

Statický výpočet - stavebně konstrukční část RDS	
Název akce:	ZŠ LIBEREC, NA VÝBĚŽKU - optimalizace kapacit
Datum:	24.04.2019
Vypracoval:	Ing. Tomáš Stejfa
Konstrukce:	Nosné konstrukce stropy, zdivo, střecha

1/ Nový otvor v železobetonové stěně mezi místnostmi 1.19 a 1.23 v 1.PP

Velikost otvoru 900x2000mm

Do otvoru je nutné osadit ocelový rám ze svařence , příčle HEB 160, stojny JC 100/100/5.

Stojky rámu budou kotveny do stěn ocelovými chemickými kotvami M16.
zdivo nad překladem je nutné vyklínovat ocelovými plechy

Před zahájením bouracích prací doporučuji stropní konstrukce přiléhající ke stěně s novým otvorem podepřít ocelovými stojkami a teprve následně vyříznout otvor pro vodorovný překlad. Překlad bude uložen na bet zeď min. 150mm a teprve následně bude vyříznut beton pod překladem.

Následně se odsadí ocelové stojky na ocelové patní plechy P10 a ukotví se ocelovými kotvami M12 do konstrukce podlahy.

Překlad nad otvorem pro VZT je navržen z 2xIč.80 - stěna A
Překlad nad otvorem pro VZT je navržen z 2xHEB 140 - stěna B

Dobetonávka stropu podesty je navržena z obvodového rámu Uč.140. Rám kotvit do žb stropu, chemickými kotvami M16, po max. 200mm.

Železobetonová deska tl. 140mm, beton C_{25/30}.

Deska bude vyztužena KARI 6/150/150 při obou površích, krycí vrstva výztuže 25mm.

Užitné zatížení stropu 500kg/m².

Ocelové stojny jsou navrženy z JC 100/100/5. Stojky budou přivařeny k obvodovému rámu.

Otvory v nosných stěnách schodiště budou vyříznuty.

Nad otvory je navržen překlad HEB 180.

Před vyříznutím okenních otvorů budou schodišťová ramena podepřeny a odlehčeny.

Otvory budou strojně vyříznuty, nesmí být provedeno bourání zbiječkami!

2/ Návrh zastropení chodby ve 2.NP nad místností 1.23

	gk (kN/m2)	vf	gd(kN/m2)
užité 500kg/m2	5	1,5	6,03855
stálé			
podlahová krytina např. dlažba	0,36	1,35	0,486
stěrka	0,288	1,35	0,3888
železobetonová deska tl. 120mm	3	1,35	4,05
trapézový plech	0,25	1,35	0,3375
podhled + rošt	0,575	1,35	0,77625
celkem stálé	4,473	1,35	6,03855

Trapézový plech tl. 1mm, výška plechu 50mm
 Trapézový plech je navržen pouze jako ztracené bednění.
 Při betonáži je nutné trapézový plech podepřít.
 Trapézový plech přistřelit do ocelového prvku v každé vlně.

Návrh železobetonové desky

l(m) 2,2
 qd(kN/m) 12,0771

Md(kNm) 7,306646
 Qz(kN) 13,28481

betonová deska tl. 70mm na vlnu trapézového plechu výšky 50mm

beton C25/30	Qbu(kN)	60
dolní výztuž 5ØR10	Mu(kNm)	13,61
horní výztuž Kari 6/150/150		
krycí vrstva 25mm		

Po obvodu přikotvit do žb průvlaku Uč.120 chemickými kotvami M16 po max. 30mm.
 Trapézový plech tl. 1mm, výška vlny 50mm.
 Před betonáží nutno trapézový plech podepřít.
 Trapézový plech bude přistřelen k ocelovému obvodovému prvku.
 V železobetonové desce budou provedeny prostupy.
 Nové prostupy v podlaze budou vrtány jádrovým vrtáním.

3/ Návrh nosné konstrukce střechy

Zatížení sněhem

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

Sníh - plochá střecha

Sněhová oblast **V.**

So (kN/m ²)	μi	Ce	Ct	Sk (kN/m ²)	γf	Sd(kN/m ²)
2,12	0,8	1	1	1,696	1,5	2,544

sklon střechy (st.)

5



Mapa zatížení sněhem na zemi

Poloha

Zeměpisná šířka: 50.7666
50° 45' 59.8"

Zeměpisná délka: 15.1011
15° 6' 4"

Nadmořská výška: 392 [m.n.m.]

Celá ČR Smazat

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

zatížení s_k : 2.12 [kPa]

Statistické parametry rozdělení ročních maxim

střední hodnota μ : 0.81 [kPa]

směrodatná odchylka σ : 0.49 [kPa]

variační koeficient V : 0.61

šikmost α : 1.38

Rozdělení denních hodnot

Histogram denních hodnot

O aplikaci About

Zatížení větrem

oblast **II.**

Zatížení je stanoveno podle ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

výpočet tlaku větru:

větrová oblast

II.

$V_{b,0} = 25$ m/s

souč, směru větru a s, ročního obd

$C_{dir} = 1$

$C_{season} = 1$

základní rychlost větru

$V_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0}$

$V_b = 25$ m/s

základní dynamický tlak ($0,5 \cdot \rho \cdot V_b \cdot V_b$)

$\rho = 1,25$ kg/m³

$q_b = 390,625$ N/m²

výška nad terénem

z= 15 m

součinitel orografie

Co= 1

součinitel turbulence

Ki= 1

pro sklon terénu do 5%

kategorie terénu

III

součinitel terénu Kr= 0,22

výška konstantní rychlostí a třecí výška

Zmin, = 2 m

Zo= 0,05 m

součinitel drsnosti terénu

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$ pro z do 200m nebo $c_r(z_{min})$ pro $z < z_{min}$

střední rychlost větru $v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$

intenzita turbulence $I_v(z) = (k_r \cdot v_b \cdot k_i) / v_m(z)$

Cr= 1,254832

Vm(z) 31,3708

Iv(z) 0,175

maximální dynamický tlak

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

qp(z)= 1369,9 (N/m2)

