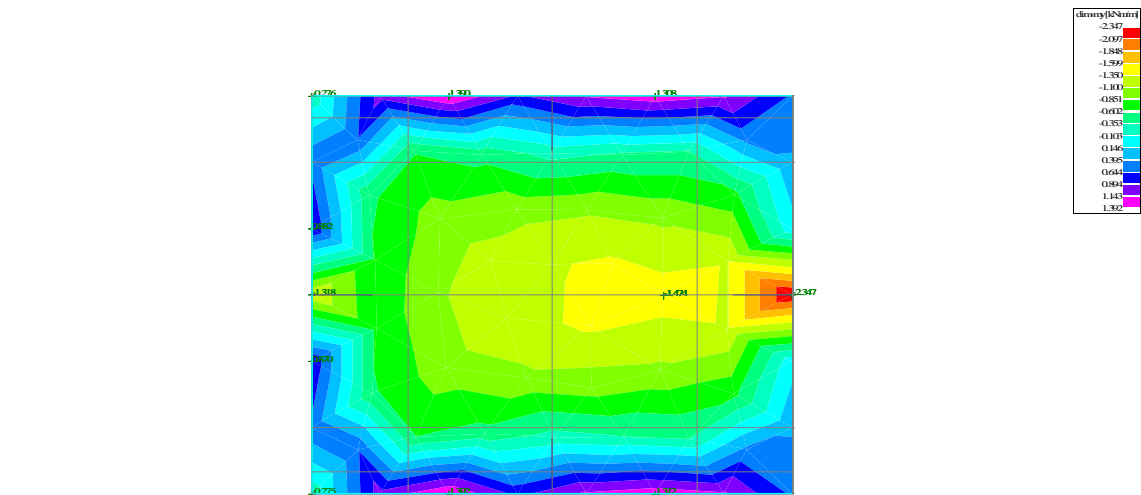
1kzs

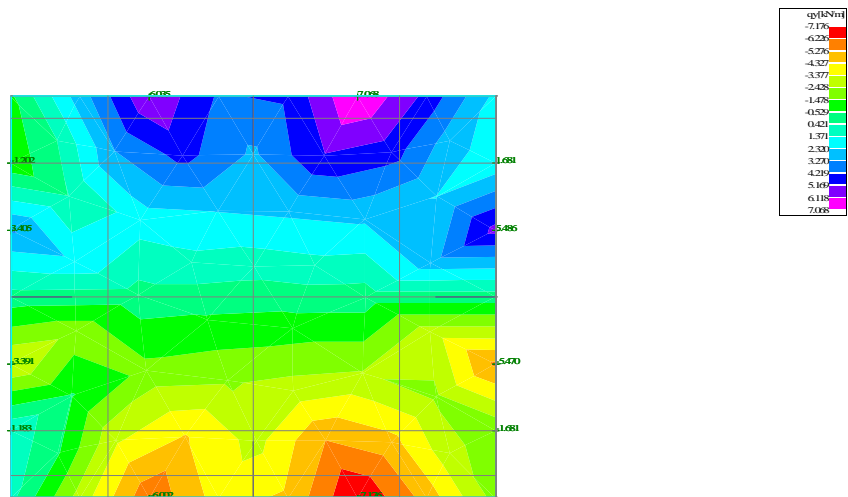
msu

Strop

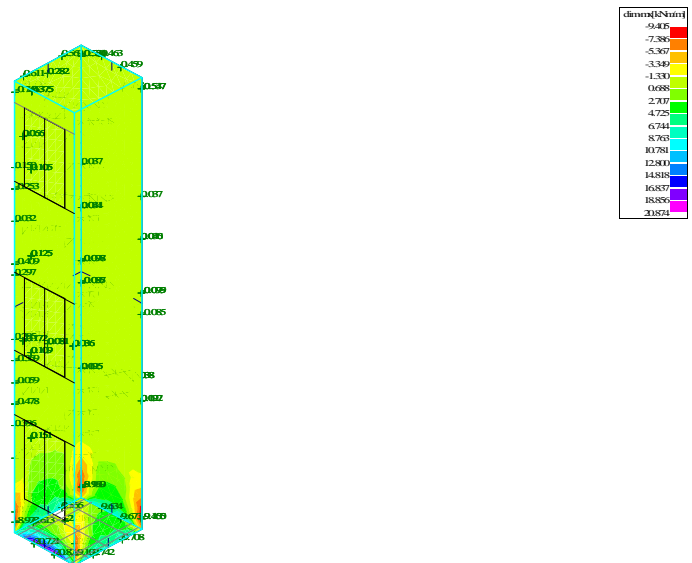


statický výpočet

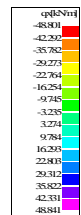
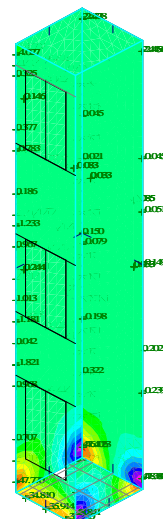
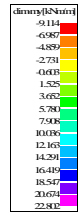
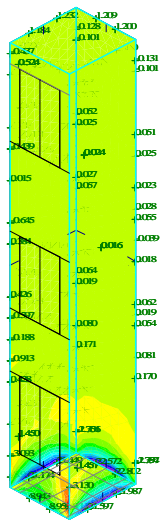


