

REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY STŘEDISKA TROLEJBUSY

D.1.2 Stavebně konstrukční část



Dokumentace pro vydání stavebního povolení dle přílohy k vyhlášce č.499/2006 Sb.

Objednatel: Dopravní podnik Ostrava, a.s.
Poděbradova 494/2
702 00 Ostrava
IČ: 619747757

Zhotovitel: MR Design CZ, s.r.o.
Nábřeží SPB 457/30,
708 00 Ostrava – Poruba
tel. 605 258 711
IČO: 25388606
DIČ: CZ 25388606



Projektant profese: STAPLAN s.r.o., Hrnčířská 43, 748 01 Hlučín, IČ.: 26820285



Zodp. projektant: Ing. Petr Chreno tel. 603 718 041

Vypracoval: Ing. Petr Chreno ČKAIT č. 1102071 statika a dynamika staveb

Datum zpracování: 04/2021

D1.2.A Členění na objekty

SO01 A-C REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY STŘEDISKA TROLEJBUSY

SO01-A STÁVAJÍCÍ OBJEKT- STAVEBNÍ ÚPRAVY

SO01-B PŘÍSTAVBA SEVEROZÁPADNÍHO OBJEKTU

SO01-C PŘÍSTAVBA SEVEROVÝCHODNÍHO OBJEKTU

D1.2.B Konstrukční řešení, mechanická odolnost a stabilita

SO01-A STÁVAJÍCÍ OBJEKT- STAVEBNÍ ÚPRAVY

Stávající objekt A je provedený v tradiční zděné technologii. Svislé nosné konstrukce jsou provedené v kombinaci stěnového a prutového systému. Nosné stěny jsou zejména obvodové cihelné a betonové podzemní. Prutové prvky jsou sloupy a průvlaky uvnitř dispozice. Vodorovné nosné konstrukce tvoří železobetonový trámový strop ve dvou krajních podélně orientovaných polích. Vnitřní chodbové stropní pole je provedené zřejmě jako deskové. Podzemní podlaží je betonové. Původní zastřešení dřevěným krovem bude odstraněné. Nově je navržena plochá střecha s nosnou konstrukcí - trapézovým plechem. Založení objektu je stávající plošné na základových pásech. V další etapě projektování bude muset být staticky ověřena únosnost stávající stropní konstrukce na navrhované užité zatížení.

SO01-B PŘÍSTAVBA SEVEROZÁPADNÍHO OBJEKTU

Původní objekt B bude odstraněn postupným rozebíráním. Budou částečně ponechány stávající plošné betonové základy. Svislé nosné konstrukce dvoupodlažního objektu „Vrátnice – dispečinku“ jsou navrženy stěnové z keramických tvárnic. Prutové prvky jsou překlady a průvlaky. Vodorovné nosné konstrukce tvoří železobetonový monolitický strop uložený na obvodových stěnách. Nosnou konstrukci ploché střechy je trapézový plech. Prostorovou tuhost doplňuje ztužující věnec v obou nadzemních podlažích. Založení je navrženo plošné na mocné základové desce. Deska bude od stávajících plošných základů vodorovně dilatovaná. Dle archivního vrtu jsou základové poměry v základové spáře složité. Pod cca dvou metrovou navážkou se nachází vysoce platické jíly až do hloubky 3,5m. Jednak z tohoto důvodu a jednak z důvodů nepřítěžování základové spáry objektu A je deska uložena na rastru mikropilot. Hloubka mikropilot bude 6m ve šterkové vrstvě. Nové stropní konstrukce budou dimenzovány na užité zatížení kategorie C3. Objekt B bude dilatován od objektu A.

SO01-C PŘÍSTAVBA SEVEROVÝCHODNÍHO OBJEKTU

Původní konstrukce objekt C bude odstraněn postupným rozebíráním včetně základových konstrukcí. Svislé nosné konstrukce třípodlažního objektu jsou navrženy stěnové z keramických tvárnic v kombinaci prutovými prvky. To jsou železobetonové sloupy a průvlaky vnitřní dispozice. Vodorovné nosné konstrukce tvoří železobetonový monolitický strop uložený na obvodových stěnách a vnitřních průvlacích. Nosnou konstrukci ploché střechy je trapézový plech. Prostorovou tuhost doplňuje ztužující věnec ve všech nadzemních podlažích. Založení je navrženo plošné kombinované základovými pásy a železobetonovou deskou. Deska bude od plošných základů objektu A svisle dilatovaná. Železobetonová deska a železobetonové základové pásy budou uloženy na mikropilotách. Hloubka mikropilot bude 6m ve šterkové vrstvě. Nové stropní konstrukce budou dimenzovány na užité zatížení kategorie C3. Místnost s trenážerem bude navržena dle skutečného zatížení od zvoleného zařízení. Objekt C bude dilatován od objektu A

D1.2.C Návrhové údaje

1. Použité normy a literatura

- ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
 - Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
 - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
 - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
 - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
 - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
 - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
 - Část 1: Obecné zásady

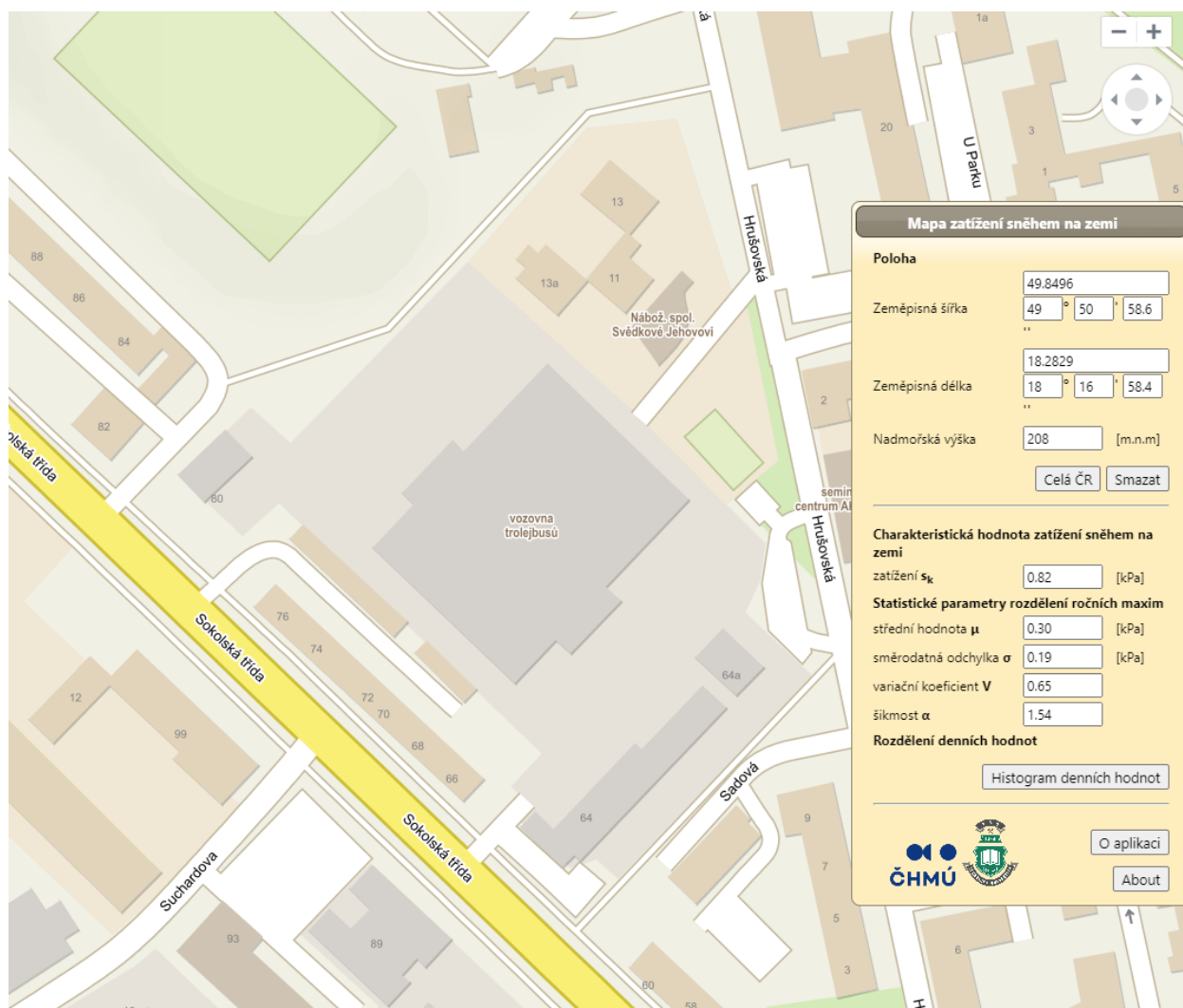
- Projektová dokumentace REKONSTRUKCE ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY STŘEDISKA TROLEJBUSY

D1.1 Architektonicko stavební část, vyp. Ing. Hana Graňáková a Roman Diehel, fa MR Design CZ, s.r.o.

- K-GEO s.r.o. Masná 1, Ostrava 1, archivní profil vrtu V1; související hydrogeologický průzkum z.r. 2011 čís.úkolu 2011059
- Studie Statické posouzení spodní stavby budovy střediska Trolejbusy, č. 0190-3120-1-210-000-001-0, HUTNÍÍ PROJEKT OSTRAVA a.s.

D1.2.D Zatížení

Všechny tři objekty budou zatíženy stálým zatížením od vlastní tíhy a skladeb. Užitným zatížením kategorie C3 5 kNm^{-2} . Individuálně bude řešené zatížení v místnosti s trenažérem. Klimatická zatížení jsou uvažována sněhem pro oblast Ostrava:



Střecha objektu a bude navíc přitížena navátým sněhem v místě napojení na vyšších objekt C.

Zatížení větrem je pro větrnou oblast :

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	III
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{seaso} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 0,000 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 0,58 \text{ kN/m}^2$

Zatížení seizmicitou ani poddolováním není uvažováno.

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STŘECHA SK28

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Tíha trvalých součástí objektu			
Skladba střechy dle DSP skladba SK28	0,55	1,35	0,74
Součet tíhy trvalých součástí objektu	0,55	1,35	0,74
Součet stálého zatížení	0,55	1,35	0,74
Součet zatížení	0,55	1,35	0,74

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ PODLAHA V PATŘE S K25

Zatížení stálé	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Tíha trvalých součástí objektu			
Skladba podlahy na novém žb stropě SK25 SO1-C	2,40	1,35	3,24
Součet tíhy trvalých součástí objektu	2,40	1,35	3,24
Součet stálého zatížení	2,40	1,35	3,24
Součet zatížení	2,40	1,35	3,24

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

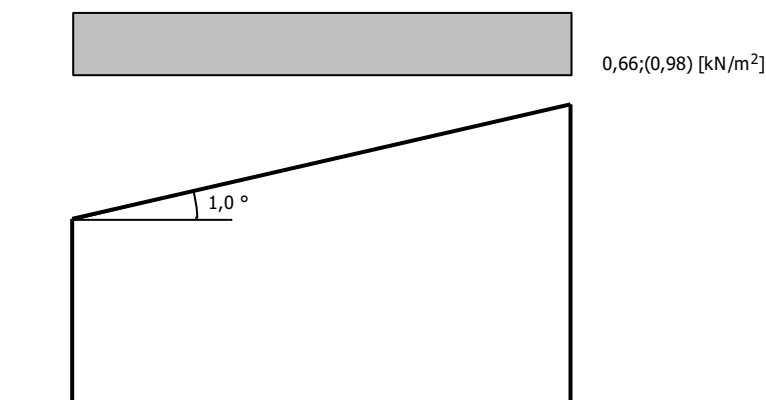
Sněhová oblast: II
Základní tíha sněhu $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny: normální
Součinitel expozice $C_e = 1,00$
Tepelný součinitel $C_t = 0,82$
Součinitel zatížení $\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy $\alpha = 1,0^\circ$
Tvarový součinitel $\mu_1 = 0,80$

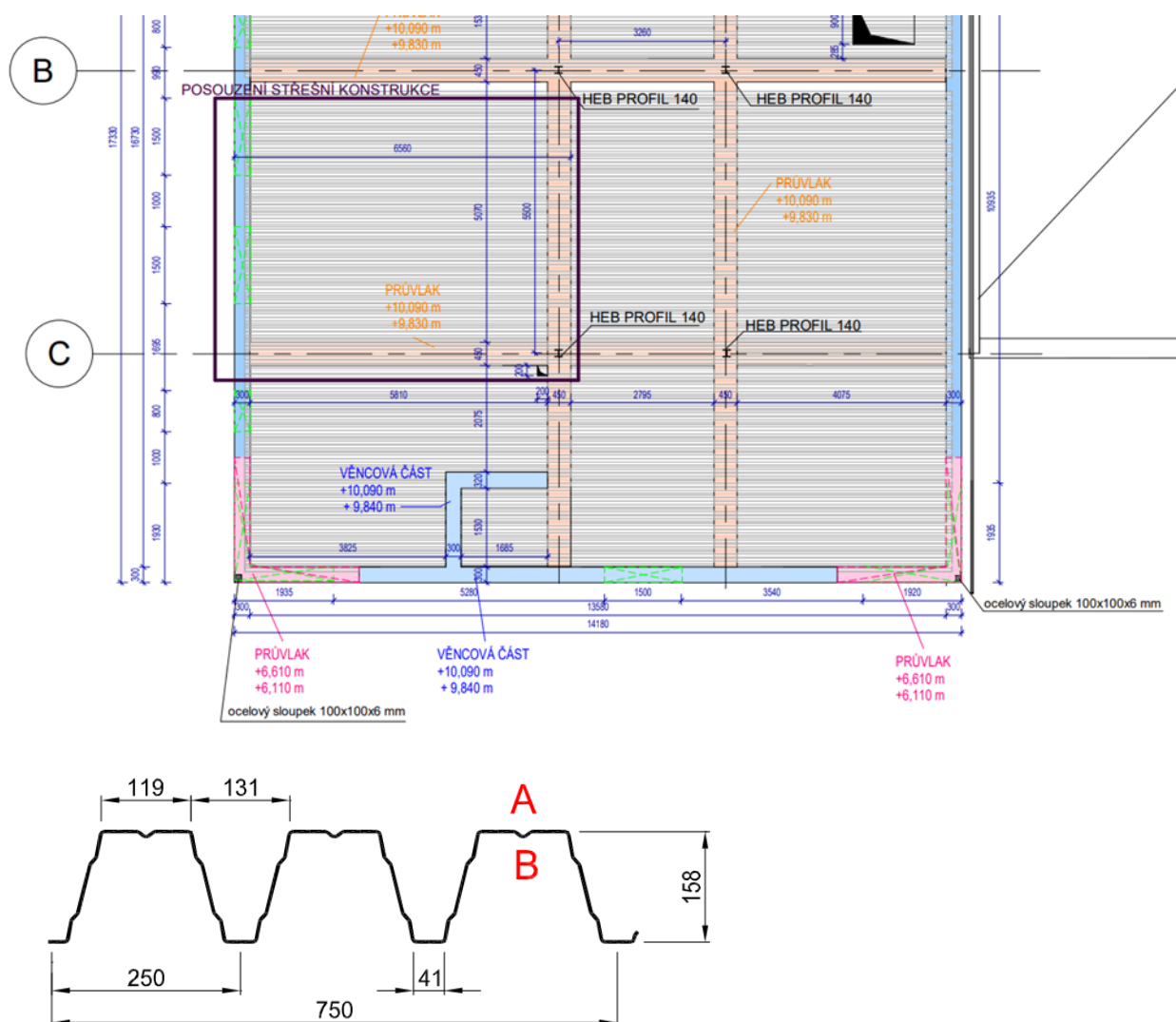
Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 0,66 \text{ kN/m}^2$ ($0,98 \text{ kN/m}^2$)



Objekt C

1.Návrh trapézového plechu pro zastřešení



Posudek nového trapézového plechu TR160/260/0,88mm uvažovaného jako prostý nosník uložený v pozitivní poloze. Trapézový plech je vyroben z oceli S320GD (mez kluzu $f_y = 320\text{MPa}$).

- Posudek kladný ohybový moment

$$M_{Ed}^+ = 0,125 \cdot (0,74 + 0,98) \cdot 6,0^2 = 7,74\text{kNm}$$

$$\sigma_y^+ = \frac{M_{Ed}^+}{W_{y,eff}^+} = \frac{7740}{57,06 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^{-6} = 135,6\text{MPa}$$

$320 \text{ MPa} \geq 135,6 \text{ MPa} \rightarrow$ trapézový plech **vyhovuje** z hlediska MSÚ na uvažované zatížení

- Posudek záporný ohybový moment

$$M_{Ed}^{-} = \frac{1}{8} \cdot (0,74 + 98) \cdot 6,0^2 = 7,74 \text{ kNm}$$

$$\sigma_y^{-} = \frac{M_{Ed}^{-}}{W_{y,eff}^{-}} = \frac{7740}{52,75 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^{-6} = 146,7 \text{ MPa}$$

$320 \text{ MPa} \geq 146,7 \text{ MPa} \rightarrow$ trapézový plech **vyhovuje** z hlediska MSÚ na uvažované zatížení

- Posudek průhybu

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{(0,55 + 0,66) \cdot 6,0^4}{210 \cdot 10^9 \cdot 5,943 \cdot 10^{-6}} \cdot 10^6 = 16,4 \text{ mm}$$

$$w_{lim} = \frac{6000}{200} = 30,0 \text{ mm}$$

$30,0 \text{ mm} \geq 16,4 \text{ mm} \rightarrow$ trapézový plech **vyhovuje** z hlediska MSP na uvažované zatížení.

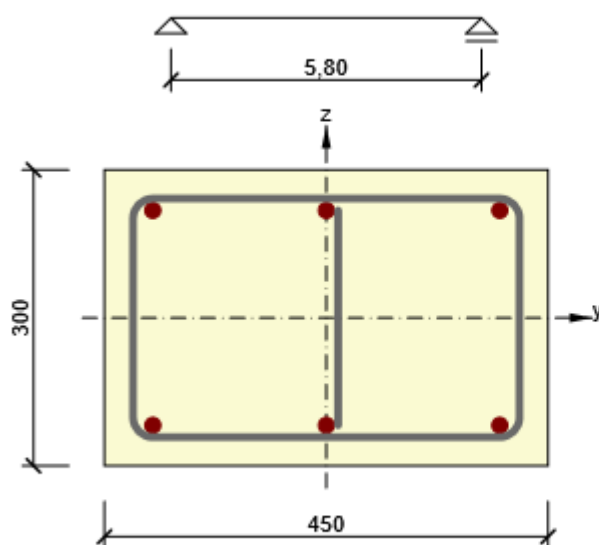
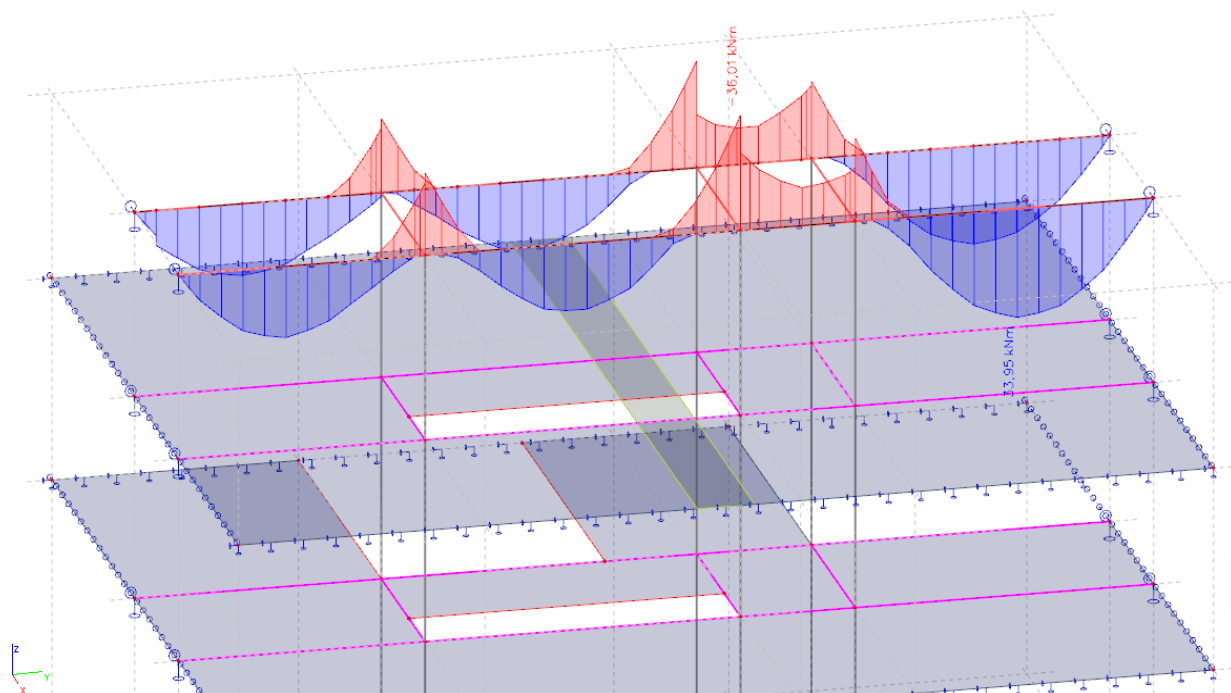
Trapézový plech vyhoví i pro zastřešení objektu A a B.