1,37 kN/m2

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Střecha

Užitná zatížení

Zatížení je stanoveno podle ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

užitné střecha 75kg/m2

gk (kN/m2)	γf	gd(kN/m2)
0,75	1,5	1,125

stálé střecha

hydroizolační vrstva

separační pás

tepelná izolace

parobrzda

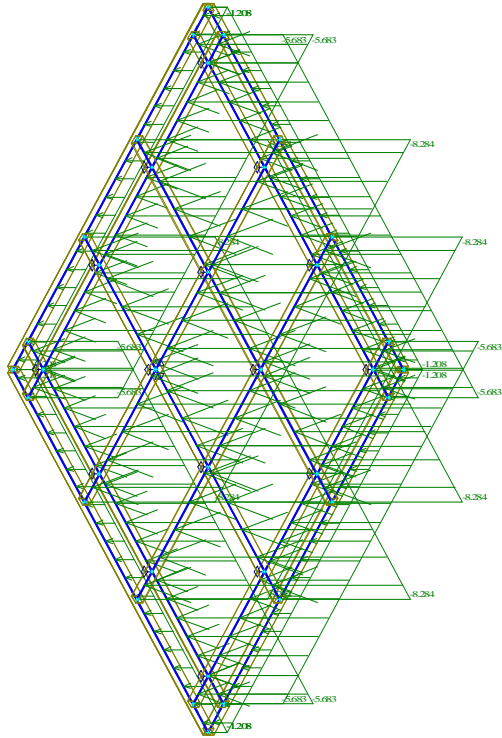
beton ve vlnách

trápézový plech 100mm

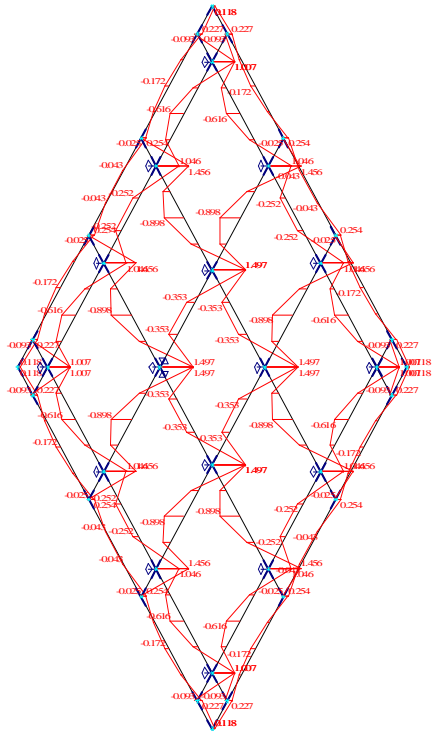
podhled + rošt

0,2	1,35	0,27
0,1	1,35	0,135
0,34	1,35	0,459
0,1	1,35	0,135
0,4	1,35	0,54
0,25	1,35	0,3375
0,2875	1,35	0,388125
celkem stálé	1,6775	2,264625

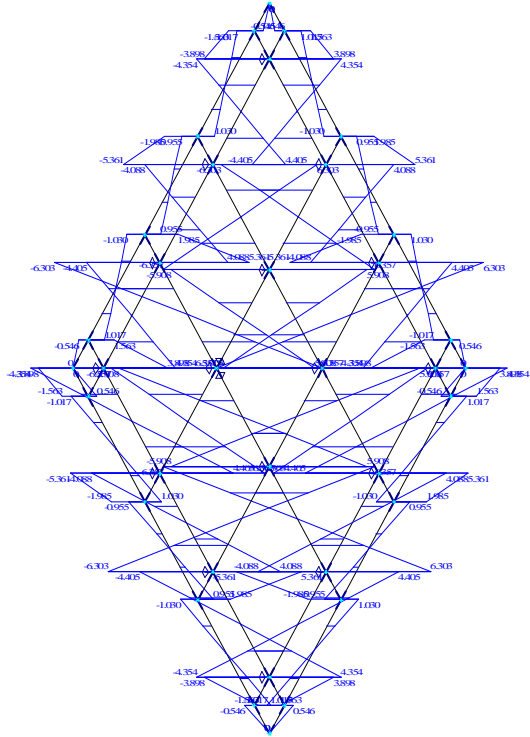
Statické schéma



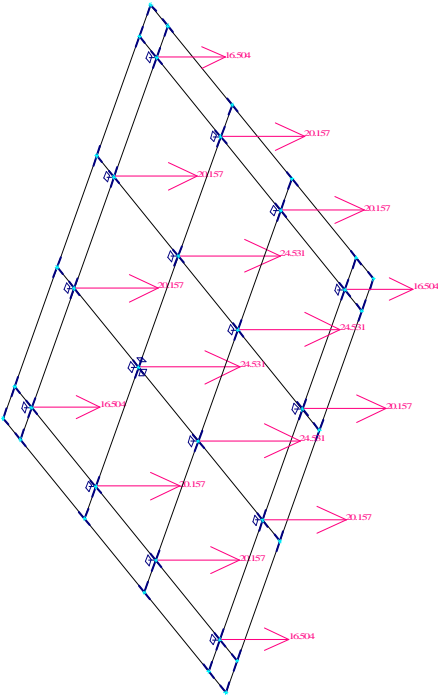
Výpočet vnitřních sil
My(kNm)



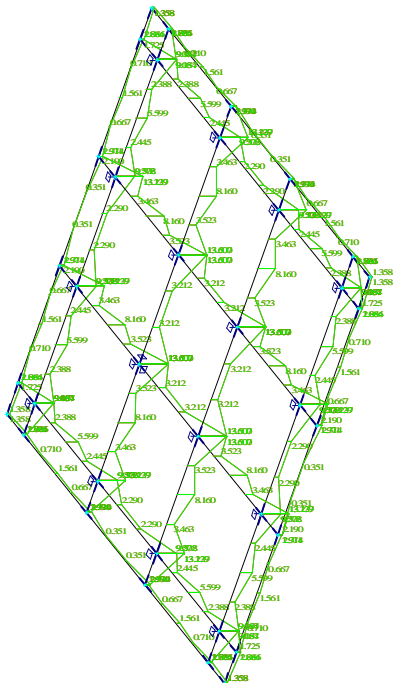
Qz(kN)