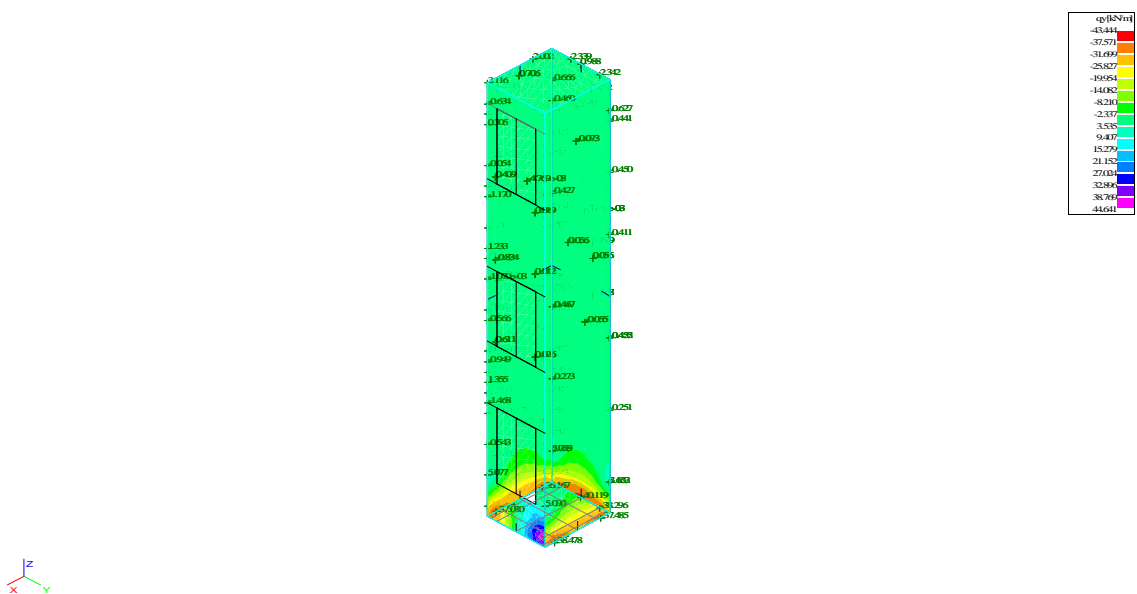


stěny

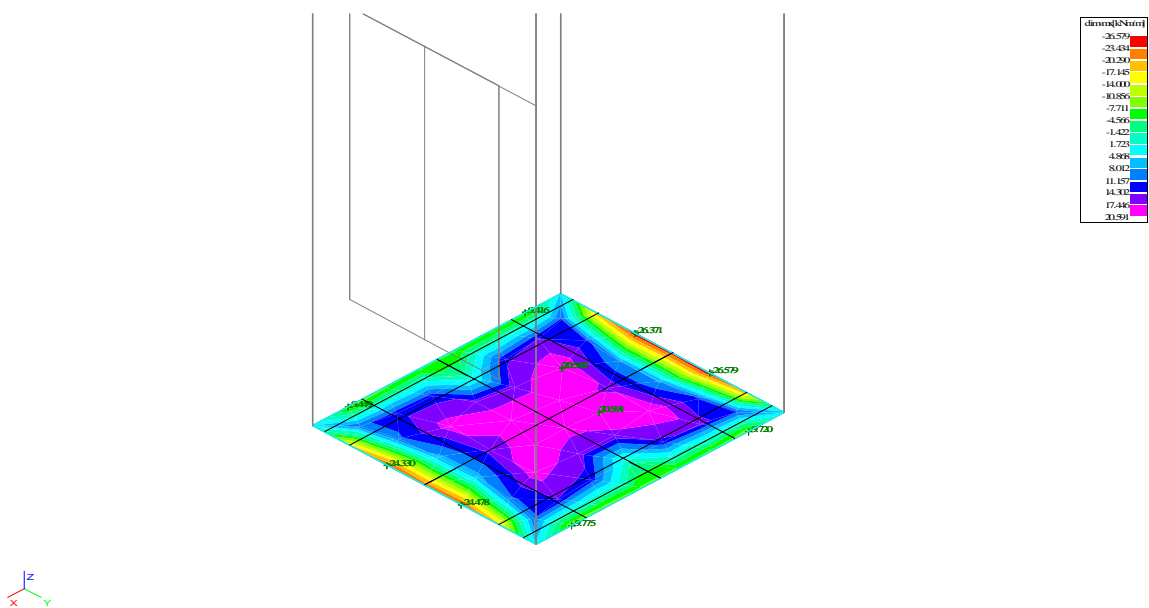


statický výpočet

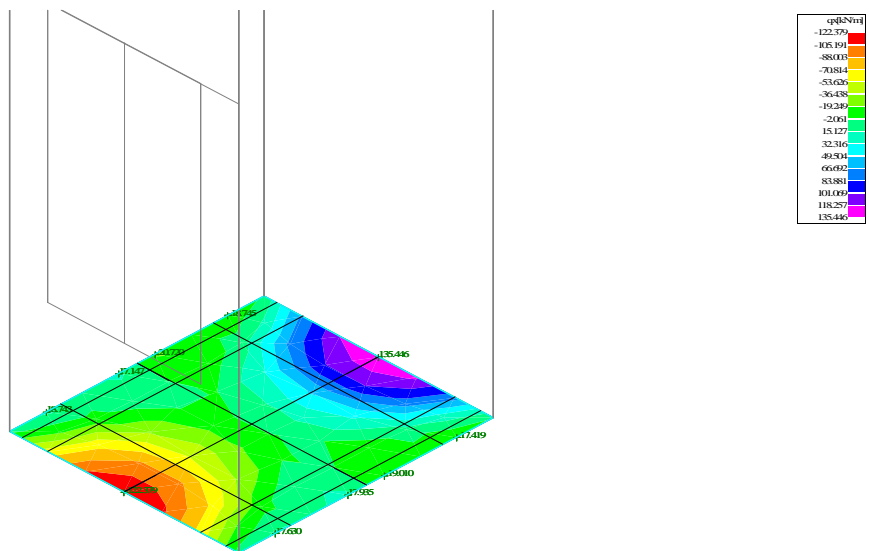
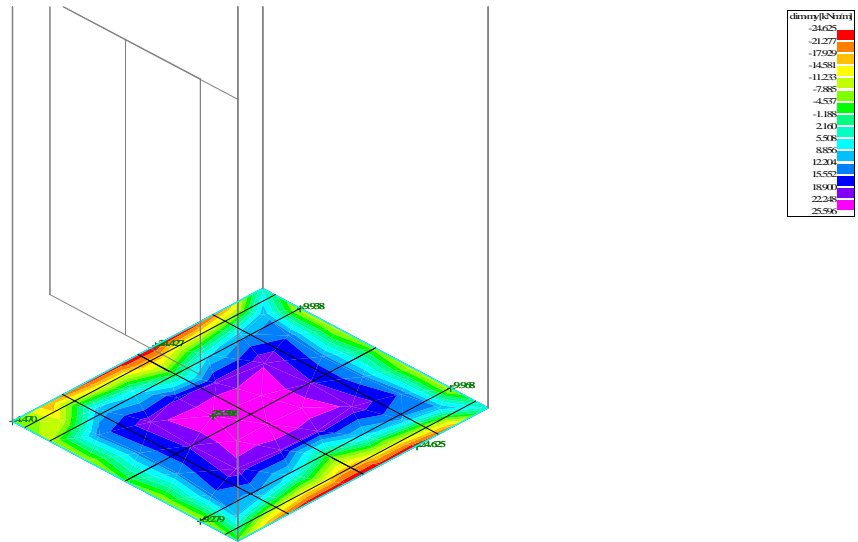




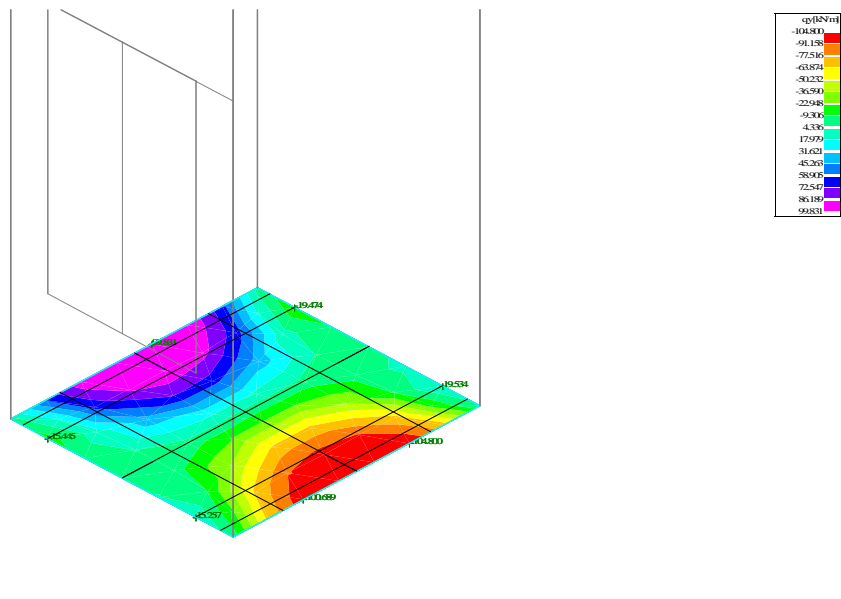
Dno - základová deska



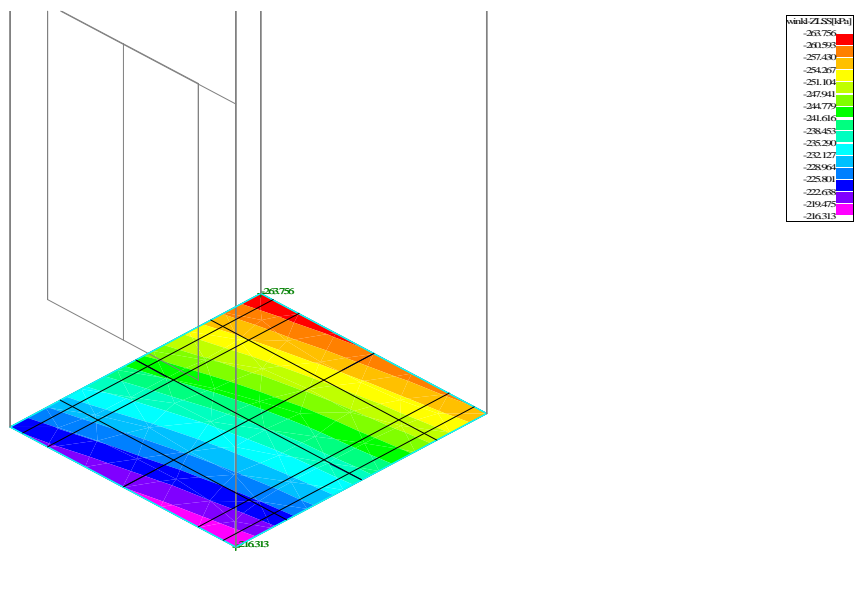
statický výpočet



statický výpočet



kontaktní napětí (kPa)



Návrh výztuže

DESKA 200 mm							H = 200 mm		
výška	šířka	krytí	Gama_u		Rsd	Rb	200		
[m]	[m]	25			[Mpa]	[Mpa]	BETON	C25/30	18
0,200	1,000	8,000	0,92		500,0	16,7	OCEL	R	8
d	rozteč	počet	Ast	he1	he2	Xu	Mu1	Mu2	Mi st
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[%]
8	0,300	3,33	0,000168	0,171	0,163	0,005	13,0	12,4	0,084
8	0,190	5,26	0,000265	0,171	0,163	0,008	20,3	19,4	0,132
8	0,180	5,56	0,000279	0,171	0,163	0,008	21,4	20,4	0,140
8	0,175	5,71	0,000287	0,171	0,163	0,009	22,0	21,0	0,144
8	0,170	5,88	0,000296	0,171	0,163	0,009	22,7	21,6	0,148
8	0,160	6,25	0,000314	0,171	0,163	0,009	24,0	22,9	0,157
8	0,150	6,67	0,000335	0,171	0,163	0,010	25,6	24,4	0,168
8	0,140	7,14	0,000359	0,171	0,163	0,011	27,4	26,0	0,180
8	0,130	7,69	0,000387	0,171	0,163	0,012	29,4	28,0	0,193
8	0,125	8,00	0,000402	0,171	0,163	0,012	30,5	29,0	0,201
8	0,120	8,33	0,000419	0,171	0,163	0,013	31,7	30,2	0,209
8	0,110	9,09	0,000457	0,171	0,163	0,014	34,5	32,8	0,228
8	0,100	10,00	0,000503	0,171	0,163	0,015	37,8	35,9	0,251
8	0,075	13,33	0,000670	0,171	0,163	0,020	49,6	47,2	0,335