2.Návrh a posudek monolitického skeletu střecha vodorovné prvky

C30/37

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Průřez
Výběr: B23, B24



Beton: C30/37
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (B 500B)
3 \varnothing 16 (603mm²), z = 109 mm
3 \varnothing 16 (603mm²), z = -109 mm
Třmínky:
 \varnothing 8 - 200 mm
 \varnothing 8 - 200 mm
Krytí:
Dolní povrch: 25 mm
Ostatní povrchy: 25 mm
Horní povrch: 25 mm

1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	20,8	0,0	-36,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-28,7	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-21,5	0,0

1.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Konstrukční zásady	0,0	-36,0	0,0			107,1	Nevyhovuje
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-36,0	0,0			54,6	OK
Smyk	0,0			20,8	0,0	29,6	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-36,0	0,0	20,8	0,0	58,7	OK
Omezení napětí	0,0	-28,7	0,0			52,0	OK
Šířka trhliny	0,0	-21,5	0,0			28,9	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-21,5	0,0			42,7	OK
Konstrukční zásady	0,0	-36,0	0,0			107,1	Nevyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-36,0	0,0	Nu-Mu-Mu	54,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	-36,0	-65,9	65,9
M _z [kNm]	0,0	0,0	0,0

1.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
20,8	0,0	70,3	bez redukce	6.2.3(3)	29,6	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
20,8	65,6	629,2	615,4	70,3	70,3

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
3	754	603	450	259	233	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,88	0,15	0,01	0,0	118,4	0,5	0,53	0,60

1.1.1.5 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-36,0	0,0	20,8	0,0	27,2	58,7	58,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

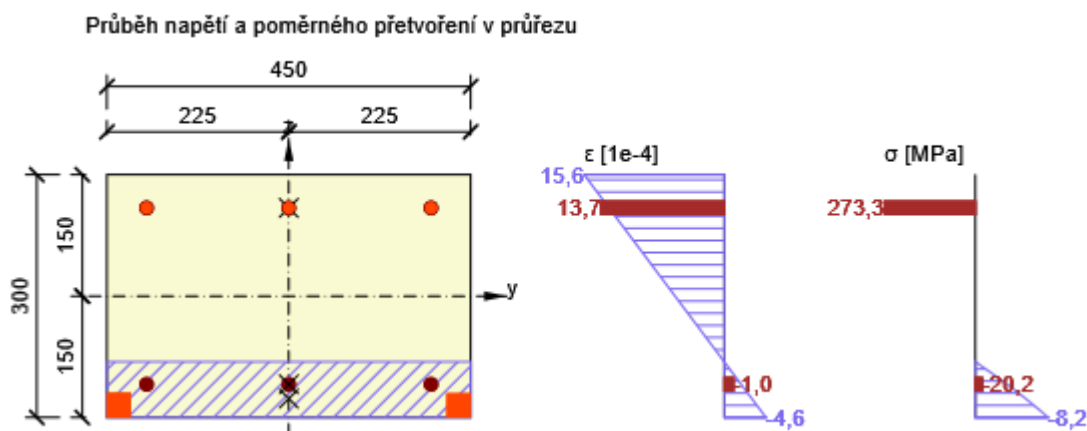
$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
65,6	18,4	629,2	71,9	31,7	3,3	3,3	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
131,9	20,8	0,0	0,9	0,0	1	58,7	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	176	109	0,9	13,7	450,0	17,2	273,3	465,9	58,7	OK



1.1.1.6 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	3	199,2	400,0	49,8	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	208,2	400,0	52,0	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-225	-150	0,0	-21,5	0,0	-6,7	-13,5	49,5	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	3	-176	109	0,0	-28,7	0,0	199,2	400,0	49,8	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-225	-150	0,0	-21,5	0,0	-3,9	-13,5	29,2	OK

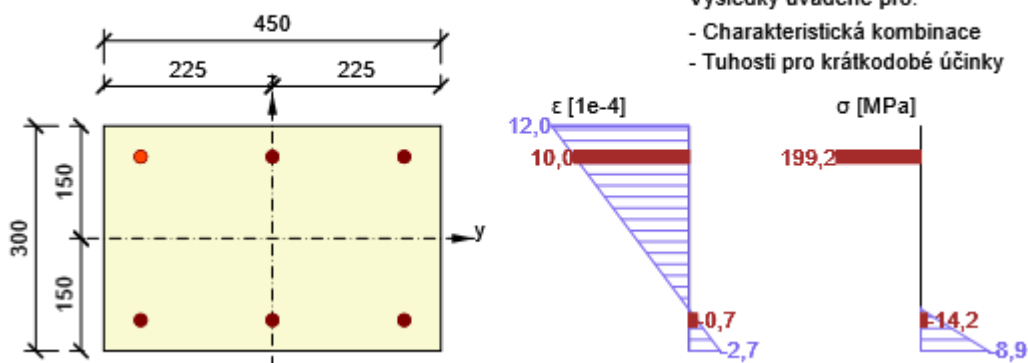
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	176	109	0,0	-28,7	0,0	208,2	400,0	52,0	OK

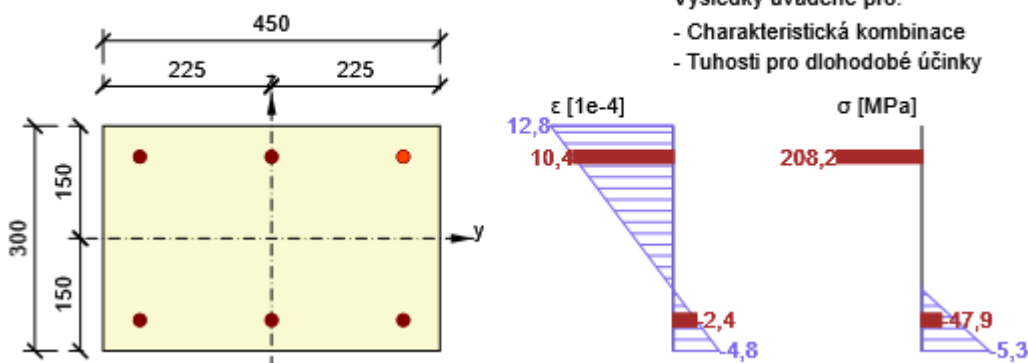
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	180	135000	1500	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,00

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



1.1.1.7 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-21,5	0,0	0,116	0,400	28,9	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-21,5	0,0	0,113	0,400	28,2	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
56	81	259	36669	603	0,02
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,5	0,80	0,50	2,83	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
33	9,0	-2,0	259	16	149,2

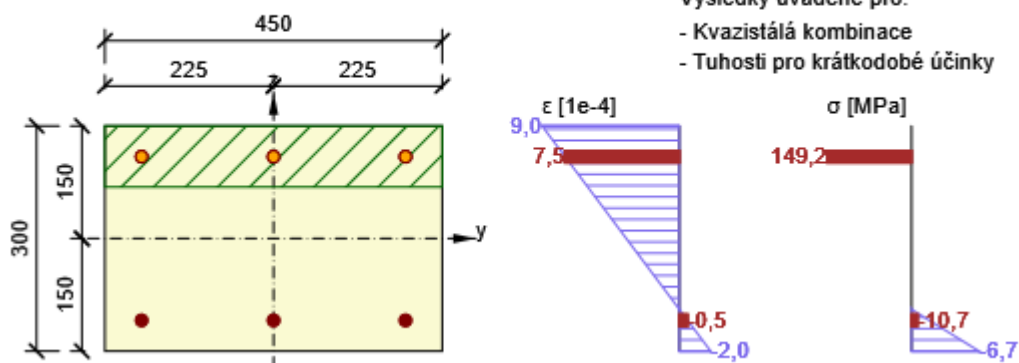
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm ²]	$A_{s,eff}$ [mm ²]	$\rho_{p,eff}$ [-]
82	73	259	32734	603	0,02
k_t [-]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,7	0,80	0,50	2,83	0,43
c [mm]	ϵ_1 [1e-4]	ϵ_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
33	9,6	-3,6	241	16	155,9

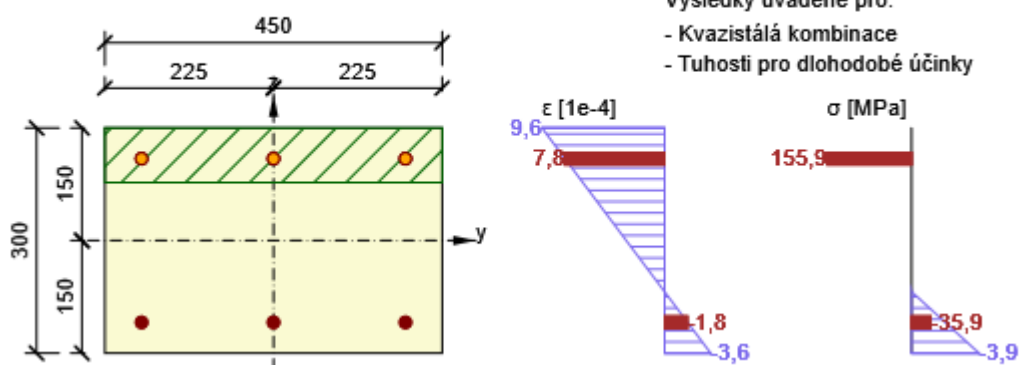
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\phi(t,t_0)$ [-]
Automatické	180	135000	1500	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	2,00

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



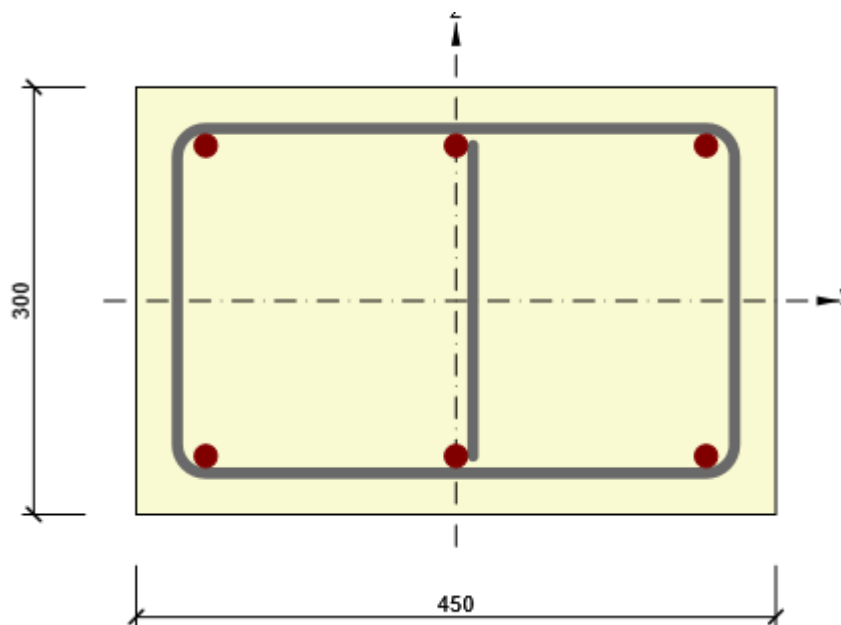
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



1.1.1.8 Ohybová štíhlost

N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	λ [-]	λ _d [-]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-21,5	0,0	22,39	52,50	42,7	100,0	OK
I _n [mm ⁴]	I _{eff} [mm ⁴]	d [mm]	K	ρ [%]	ρ ₀ [%]	ρ' [%]	σ _s
5500	5800	259	1,5	0,3	0,5	0,2	149,2

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

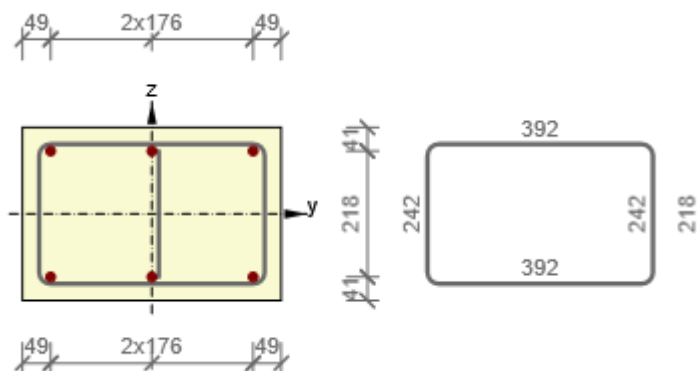
Obdélníkový průřez (450 / 300mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
135000	0	0	101250000	2278125000	0	0	87	130

Krytí k hranám průřezu

1	25 mm
2	25 mm
3	25 mm
4	25 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
9	3	12	92

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	176	109
2	16	B 500B	0	109
3	16	B 500B	-176	109
4	16	B 500B	-176	-109
5	16	B 500B	0	-109
6	16	B 500B	176	-109

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	B 500B	200	Ano	Ano	Ano	4,00
2	8	B 500B	200	Ne	Ano	Ne	0,00

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

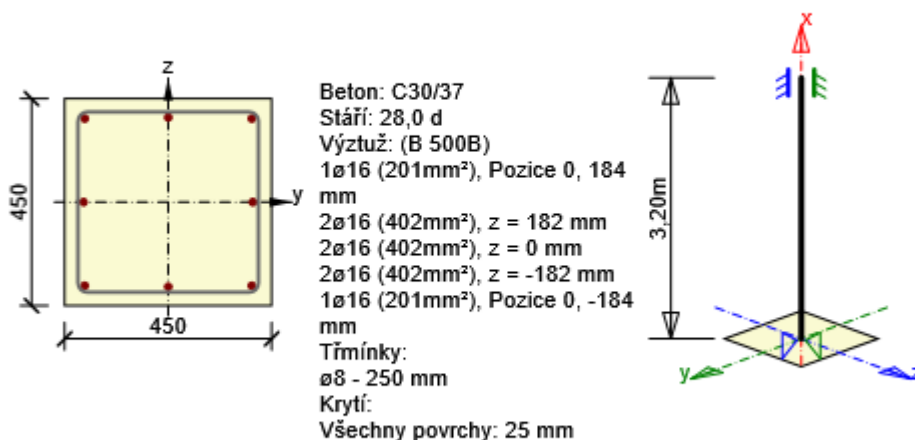
Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

3.Návrh a posudek monolitického skeletu střecha sloupy C30/37

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	97,0	0,0	0,0	0,0	23,0	11,6
Celkové	Charakteristická	79,0	0,0	0,0	0,0	17,2	8,4
Celkové	Kvazistálá	61,3	0,0	0,0	0,0	8,3	2,7

1.1.1.2 Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y/z} [kNm]	M _{0,y/z} [kNm]	M _{1,y/z} [kNm]	M _{0Ed,y/z} [kNm]	M _{2,y/z} [kNm]	e _{0,y/z} [mm]	e _{1,y/z} [mm]	e _{0Ed,y/z} [mm]	e _{2,y/z} [mm]	e _{Ed,y/z} [mm]
y	97,0	23,5	23,0	0,5	23,5	0,0	-237	-6	-242	0	-242
z	97,0	11,8	11,6	0,5	11,8	0,0	-120	-6	-122	0	-122

Prostorový ohyb

λ _y / λ _z	λ _z / λ _y	(e _y / h _{eq}) / (e _z / b _{eq})	(e _z / b _{eq}) / (e _y / h _{eq})	Podmínka posudku
1,00	1,00	0,50	1,98	Nevyhověl

Štíhlost

Osa	I [m]	I ₀ [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ _{lim} [-]	λ ≤ λ _{lim}
y [⊥]	3,20	2,24	130	0,72	1,16	0,70	0,02	17,24	75,00	I. řádu
z [⊥]	3,20	2,24	130	0,72	1,16	0,70	0,02	17,24	75,00	I. řádu

Jmenovitá křivost

Osa	K _r [-]	K _φ [-]	φ ^{eff} [-]	1/r ₀ [1/m]	1/r [1/m]	n _u [-]	n _{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y [⊥]	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z [⊥]	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

Osa	θ _i [-]	α _m [-]	α _h [-]	ρ _m [-]	M ₀₁ [kNm]	M ₀₂ [kNm]
y [⊥]	0,01	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0
z [⊥]	0,01	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0

A _c [mm ²]	A _s [mm ²]	ω [-]	φ [-]	ε _{yd} [1e-4]
202500	1608	0,17	1,95	0,0

1.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	97,0	23,5	11,8			30,3	OK

Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	97,0	23,5	11,8			30,3	OK
Smyk	97,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	97,0	23,5	11,8	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	79,0	17,2	8,4			6,6	OK
Šířka trhliny	61,3	8,3	2,7			0,0	OK

Osa	I ₀ [m]	λ [-]	λ _{lim} [-]
Štíhlost y [⊥]	2,24	17,24	75,00
Štíhlost z [⊥]	2,24	17,24	75,00

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

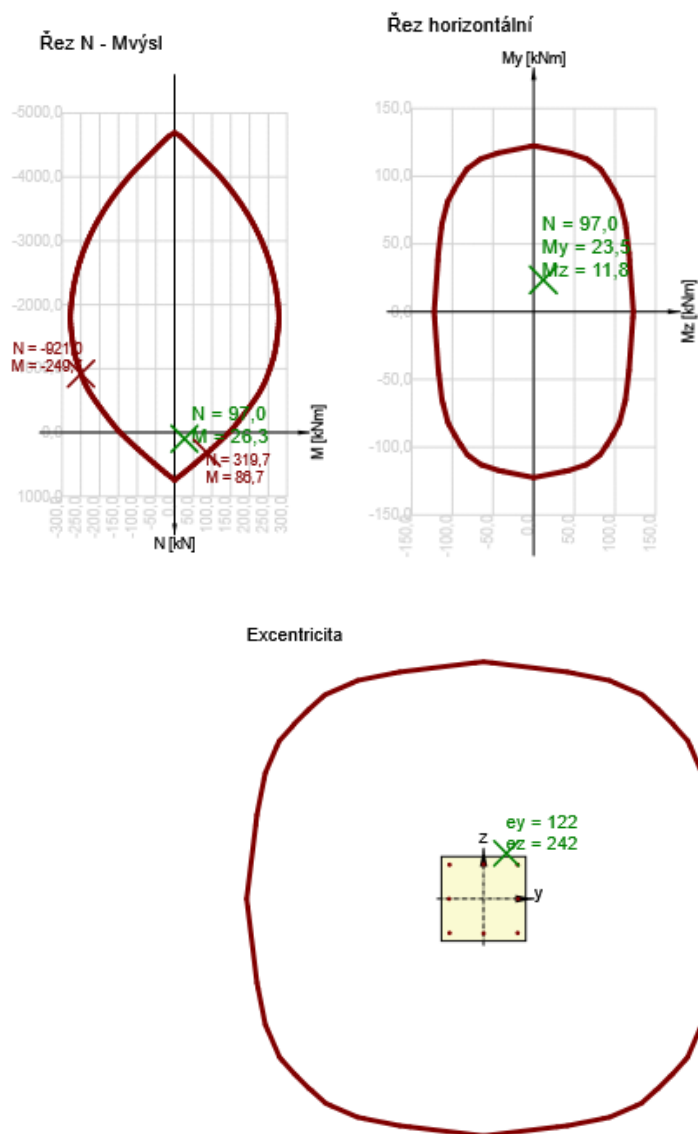
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
97,0	23,5	11,8	Nu-Mu-Mu	30,3	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	97,0	319,7	-921,0
M_y [kNm]	23,5	77,4	-223,0
M_z [kNm]	11,8	39,0	-112,5

Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	97,0	23,5	23,0	23,5	0,0
Z	97,0	11,8	11,6	11,8	0,0



1.1.1.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vláknó betonu	3	-0,4	-13,5	2,9	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	2	26,3	400,0	6,6	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	3	225	225	61,3	8,3	2,7	-0,4	-13,5	2,9	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	2	-182	-182	79,0	17,2	8,4	10,0	400,0	2,5	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	3	225	225	61,3	8,3	2,7	-0,3	-13,5	2,5	OK

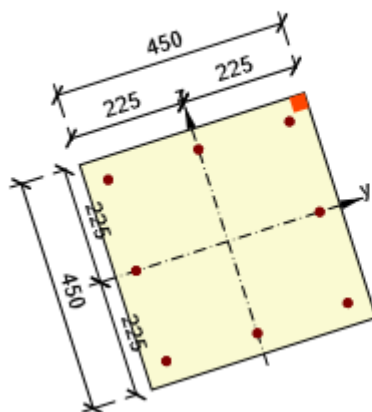
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	2	-182	-182	79,0	17,2	8,4	26,3	400,0	6,6	OK

Součinitel dotvarování

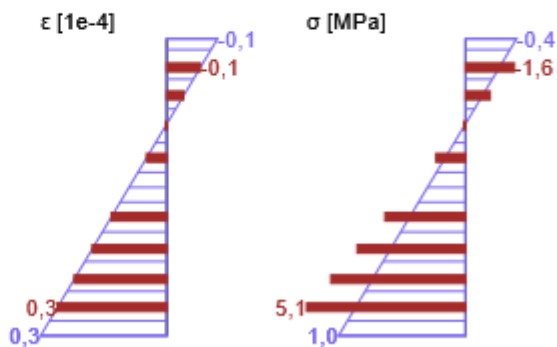
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	202500	1800	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,95

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

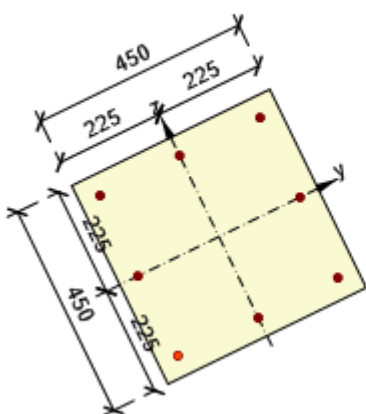


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

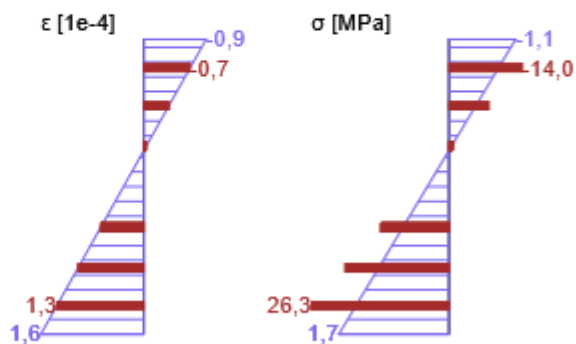


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

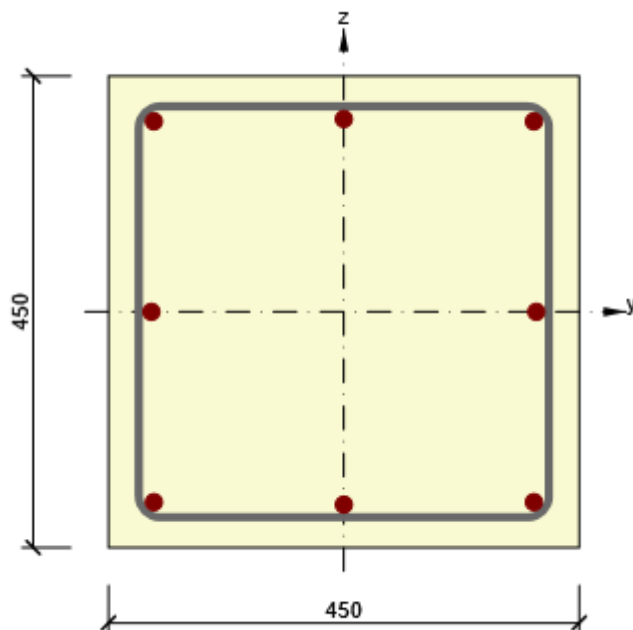


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

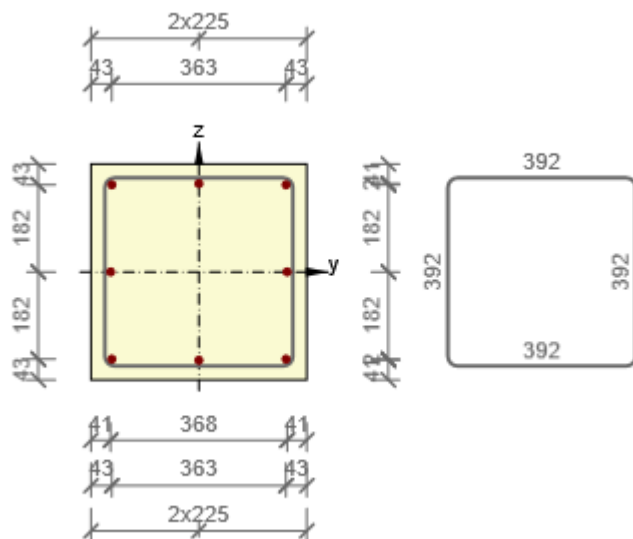
Obdélníkový průřez (450 / 450mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
202500	0	0	3417187500	3417187500	0	0	130	130

Krytí k hranám průřezu

Všechny povrchy 25 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
13	2	15	75

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-182	182
2	16	B 500B	-182	-182
3	16	B 500B	182	-182
4	16	B 500B	182	182
5	16	B 500B	0	-184
6	16	B 500B	0	184
7	16	B 500B	-184	0
8	16	B 500B	184	0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	B 500B	250	Ano	Ano	Ano	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-196	196
1	2	-196	-196
1	3	196	-196
1	4	196	196