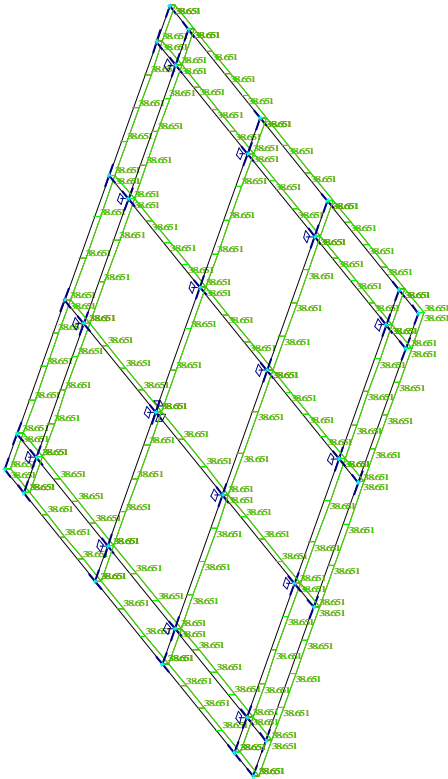
reakce (kN)



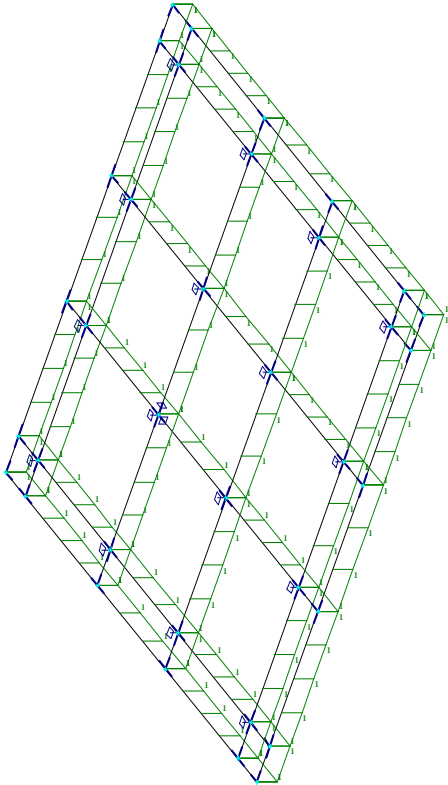
využití %
1kzs



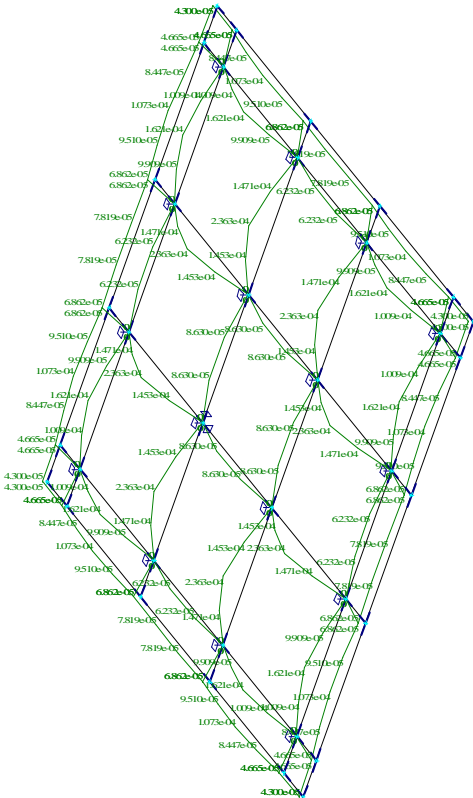
šitřlost



průběh třídy

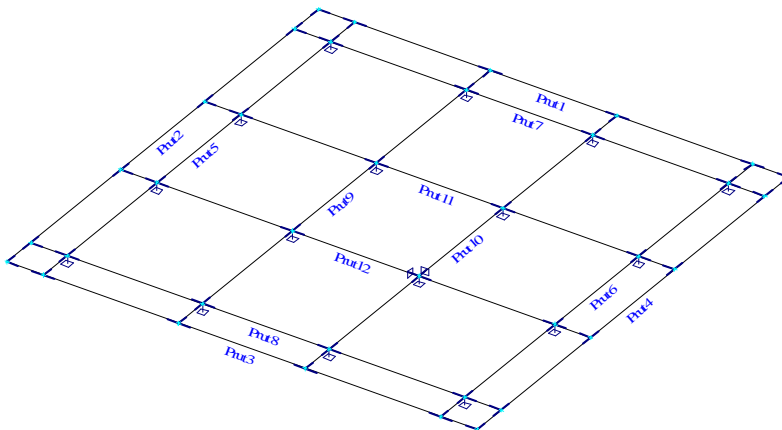
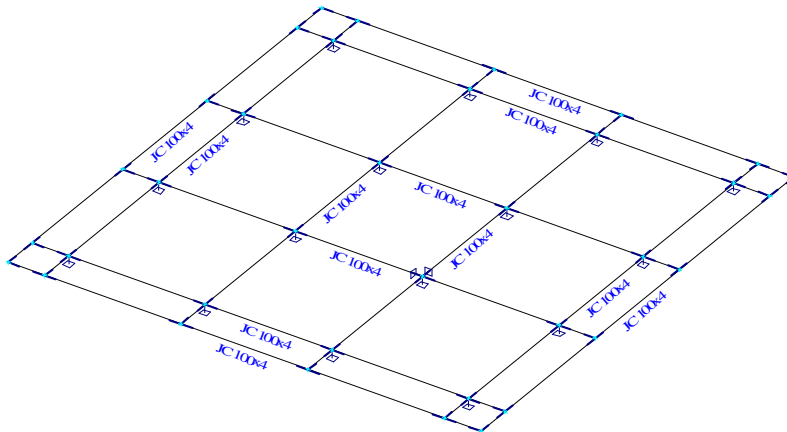


deformace (m)
2kzs



w max. (m)	0,0004	charakteristické hodnoty
L(m)	1,5	
w lim (m)	L/350	0,004286
Navržený profil JC 100/100/4 vyhoví		

profily konstrukce



Dílec : Prut11
 zat, stav,: KZS1
 POSOUZENÍ OCELOVÉHO DÍLCE PODLE ČSN P ENV 1993-1-1 (EC3)
 Délka dílce: 5,200 m
 Materiál: Ocel S235
 Průřez dílce: JC 100x4