DESKA 200 mm							H = 200 mm		
výška	šířka	krytí	Gama_u		Rsd	Rb	200		
[m]	[m]	25			[Mpa]	[Mpa]	BETON	C25/30	
0,200	1,000	or d	0,92		500,0	16,7	OCEL	R	
d	rozteč	počet	Ast	he1	he2	Xu	Mu1	Mu2	Mi st
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[%]
10	0,300	3,33	0,000262	0,170	0,160	0,008	20,0	18,8	0,131
10	0,190	5,26	0,000413	0,170	0,160	0,012	31,1	29,2	0,207
10	0,180	5,56	0,000436	0,170	0,160	0,013	32,8	30,8	0,218
10	0,175	5,71	0,000449	0,170	0,160	0,013	33,7	31,6	0,224
10	0,170	5,88	0,000462	0,170	0,160	0,014	34,7	32,5	0,231
10	0,160	6,25	0,000491	0,170	0,160	0,015	36,7	34,5	0,245
10	0,150	6,67	0,000524	0,170	0,160	0,016	39,1	36,6	0,262
10	0,140	7,14	0,000561	0,170	0,160	0,017	41,7	39,1	0,280
10	0,130	7,69	0,000604	0,170	0,160	0,018	44,7	41,9	0,302
10	0,125	8,00	0,000628	0,170	0,160	0,019	46,4	43,5	0,314
10	0,120	8,33	0,000654	0,170	0,160	0,020	48,2	45,2	0,327
10	0,110	9,09	0,000714	0,170	0,160	0,021	52,3	49,0	0,357
10	0,100	10,00	0,000785	0,170	0,160	0,024	57,2	53,5	0,393
10	0,075	13,33	0,001047	0,170	0,160	0,031	74,3	69,5	0,524

DESKA 200 mm							H =	200	mm
výška	šířka	krytí	Gama_u		Rsd	Rb			
[m]	[m]	25			[Mpa]	[Mpa]	BETON	C25/30	
0,200	1,000	or d	0,92		500,0	16,7	OCEL	R	
d	rozteč	počet	Ast	he1	he2	Xu	Mu1	Mu2	Mi st
[mm]	[m]	[ks/m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[%]
12	0,200	5,00	0,000565	0,169	0,157	0,017	41,8	38,6	0,283
12	0,190	5,26	0,000595	0,169	0,157	0,018	43,8	40,5	0,298
12	0,180	5,56	0,000628	0,169	0,157	0,019	46,1	42,7	0,314
12	0,175	5,71	0,000646	0,169	0,157	0,019	47,4	43,8	0,323
12	0,170	5,88	0,000665	0,169	0,157	0,020	48,7	45,0	0,333
12	0,160	6,25	0,000707	0,169	0,157	0,021	51,5	47,6	0,353
12	0,150	6,67	0,000754	0,169	0,157	0,023	54,7	50,5	0,377
12	0,140	7,14	0,000808	0,169	0,157	0,024	58,3	53,8	0,404
12	0,130	7,69	0,000870	0,169	0,157	0,026	62,4	57,6	0,435
12	0,125	8,00	0,000905	0,169	0,157	0,027	64,7	59,7	0,452
12	0,120	8,33	0,000942	0,169	0,157	0,028	67,1	61,9	0,471
12	0,110	9,09	0,001028	0,169	0,157	0,031	72,6	67,0	0,514
12	0,100	10,00	0,001131	0,169	0,157	0,034	79,1	72,9	0,565
12	0,075	13,33	0,001508	0,169	0,157	0,045	101,5	93,2	0,754

Návrh ocelové konstrukce světlíku

Klimatická zatížení

Zatížení sněhem

Zatížení je stanoveno podle ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

Sníh - střecha

Sněhová oblast

I.

So (kN/m ²)	μ _i	C _e	C _t	Sk (kN/m ²)	γ _f	S _d (kN/m ²)
0,7	0,8	1	1	0,56	1,5	0,84

sklon střechy:

$$\mu_i = 0,8(60-\alpha)/30$$

$$S_k = S_{0,i} \cdot \mu_i \cdot C_{t,e}$$

$$S_d = S_{0,i} \cdot \mu_i \cdot C_{t,e} \cdot \gamma_f$$

sklon střechy (st.)

0-30

Sněhová návěš

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: I
 Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
 Typ krajiny: normální
 Součinitel expozice $C_e = 1,00$
 Tepelný součinitel $C_t = 1,00$
 Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: střecha vícelodní budovy

Sklon střechy $\alpha_1 = 39,0^\circ$
 Sklon střechy $\alpha_2 = 50,0^\circ$
 Průměrný sklon $\alpha = 44,5^\circ$
 Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1) = 0,56$
 Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2) = 0,27$
 Tvarový součinitel $\mu_2(\alpha) = 1,60$

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,59 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,19 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,59 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,19 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,28 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

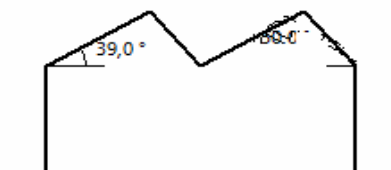
$$s_3 = 1,12 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,68 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (i)


$$0,39; (0,59) \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad 19; (0,28) \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad 0,39; (0,59) \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad 0,19; (0,28) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Případ (ii)

$$0,39; (0,59) \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad 1,12; (1,68) \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad 0,19; (0,28) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$



Zatížení větrem

 Výpočet větru dle ČSN EN 1991-1-4

Výchozí základní rychlost



Oblast	I	II	III	IV	V
Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ [m/s]	22,5	25	27,5	30	36

*) Charakteristickou hodnotu určí příslušná pobočka Českého hydrometeorologického ústavu
Výpracoval Český hydrometeorologický ústav v roce 2006

Kategorie

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, pozemními stavbami nebo izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je minimálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les).



Výška konstrukce h [m] =

Šířka b [m] =

Délka d [m] =

c_s [-] =

c_o [-] =

Typ střechy

Sklon střechy α [°] =

ZOBRAZENÍ VÝSLEDKŮ (stavby)

Oblast působení		Větr působí na podélnou stěnu směr 0°		Větr působí na štít směr 90°	
		c_{pe} [-]	w_e [kNm ⁻²]	c_{pe} [-]	w_e [kNm ⁻²]
Stěny	A	-1,2	-0,857	-1,2	-0,857
	B	-0,8	-0,572	-0,8	-0,572
	C	-0,5	-0,357	0	0
	D	0,752	0,538	0,76	0,543
	E	-0,404	-0,289	-0,42	-0,3
Střecha	F	-0,033	-0,024	-1,1	-0,786
		0,7	0,5		
	G	-0,033	-0,024	-1,4	-1
		0,7	0,5		
	H	0,587	0,419	-0,893	-0,638
		-0,013	-0,01		
	I	-0,213	-0,152	-0,5	-0,357
		0	0		
	J	-0,313	-0,224		
		0	0		

Návrh ocelové konstrukce světlíku

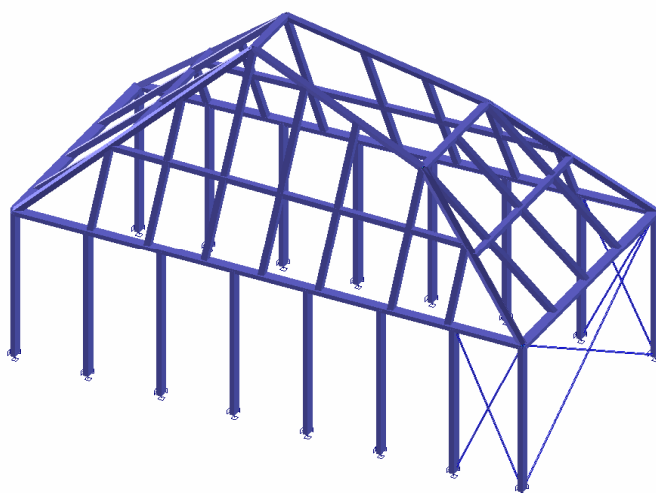
Zatížení světlíku

	gk (kN/m ²)	γf	gd(kN/m ²)
užitné 150kg/m²	1,5	1,5	2,25
stálé			
zasklení + zasklívací ρ 100kg/m ²	1	1,35	1,35