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500

ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4,
Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický

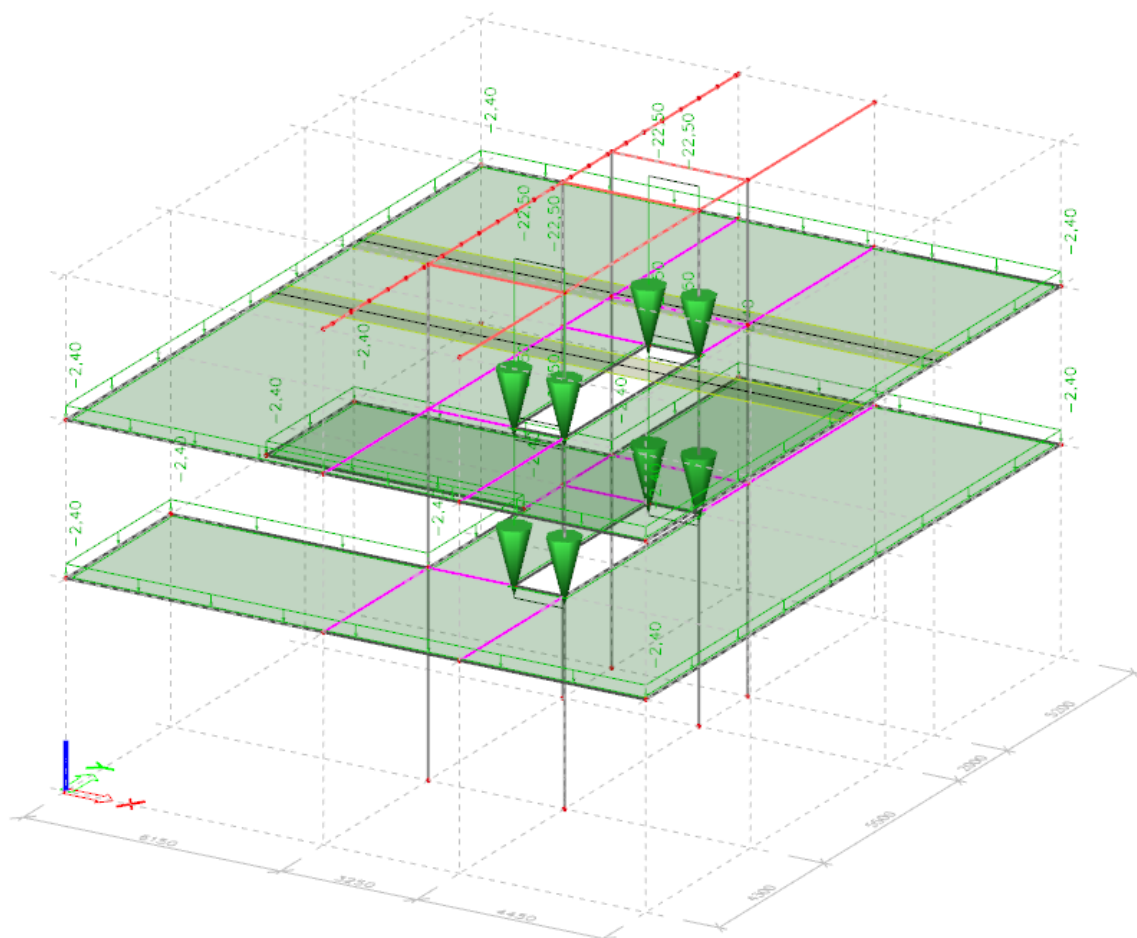
Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850

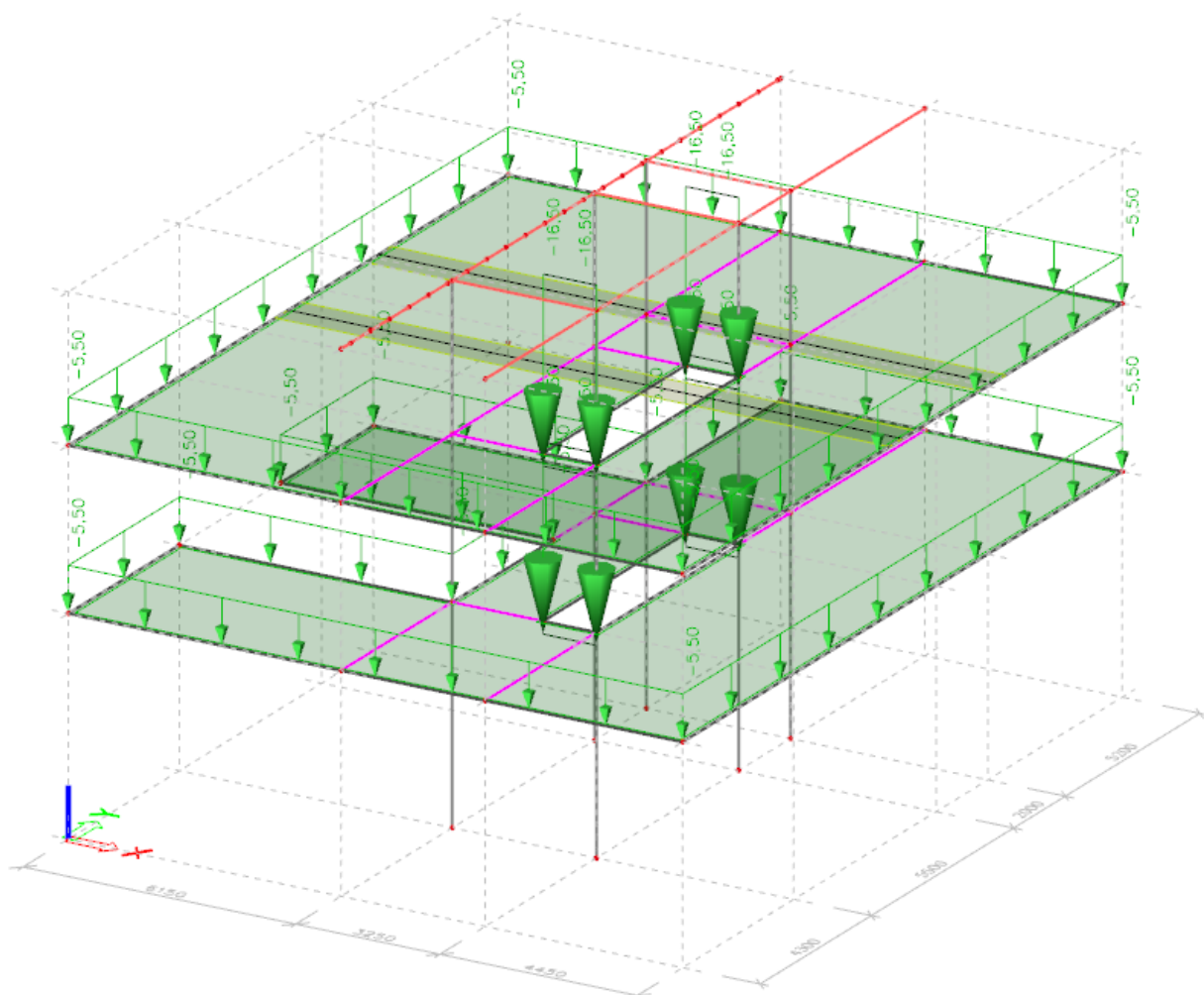
f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,
Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví

4.Žb. monolitický strop nad 2.NP tl. 240 C30/37

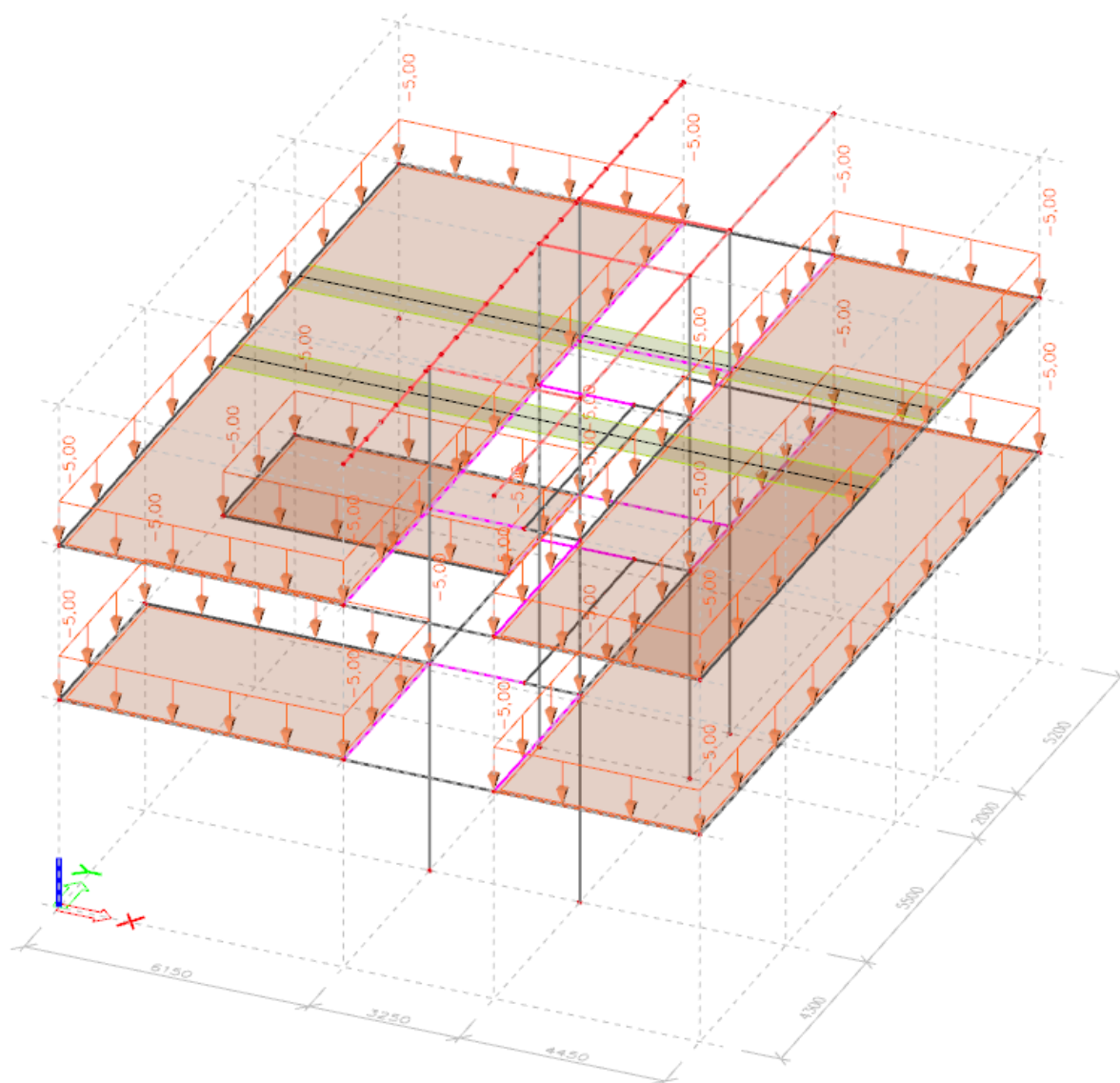
Zatížení skladba podlah



Zatížení užité plné



Zatížení užité nesym.



2D vnitřní síly

Hodnoty: $m \cdot x$

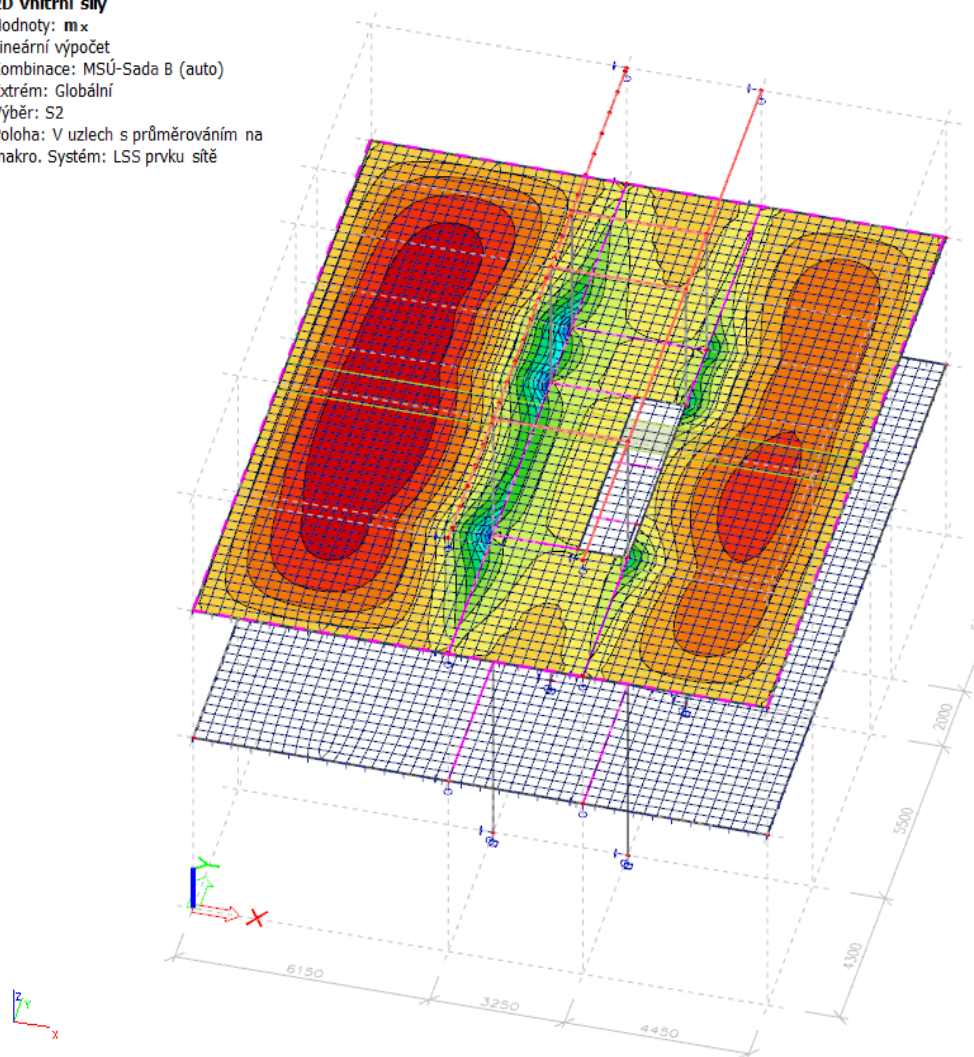
Lineární výpočet

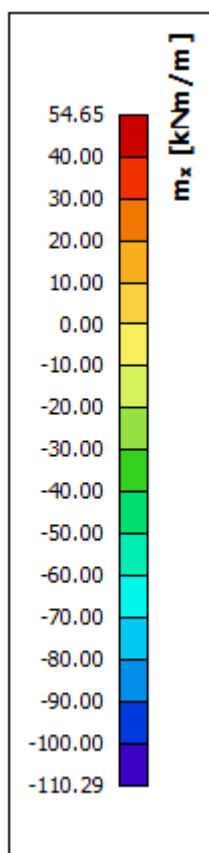
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globální

Výběr: S2

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





m_x desky odpovídá M_y u integračního prutu

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

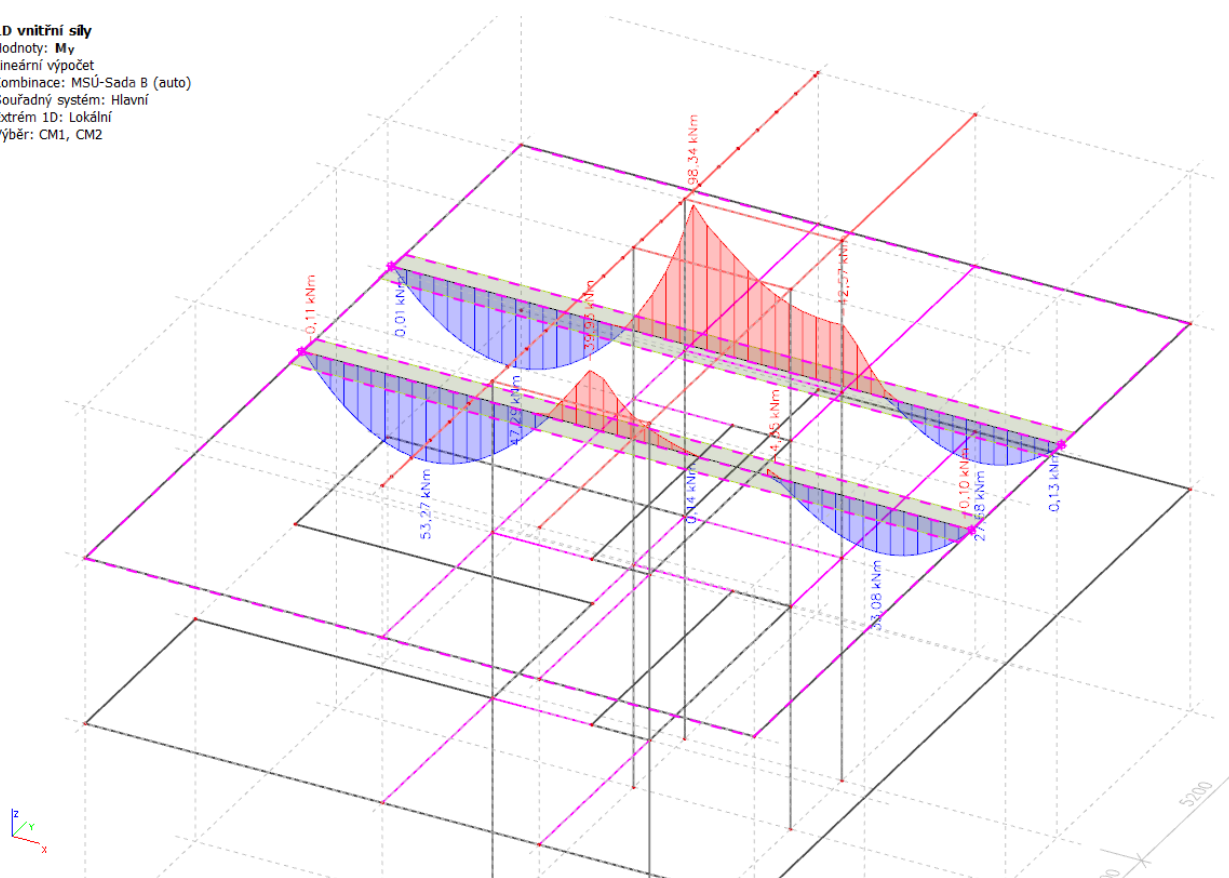
Lineární výpočet

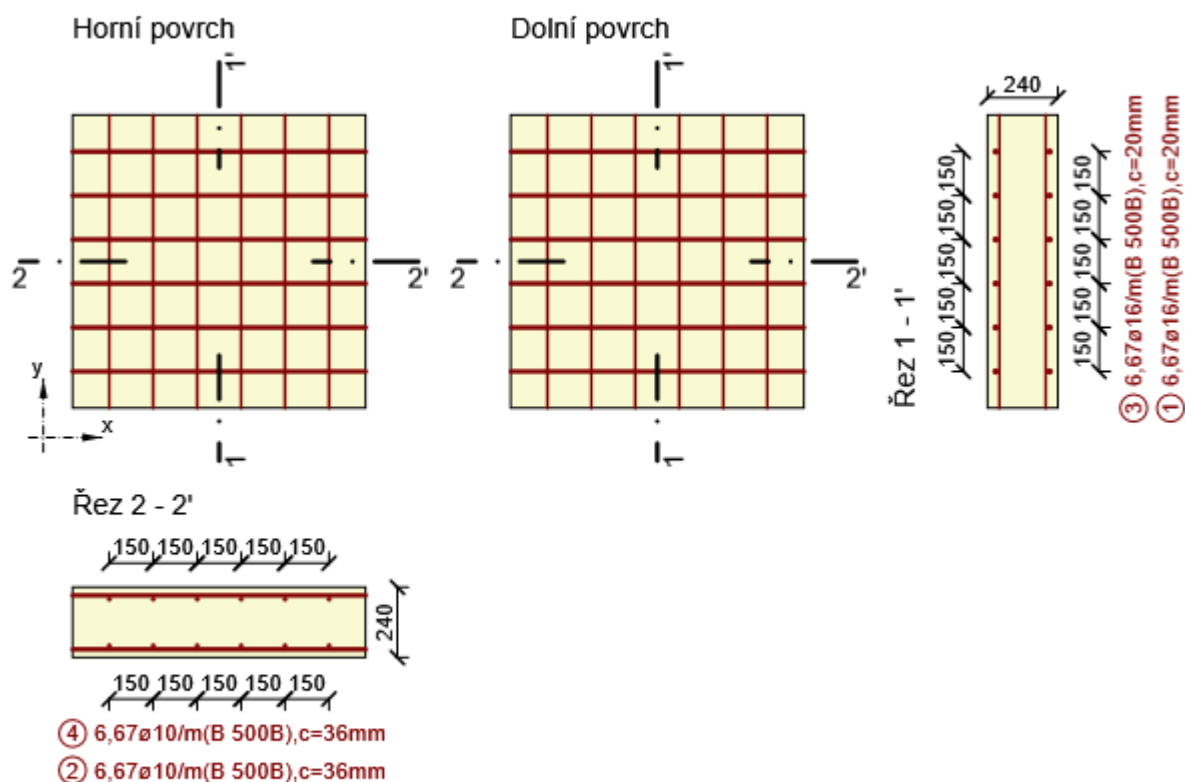
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: CM1, CM2





1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-98,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,0	0,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-76,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-64,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	517,0	-517,0	0,0	-98,0	64,0

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	64,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	400,1	-400,1	0,0	-76,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	336,6	-336,6	0,0	-64,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	517,0	0,0	0,0	190	0,0	517,0
Horní	Kolmý směr	517,0	0,0	0,0	190	90,0	0,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	0,0	-517,0	-90,0	190	0,0	-517,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	-517,0	-90,0	190	90,0	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	400,1	0,0	0,0	190	0,0	400,1
Horní	Kolmý směr	400,1	0,0	0,0	190	90,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	0,0	-400,1	-90,0	190	-90,0	0,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	-400,1	-90,0	190	0,0	-400,1

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	336,6	0,0	0,0	190	0,0	336,6
Horní	Kolmý směr	336,6	0,0	0,0	190	90,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	0,0	-336,6	-90,0	190	-90,0	0,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	-336,6	-90,0	190	0,0	-336,6

1.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	-64,0	0,0			88,3	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-98,0	0,0			83,0	OK
Smyk	0,0			64,0	0,0	56,2	OK
Interakce	0,0	-98,0	0,0	64,0	0,0	82,8	OK
Omezení napětí	0,0	-64,0	0,0			88,3	OK
Šířka trhliny	0,0	-64,0	0,0			57,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