Vnitřní síly na dílci:

X [m]	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
0	0	0	1,1,1998	0	0
0,4	0	-1,4	1,5,1936	0	0
0,4	0	-1,5	-6,3	0	0
0,775	0	0,3	-3,14	0	0
1,15	0	0,9	0,03	0	0
1,525	0	0,3	1,3,2019	0	0
1,9	0	-1,5	1,6,1936	0	0
1,9	0	-1,5	-5,91	0	0
2,367	0	0,4	-1,97	0	0
2,833	0	0,4	1,1,1997	0	0
3,3	0	-1,5	1,5,1991	0	0
3,3	0	-1,5	-6,36	0	0
3,675	0	0,3	-3,19	0	0
4,05	0	0,9	-0,03	0	0
4,425	0	0,3	1,3,2014	0	0
4,8	0	-1,5	1,6,1930	0	0
4,8	0	-1,4	-5,36	0	0
5,2	0	0	-1,98	0	0

X [m]	Tt [kNm]	Tomega [kNm]	Bimoment [kNm2]
0	0	0	0
0,4	0	0	0
0,4	0	0	0
0,775	0	0	0
1,15	0	0	0
1,525	0	0	0
1,9	0	0	0
1,9	0	0	0
2,367	0	0	0
2,833	0	0	0
3,3	0	0	0
3,3	0	0	0
3,675	0	0	0
4,05	0	0	0
4,425	0	0	0
4,8	0	0	0
4,8	0	0	0
5,2	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, dél kz	Vzpěrná délka Lcrz [m]
1	0	0,4	0,4	1	0,4
2	0,4	1,9	1,5	1	1,5
3	1,9	3,3	1,4	1	1,4
4	3,3	4,8	1,5	1	1,5
5	4,8	5,2	0,4	1	0,4

Vzpěr při vybočení kolmo k ose Y

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč, vzp, dél ky	Vzpěrná délka Lcry [m]
1	0	0,4	0,4	1	0,4
2	0,4	1,9	1,5	1	1,5
3	1,9	3,3	1,4	1	1,4
4	3,3	4,8	1,5	1	1,5
5	4,8	5,2	0,4	1	0,4

Vzpěr při vybočení zkroucením

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč, vzp, dél kw	Vzpěrná délka LcrOmega [m]
1	0	0,4	0,4	1	0,4
2	0,4	1,9	1,5	1	1,5
3	1,9	3,3	1,4	1	1,4
4	3,3	4,8	1,5	1	1,5
5	4,8	5,2	0,4	1	0,4

Klopení na dílci:

Klopení od momentu My

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Iz1 [m]	tvar	Momentová ϕ poměr psí	Poloha zatížení zP
1	0	0,4	0,4	Tvar č,5	-	0
2	0,4	1,9	1,5	Tvar č,5	-	0
3	1,9	3,3	1,4	Tvar č,5	-	0
4	3,3	4,8	1,5	Tvar č,5	-	0
5	4,8	5,2	0,4	Tvar č,5	-	0

Klopení od momentu Mz

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Iy1 [m]	tvar	Momentová ϕ poměr psí	Poloha zatížení yP
1	0	0,4	0,4	Tvar č,5	-	0
2	0,4	1,9	1,5	Tvar č,5	-	0
3	1,9	3,3	1,4	Tvar č,5	-	0
4	3,3	4,8	1,5	Tvar č,5	-	0
5	4,8	5,2	0,4	Tvar č,5	-	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: $\gamma_{M2} = 1,300$

Maximální využití na dílci: 13,6 %

v řezu o souřadnici X = 1,900 m Vyhovuje

štíhlost dílce: 38,651

bezpečná štíhlost: 150,000

Štíhlost dílce je bezpečná

DÍLEC VYHOVUJE

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

Materiál: Ocel S235

Průřez: JC 100x4

Vnitřní síly:

N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]	Tt [kNm]	Tom [kNm]	B [kNm2]
0	-1,5	1,6,1936	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 levé stěny:

d = 0,088 m

tw = 0,004 m

d/tw = 22,000; 22,000 < 33,000; Třída 1

Zatřídění pravé stěny:

d = 0,088 m

tw = 0,004 m

d/tw = 22,000; 22,000 < 33,000; Třída 1

Zatřídění dolní stěny:

d = 0,088 m

tw = 0,004 m

d/tw = 22,000; 22,000 < 33,000; Třída 1

Zatřídění horní stěny:

d = 0,088 m

tw = 0,004 m

d/tw = 22,000; 22,000 < 33,000; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{vz} = 7,680 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{plRdz} = 90,61 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

ve směru osy z:

d/tw = 22,000 < 69,000

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{baRdz} = 90,61 \text{ kN}$
 Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rdz} = 90,61 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{vy} = 7,680 \text{E-04 m}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pIRdy} = 90,61 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

ve směru osy y:

$d/tw = 22,000 < 69,000$

Boulení vodorovných stěn průřezu nemusí být posuzováno

Výpočet únosnosti v tahu

$Qz + dQz \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Qy + dQy \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Výpočtová únosnost v tahu $N_{tRd} = 301,35 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$Qz + dQz \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Qy + dQy \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{ply} = 5,382 \text{E-05 m}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{cRdy} = 11,0 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{cRdy} = 11,0 \text{ kNm}$

Průřez tuhý v kroucení; nedojde ke klopení

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$Qz + dQz \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Qy + dQy \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{plz} = 5,382 \text{E-05 m}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{cRdz} = 11,0 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{cRdz} = 11,0 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
$Qz + dQz$	6,36 kN	90,61 kN	7,00 %	Vyhovuje
$Qy + dQy$	0,00 kN	90,61 kN	0,00 %	Vyhovuje