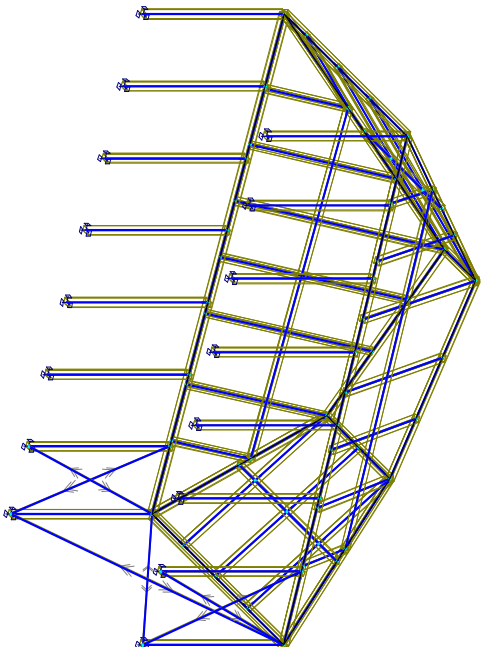
stálé - boky světlíku R01

plechová krytina	0,1	1,35	0,135
separační pas	0,05	1,35	0,0675
překližka 26-27mm	0,189	1,35	0,25515
PIR desky 200mm	0,2	1,35	0,27
překližka 26-27mm	0,189	1,35	0,25515
SDK + omítka	0,6	1,35	0,81
celkem stálé	1,328	1,35	1,7928

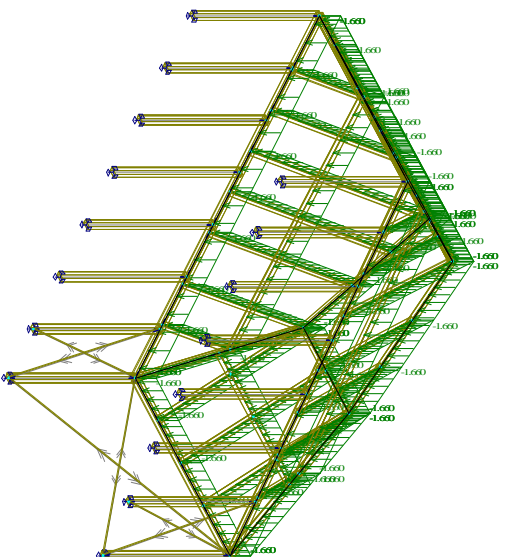
statické schéma



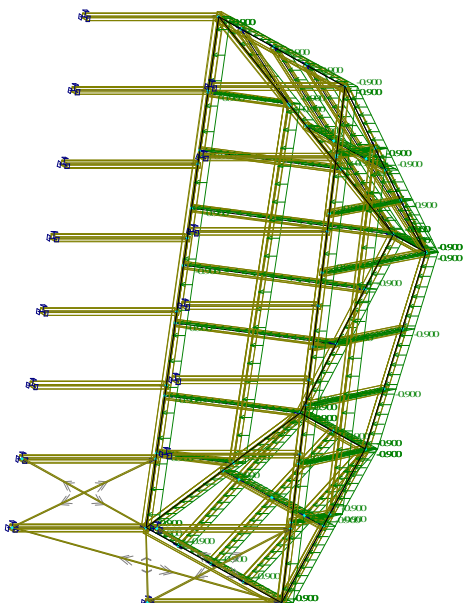
1zs - vlastní tíha



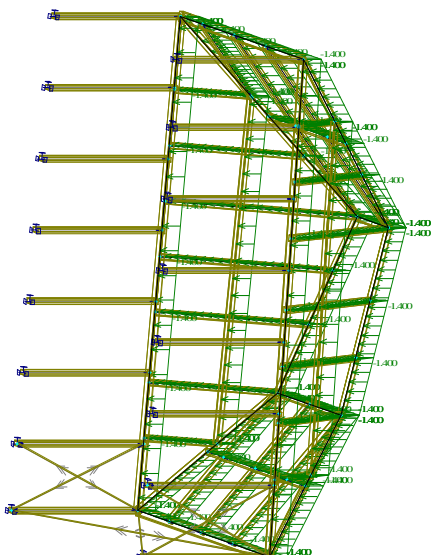
2zs - stálé zatížení



3zs - zatížení užité



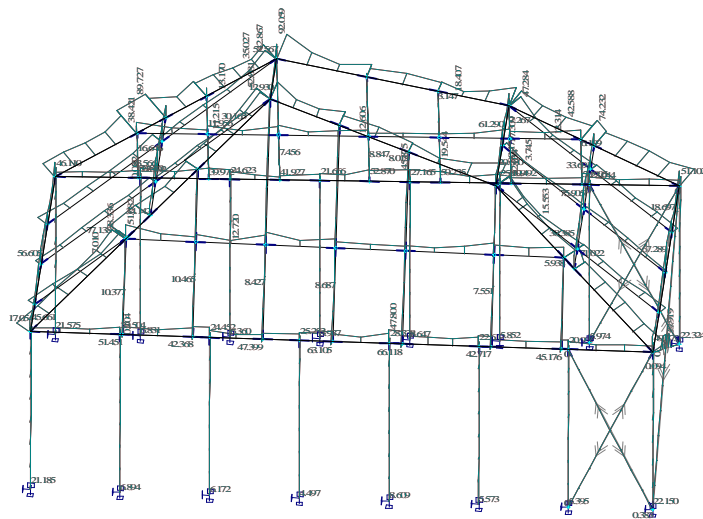
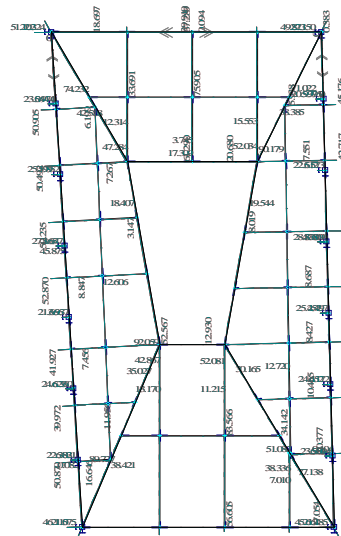
4zs - zatížení sněhem



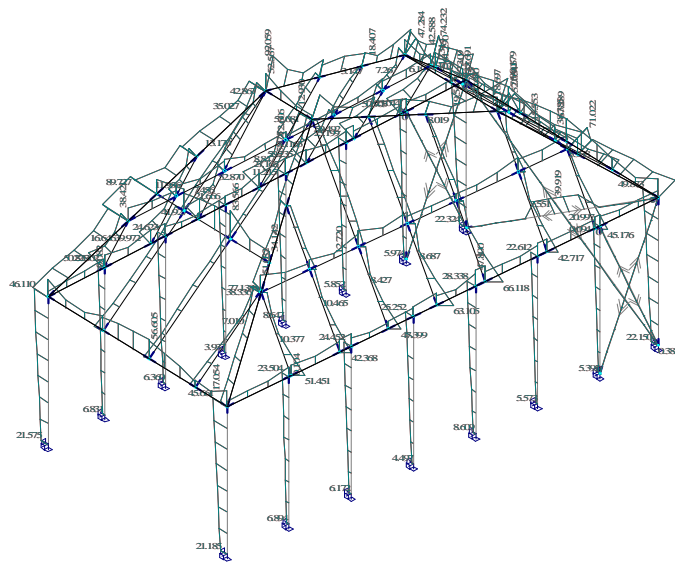
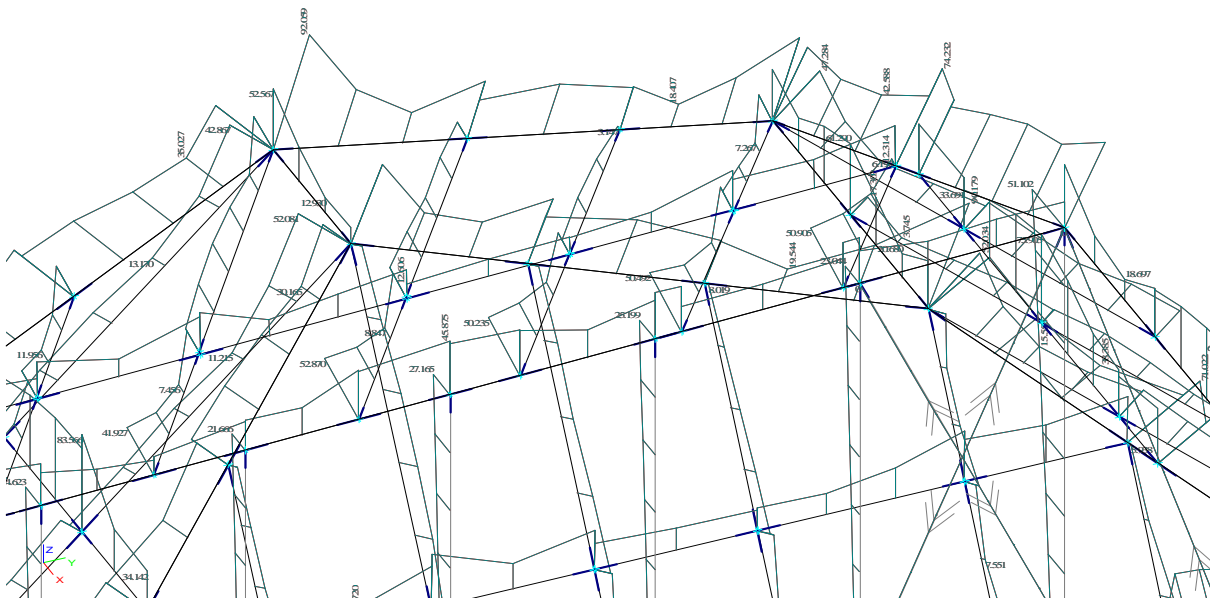
Posouzení prvků konstrukce