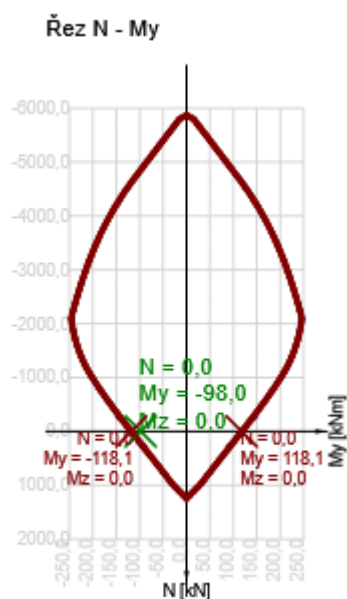
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-98,0	0,0	Nu-Mu-Mu	83,0	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-98,0	-118,1	118,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
64,0	0,0	113,8	bez redukce	6.2.2(1)	56,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
64,0	113,8	1166,4	1140,5	0,0	113,8

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
0	0	0	1000	216	194	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,96	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

1.1.1.6 Omezení napětí

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°
Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vláknobetonu	1	-11,9	-13,5	88,3	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	9	302,7	400,0	75,7	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-500	-120	0,0	-64,0	0,0	-11,9	-13,5	88,3	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	9	-375	92	0,0	-76,0	0,0	291,7	400,0	72,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	1	-500	-120	0,0	-64,0	0,0	-6,9	-13,5	51,1	OK

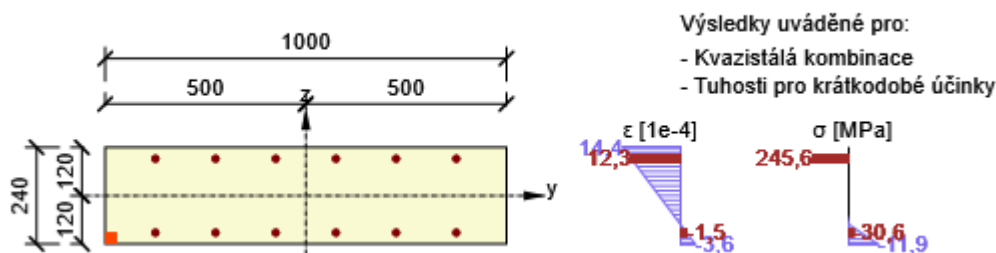
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	9	-375	92	0,0	-76,0	0,0	302,7	400,0	75,7	OK

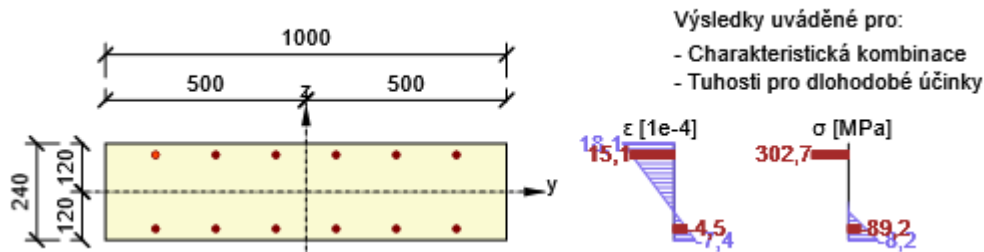
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	194	240000	2480	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



1.1.1.7 Šířka trhlin

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-64,0	0,0	0,228	0,400	57,1	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-64,0	0,0	0,204	0,400	51,1	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
48	64	212	63878	1340	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	9,2	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
20	14,4	-3,6	249	16	245,6

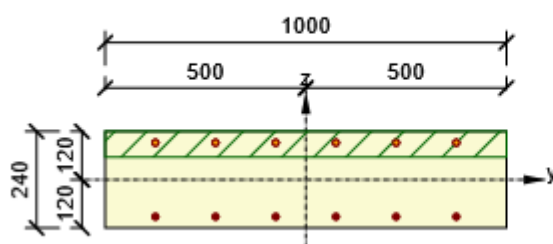
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
70	57	212	56707	1340	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	9,2	0,80	0,50	3,40	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
20	15,3	-6,3	221	16	254,9

Součinitel dotvarování

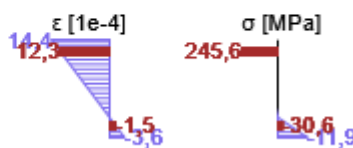
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{it}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	194	240000	2480	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

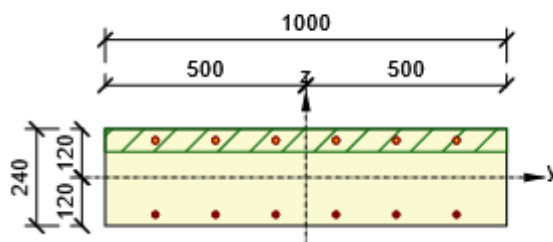


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

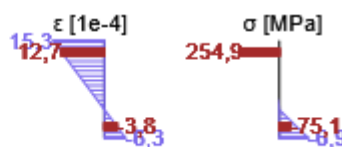


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

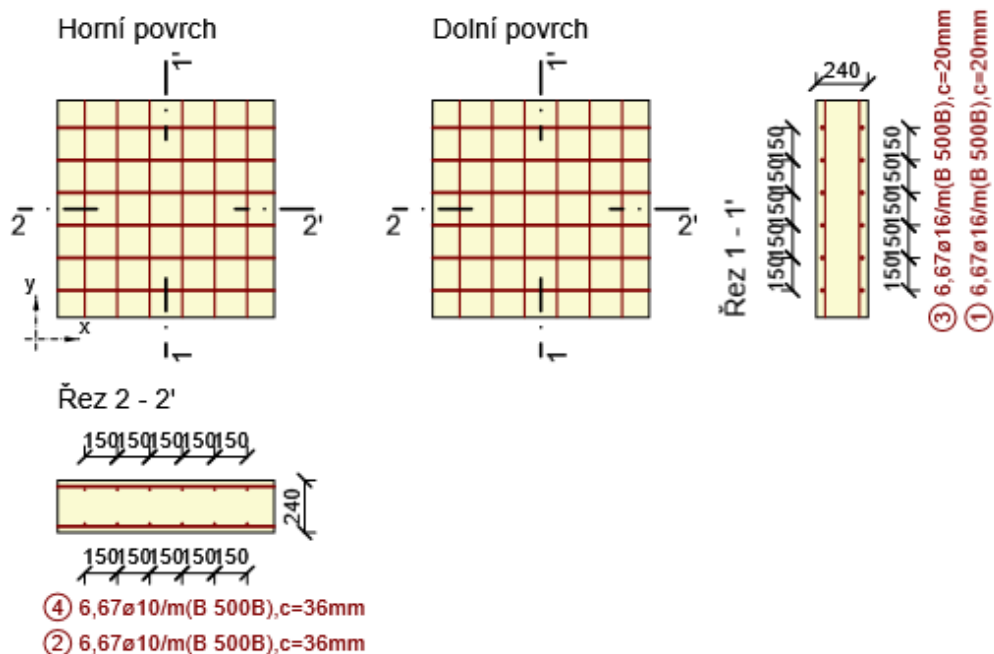


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 240mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
240000	0	0	1152000000	20000000000	0	0	69	289

Krytí k hranám průřezu

Horní povrch	20 mm
Dolní povrch	20 mm
Podélná výztuž [kg/m ²]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
29	122

Podélná výztuž

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
1	16	6,66666666666667	150	125	0,0	1340	Hlavní / Svislá
2	10	6,66666666666667	150	125	90,0	524	Hlavní / Svislá
3	16	6,66666666666667	150	125	0,0	1340	Hlavní / Svislá

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
4	10	6,66666666666667	150	125	90,0	524	Hlavní / Svislá

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{cu2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{cu3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

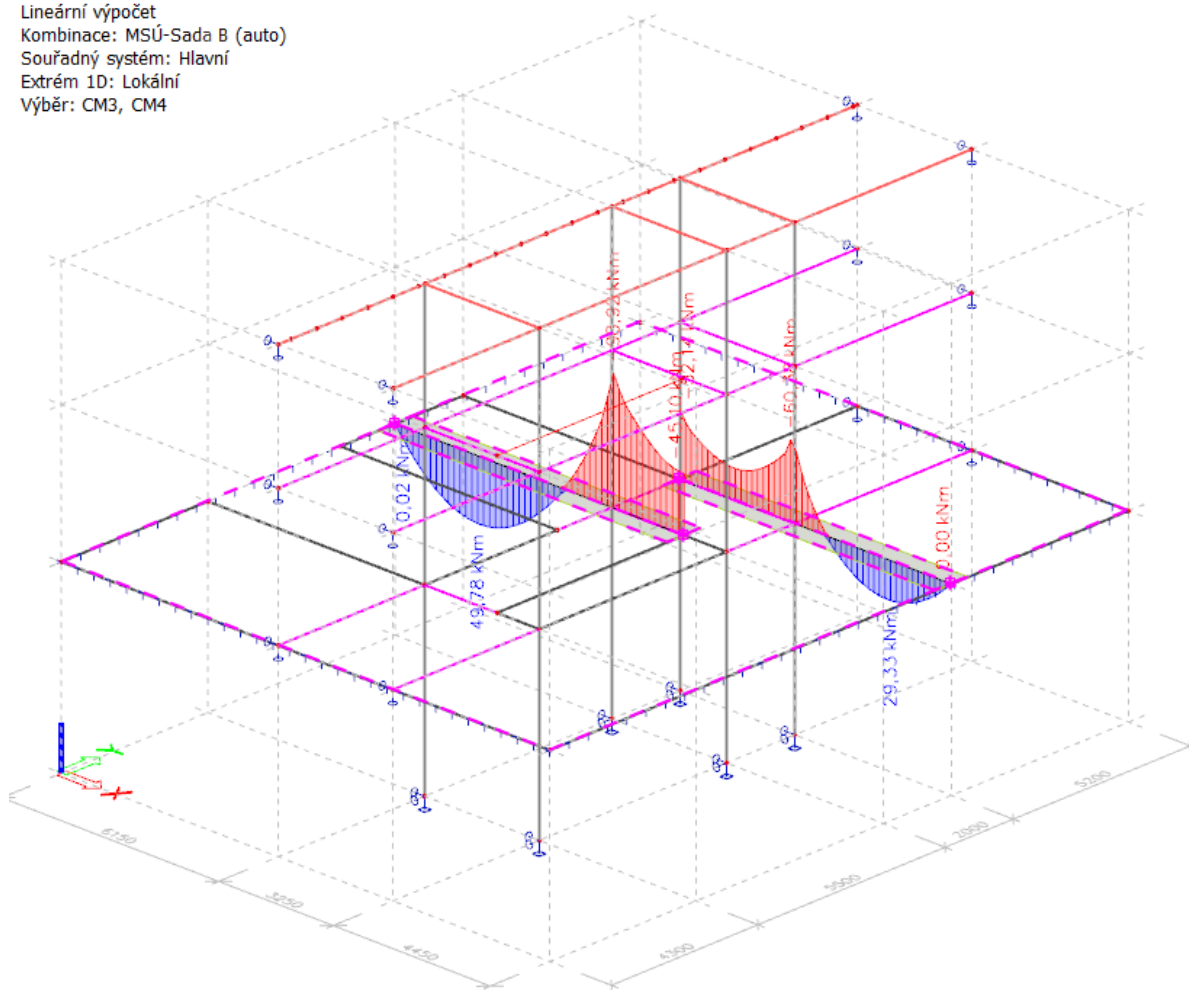
Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

5.Žb. monolitický strop nad 1.NP tl. 240 C30/37

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Lokální
 Výběr: CM3, CM4



Vnitřní síly nepřekročí hodnoty vypočtené pro 2.NP. Deska bude navržena na maximální výztuž dle 2.NP.

6. Návrh a posudek monolitického skeletu 2.NP vodorovné prvky C30/37

240+300mm

Spolupůsobící šířka: $1,0+0,45+0,45=1,9\text{m}$ $M_{\text{red}}=222-159*0,5*0,45=186\text{kN}$

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

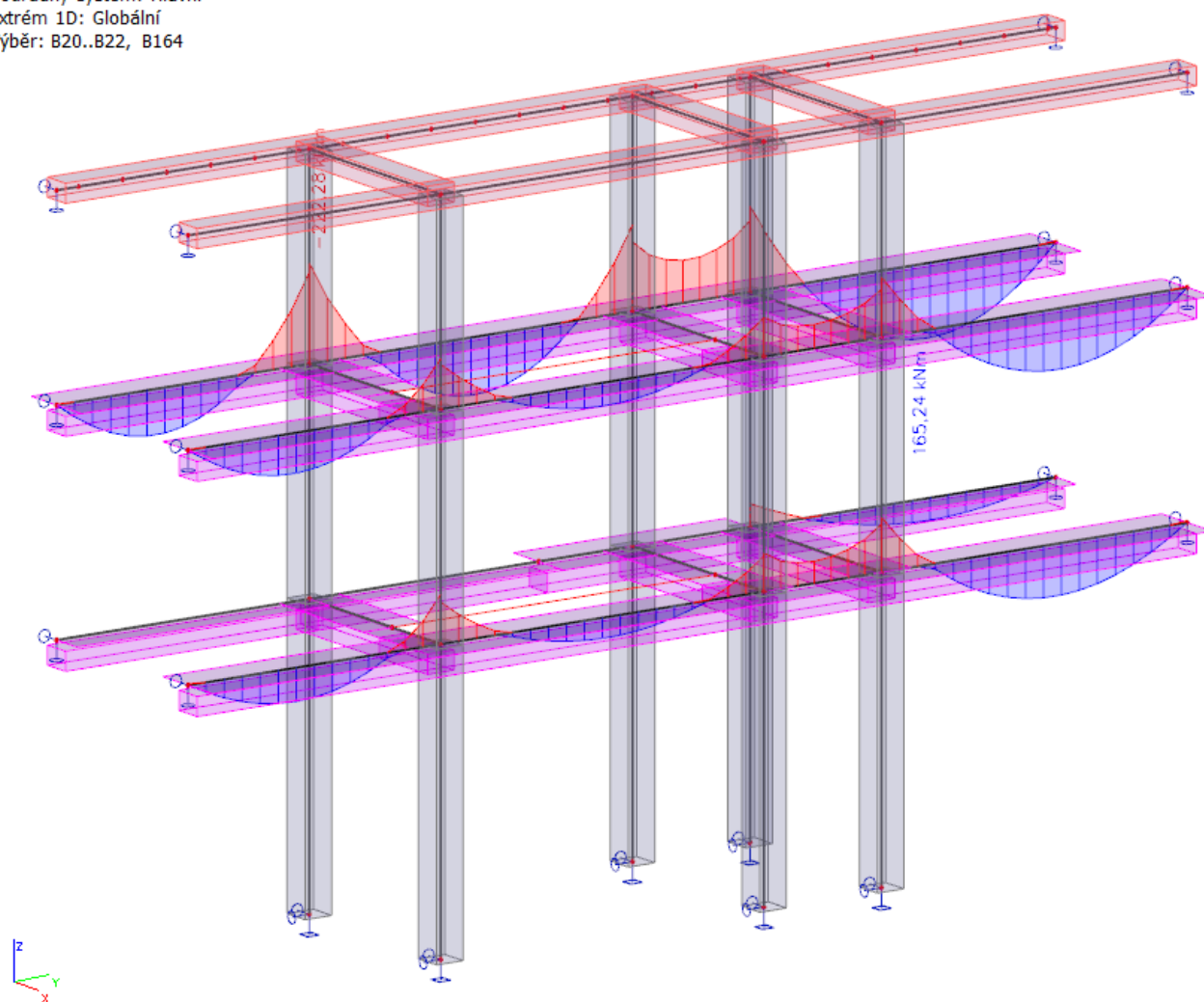
Lineární výpočet

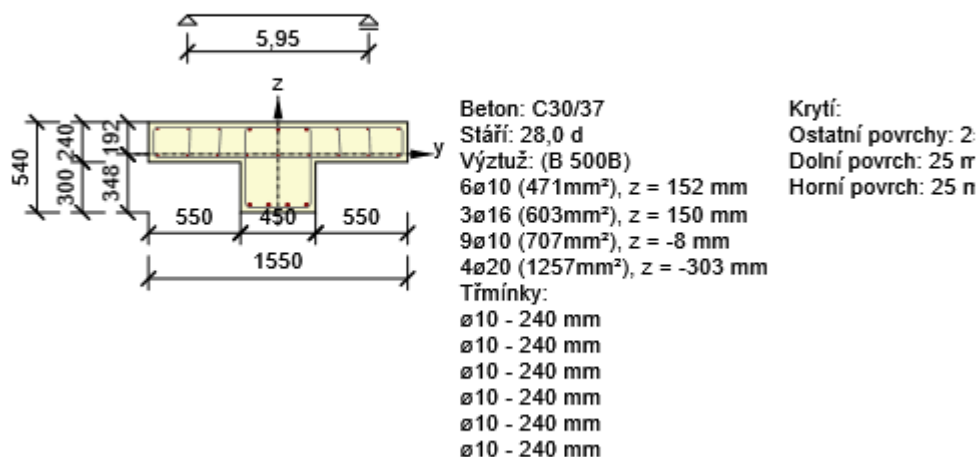
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B20..B22, B164





1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	160,0	0,0	-186,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-144,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-122,4	0,0

1.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Konstrukční zásady	0,0	-186,0	0,0			100	Vyhovuje
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-186,0	0,0			58,2	OK
Smyk	0,0			160,0	0,0	68,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-186,0	0,0	160,0	0,0	78,1	OK
Omezení napětí	0,0	-122,4	0,0			28,8	OK
Šířka trhliny	0,0	-122,4	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	-122,4	0,0			37,4	OK
Konstrukční zásady	0,0	-186,0	0,0			100	Vyhovuje

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

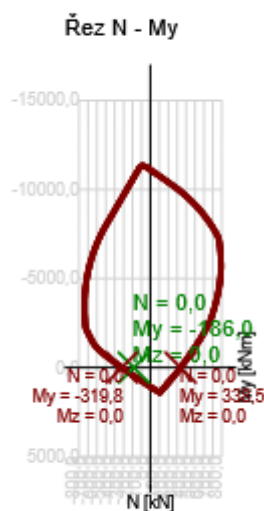
1.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-186,0	0,0	Nu-Mu-Mu	58,2	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	-186,0	-319,8	338,5
M _z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V _{Ed} [kN]	N _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
160,0	0,0	232,9	bez redukce	6.2.3(3)	68,7	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V _{Ed} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,r} [kN]	V _{Rd,s} [kN]	V _{Rd} [kN]
160,0	121,4	1103,7	1084,5	232,9	232,9

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
8	2616	1781	450	456	409	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,66	0,15	0,01	0,0	149,6	0,4	0,53	0,60

Podrobné výsledky výpočtu kotvení třmínku

Třmínek/větev	y_b [mm]	z_b [mm]	γ [°]	l_{bds} [mm]	l_{bd} [mm]	Redukce [-]	f_{ywd} [MPa]
1 / 1	-195	0	90,0	∞	100	1,00	400,0
1 / 2	195	0	90,0	∞	100	1,00	400,0
2 / 1	-745	0	90,0	∞	105	1,00	400,0
2 / 2	745	0	90,0	∞	105	1,00	400,0
3 / 1	-353	0	86,4	9	100	0,09	38,0
5 / 1	373	0	86,4	7	100	0,07	32,6
6 / 1	-531	0	88,2	8	100	0,08	36,6
7 / 1	551	0	88,2	8	100	0,08	33,9

1.1.1.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vláknó betonu	4	-3,9	-13,5	28,8	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vláknó betonu	4	-3,3	-13,5	24,8	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknó	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	4	-225	-348	0,0	-122,4	0,0	-3,9	-13,5	28,8	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	720	152	0,0	-144,5	0,0	12,5	400,0	3,1	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	4	-225	-348	0,0	-122,4	0,0	-3,3	-13,5	24,8	OK

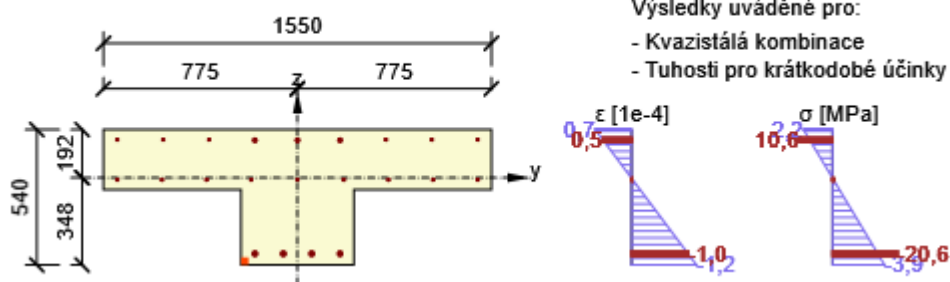
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	720	152	0,0	-144,5	0,0	32,8	400,0	8,2	OK

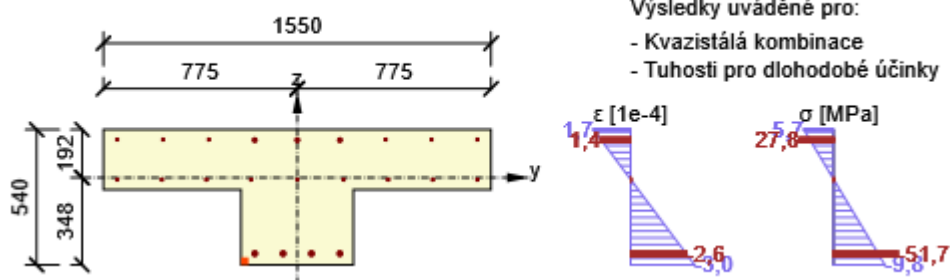
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\phi(t, t_0)$ [-]
Automatické	243	507000	4180	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



1.1.1.6 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-122,4	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

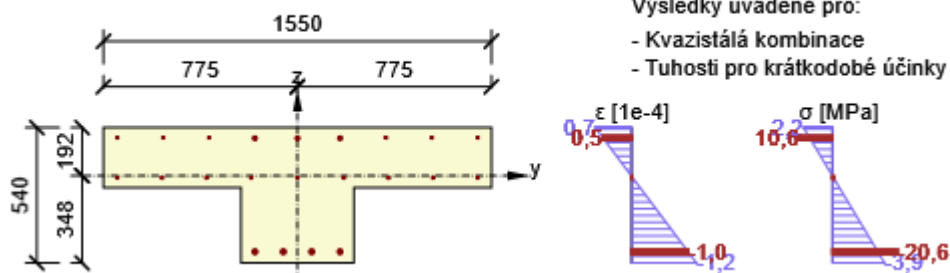
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-122,4	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

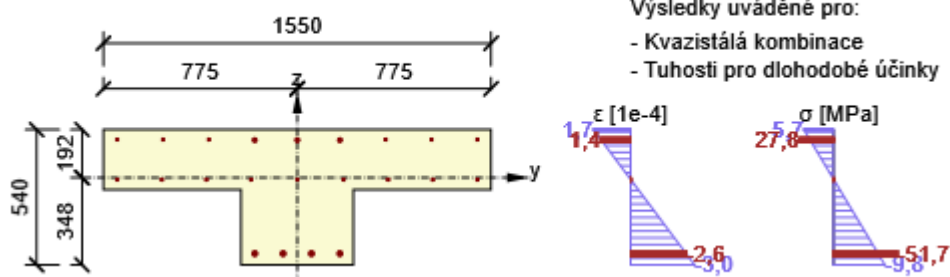
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	243	507000	4180	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,93