Posouzení kombinace osově síly a ohybových momentů

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,136 + 0,000| < 1$

$0,136 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti

Vypočtená štíhlost prutu: 38,651

Bezpečná štíhlost tažených prutů je 150

Štíhlost je bezpečná

Využití průřezu: 13,6 %

=====

PRŮŘEZ VYHOVUJE

=====

Dílec : Prut7
 zat, stav,: KZS1
 POSOUZENÍ OCELOVÉHO DÍLCE PODLE ČSN P ENV 1993-1-1 (EC3)
 Délka dílce: 5,200 m
 Materiál: Ocel S235
 Průřez dílce: JC 100x4

Vnitřní síly na dílci:

X [m]	N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]
0	0	0,1	1,1,1956	0	0
0,4	0	-1	1,3,1990	0	0
0,4	0	-1	-4,35	0	0
0,775	0	0,2	-2,16	0	0
1,15	0	0,6	0,03	0	0
1,525	0	0,2	1,2,2022	0	0
1,9	0	-1	1,4,1941	0	0
1,9	0	-1	-4,09	0	0
2,367	0	0,3	-1,36	0	0
2,833	0	0,3	1,1,1936	0	0
3,3	0	-1	4,9,2018	0	0
3,3	0	-1	-4,41	0	0
3,675	0	0,2	-2,22	0	0
4,05	0	0,6	-0,03	0	0
4,425	0	0,2	1,2,2016	0	0
4,8	0	-1	1,4,1935	0	0
4,8	0	-1	-3,9	0	0
5,2	0	0,1	-1,56	0	0

X [m]	Tt [kNm]	Tomega [kNm]	Bimoment [kNm2]
0	0	0	0
0,4	0	0	0
0,4	0	0	0
0,775	0	0	0
1,15	0	0	0
1,525	0	0	0
1,9	0	0	0
1,9	0	0	0
2,367	0	0	0
2,833	0	0	0
3,3	0	0	0
3,3	0	0	0
3,675	0	0	0
4,05	0	0	0
4,425	0	0	0
4,8	0	0	0
4,8	0	0	0
5,2	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, dél kz	Vzpěrná délka Lcrz [m]
1	0	0,4	0,4	1	0,4
2	0,4	1,9	1,5	1	1,5
3	1,9	3,3	1,4	1	1,4
4	3,3	4,8	1,5	1	1,5
5	4,8	5,2	0,4	1	0,4

Vzpěr při vybočení kolmo k ose Y

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč, vzp, dél ky	Vzpěrná délka Lcry [m]
1	0	0,4	0,4	1	0,4
2	0,4	1,9	1,5	1	1,5
3	1,9	3,3	1,4	1	1,4
4	3,3	4,8	1,5	1	1,5
5	4,8	5,2	0,4	1	0,4

Vzpěr při vybočení zkroucením

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč, vzp, dél kw	Vzpěrná délka LcrOmega [m]
1	0	0,4	0,4	1	0,4
2	0,4	1,9	1,5	1	1,5
3	1,9	3,3	1,4	1	1,4
4	3,3	4,8	1,5	1	1,5
5	4,8	5,2	0,4	1	0,4

Klopení na dílci:

Klopení od momentu My

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Iz1 [m]	tvar	Momentová ϕ poměr psí	Poloha zatížení zP
1	0	0,4	0,4	Tvar č,5	-	0
2	0,4	1,9	1,5	Tvar č,5	-	0
3	1,9	3,3	1,4	Tvar č,5	-	0
4	3,3	4,8	1,5	Tvar č,5	-	0
5	4,8	5,2	0,4	Tvar č,5	-	0

Klopení od momentu Mz

Číslo úseku	Začátek [m]	Konec [m]	Iy1 [m]	tvar	Momentová ϕ poměr psí	Poloha zatížení yP
1	0	0,4	0,4	Tvar č,5	-	0
2	0,4	1,9	1,5	Tvar č,5	-	0
3	1,9	3,3	1,4	Tvar č,5	-	0
4	3,3	4,8	1,5	Tvar č,5	-	0
5	4,8	5,2	0,4	Tvar č,5	-	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: $\gamma_{M2} = 1,300$

Maximální využití na dílci: 9,5 %

v řezu o souřadnici $X = 3,300$ m Vyhovuje

štíhlost dílce: 38,651

bezpečná štíhlost: 150,000

Štíhlost dílce je bezpečná

DÍLEC VYHOVUJE

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

Materiál: Ocel S235

Průřez: JC 100x4

Vnitřní síly:

N [kN]	M2 [kNm]	Q3 [kN]	M3 [kNm]	Q2 [kN]	Tt [kNm]	Tom [kNm]	B [kNm2]
0	-1	-4,41	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 levé stěny:

$d = 0,088$ m

$t_w = 0,004$ m

$d/t_w = 22,000$; $22,000 < 33,000$; Třída 1

Zatřídění pravé stěny:

$d = 0,088$ m

$t_w = 0,004$ m

$d/t_w = 22,000$; $22,000 < 33,000$; Třída 1

Zatřídění dolní stěny:

$d = 0,088$ m

$t_w = 0,004$ m

$d/t_w = 22,000$; $22,000 < 33,000$; Třída 1

Zatřídění horní stěny:

$d = 0,088$ m

$t_w = 0,004$ m

$d/t_w = 22,000$; $22,000 < 33,000$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{vz} = 7,680 \text{E-}04$ m²

Smyková únosnost průřezu $V_{plRdz} = 90,61$ kN

Smyková únosnost při boulení:

ve směru osy z:

$d/t_w = 22,000 < 69,000$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{baRdz} = 90,61 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rdz} = 90,61 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{vy} = 7,680 \text{E-04 m}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{plRdy} = 90,61 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

ve směru osy y:

$d/tw = 22,000 < 69,000$

Boulení vodorovných stěn průřezu nemusí být posuzováno

Výpočet únosnosti v tahu

$Q_z + dQ_z \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Q_y + dQ_y \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Výpočtová únosnost v tahu $N_{tRd} = 301,35 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$Q_z + dQ_z \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Q_y + dQ_y \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{ply} = 5,382 \text{E-05 m}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{cRdy} = 11,0 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{cRdy} = 11,0 \text{ kNm}$