1kzs msu

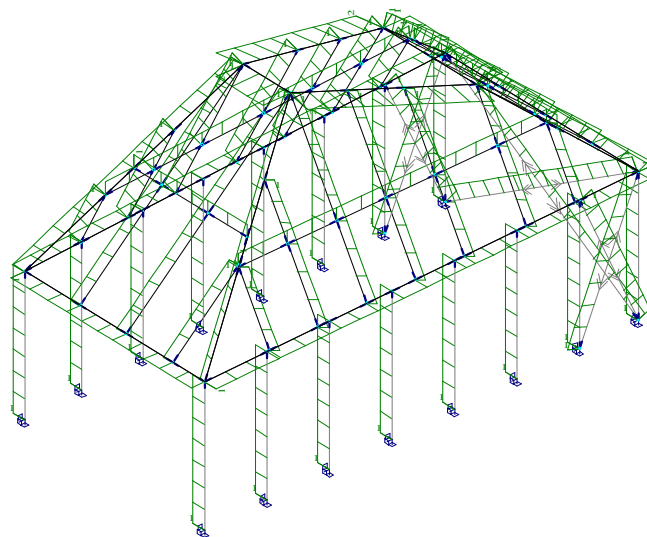
využití %



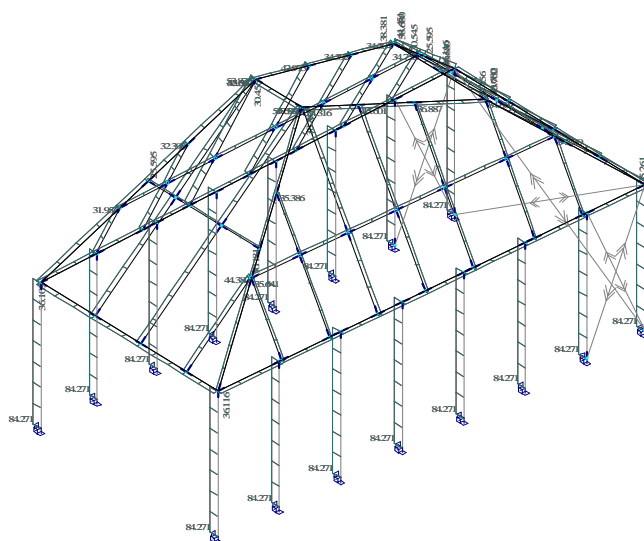
statický výpočet



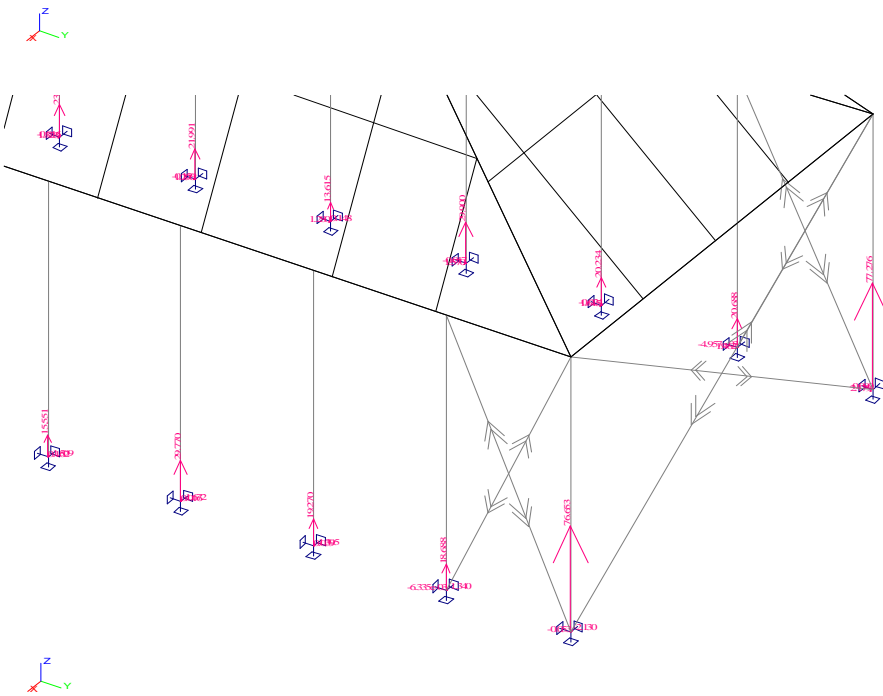
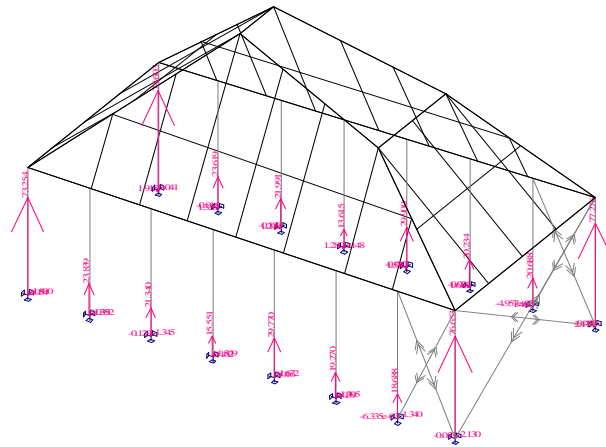
průběh třídy



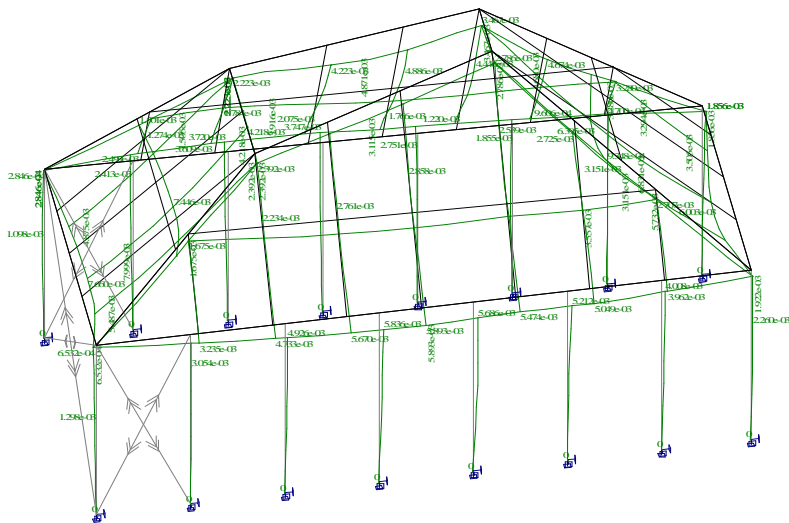
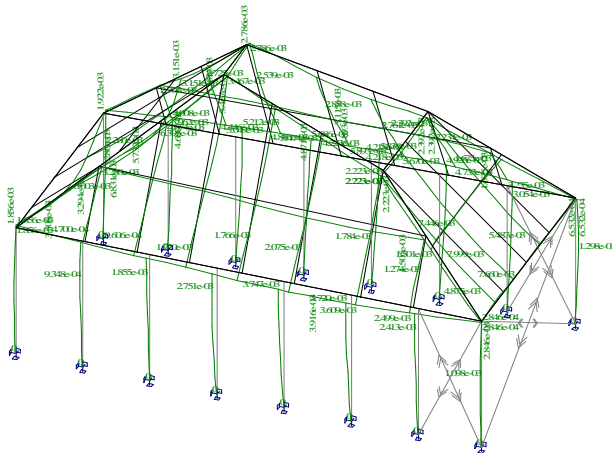
štíhlost



reakce (kN)
1kzs msu

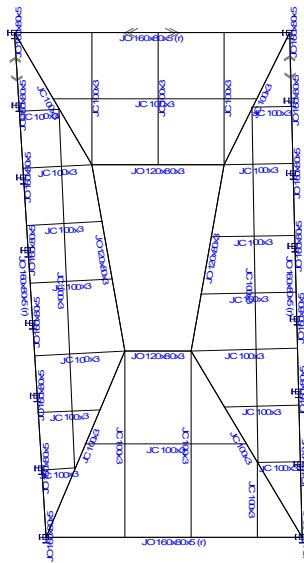
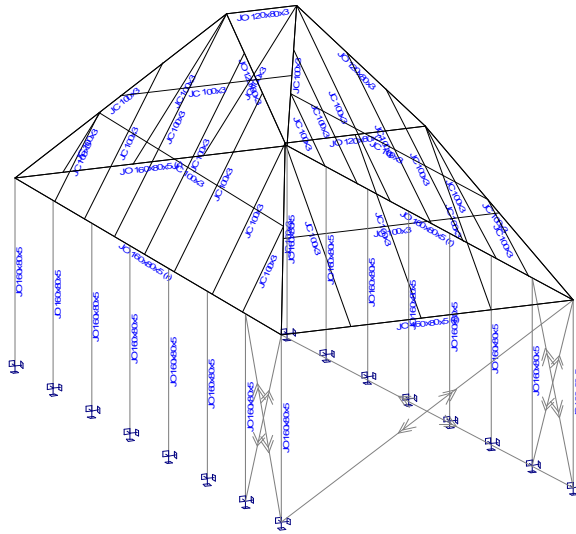