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



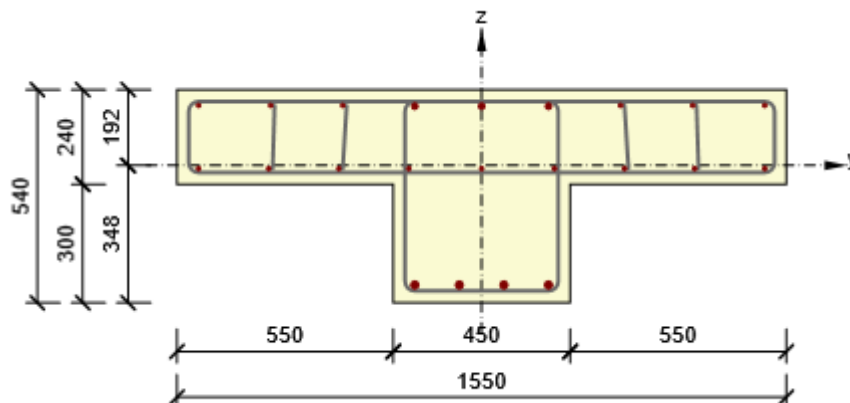
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



1.1.1.7 Ohybová štíhlost

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	λ_d [-]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-122,4	0,0	13,08	35,00	37,4	100,0	OK
I_n [mm ⁴]	I_{eff} [mm ⁴]	d [mm]	K	ρ [%]	ρ_0 [%]	ρ' [%]	σ_s
5500	5950	455	1	0,3	0,5	0,1	198,4

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

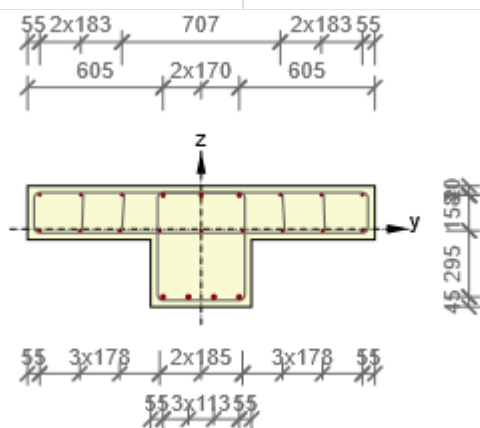
Průřez tvaru T (1550 / 540 / 450 / 240mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
507000	0	0	10019082249	76755625000	0	0	141	389

Krytí k hranám průřezu

1	25 mm
2	25 mm
3	25 mm
4	25 mm
5	25 mm
6	25 mm
7	25 mm
8	25 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
24	15	39	76

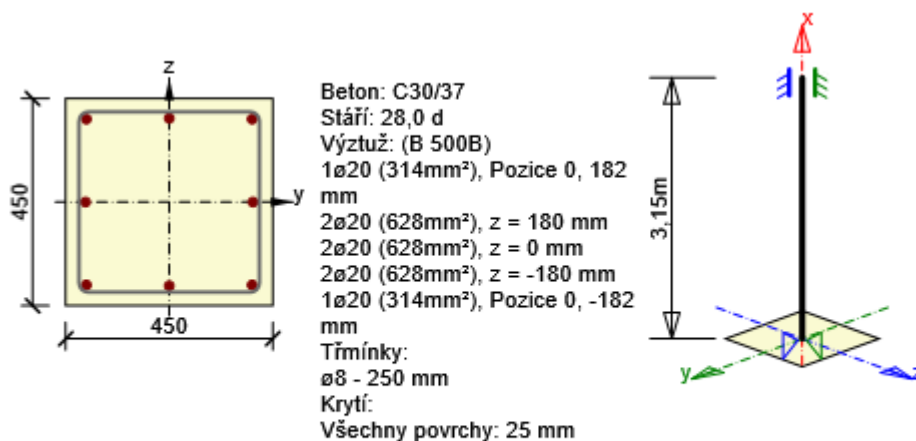
Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

7. Návrh a posudek monolitického skeletu 2.NP sloup C30/37 450x450



1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	656,0	0,0	0,0	0,0	40,0	36,9
Celkové	Charakteristická	517,0	0,0	0,0	0,0	31,2	28,2
Celkové	Kvazistálá	442,0	0,0	0,0	0,0	26,4	22,9
Začátek	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Max. cycklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Max. cycklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Min. cycklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Min. cycklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y/z} [kNm]	M _{0,y/z} [kNm]	M _{1,y/z} [kNm]	M _{0Ed,y/z} [kNm]	M _{2,y/z} [kNm]	e _{0,y/z} [mm]	e _{1,y/z} [mm]	e _{0Ed,y/z} [mm]	e _{2,y/z} [mm]	e _{Ed,y/z} [mm]
y	656,0	42,7	40,0	3,6	42,7	0,0	-61	-6	-65	0	-65
z	656,0	39,4	36,9	3,6	39,4	0,0	-56	-6	-60	0	-60

Štíhlost

Osa	I [m]	I ₀ [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ _{lim} [-]	λ ≤ λ _{lim}
y [⊥]	3,15	2,21	130	0,72	1,24	1,70	0,16	16,97	75,00	I. řádu
z [⊥]	3,15	2,21	130	0,72	1,24	1,70	0,16	16,97	75,00	I. řádu

Jmenovitá křivost

Osa	K _r [-]	K _φ [-]	φ ^{eff} [-]	1/r ₀ [1/m]	1/r [1/m]	n _u [-]	n _{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y [⊥]	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z [⊥]	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

Osa	θ _i [-]	α _m [-]	α _h [-]	ρ _m [-]	M ₀₁ [kNm]	M ₀₂ [kNm]
y [⊥]	0,01	1,00	1,00	0,00	0,0	0,0
z [⊥]	0,01	1,00	1,00	0,00	0,0	0,0

A _c [mm ²]	A _s [mm ²]	ω [-]	φ [-]	ε _{yd} [1e-4]
202500	2513	0,27	1,95	0,0

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	517,0	31,2	28,2			94,9	OK

Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	656,0	42,7	39,4			78,9	OK
Smyk	656,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	656,0	42,7	39,4	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	517,0	31,2	28,2			94,9	OK
Šířka trhliny	442,0	26,4	22,9			82,2	OK

Osa	I ₀ [m]	λ [-]	λ _{lim} [-]
Štíhlost y [⊥]	2,21	16,97	75,00
Štíhlost z [⊥]	2,21	16,97	75,00

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

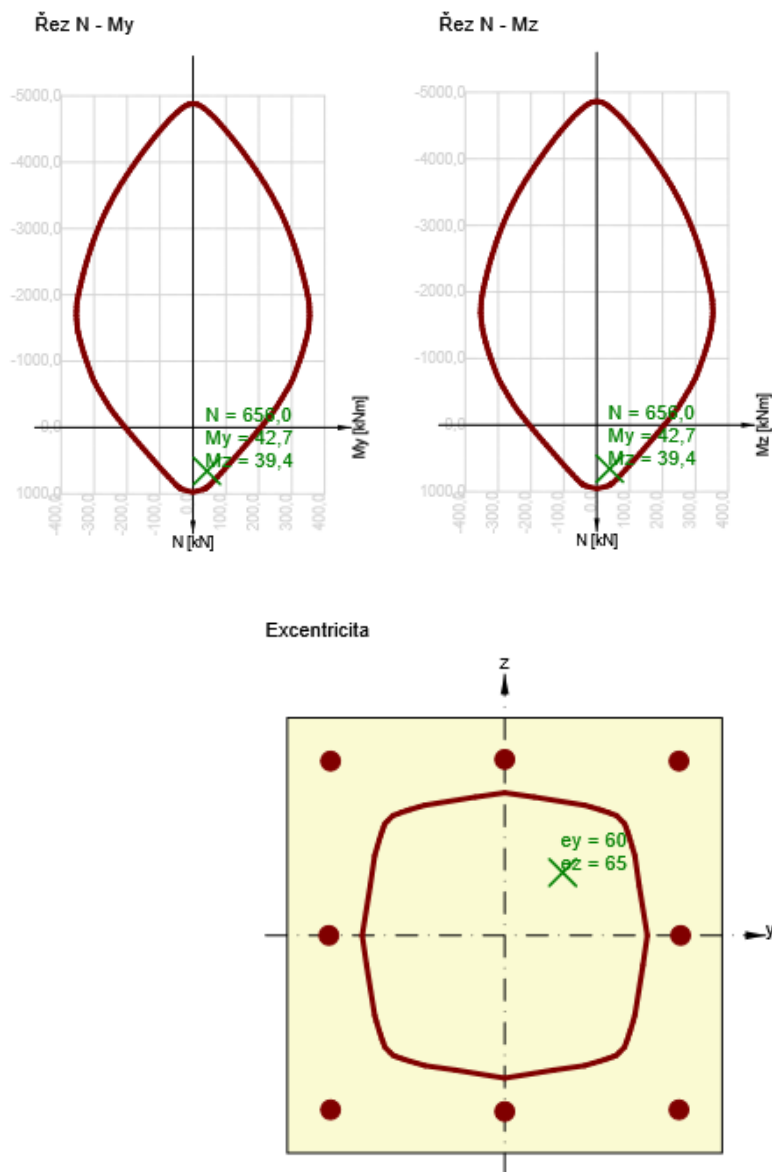
N_{Ed} [kN]	M_{Ed,y} [kNm]	M_{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
656,0	42,7	39,4	Nu-Mu-Mu	78,9	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	656,0	831,5	-3008,5
M _y [kNm]	42,7	54,1	-195,6
M _z [kNm]	39,4	49,9	-180,5

Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Osa	N_{Ed} [kN]	M_{Ed,y/z} [kNm]	M_{0,y/z} [kNm]	M_{0Ed,y/z} [kNm]	M_{2,y/z} [kNm]
Y	656,0	42,7	40,0	42,7	0,0
Z	656,0	39,4	36,9	39,4	0,0



Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	2	379,4	400,0	94,9	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	2	379,7	400,0	94,9	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	3	225	225	442,0	26,4	22,9	-0,7	-13,5	5,2	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	2	-180	-180	517,0	31,2	28,2	379,4	400,0	94,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	3	225	225	442,0	26,4	22,9	-0,3	-13,5	1,9	OK

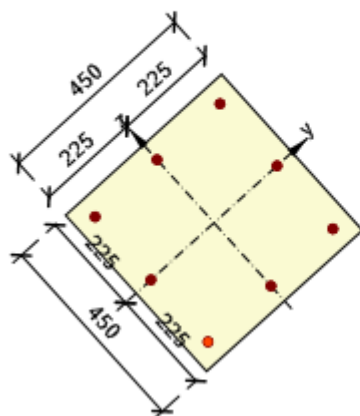
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	2	-180	-180	517,0	31,2	28,2	379,7	400,0	94,9	OK

Součinitel dotvarování

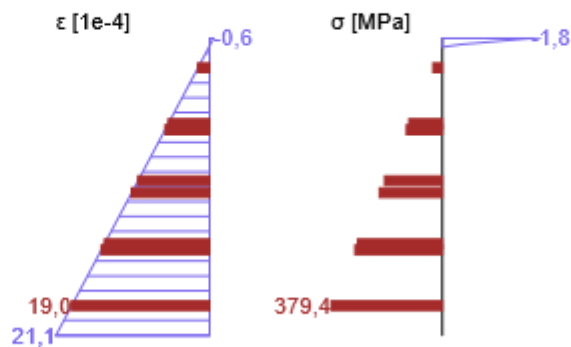
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	202500	1800	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,95

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

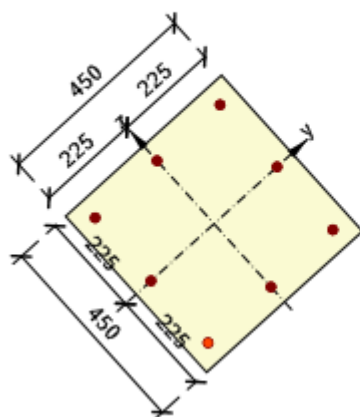


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

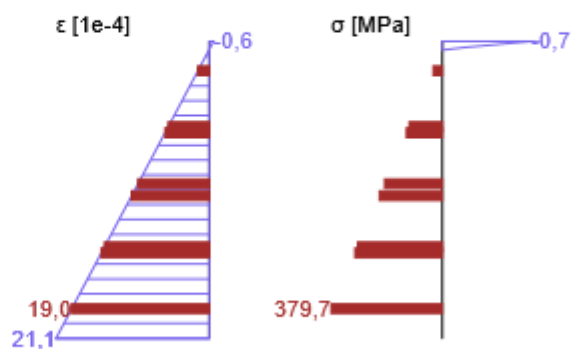


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Části průřezu

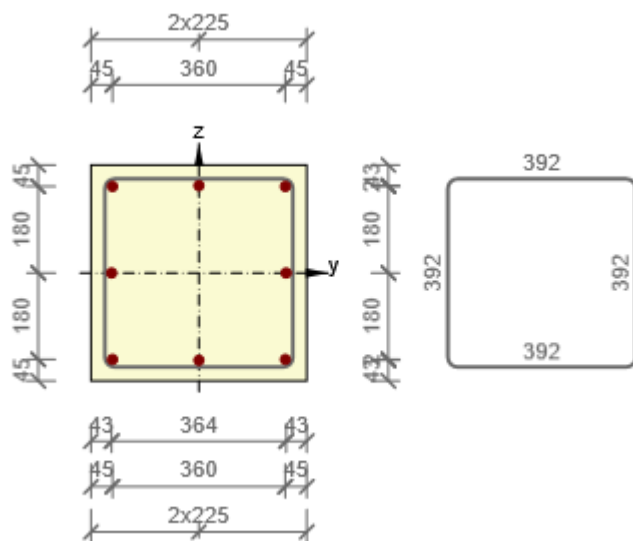
Obdélníkový průřez (450 / 450mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
202500	0	0	3417187500	3417187500	0	0	130	130

Krytí k hranám průřezu

Všechny povrchy 25 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
20	2	22	110

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-180	180
2	20	B 500B	-180	-180
3	20	B 500B	180	-180
4	20	B 500B	180	180
5	20	B 500B	0	-182
6	20	B 500B	0	182
7	20	B 500B	-182	0
8	20	B 500B	182	0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	B 500B	250	Ano	Ano	Ano	4,00
Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]				
1	1	-196	196				
1	2	-196	-196				
1	3	196	-196				
1	4	196	196				

Beton

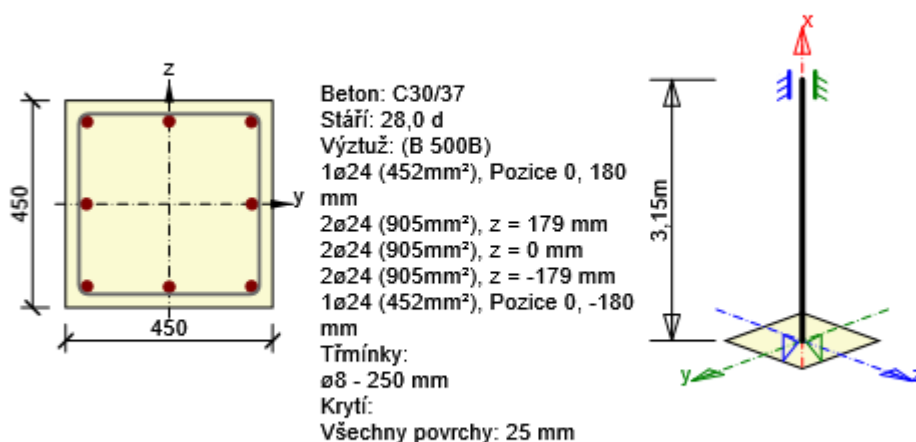
Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

8. Návrh a posudek monolitického skeletu 1.NP sloup C30/37 450x450

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	916,7	0,0	0,0	0,0	24,5	4,0
Celkové	Charakteristická	724,6	0,0	0,0	0,0	18,5	3,2
Celkové	Kvazistálá	623,4	0,0	0,0	0,0	14,7	2,7
Začátek	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Max. cyklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Max. cyklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Začátek	Min. cyklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konec	Min. cyklické zatížení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Mezní stav únosnosti - základní kombinace zatížení

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	916,7	29,5	24,5	5,1	29,5	0,0	-27	-6	-32	0	-32
y vyp		29,6			29,6	0,0			-32	0	-32
z	916,7	4,8	4,0	5,1	4,8	0,0	-4	-6	-5	0	-5
z vyp		9,1			9,1	0,0			-10	0	-10

Prostorový ohyb

λ_y / λ_z	λ_z / λ_y	$(e_y / h_{eq}) / (e_z / b_{eq})$	$(e_z / b_{eq}) / (e_y / h_{eq})$	Podmínka posudku
1,00	1,00	0,16	6,13	Vyhovuje

Štíhlost

Osa	I [m]	I_0 [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y^\perp	3,15	2,21	130	0,72	1,33	1,70	0,23	16,97	68,57	I. řádu
z^\perp	3,15	2,21	130	0,72	1,33	1,70	0,23	16,97	68,57	I. řádu

Jmenovitá křivost

Osa	K_r [-]	K_ϕ [-]	ϕ_{eff} [-]	$1/r_0$ [1/m]	$1/r$ [1/m]	n_u [-]	n_{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y^\perp	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z^\perp	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

Osa	θ_i [-]	α_m [-]	α_h [-]	ρ_m [-]	M_{01} [kNm]	M_{02} [kNm]
y^\perp	0,01	1,00	1,00	0,00	0,0	0,0
z^\perp	0,01	1,00	1,00	0,00	0,0	0,0

A_c [mm ²]	A_s [mm ²]	ω [-]	ϕ [-]	ϵ_{yd} [1e-4]
202500	3619	0,39	1,95	0,0

1.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	623,4	14,7	2,7			78,8	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	916,7	29,6	9,1			64,2	OK
Smyk	916,7			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	916,7	29,6	9,1	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	724,6	18,5	3,2			61,2	OK

Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	623,4	14,7	2,7			78,8	OK
Osa					I_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]
Štíhlost y^\perp					2,21	16,97	68,57
Štíhlost z^\perp					2,21	16,97	68,57

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
916,7	29,6	9,1	Nu-Mu-Mu	64,2	100,0	OK

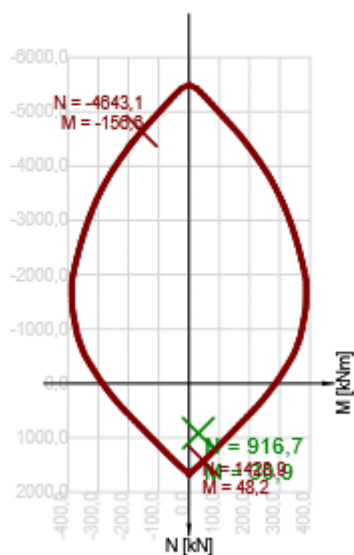
Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	916,7	1428,9	-4643,1
M_y [kNm]	29,6	46,1	-149,7
M_z [kNm]	9,1	14,1	-45,9

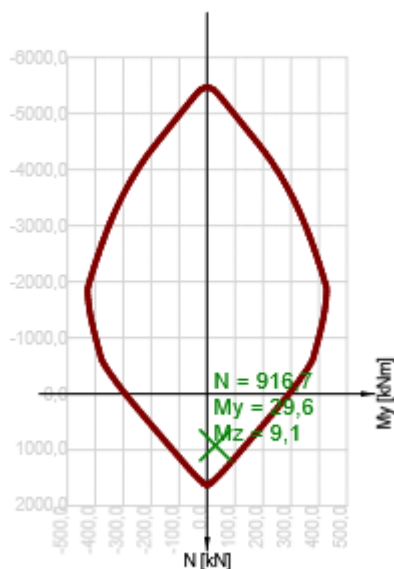
Přepočet vnitřních sil (účinky druhého řádu a imperfekcí)

Osa	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	916,7	29,6	24,5	29,6	0,0
Z	916,7	9,1	4,0	9,1	0,0

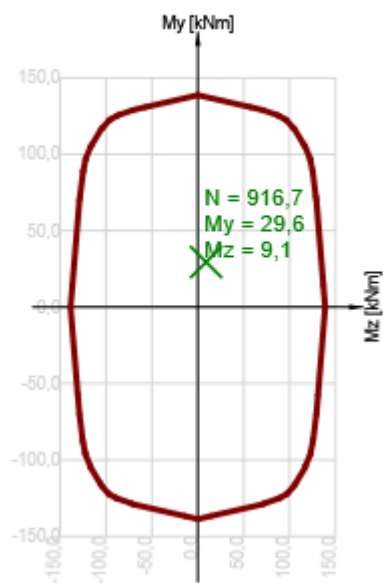
Řez N - Mvysl



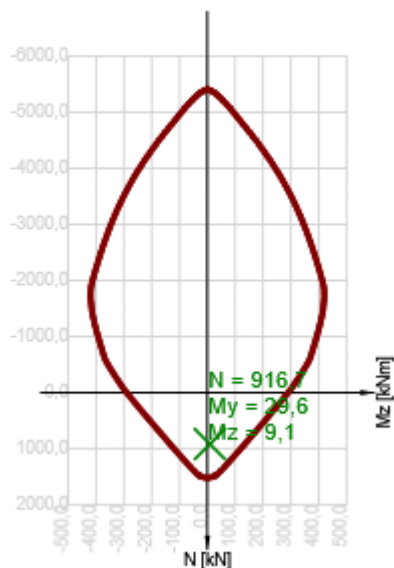
Řez N - My



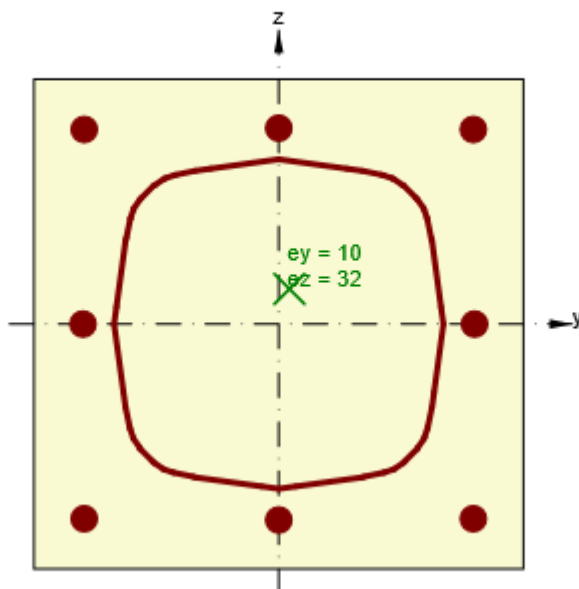
Řez horizontální



Řez N - Mz



Excentricita



1.1.1.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	2	244,8	400,0	61,2	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	2	244,8	400,0	61,2	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	2	-179	-179	724,6	18,5	3,2	244,8	400,0	61,2	OK

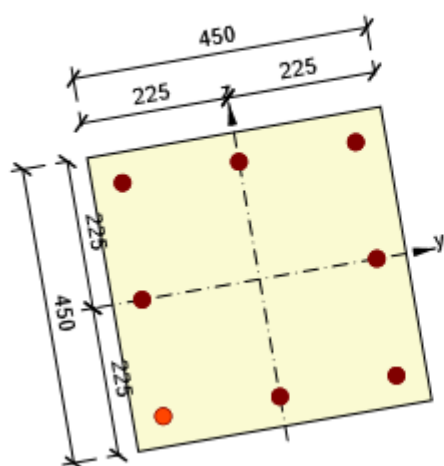
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	2	-179	-179	724,6	18,5	3,2	244,8	400,0	61,2	OK