Průřez tuhý v kroucení; nedojde ke klopení

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$Q_z + dQ_z \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$Q_y + dQ_y \leq 0,5 \cdot 90,61 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{plz} = 5,382 \text{E-05 m}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{cRdz} = 11,0 \text{ kNm}$

Výpočtový moment únosnosti $M_{cRdz} = 11,0 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
$Q_z + dQ_z$	4,41 kN	90,61 kN	4,90 %	Vyhovuje
$Q_y + dQ_y$	0,00 kN	90,61 kN	0,00 %	Vyhovuje

Posouzení kombinace osově síly a ohybových momentů

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,095 + 0,000| < 1$

$0,095 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Posouzení štíhlosti

Vypočtená štíhlost prutu: 38,651

Bezpečná štíhlost tažených prutů je 150

Štíhlost je bezpečná

Využití průřezu: 9,5 %

=====

PRŮŘEZ VYHOVUJE

=====

Ocelová konstrukce bude kotvena do železobetonového věnce přes ocelové desky P14 + kotvy M16.

4/ Návrh zdiva přístavby

Nosné zdivo nástavby je navrženo z BD dílců prolévaných betonem tl. 200mm.
 Beton zdiva bude vyztuže betonářskou výztuží v obou směrech a při obou površích.
 Beton C25/30.
 Ocel R 10 505

Ve zdivu budou provedeny železobetonové věnce min. výšky 250mm a železobetonové překlady.
 Věnce 2+2ØR8, třmínky ØR8 e=250.
 Překlady HEB 180

5/ Návrh schodiště a podest

		gk (kN/m ²)	vf	gd(kN/m ²)
užitné	500kg/m ²	5	1,5	9,423
stálé				
podlahová krytina např. dlažba		0,24	1,35	0,324
stěrka		0,24	1,35	0,324
stupně		2,5	1,35	3,375
železobetonová deska tl. 160mm		4	1,35	5,4
celkem stálé		6,98	1,35	9,423

Návrh schodišťové desky SCH1

tl. desky 160mm
 L(m) 4,095
 qd(kN/m) 18,85
 Md(kNm) 39,50
 Qd(kN) 38,59

beton desky C25/30
 krycí vrstva 25mm

tl. desky 160mm je vyhovující

dolní výztuž R12/100
 horní výztuž R12/100

OHYB		1	2	3
výška	h=	0,16	0,16	0,16
šířka	b=	1	1	1
	h_cr	0,08	0,08	0,08
krytí	c=	0,025	0,025	0,025
průměr výztuže		0,008	0,010	0,012
válcová pevnost betonu	fck=	30	30	30
střední hodnota pevnosti v tlaku	fcm=	38	38	38
Beton 0,5·Fctm	fct,eff=	1,448	1,448	1,448
modul pružnosti betonu	Ecm=	31939	31939	31939
alfa e (Es/Ecm)		6,262	6,262	6,262
nerovnoměrné rozdělení vnitřních sil	k=	1	1	1
vliv napětí v průřezu před vznikem trhlin	k_c	0,4	0,4	0,4
vliv povrchu výztuže	k1	0,8	0,8	0,8
vliv rozdělení poměrného přetvoření	k2	0,5	0,5	0,5
vliv krycí vrstvy	k3	3,400	3,400	3,400
vliv soudržnosti betonu a výztuže	k4	0,425	0,425	0,425
vliv doby trvání zatížení	k_t	0,4	0,4	0,4
A_ct	A_ct=	0,08	0,08	0,08
účinná výška	d=	0,131	0,13	0,129
vzdálenosti		0,100	0,100	0,150
A_s	A_s=	0,00050265	0,0007854	0,00075398
Poloha NO x(stav I)		0,06070696	0,05017826	0,05133694
h_c,ef	h_c,ef=	0,03309768	0,03660725	0,03622102
A_c,eff	A_c,eff=	0,03309768	0,03660725	0,03622102
stupeň vyztužení	ρ=	0,015186998	0,021454701	0,020816134
Napětí ve výztuži		92,2	59,0	61,5
vzdálenost	s_r,max=	0,174550283	0,164236714	0,183000906
rozdílné přetvoření		0,00025213	0,000141891	0,000150042
omezení		0,000276593	0,000177019	0,000184395
šířka		0,048	0,029	0,034

DESKA 160 mm							H = 160 mm		
výška	šířka	krytí	Gama_u		Rsd	Rb			
[m]	[m]				[Mpa]	[Mpa]	BETON		
0,160	1,000	8,000	0,904762		500,0	16,7	OCEL	C25/30	18
d	rozteč	počet	Ast	he1	he2	Xu	Mu1	Mu2	Mi st
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[%]

8	0,300	3,33	0,000168	0,131	0,123	0,005	9,7	9,1	0,105
8	0,190	5,26	0,000265	0,131	0,123	0,008	15,2	14,2	0,165
8	0,180	5,56	0,000279	0,131	0,123	0,008	16,0	15,0	0,175
8	0,175	5,71	0,000287	0,131	0,123	0,009	16,5	15,4	0,180
8	0,170	5,88	0,000296	0,131	0,123	0,009	16,9	15,9	0,185
8	0,160	6,25	0,000314	0,131	0,123	0,009	17,9	16,8	0,196
8	0,150	6,67	0,000335	0,131	0,123	0,010	19,1	17,9	0,209
8	0,140	7,14	0,000359	0,131	0,123	0,011	20,4	19,1	0,224
8	0,130	7,69	0,000387	0,131	0,123	0,012	21,9	20,5	0,242
8	0,125	8,00	0,000402	0,131	0,123	0,012	22,7	21,3	0,251
8	0,120	8,33	0,000419	0,131	0,123	0,013	23,6	22,1	0,262
8	0,110	9,09	0,000457	0,131	0,123	0,014	25,7	24,0	0,286
8	0,100	10,00	0,000503	0,131	0,123	0,015	28,1	26,3	0,314
8	0,075	13,33	0,000670	0,131	0,123	0,020	36,7	34,2	0,419