deformace (m)
2kzs msp

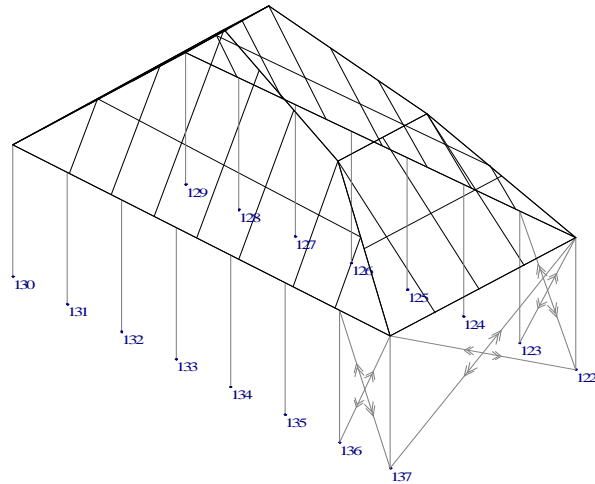


konstrukce je vyhovující - max. deformace 5mm, deformace jsou vyhovující

profily



popis podpor



Údaje o konstrukci	
Rozměr projektu	Prostor
Prutů	58
Ploch	0
Zatížení	165
Podpor	16
Bodů	0
Linií	12
Ploch	0
Kontaktů	86
Materiálů	1
Průřezů	7
Tloušťek	0
Podloží	0
Skupin	5
Zat. stavů	6
Údaje o konstrukci	
Geometrie - délky	m
Geometrie - úhly	deg
Průřezy - délky	m
Zatížení, výsledky - síly	kN
Zatížení, výsledky - napětí	kPa
Zatížení, výsledky - délky	m
Deformace - posuny	m
Deformace - natočení	deg
Čas	sec
Teplota	°C
Hmota	t

Výpis zadaných a použitých materiálů:

E1, E2	[kPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
ni		Poissonův součinitel
gama	[t/m3]	objemová hmotnost
K1, K2	[kN/m3]	koeficienty tepelné roztažnosti
útlum		dekrement útlumu

Materiál	Typ	E 1 [kPa]	ni	gama [t/m3]	K 1 [kN/m3]	E 2	K 2	útlum
Ocel S235	OCEL	2.100e+08	0.300	7.850	1.200e-05			0.010

Výpis zadaných a použitých průřezů:

ly, lz	[m4]	hlavní momenty setrvačnosti
Ik	[m4]	moment tuhosti v prostém kroucení
beta y, beta z		koeficienty smykové poddajnosti
P		plný průřez
S		složený
D		dílčí

Průřez	Typ	Materiál	Plocha [m2]	ly [m4]	lz [m4]	Ik [m4]	beta y	beta z
JC 100x3	P	Ocel	1.130e-03	1.746e-06	1.746e-06	2.783e-06	0.503	0.503
JO 160x80x5	P	Ocel	2.300e-03	2.539e-06	7.619e-06	5.892e-06	0.660	0.343
JO 120x80x3	P	Ocel	1.164e-03	1.270e-06	2.384e-06	2.518e-06	0.597	0.405
JO 160x80x5	P	Ocel	2.300e-03	7.619e-06	2.539e-06	5.892e-06	0.343	0.660

Výpis zat. stavů, kombinací a obalových křivek:

Výpis zatěžovacích stavů :

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
ZS1	1.350	vlastní tíha	Perm - stálé	0	Perm	Ne
ZS2	1.350	stale	Long - dlouho	0	Long	Ne
ZS3	1.500	užitné	Short - krátko	0	Short	Ne
ZS4	1.500	snih	Short - krátko	0	Short	Ne

Výpis kombinací zatěžovacích stavů :

Jméno	ZS	Komentář	Koeficient
-------	----	----------	------------

KZS1 1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+0.60*ZS4

ZS1	vlastní tíha	1.350
ZS2	stale	1.350
ZS3	užitné	1.500
ZS4	snih	0.600

KZS2 1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS3

ZS1	vlastní tíha	1.000
ZS2	stale	1.000
ZS3	užitné	1.000

Výsledky výpočtu - reakce, všechny pruty, vybrané výsledky

Reakce vypsá vybrané výsledky

souřadný syst GSS

Rx, Ry, Rz [kN] silové reakce ve směru os

Výpis pro výsledek : 1 - ZS1 ZS - Statika

vlastní tíha

ID prutu	Podpora	Poloha [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
37	137	86.476,94.829,-5.920	-0.071	-2.988e-03	2.400
38	130	86.671,86.507,-5.920	-0.049	1.210e-03	2.221
39	131	86.643,87.706,-5.920	-0.031	8.650e-04	1.050
40	132	86.614,88.906,-5.920	-0.028	-2.221e-03	1.003
41	133	86.586,90.106,-5.920	-0.030	3.464e-03	0.899
42	134	86.558,91.305,-5.920	-0.033	5.188e-04	1.183
43	135	86.530,92.505,-5.920	-0.029	7.859e-04	0.962
44	136	86.502,93.705,-5.920	-0.030	2.721e-03	0.970
45	129	82.771,86.507,-5.920	0.049	3.619e-04	2.227
46	123	82.364,93.631,-5.920	0.033	2.587e-03	1.020
47	122	82.296,94.829,-5.920	0.072	-4.341e-03	2.414
48	124	82.432,92.433,-5.920	0.034	-9.234e-04	0.982
49	125	82.501,91.235,-5.920	0.032	-6.796e-04	1.186
50	126	82.569,90.037,-5.920	0.026	2.647e-03	0.861
51	127	82.638,88.839,-5.920	0.027	-3.386e-03	1.019
52	128	82.706,87.641,-5.920	0.029	-6.215e-04	1.019

Výpis pro výsledek : 2 - ZS2 ZS - Statika

stale

ID prutu	Podpora	Poloha [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
37	137	86.476,94.829,-5.920	-0.752	-0.015	27.553
38	130	86.671,86.507,-5.920	-0.706	0.025	26.865
39	131	86.643,87.706,-5.920	-0.505	0.017	8.676
40	132	86.614,88.906,-5.920	-0.494	-0.044	7.446
41	133	86.586,90.106,-5.920	-0.550	0.063	5.353
42	134	86.558,91.305,-5.920	-0.609	9.081e-03	10.558
43	135	86.530,92.505,-5.920	-0.506	0.017	6.727
44	136	86.502,93.705,-5.920	-0.485	-4.323e-05	6.449
45	129	82.771,86.507,-5.920	0.708	0.014	26.937
46	123	82.364,93.631,-5.920	0.533	-0.024	7.188
47	122	82.296,94.829,-5.920	0.779	-0.032	27.831
48	124	82.432,92.433,-5.920	0.589	-0.010	7.074
49	125	82.501,91.235,-5.920	0.574	-7.364e-03	10.604
50	126	82.569,90.037,-5.920	0.468	0.053	4.661
51	127	82.638,88.839,-5.920	0.472	-0.059	7.720
52	128	82.706,87.641,-5.920	0.485	-6.826e-03	8.329

Výpis pro výsledek : 3 - ZS3 ZS - Statika
užitné

ID prutu	Podpora	Poloha [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
37	137	86.476,94.829,-5.920	-0.420	-0.013	14.836
38	130	86.671,86.507,-5.920	-0.343	4.822e-03	13.602
39	131	86.643,87.706,-5.920	-0.250	4.886e-03	4.213
40	132	86.614,88.906,-5.920	-0.261	-0.028	4.113
41	133	86.586,90.106,-5.920	-0.298	0.029	2.936
42	134	86.558,91.305,-5.920	-0.332	2.628e-05	5.717
43	135	86.530,92.505,-5.920	-0.278	4.962e-03	3.661
44	136	86.502,93.705,-5.920	-0.266	-5.378e-03	3.607
45	129	82.771,86.507,-5.920	0.356	0.012	14.405
46	123	82.364,93.631,-5.920	0.287	1.615e-03	3.926
47	122	82.296,94.829,-5.920	0.424	-0.014	14.968
48	124	82.432,92.433,-5.920	0.317	-1.187e-03	3.850
49	125	82.501,91.235,-5.920	0.308	-5.076e-05	5.745
50	126	82.569,90.037,-5.920	0.250	0.033	2.533
51	127	82.638,88.839,-5.920	0.251	-0.028	4.190
52	128	82.706,87.641,-5.920	0.255	2.158e-04	4.517