Součinitel dotvarování

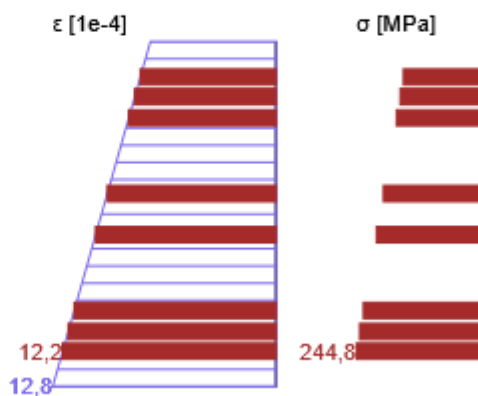
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	225	202500	1800	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,95

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

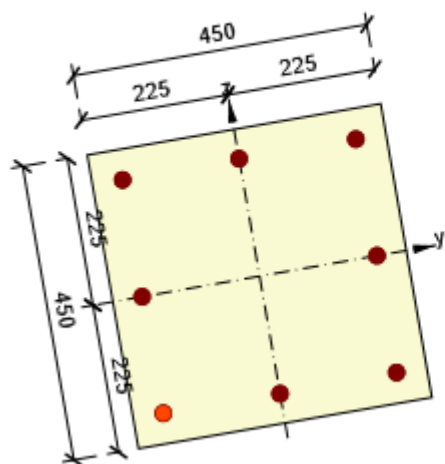


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

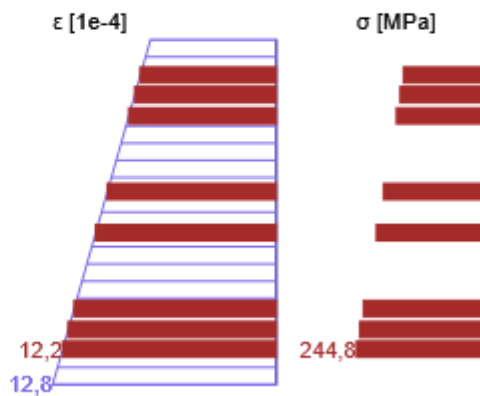


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

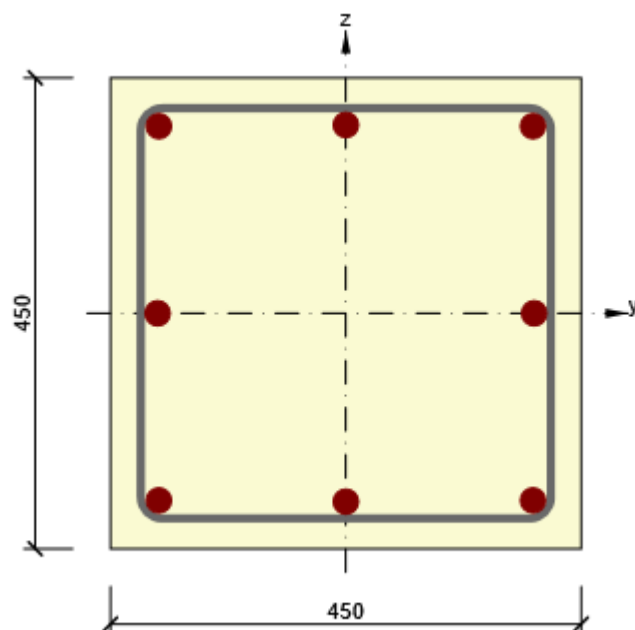


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

Obdélníkový průřez (450 / 450mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
202500	0	0	3417187500	3417187500	0	0	130	130

Krytí k hranám průřezu

Všechny povrchy	25 mm
-----------------	-------

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

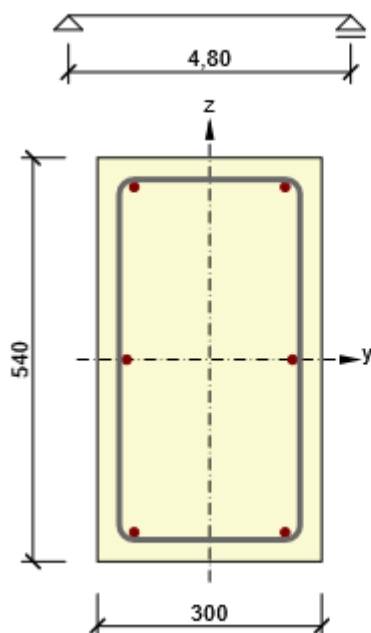
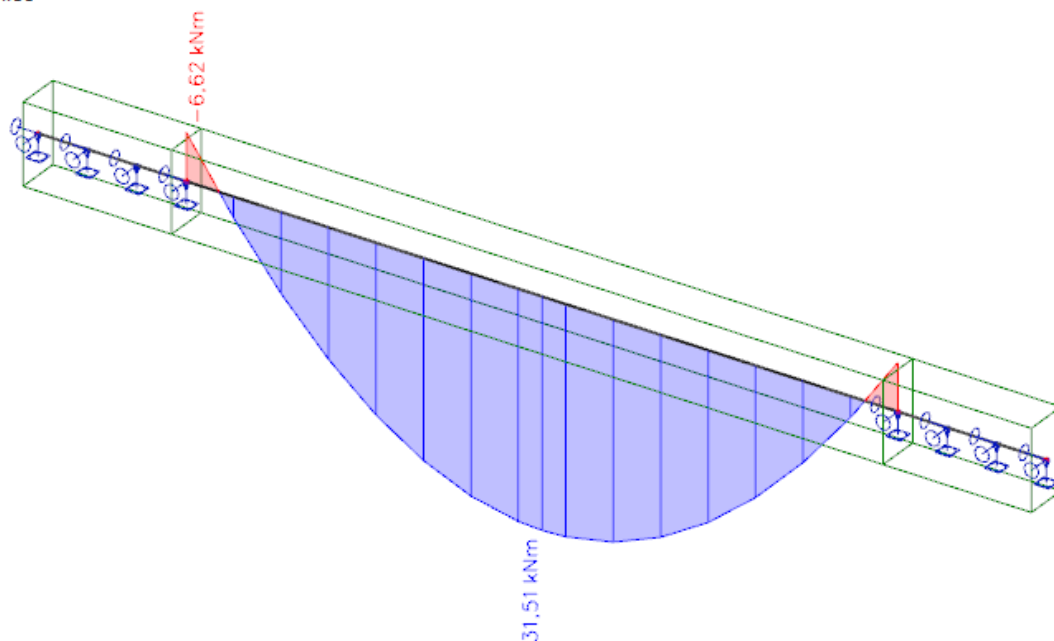
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NC1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: B175



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 2 \varnothing 12 (226mm²), z = 231 mm
 2 \varnothing 12 (226mm²), z = 0 mm
 2 \varnothing 12 (226mm²), z = -231 mm
 Tříminky:
 \varnothing 8 - 300 mm
 Krytí:
 Horní povrch: 25 mm
 Dolní povrch: 25 mm
 Ostatní povrchy: 25 mm

1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	32,3	0,0	31,5	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0

1.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	31,5	0,0	32,3	0,0	62,4	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	31,5	0,0			41,4	OK
Smyk	0,0			32,3	0,0	56,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	31,5	0,0	32,3	0,0	62,4	OK
Omezení napětí	0,0	20,9	0,0			10,2	OK
Šířka trhliny	0,0	20,9	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	20,9	0,0			21,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

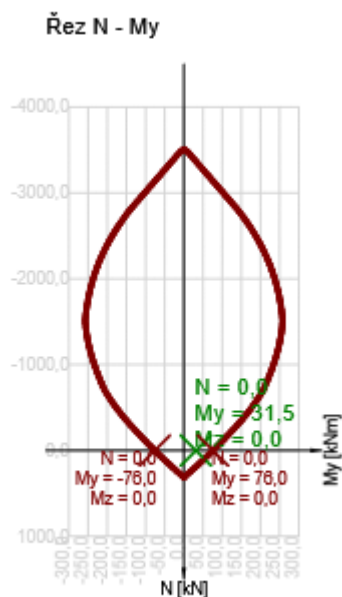
1.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	31,5	0,0	Nu-Mu-Mu	41,4	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	31,5	76,0	-76,0
M _z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
32,3	0,0	57,1	bez redukce	6.2.2(1)	56,5	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
32,3	57,1	718,6	682,6	53,5	57,1

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	335	452	300	431	399	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,68	0,15	0,00	0,0	241,1	0,4	0,53	0,60

1.1.1.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,4	-13,5	10,2	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	Vlákno betonu	3	-1,3	-13,5	9,6	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	3	150	270	0,0	20,9	0,0	-1,4	-13,5	10,2	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	4	101	-231	0,0	23,7	0,0	8,2	400,0	2,0	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(3)-Quasi	3	150	270	0,0	20,9	0,0	-1,3	-13,5	9,6	OK

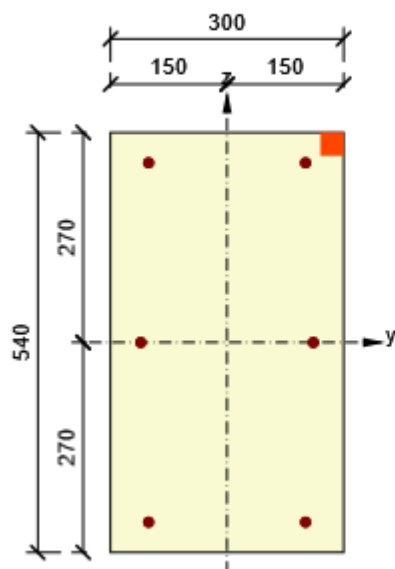
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	4	101	-231	0,0	23,7	0,0	22,7	400,0	5,7	OK

Součinitel dotvarování

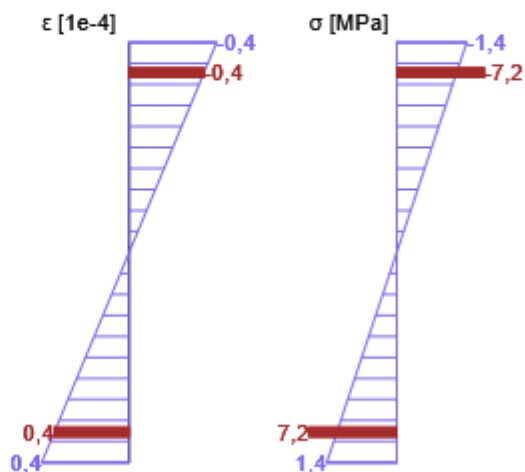
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{it}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	193	162000	1680	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

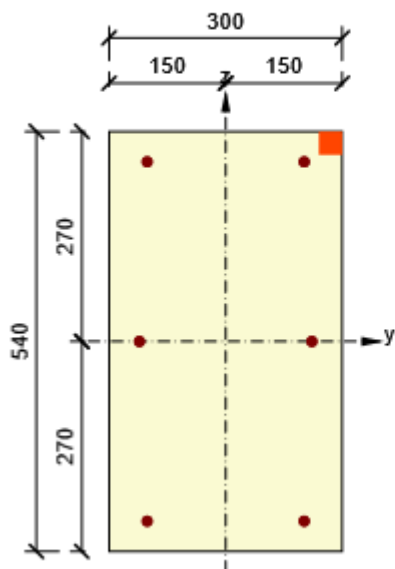


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

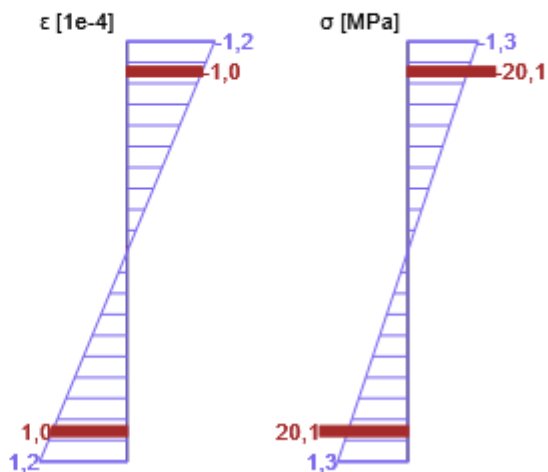


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



1.1.1.6 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	20,9	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

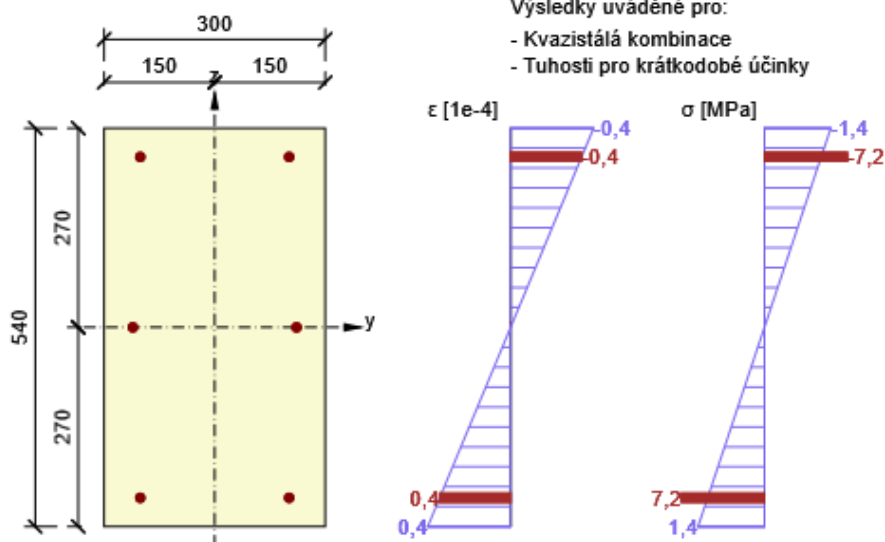
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	20,9	0,0	0,000	0,400	0,0	100,0	OK

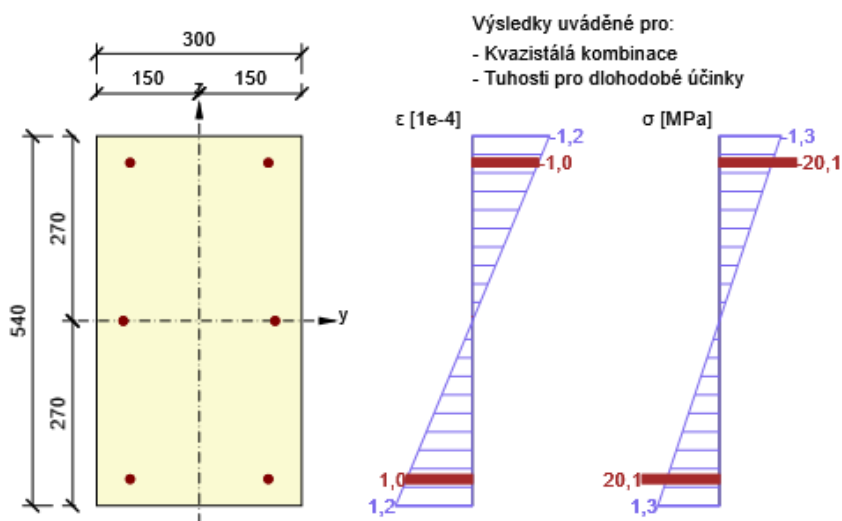
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	193	162000	1680	18250,0	28,0	7,0	65	Ne	1,98

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



1.1.1.7 Ohybová štíhlost

N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	λ [-]	λ _d [-]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	20,9	0,0	11,21	52,50	21,3	100,0	OK
I _n [mm ⁴]	I _{eff} [mm ⁴]	d [mm]	K	ρ [%]	ρ ₀ [%]	ρ' [%]	σ _s
4500	4800	428	1,5	0,2	0,5	0,1	157,1

Části průřezu

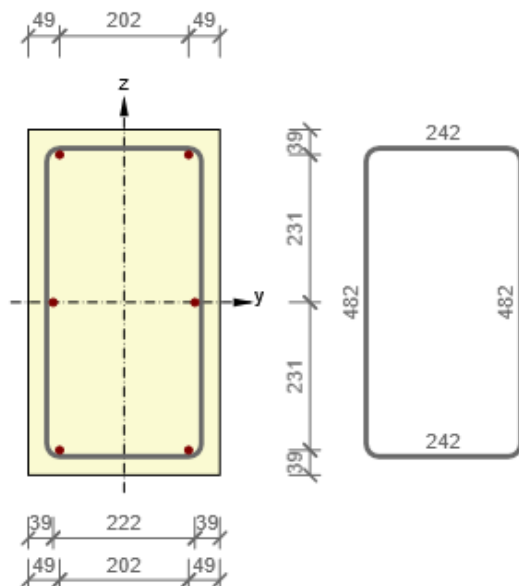
Obdélníkový průřez (300 / 540mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
162000	0	0	3936600000	1215000000	0	0	156	87

Krytí k hranám průřezu

Horní povrch	25 mm
Dolní povrch	25 mm
Ostatní povrchy	25 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
5	2	7	45

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	12	B 500B	101	231
2	12	B 500B	-101	231
3	12	B 500B	-101	-231
4	12	B 500B	101	-231
5	12	B 500B	-111	0
6	12	B 500B	111	0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	B 500B	300	Ano	Ano	Ano	4,00
Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]				
1	1	-121	241				
1	2	-121	-241				
1	3	121	-241				
1	4	121	241				

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

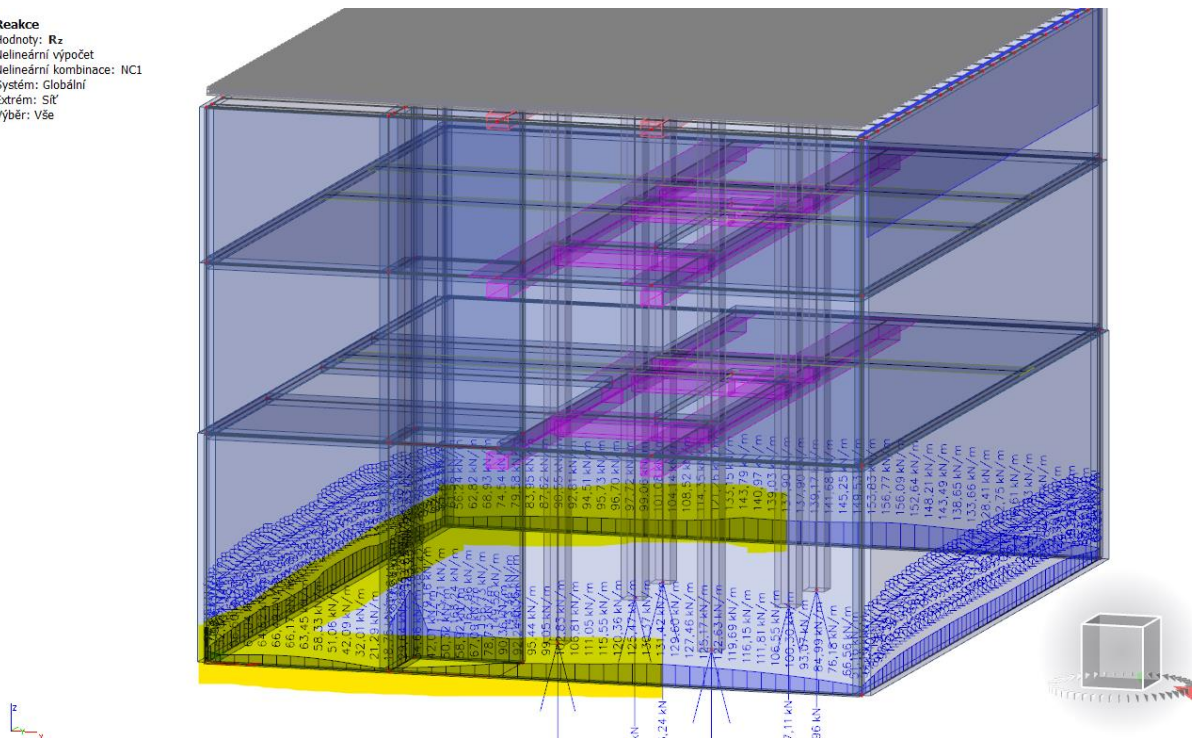
Vysvětlení

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

10. Návrh a posudek založení stěny mimo desku a patky

Reakce

 Hodnoty: R_z
 Nelineární výpočet
 Systém: Globální
 Extrém: Slt
 Výběr: Vše


Maximální intenzita v daném úseku 180kPa.

Navržený základový pás 800X500 žb C25/30 XC2 na mikropilotech.

Celkové sednutí při provozním zatížení činí : 19mm

Tuhost zeminy pod pásem7,5 MN/m2

Tuhost zadána pod základový pás.