DESKA 160 mm							H = 160 mm		
výška	šířka	krytí	Gama_u		Rsd	Rb			
[m]	[m]	25			[Mpa]	[Mpa]	BETON	C25/30	
0,160	1,000	or d	0,904762		500,0	16,7	OCEL	R	
d	rozteč	počet	Ast	he1	he2	Xu	Mu1	Mu2	Mi st
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[%]
10	0,300	3,33	0,000262	0,130	0,120	0,008	14,9	13,7	0,164
10	0,190	5,26	0,000413	0,130	0,120	0,012	23,2	21,3	0,258
10	0,180	5,56	0,000436	0,130	0,120	0,013	24,4	22,4	0,273
10	0,175	5,71	0,000449	0,130	0,120	0,013	25,0	23,0	0,280
10	0,170	5,88	0,000462	0,130	0,120	0,014	25,7	23,6	0,289
10	0,160	6,25	0,000491	0,130	0,120	0,015	27,2	25,0	0,307
10	0,150	6,67	0,000524	0,130	0,120	0,016	28,9	26,6	0,327
10	0,140	7,14	0,000561	0,130	0,120	0,017	30,9	28,3	0,351
10	0,130	7,69	0,000604	0,130	0,120	0,018	33,1	30,3	0,378
10	0,125	8,00	0,000628	0,130	0,120	0,019	34,3	31,4	0,393
10	0,120	8,33	0,000654	0,130	0,120	0,020	35,6	32,6	0,409
10	0,110	9,09	0,000714	0,130	0,120	0,021	38,5	35,3	0,446
10	0,100	10,00	0,000785	0,130	0,120	0,024	42,0	38,5	0,491
10	0,075	13,33	0,001047	0,130	0,120	0,031	54,1	49,4	0,654

DESKA 160 mm							H = 160 mm		
výška	šířka	krytí	Gama_u		Rsd	Rb			
[m]	[m]	25			[Mpa]	[Mpa]	BETON	C25/30	
0,160	1,000	or d	0,904762		500,0	16,7	OCEL	R	
d	rozteč	počet	Ast	he1	he2	Xu	Mu1	Mu2	Mi st
[mm]	[m]	[ks/m]	[m2]	[m]	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[%]
12	0,200	5,00	0,000565	0,129	0,117	0,017	30,8	27,8	0,353
12	0,190	5,26	0,000595	0,129	0,117	0,018	32,3	29,1	0,372
12	0,180	5,56	0,000628	0,129	0,117	0,019	34,0	30,6	0,393
12	0,175	5,71	0,000646	0,129	0,117	0,019	34,9	31,4	0,404
12	0,170	5,88	0,000665	0,129	0,117	0,020	35,8	32,2	0,416
12	0,160	6,25	0,000707	0,129	0,117	0,021	37,9	34,0	0,442
12	0,150	6,67	0,000754	0,129	0,117	0,023	40,1	36,0	0,471
12	0,140	7,14	0,000808	0,129	0,117	0,024	42,7	38,3	0,505
12	0,130	7,69	0,000870	0,129	0,117	0,026	45,6	40,9	0,544
12	0,125	8,00	0,000905	0,129	0,117	0,027	47,2	42,3	0,565
12	0,120	8,33	0,000942	0,129	0,117	0,028	49,0	43,9	0,589
12	0,110	9,09	0,001028	0,129	0,117	0,031	52,8	47,2	0,643
12	0,100	10,00	0,001131	0,129	0,117	0,034	57,3	51,2	0,707
12	0,075	13,33	0,001508	0,129	0,117	0,045	72,6	64,4	0,942

14	0,200	5,00	0,000770	0,128	0,114	0,023	40,5	35,7	0,481
14	0,190	5,26	0,000810	0,128	0,114	0,024	42,5	37,3	0,506
14	0,180	5,56	0,000855	0,128	0,114	0,026	44,6	39,1	0,535
14	0,175	5,71	0,000880	0,128	0,114	0,026	45,7	40,1	0,550
14	0,170	5,88	0,000906	0,128	0,114	0,027	46,9	41,1	0,566
14	0,160	6,25	0,000962	0,128	0,114	0,029	49,4	43,3	0,601
14	0,150	6,67	0,001026	0,128	0,114	0,031	52,3	45,8	0,641
14	0,140	7,14	0,001100	0,128	0,114	0,033	55,5	48,5	0,687
14	0,130	7,69	0,001184	0,128	0,114	0,036	59,1	51,6	0,740
14	0,125	8,00	0,001232	0,128	0,114	0,037	61,0	53,2	0,770
14	0,120	8,33	0,001283	0,128	0,114	0,038	63,1	55,0	0,802
14	0,110	9,09	0,001399	0,128	0,114	0,042	67,7	58,9	0,875
14	0,100	10,00	0,001539	0,128	0,114	0,046	73,1	63,3	0,962
14	0,075	13,33	0,002053	0,128	0,114	Xu>Xu.lim	#####	#####	1,283

Návrh schodišťové desky SCH2

tl. desky 160mm

L(m) 5,145
qd(kN/m) 18,95
Md(kNm) 62,70324
Qd(kN) 48,748875

beton desky C25/30
krycí vrstva 25mm

Tl. desky 160mm je vyhovující

dolní výztuž R14/100
horní výztuž R14/100

Návrh schodišťové desky SCH3

tl. desky 160mm

L(m) 3,3075
qd(kN/m) 18,95
Md(kNm) 25,91
Qd(kN) 31,34

beton desky C25/30
krycí vrstva 25mm

Tl. desky 160mm je vyhovující

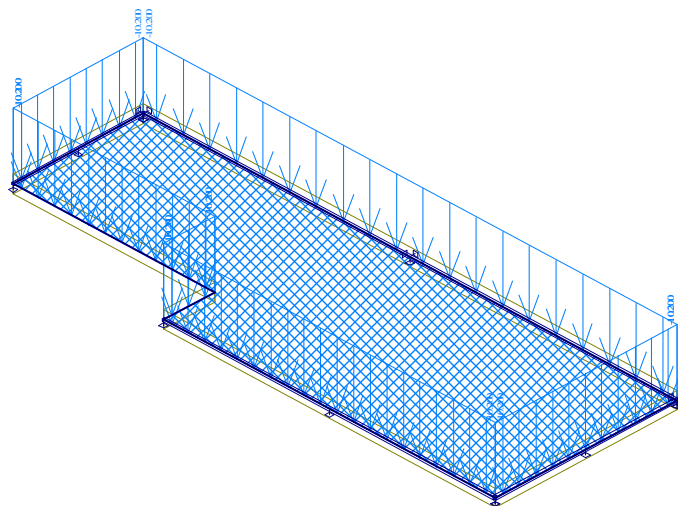
dolní výztuž R10/100
horní výztuž R10/120