Výpis pro výsledek : 4 - ZS4 ZS - Statika
snih

ID prutu	Podpora	Poloha [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
37	137	86.476,94.829,-5.920	-0.634	-0.013	23.237
38	130	86.671,86.507,-5.920	-0.596	0.021	22.657
39	131	86.643,87.706,-5.920	-0.426	0.015	7.318
40	132	86.614,88.906,-5.920	-0.417	-0.037	6.279
41	133	86.586,90.106,-5.920	-0.464	0.053	4.514
42	134	86.558,91.305,-5.920	-0.513	7.658e-03	8.904
43	135	86.530,92.505,-5.920	-0.427	0.015	5.673
44	136	86.502,93.705,-5.920	-0.409	-3.646e-05	5.439
45	129	82.771,86.507,-5.920	0.597	0.012	22.718
46	123	82.364,93.631,-5.920	0.449	-0.020	6.063
47	122	82.296,94.829,-5.920	0.657	-0.027	23.472
48	124	82.432,92.433,-5.920	0.497	-8.245e-03	5.966
49	125	82.501,91.235,-5.920	0.484	-6.210e-03	8.943
50	126	82.569,90.037,-5.920	0.395	0.045	3.931
51	127	82.638,88.839,-5.920	0.398	-0.050	6.511
52	128	82.706,87.641,-5.920	0.409	-5.756e-03	7.024

Výpis pro výsledek : 5 - KZS1 Kombinace ZS (pre)								
ID prutu	Podpora	Poloha		Rx	Ry	Rz		
		[m]		[kN]	[kN]	[kN]		
37	137	86.476,94.829,-5.920		-2.130	-0.053	76.653		
38	130	86.671,86.507,-5.920		-1.890	0.054	73.254		
39	131	86.643,87.706,-5.920		-1.352	0.039	23.839		
40	132	86.614,88.906,-5.920		-1.345	-0.129	21.340		
41	133	86.586,90.106,-5.920		-1.509	0.162	15.551		
42	134	86.558,91.305,-5.920		-1.672	0.016	29.770		
43	135	86.530,92.505,-5.920		-1.395	0.039	19.270		
44	136	86.502,93.705,-5.920		-1.340	-6.335e-03	18.688		
45	129	82.771,86.507,-5.920		1.915	0.041	74.603		
46	123	82.364,93.631,-5.920		1.462	-4.957e-03	20.688		
47	122	82.296,94.829,-5.920		2.179	-0.090	77.276		
48	124	82.432,92.433,-5.920		1.615	-0.024	20.234		
49	125	82.501,91.235,-5.920		1.570	-0.017	29.900		
50	126	82.569,90.037,-5.920		1.280	0.148	13.615		
51	127	82.638,88.839,-5.920		1.290	-0.159	21.991		
52	128	82.706,87.641,-5.920		1.323	-0.016	23.619		

Konstrukce krovu

Klimatická zatížení

Zatížení sněhem

Zatížení je stanoveno podle ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3:
Obecná zatížení – Zatížení sněhem

Sníh - střecha

Sněhová oblast

I.

So (kN/m ²)	μ _i	C _e	C _t	Sk (kN/m ²)	γ _f	Sd(kN/m ²)
0,7	0,8	1	1	0,56	1,5	0,84

sklon střechy (st.)

0-30

sklon střechy:

$$\mu_i = 0,8(60-\alpha)/30$$

$$S_k = S_o \cdot \mu_i \cdot C_t \cdot C_e$$

$$S_d = S_o \cdot \mu_i \cdot C_t \cdot C_e \cdot \gamma_f$$

Sníh - střecha

Sněhová oblast

I.

So (kN/m ²)	μ _i	C _e	C _t	Sk (kN/m ²)	γ _f	Sd(kN/m ²)
0,693333	0,8	1	1	0,55	1,5	0,832

sklon střechy (st.)

34

Sněhová návěš

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:

I.

Charakteristická hodnota zatížení s_k = 0,70 kN/m²

Typ krajiny:

normální

Součinitel expozice C_e = 1,00Tepelný součinitel C_t = 1,00Součinitel zatížení γ_f = 1,50

Tvar zastřešení: střecha vícelodní budovy

Sklon střechy α_1 = 39,0 °Sklon střechy α_2 = 50,0 °Průměrný sklon α = 44,5 °Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$ = 0,56Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$ = 0,27Tvarový součinitel $\mu_2(\alpha)$ = 1,60

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

 s_1 = 0,39 kN/m² (0,59 kN/m²) s_2 = 0,19 kN/m² (0,28 kN/m²)

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

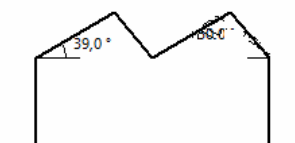
 s_1 = 0,39 kN/m² (0,59 kN/m²) s_2 = 0,19 kN/m² (0,28 kN/m²) s_3 = 1,12 kN/m² (1,68 kN/m²)

Případ (i)


0,39;(0,59) [kN/m²] 1,9;(0,28) [kN/m²] 0,39;(0,59) [kN/m²] 0,19;(0,28) [kN/m²]

Případ (ii)

0,39;(0,59) [kN/m²] 1,12;(1,68) [kN/m²] 0,19;(0,28) [kN/m²]



Zatížení větrem

 Výpočet větru dle ČSN EN 1991-1-4

Výchozí základní rychlost



Oblast	I	II	III	IV	V
Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ [m/s]	22,5	25	27,5	30	36

*1) Charakteristickou hodnotu určí příslušná pobočka Českého hydrometeorologického ústavu
Vpracoval Český hydrometeorologický ústav v roce 2006

Kategorie

Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, pozemními stavbami nebo izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je minimálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les).



Výška konstrukce h [m] =

Šířka b [m] =

Délka d [m] =

c_s [-] =

c_o [-] =

Typ střechy

Sklon střechy α [°] =

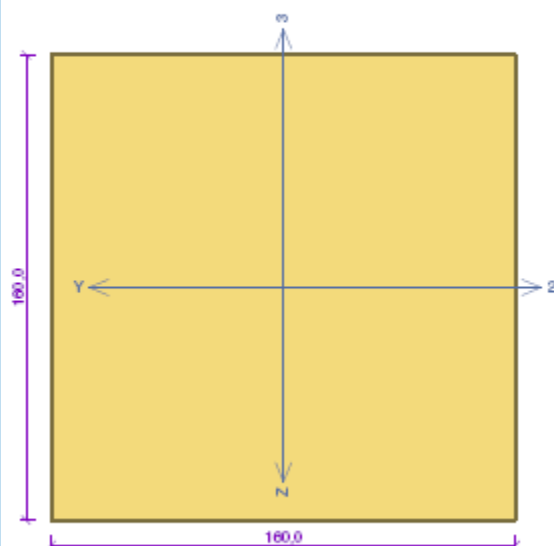
ZOBRAZENÍ VÝSLEDKŮ (stavby)

Oblast působení		Větr působí na podélnou stěnu směr 0°		Větr působí na štít směr 90°	
		c_{pe} [-]	w_e [kNm ⁻²]	c_{pe} [-]	w_e [kNm ⁻²]
Stěny	A	-1,2	-0,857	-1,2	-0,857
	B	-0,8	-0,572	-0,8	-0,572
	C	-0,5	-0,357	0	0
	D	0,752	0,538	0,76	0,543
	E	-0,404	-0,289	-0,42	-0,3
Střecha	F	-0,033	-0,024	-1,1	-0,786
		0,7	0,5		
	G	-0,033	-0,024	-1,4	-1
		0,7	0,5		
	H	0,587	0,419	-0,893	-0,638
		-0,013	-0,01		
	I	-0,213	-0,152	-0,5	-0,357
		0	0		
	J	-0,313	-0,224		
		0	0		

Zatížení střechy				
		gk (kN/m2)	γf	gd(kN/m2)
užitné	75kg/m2	0,75	1,5	1,125
stálé				
konstrukce střechy				
bobrovka		0,67	1,35	0,90
latě + kontralatě - husté laťování		0,14	1,35	0,19
pojistná hydroizolace		0,05	1,35	0,07
tepelná izolace		0,35	1,35	0,47
krokve		0,17	1,35	0,23
podhled, rošt, folie, rozvody		0,60	1,35	0,81
	celkem stálé	1,99	1,35	2,68

Posouzení krokve		XD1
L(m)	3,75	
sklon	39st.	
zš(m)	1,21	
qd(kN/m)	5,61	
Md(kNm)	9,87	
Qd(kN)	10,53	

XD1



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimotádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 160x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mmŠířka průřezu $b = 160,0$ mm

Materiál: C20 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 20,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 12,0 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 19,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 3,6 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 2,3 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 9500 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 6400 MPaModul pružnosti ve smyku G_{mean} : 590 MPaCharakteristická hodnota hustoty ρ_k : 330,0 kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = 9,870$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 10,530$ kN $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 9,870$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 10,530$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 7,352$ kNm $1,343 + 0,000 = 1,343 > 1$ **Nevyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 22,166$ kN $0,475 < 1$ **Vyhovuje**