Reakce do mikropilot a podloží:

Reakce

Hodnoty: R_z

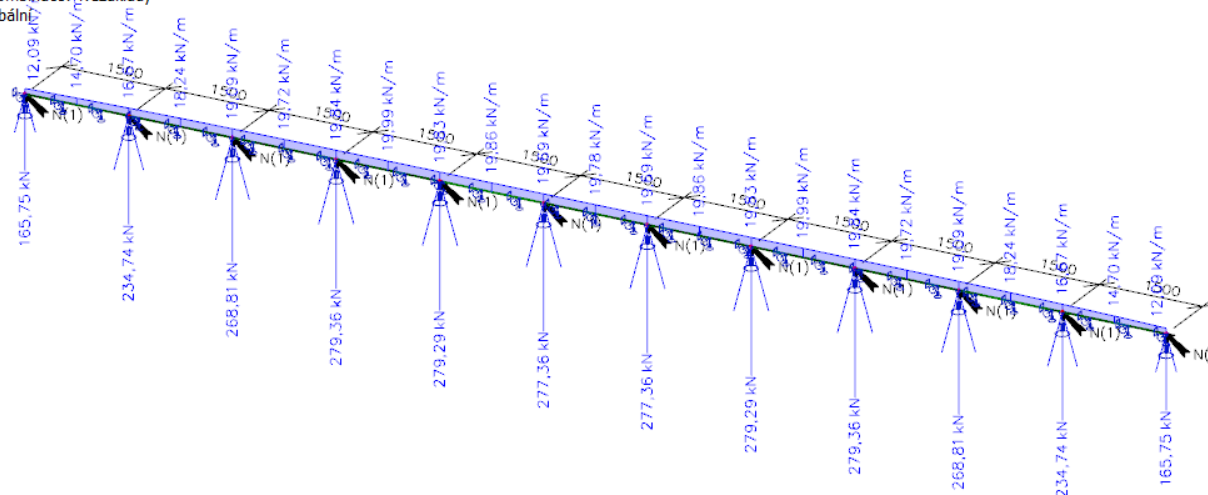
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NCzáklady

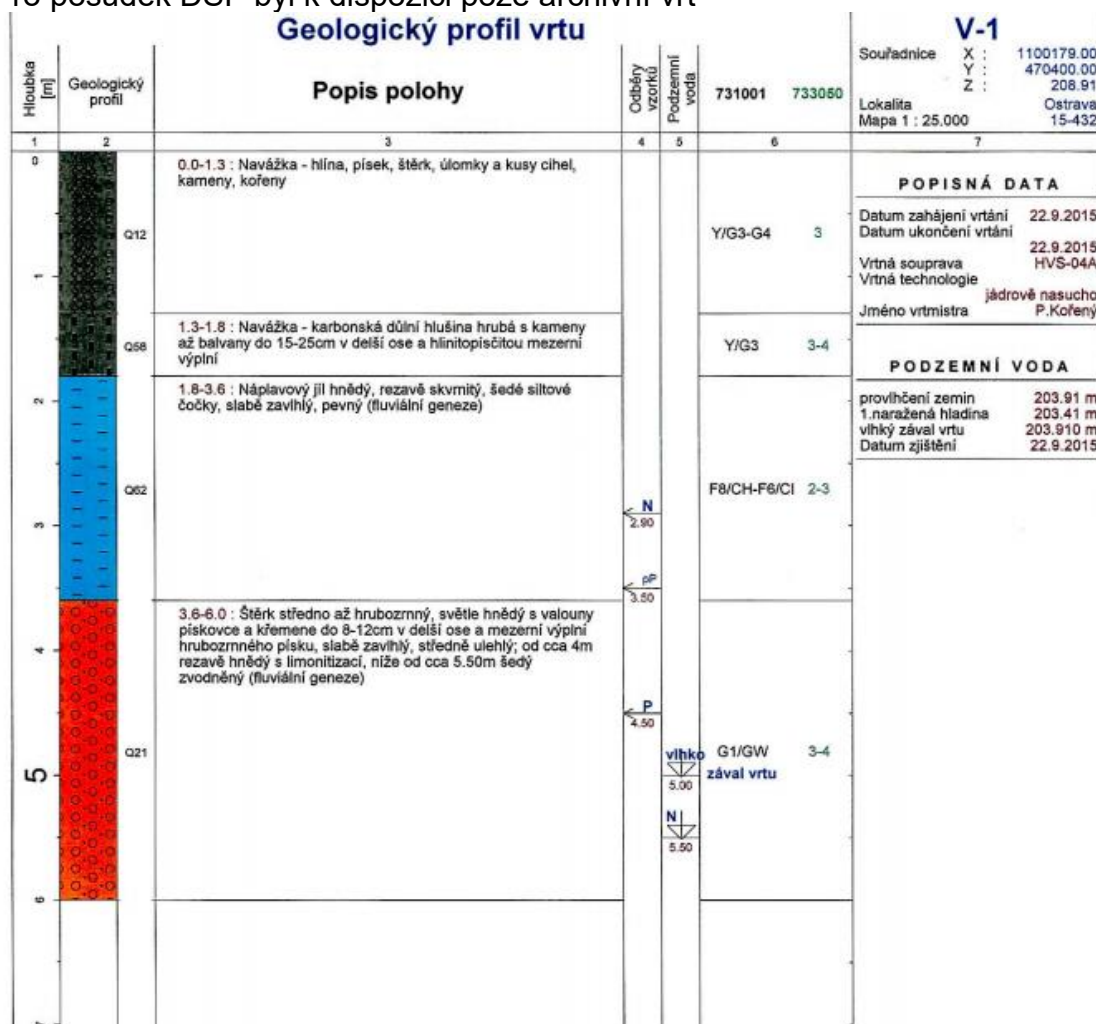
Systém: Globální

Extrém: Síl'

Výběr: Vše



Pro posudek DSP byl k dispozici pouze archivní vrt

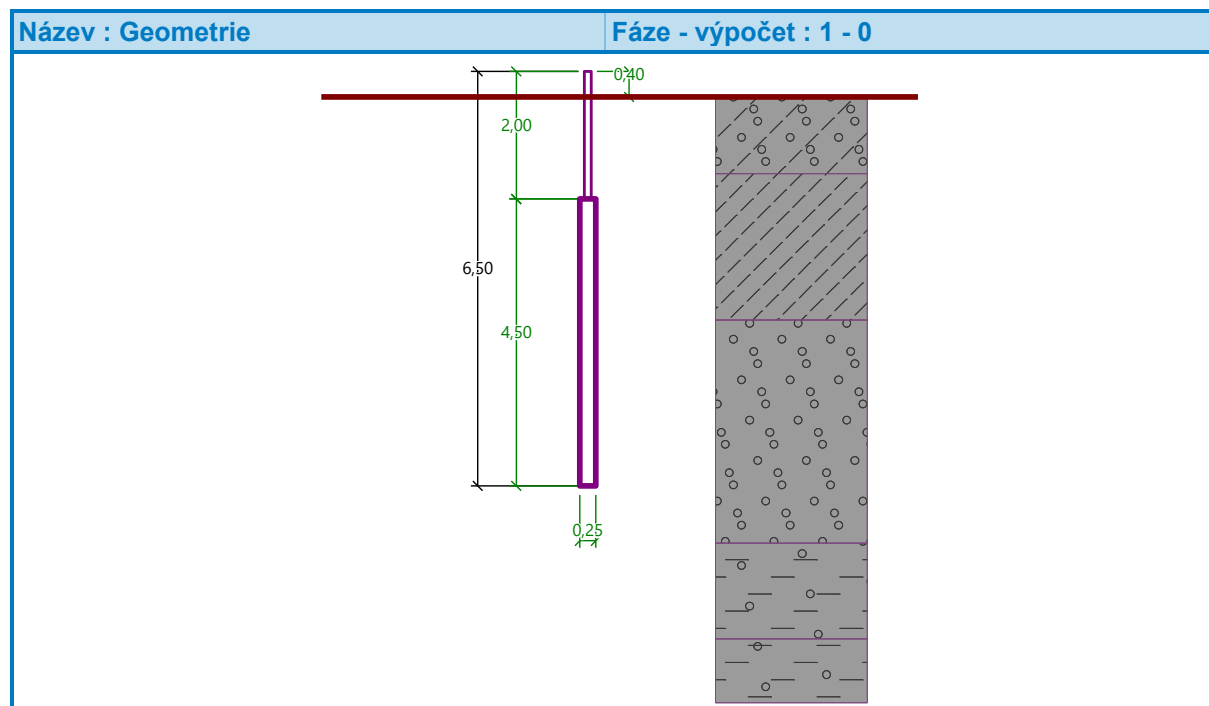


Posudek Mikropiloty na základovém pásu vždy v max. vzdálenosti 1,5m orientovaná uprostřed nad stěnou.

Geometrie

Průměr = 108,0 mm
 Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 2,00$ m
 Délka kořene $l_r = 4,50$ m
 Průměr kořene $d_r = 0,25$ m
 Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00^\circ$
 Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,40$ m



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	Třída G4	
2	2,30	1,20 .. 3,50	Třída F7, konzistence tuhá	
3	3,50	3,50 .. 7,00	Třída G1, středně ulehlá	
4	1,50	7,00 .. 8,50	Třída F2, konzistence tuhá	
5	-	8,50 .. ∞	Třída F2, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatížení č. 1	279,30	0,00

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-vetknutí).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 1,27$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 1,36 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 5903,79 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 279,30 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5,27E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 5,27E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 43,023$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,953$

Napětí v oceli $= 58,47 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 156,67 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,80

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 150,00$ kPa

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 424,12$ kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 282,74$ kN

Maximální normálová síla $N_{max} = 279,30$ kN

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

Vnitřní síly základovém pásu

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

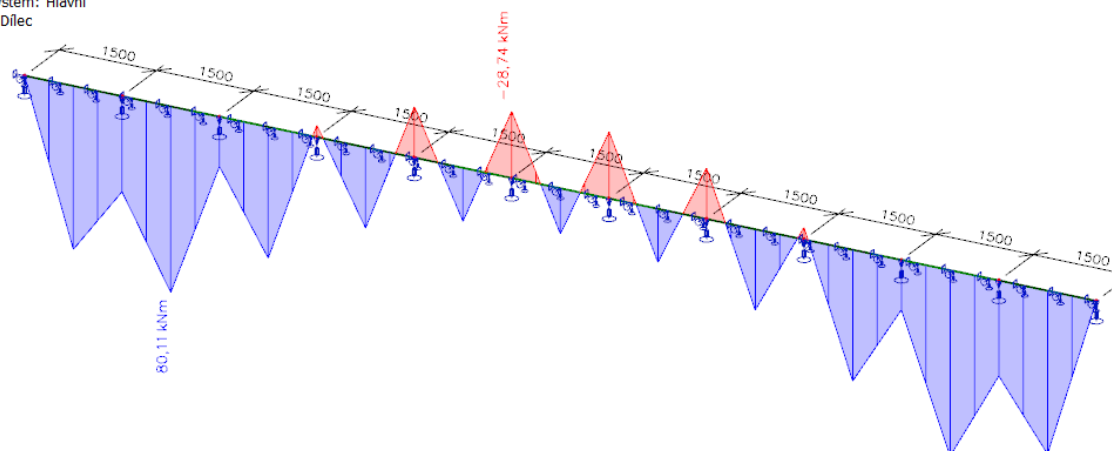
Nelineární výpočet

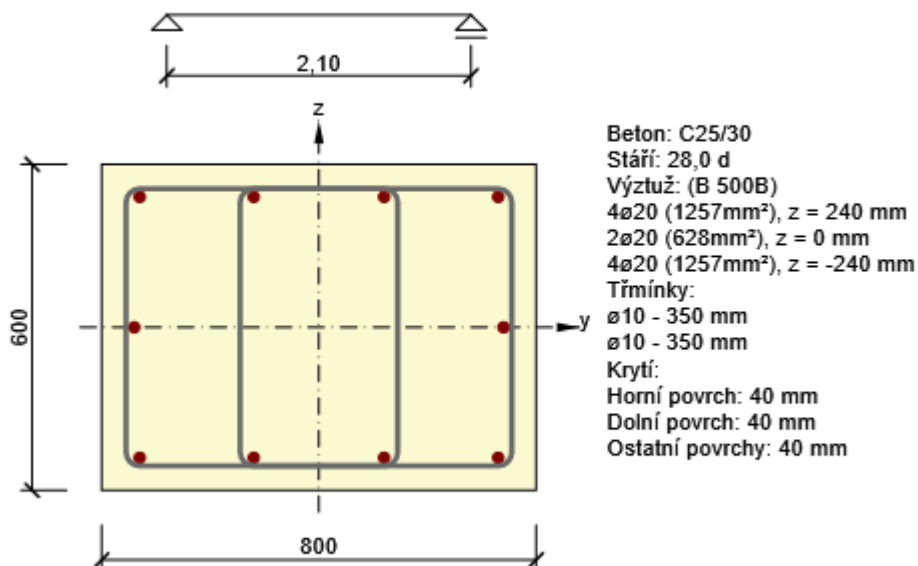
Nelineární kombinace: NC3

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše





1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	93,0	0,0	80,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	80,0	0,0	93,0	0,0	52,2	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	80,0	0,0			22,1	OK
Smyk	0,0			93,0	0,0	52,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	80,0	0,0	93,0	0,0	52,2	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

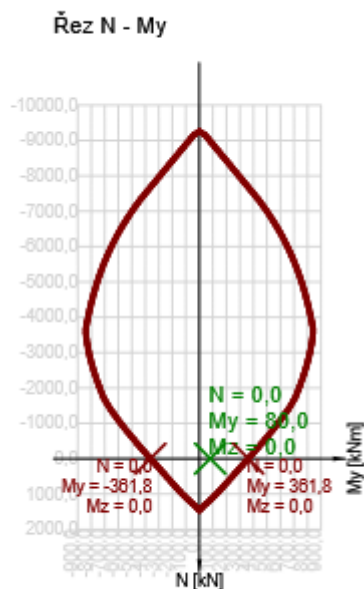
1.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	80,0	0,0	Nu-Mu-Mu	22,1	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	80,0	361,8	-361,8
M _z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V _{Ed} [kN]	N _{Ed} [kN]	V _{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
93,0	0,0	178,1	bez redukce	6.2.2(1)	52,2	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V _{Ed} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,r} [kN]	V _{Rd,s} [kN]	V _{Rd} [kN]
93,0	178,1	1812,2	1795,3	162,7	178,1

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	898	1885	800	499	453	45,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,00	0,0	228,7	0,4	0,54	0,60

1.1.1.5 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	80,0	0,0	68,6	100,0	100,0	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1 (1)) [%]	0,47	0,13	28,2	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	0,65	4,00	16,4	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	190	24	12,6	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	240	350	68,6	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,11	0,08	71,3	OK
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	350	374	93,6	OK
Maximální příčná vzdálenost větví třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	290	374	77,5	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	4,00	4,00	100,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
800	499	480000	398954	500,0	434,8	25,0	2,6	16,7

Části průřezu

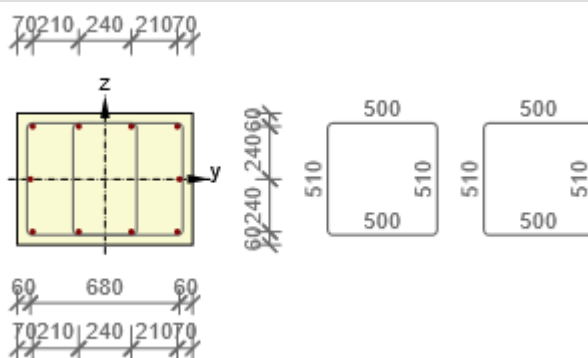
Obdélníkový průřez (800 / 600mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
480000	0	0	14400000000	25600000000	0	0	173	231

Krytí k hranám průřezu

Horní povrch	40 mm
Dolní povrch	40 mm
Ostatní povrchy	40 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
25	7	32	66

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	330	240
2	20	B 500B	120	240
3	20	B 500B	-120	240
4	20	B 500B	-330	240
5	20	B 500B	-330	-240
6	20	B 500B	-120	-240
7	20	B 500B	120	-240
8	20	B 500B	330	-240
9	20	B 500B	-340	0
10	20	B 500B	340	0

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	10	B 500B	350	Ano	Ano	Ano	4,00
2	10	B 500B	350	Ano	Ano	Ano	4,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-355	255
1	2	-355	-255
1	3	145	-255
1	4	145	255
2	1	-145	255
2	2	-145	-255
2	3	355	-255
2	4	355	255

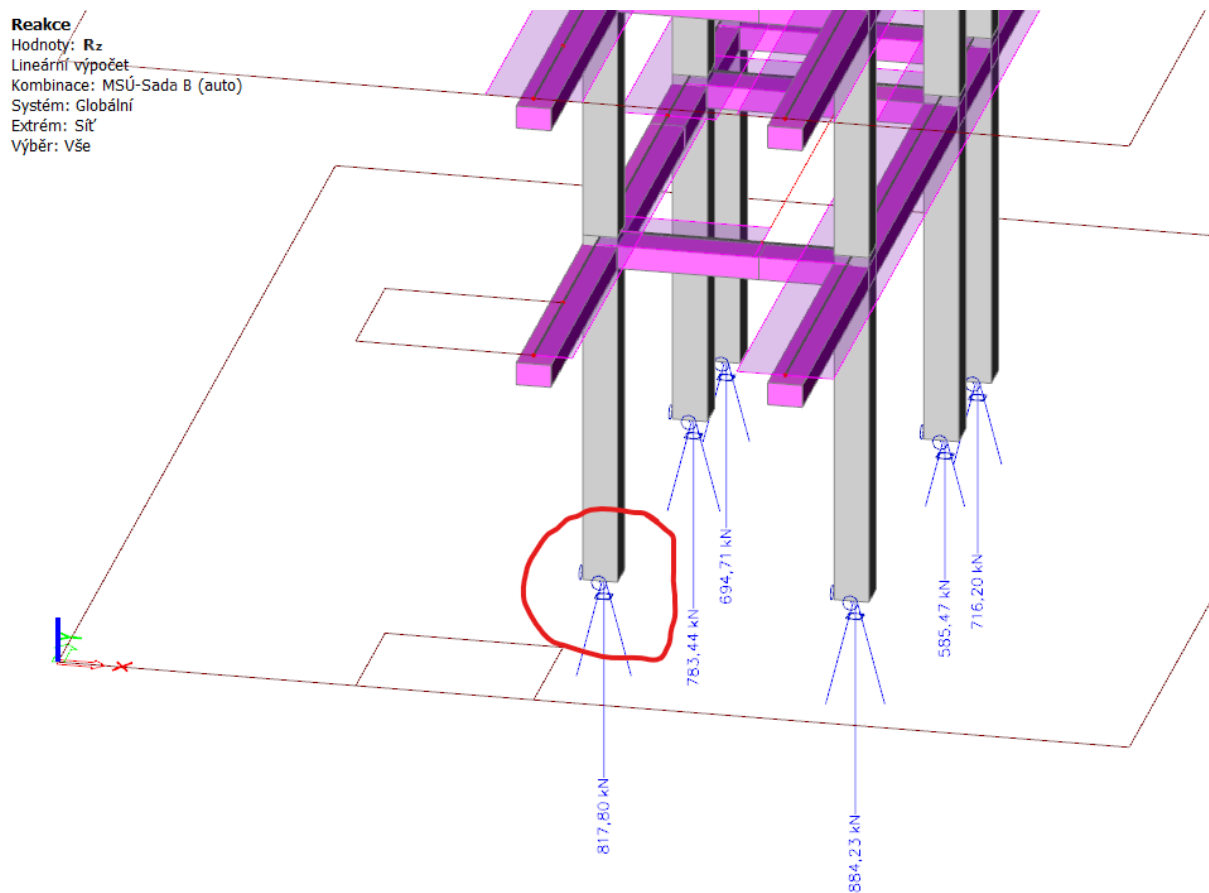
Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

11. Návrh a posudek patky 2,0x2,0x0,6m C25/30



Reakce

Hodnoty: R_z

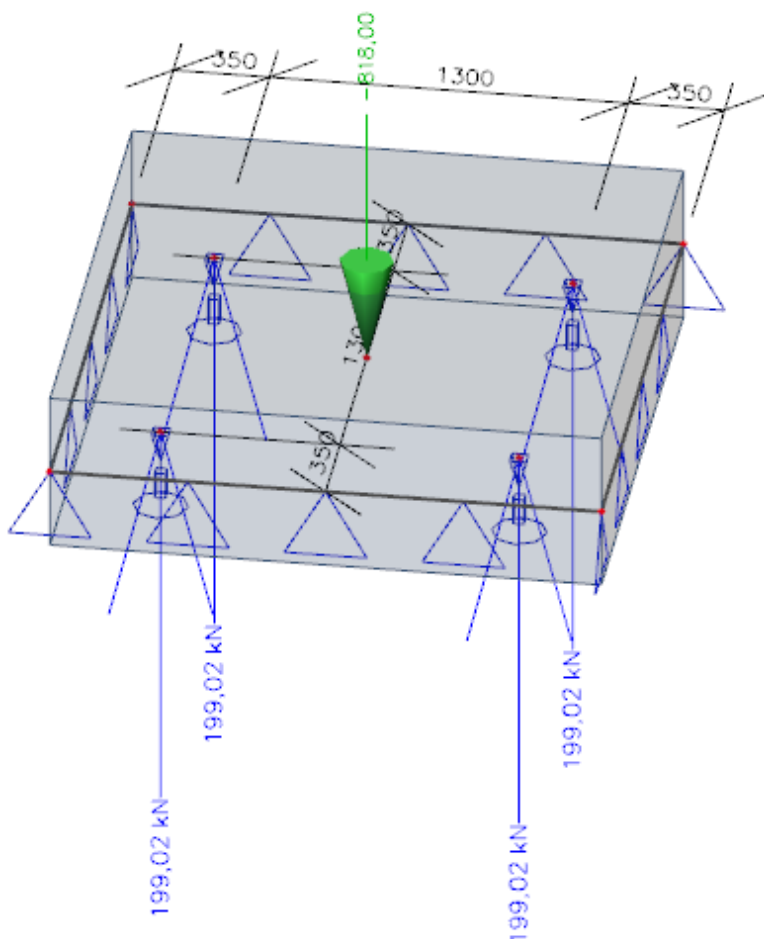
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Sít'

Výběr: Sn156..Sn159, S21,
 N292..N296, N301..N304



Reakce jsou menší než 280kN – mikropilita 4 x 108 vyhoví posudek viz výše

Geometrie

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 2,00$ m

Délka kořene $l_r = 4,50$ m

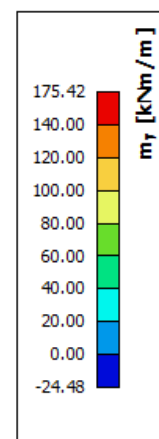
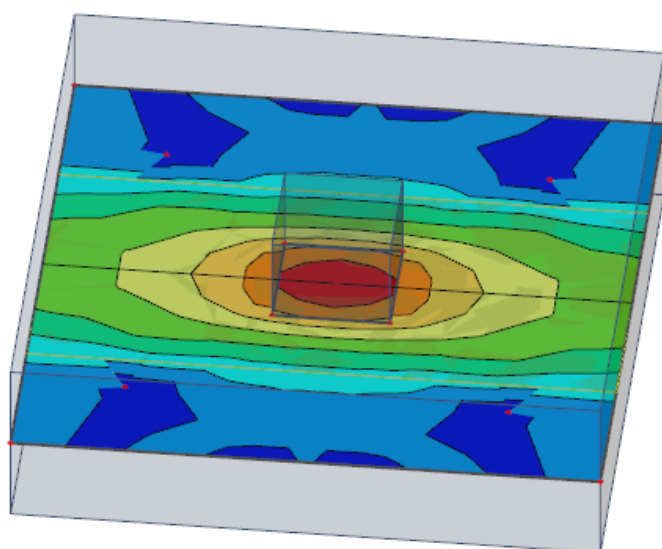
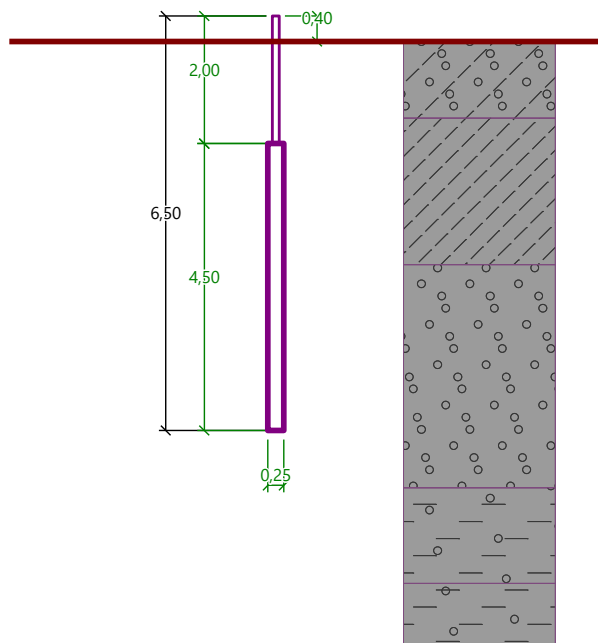
Průměr kořene $d_r = 0,25$ m