Návrh železobetonové podestové desky STP02

beton desky C25/30

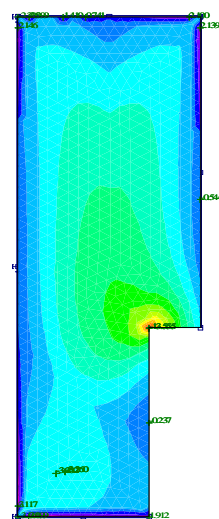
krycí vrstva 25mm

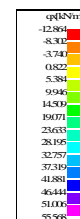
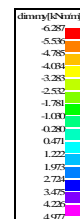
statické schéma 1kzs msu

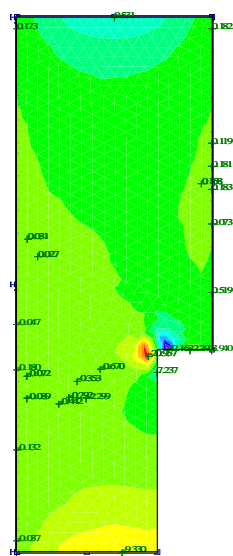


výpočet vnitřních sil

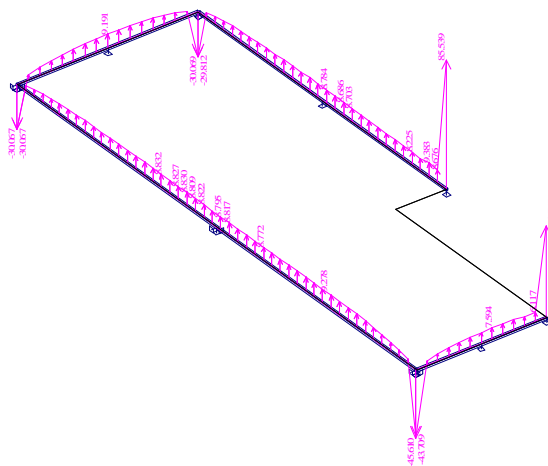
1kzs msu



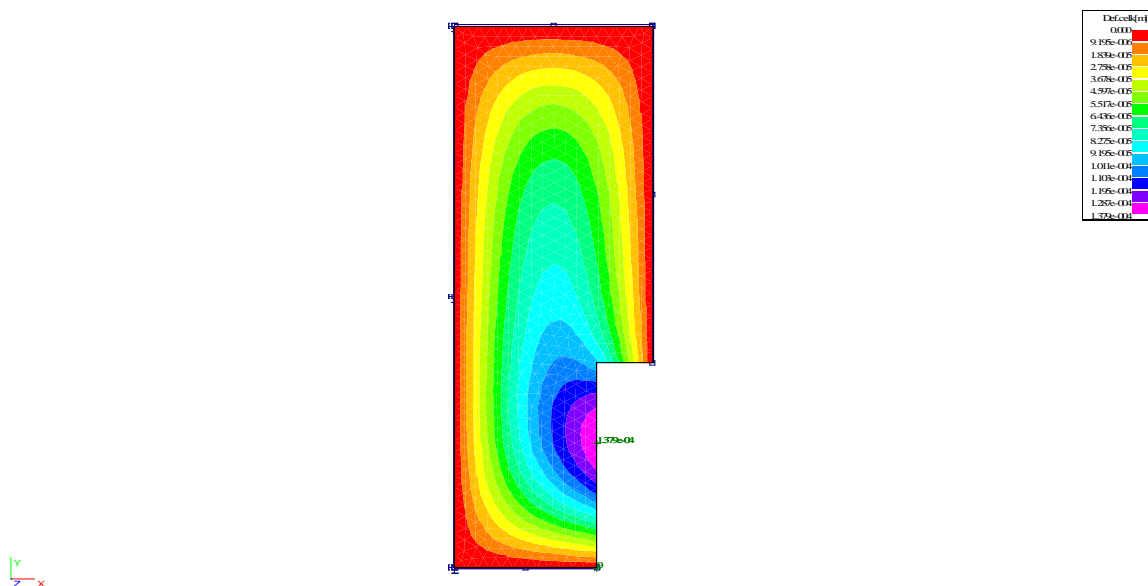




reakce (kN)



deformace (m)
2kzs msp



w max. (m)	0,0002
L(m)	1,75
součinitel dotvarování	4,3
w max. (m)	0,00086
w lim. (m)	L/300 0,005833

tloušťky desky 160mm je vyhovující

Návrh ocelového nosníku N1

Ls(m)	4,4
L(m)	4,62
qd(kN/m)	32,21 na délce 1m od krajní podpory
Md(kNm)	17,226
Qd(kN)	28,71

HEA 160

Wy(m3) 0,00022

využití % 37,28571

do profilu HEA 160 vevařit oboustranné svislé výztuhy P8 po 1,2m pro zamezení deplanace a klopení profilu
uložení nosníku min. 180mm

Návrh ocelového nosníku N2

Ls(m)	1,45
L(m)	1,5225
qd(kN/m)	42,00
Md(kNm)	12,16953
Qd(kN)	31,9725

HEA 160

Wy(m3) 0,00022

využití % 26,34098

do profilu HEA 160 vevařit oboustranné svislé výztuhy P8 po max. 1,2m pro zamezení deplanace a klopení profilu