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 81,2

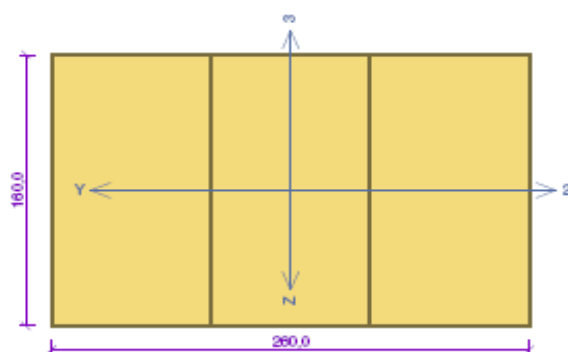
mezí štíhlost: 150,0

Štíhlost dílce vyhovuje**Průřez nevyhovuje**

NEVYHOVUJE

1

XD1 + příložky



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník složený 260x160

Rozměry:

Výška průřezu $h = 160,0$ mmŠířka průřezu $b = 260,0$ mmPočet dílčích průřezů $n = 3$

Materiál: C20 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 20,0$ MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 12,0$ MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 19,0$ MPaPevnost ve smyku $f_{v,k} : 3,6$ MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,3$ MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPaModul pružnosti $E_{0,mean} : 9500$ MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 6400$ MPaModul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 590$ MPaCharakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 330,0$ kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_8 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = 9,870$ kNm $V_z = 10,530$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 9,870$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 10,530$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 11,947$ kNm $0,826 + 0,000 = 0,826 < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_{R} = 36,019$ kN $0,292 < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 81,2

mezí štíhlost: 150,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

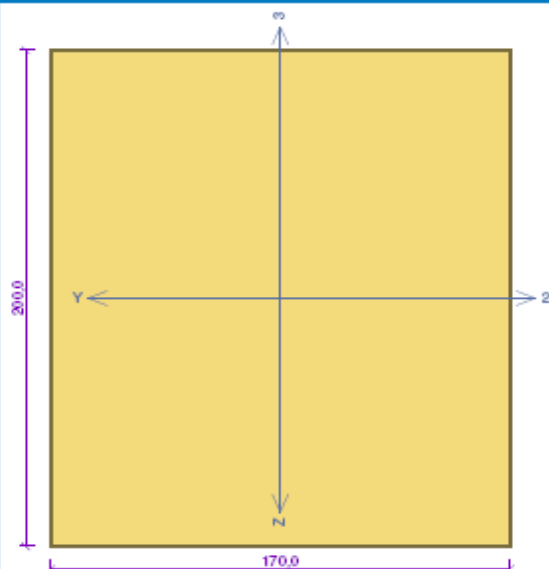
1

Posouzení vaznice		XD2	170/200
L(m)	5,03		nevyhoví
Ls(m)	3,03		
Li(m)	3,60		
zš(m)	5,30		
qd(kN/m)	18,90		
Md(kNm)	30,63		
Qd(kN)	34,03		

XD2																															
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$</p> <p>Mimotřádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Průřez: obdélník 170x200</p> <p>Rozměry:</p> <p>Výška průřezu $h = 200,0$ mm</p> <p>Šířka průřezu $b = 170,0$ mm</p> <p>Materiál: C20 - jehličnaté</p> <p>Druh dřeva: rostlé</p> <p>Materiálové charakteristiky:</p> <table border="0"> <tr> <td>Pevnost v ohybu</td> <td>$f_{m,k}$</td> <td>: 20,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td> <td>$f_{t,0,k}$</td> <td>: 12,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td> <td>$f_{c,0,k}$</td> <td>: 19,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost ve smyku</td> <td>$f_{v,k}$</td> <td>: 3,6 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td> <td>$f_{c,90,k}$</td> <td>: 2,3 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td> <td>$f_{t,90,k}$</td> <td>: 0,4 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti</td> <td>$E_{0,mean}$</td> <td>: 9500 MPa</td> </tr> <tr> <td>5% kvantil modulu pružnosti</td> <td>$E_{0,05}$</td> <td>: 6400 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti ve smyku</td> <td>G_{mean}</td> <td>: 590 MPa</td> </tr> <tr> <td>Charakteristická hodnota hustoty</td> <td>ρ_k</td> <td>: 330,0 kg/m³</td> </tr> </table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 20,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 12,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 19,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,6 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,3 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 9500 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 6400 MPa	Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 590 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 330,0 kg/m³
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 20,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 12,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 19,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,6 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,3 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa																													
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 9500 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 6400 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 590 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 330,0 kg/m³																													
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</p> <p>Zatěžovací případ s největším využitím</p> <p>Zat. případ 1</p> <p>Dlouhodobé zatížení</p> <p>$N = 0,000$ kN</p> <p>$M_y = 30,630$ kNm $M_z = 0,000$ kNm</p> <p>$V_z = 34,030$ kN $V_y = 0,000$ kN</p>																															
<p>Vzpěr:</p> <p>Se vzpěrem se nepočítá</p>	<p>Klopení:</p> <p>S klopením se nepočítá</p>																														
<p>Výsledky posouzení</p> <p>Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1</p> <p>Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 30,630$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 34,030$ kN; $V_y = 0,000$ kN</p> <p>Posudek ohybu:</p> <p>Únosnost: $M_{y,R} = 12,205$ kNm</p> <p>$2,510 < 0,000 = 2,510 > 1$ Nevyhovuje</p> <p>Posudek smyku od posouvajících sil:</p> <p>Únosnost: $V_{R} = 29,439$ kN</p> <p>$1,156 > 1$ Nevyhovuje</p> <p>Posouzení štíhlosti dílce:</p> <p>štíhlost dílce: 73,4</p> <p>mezní štíhlost: 150,0</p> <p>Štíhlost dílce vyhovuje</p> <p>Průřez nevyhovuje</p>																															
NEVYHOVUJE																															

Posouzení vaznice		XD2	170/200
L(m)	2,30	doplněné podpory, doplnit sloupky 140/140 C24	
qd(kN/m)	18,90	světélé rozpětí max. 2,3m	
Md(kNm)	12,50		
Qd(kN)	21,74		

XD2 doplněné podpory



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 170x200

Rozměry:

Výška průřezu $h = 200,0$ mmŠířka průřezu $b = 170,0$ mm

Materiál: C20 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 20,0$ MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 12,0$ MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 19,0$ MPaPevnost ve smyku $f_{v,k} : 3,6$ MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,3$ MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPaModul pružnosti $E_{0,mean} : 9500$ MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 6400$ MPaModul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 590$ MPaCharakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 330,0$ kg/m³Při výpočtu je zohledněn součinitel k_1 pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

 $N = 0,000$ kN $M_y = 12,050$ kNm $V_z = 21,400$ kN $M_z = 0,000$ kNm $V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 12,050$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 21,400$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 12,205$ kNm $0,987 + 0,000 = 0,987 < 1$ Vyhovuje

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_{R} = 29,439$ kN $0,727 < 1$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 73,4

mezí štíhlost: 150,0

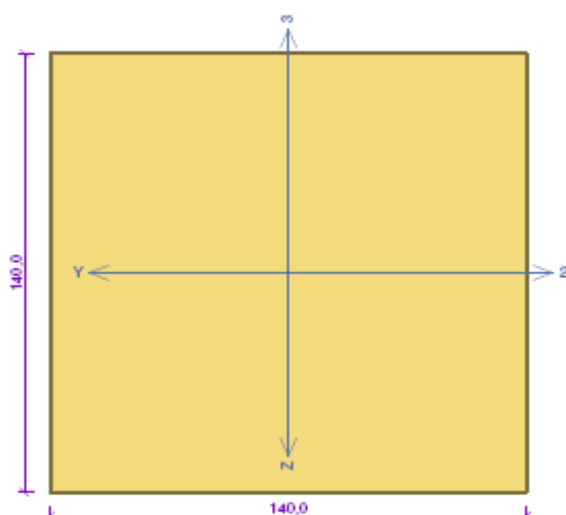
Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Sloupky		XD3	min. 140/140
L(m)	2,50		vyhoví
Fd(kN)	43,47		

XD3



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$ Mimotřádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 140x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mmŠířka průřezu $b = 140,0$ mm

Materiál: C20 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 20,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 12,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 19,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,6 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,3 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 9500 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 6400 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 590 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 330,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

Dlouhodobé zatížení

$N = -44,000$ kN	$M_z = 0,000$ kNm
$M_y = 0,000$ kNm	$V_y = 0,000$ kN
$V_z = 0,000$ kN	

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,500$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,500$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 2,500$ mVzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,500$ m

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Vnitřní síly: $N = -44,000$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek vzpěrného tlaku:

Únosnost: $N_{Ed} = 127,349$ kN

| -0,346 | < 1 Vyhovuje

Posouzení štíhlosti dílce:

štíhlost dílce: 61,9

mezí štíhlost: 150,0

Štíhlost dílce vyhovuje

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

1