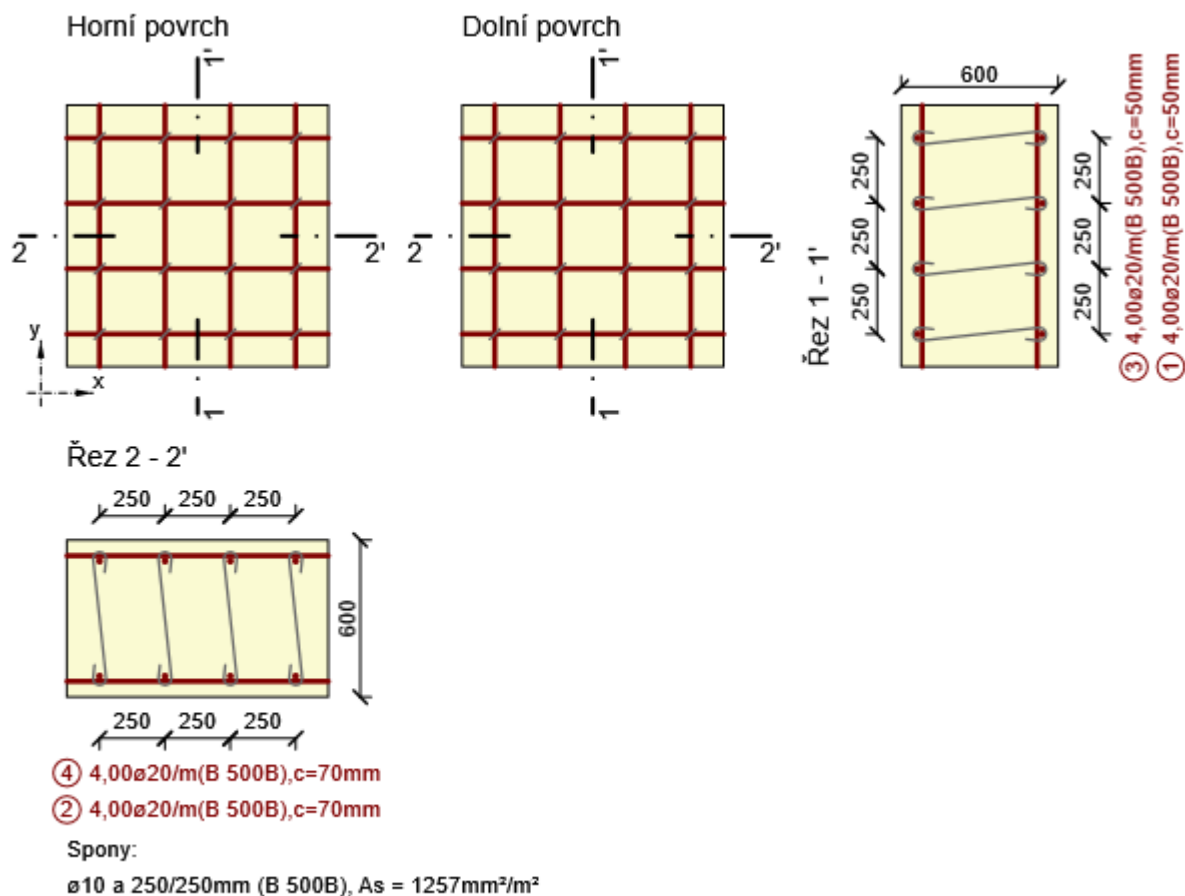
Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 0,00$ °

Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,40$ m

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0





1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	132,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	300,0	0,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-265,7	265,7	0,0	132,0	300,0

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	300,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-201,2	201,2	0,0	100,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-181,0	181,0	0,0	90,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	0,0	-265,7	-90,0	497	0,0	-265,7
Horní	Kolmý směr	0,0	-265,7	-90,0	497	90,0	0,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	265,7	0,0	0,0	497	0,0	265,7
Dolní	Kolmý směr	265,7	0,0	0,0	497	90,0	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	0,0	-201,2	-90,0	497	-90,0	0,0
Horní	Kolmý směr	0,0	-201,2	-90,0	497	0,0	-201,2
Dolní	Směr hlavního napětí	201,2	0,0	0,0	497	0,0	201,2
Dolní	Kolmý směr	201,2	0,0	0,0	497	90,0	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	0,0	-181,0	-90,0	497	-90,0	0,0
Horní	Kolmý směr	0,0	-181,0	-90,0	497	0,0	-181,0
Dolní	Směr hlavního napětí	181,0	0,0	0,0	497	0,0	181,0
Dolní	Kolmý směr	181,0	0,0	0,0	497	90,0	0,0

1.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			300,0	0,0	86,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	132,0	0,0			44,5	OK
Smyk	0,0			300,0	0,0	86,0	OK
Interakce	0,0	132,0	0,0	300,0	0,0	82,0	OK
Omezení napětí	0,0	90,0	0,0			15,8	OK
Šířka trhliny	0,0	90,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

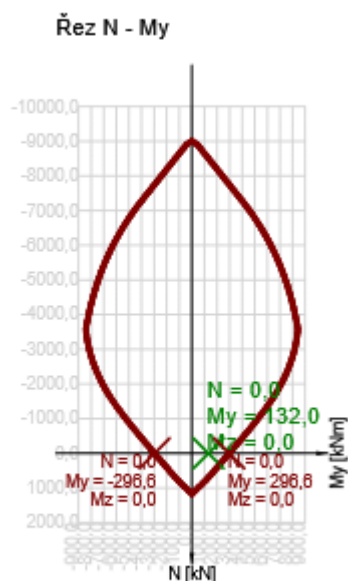
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	132,0	0,0	Nu-Mu-Mu	44,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	132,0	296,6	-296,6
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
300,0	0,0	348,9	bez redukce	6.2.3(3)	86,0	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
300,0	172,4	1826,8	1987,2	348,9	348,9

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	1257	0	1000	540	486	35,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,61	0,15	0,00	0,0	344,0	0,3	0,55	0,60

1.1.1.6 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

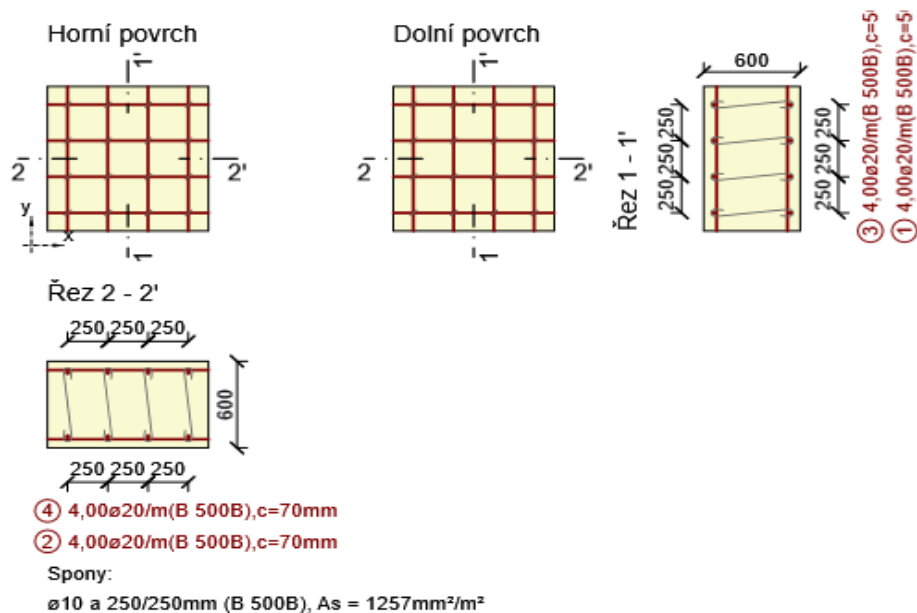
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	132,0	0,0	83,3	83,3	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,23	0,13	55,9	OK
Maximální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,42	4,00	10,5	OK
Minimální stupeň vyztužení pro rozdělovací výztuž, 9.3.1.1 (2) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže, 8.2 (2) [mm]	230	24	10,4	OK
Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže, 9.3.1.1 (3) [mm]	250	300	83,3	OK
Maximální osová vzdálenost rozdělovací výztuže, 9.3.1.1 (3) [%]	0	450	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	540	600000	0	500,0	434,8	20,0	2,2	13,3



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 600mm), Materiál: C20/25

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S_y [mm ³]	S_z [mm ³]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
600000	0	0	180000000000	500000000000	0	0	173	289

Krytí k hranám průřezu

Horní povrch		50 mm	
Dolní povrch		50 mm	
Podélná výztuž [kg/m2]	Smyková výztuž [kg/m2]	Celková hmotnost [kg/m2]	Výztuž / m3 betonu [kg/m³]
39	7	47	78

Podélná výztuž

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A_s [mm ²]	Typ
1	20	4	250	125	0,0	1257	Hlavní / Svislá
2	20	4	250	125	90,0	1257	Hlavní / Svislá
3	20	4	250	125	0,0	1257	Hlavní / Svislá

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
4	20	4	250	125	90,0	1257	Hlavní / Svislá

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-375	-240
2	20	B 500B	-125	-240
3	20	B 500B	125	-240
4	20	B 500B	375	-240
5	20	B 500B	-375	-220
6	20	B 500B	-125	-220
7	20	B 500B	125	-220
8	20	B 500B	375	-220
9	20	B 500B	-375	240
10	20	B 500B	-125	240
11	20	B 500B	125	240
12	20	B 500B	375	240
13	20	B 500B	-375	220
14	20	B 500B	-125	220
15	20	B 500B	125	220
16	20	B 500B	375	220

Spony

Vrstva	Ø [mm]	Vzdálenost _x [mm]	Vzdálenost _y [mm]	A _s [mm ²]	Úhel [°]	Průměr zaoblení	Kotevní délka [mm]	Materiál
1	10	250	250	1257	0,0	4,00	50	B 500B

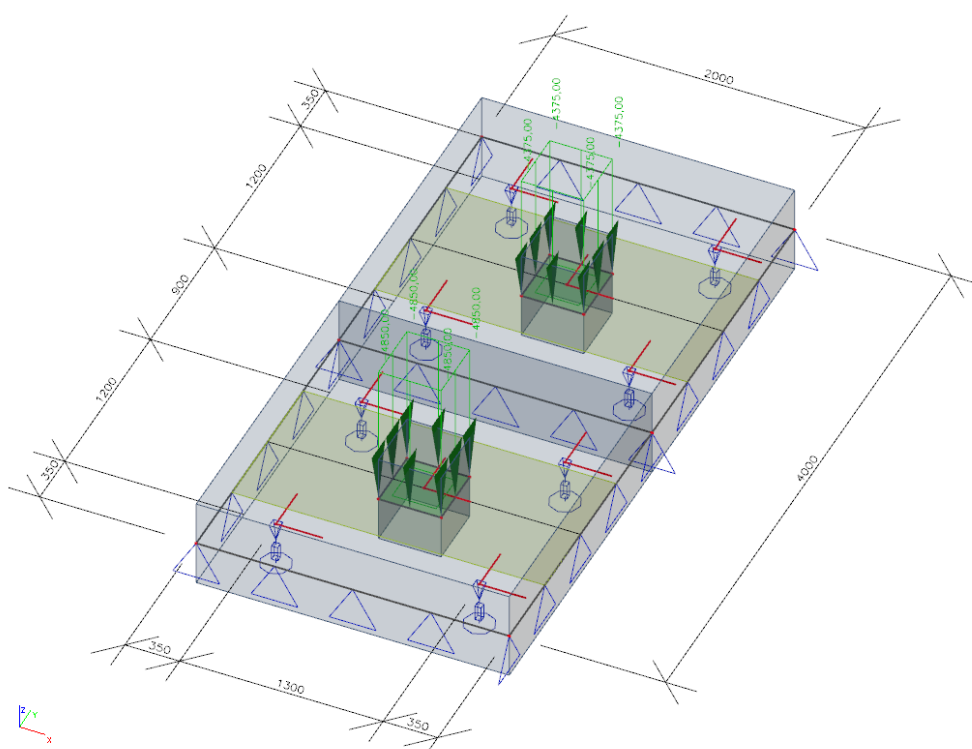
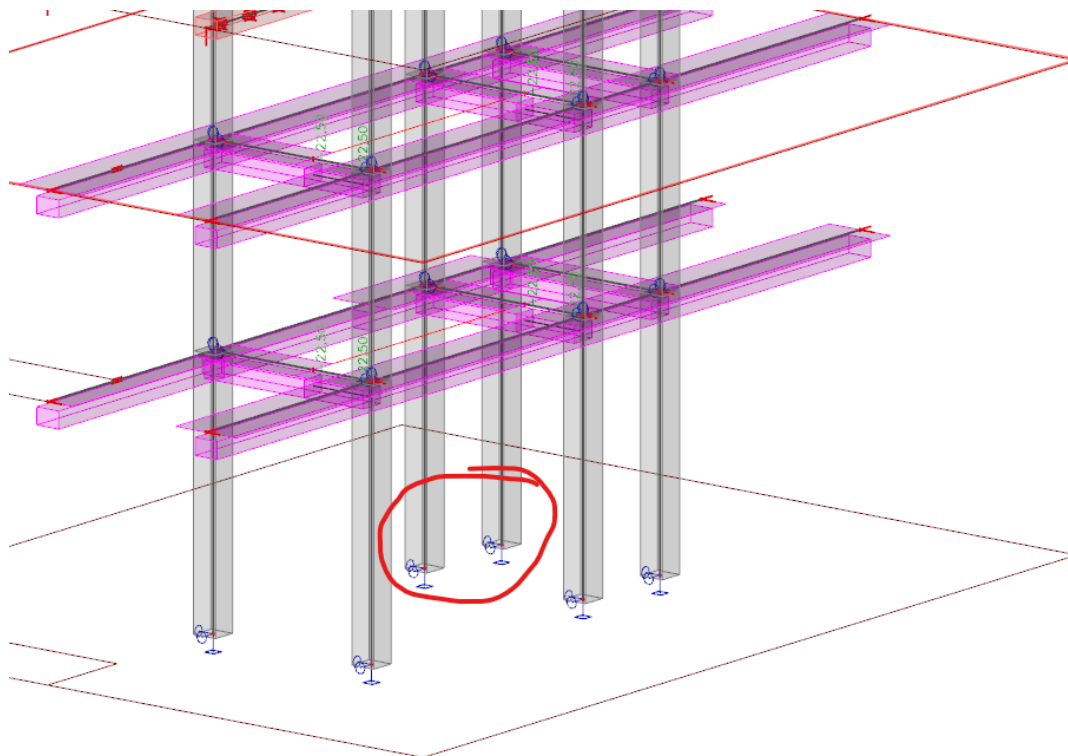
Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C20/25	20,0	28,0	2,2	29962,0	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

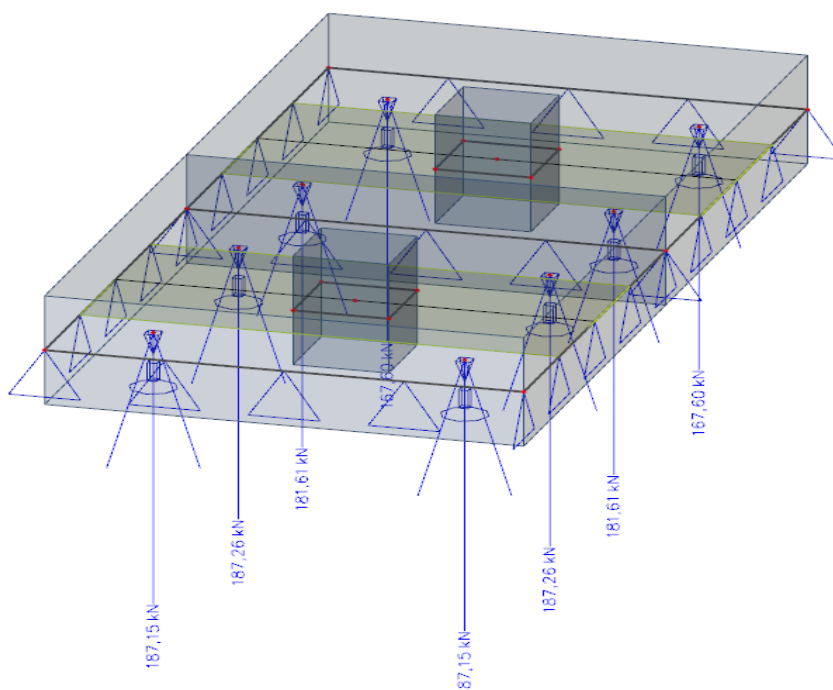
Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

12. Návrh a posudek patky pro dva sloupy 2,0x4,0x0,6m C20/25

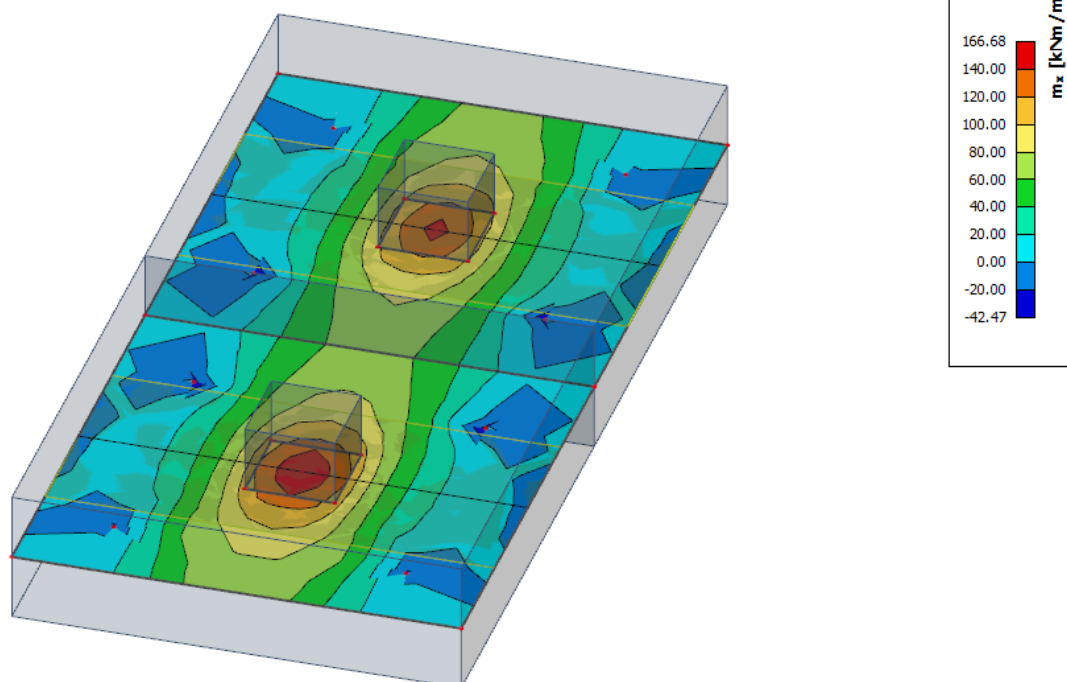


Reakce

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Síl
 Výběr: Sn164..Sn171, S23, S24,
 N318..N341

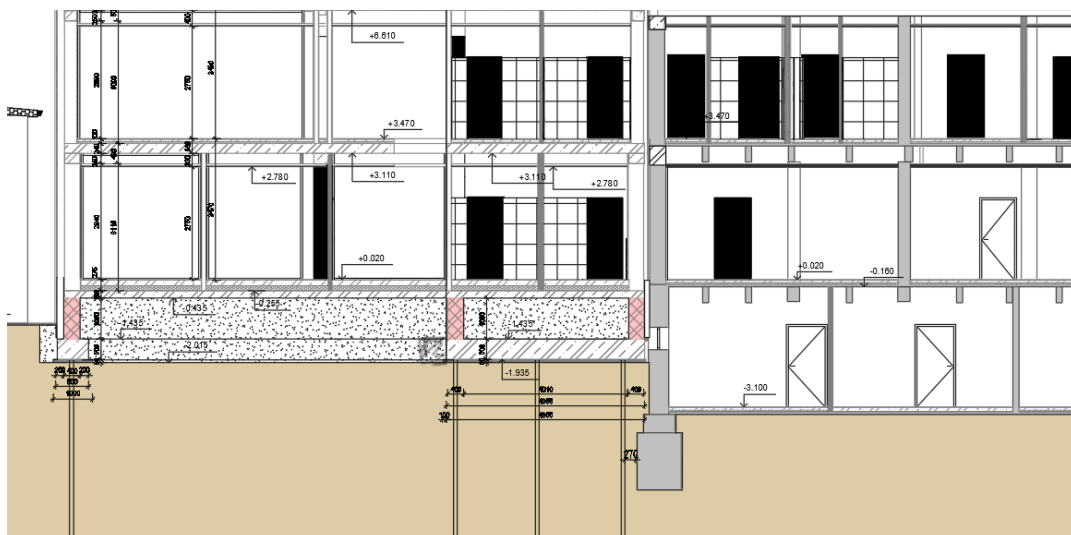


Reakce jsou menší než 280kN – mikropilita 8 x 108 vyhoví posudek viz výše
 Vnitřní síly:



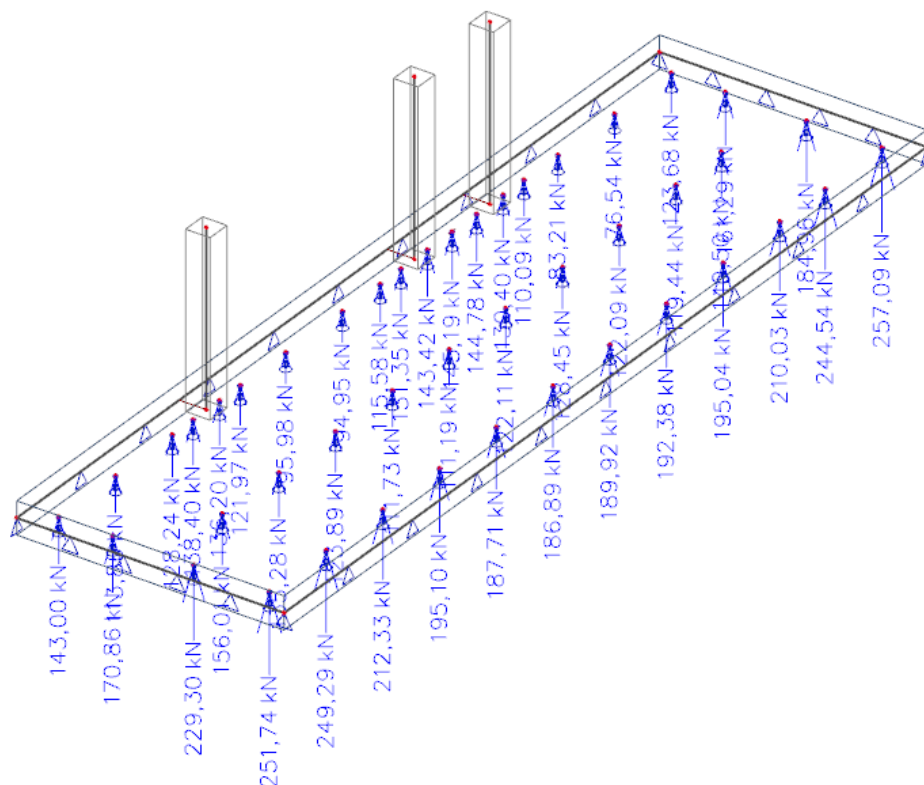
Vnitřní síly jsou menší než u izolované patky 2,0x2,0x0,6m. Výztuž navržena pro patku 2,0*2,0 vyhoví i pro patku 2,0x4,0.

13. Návrh a posudek Desky tl. 0,6m C25/30

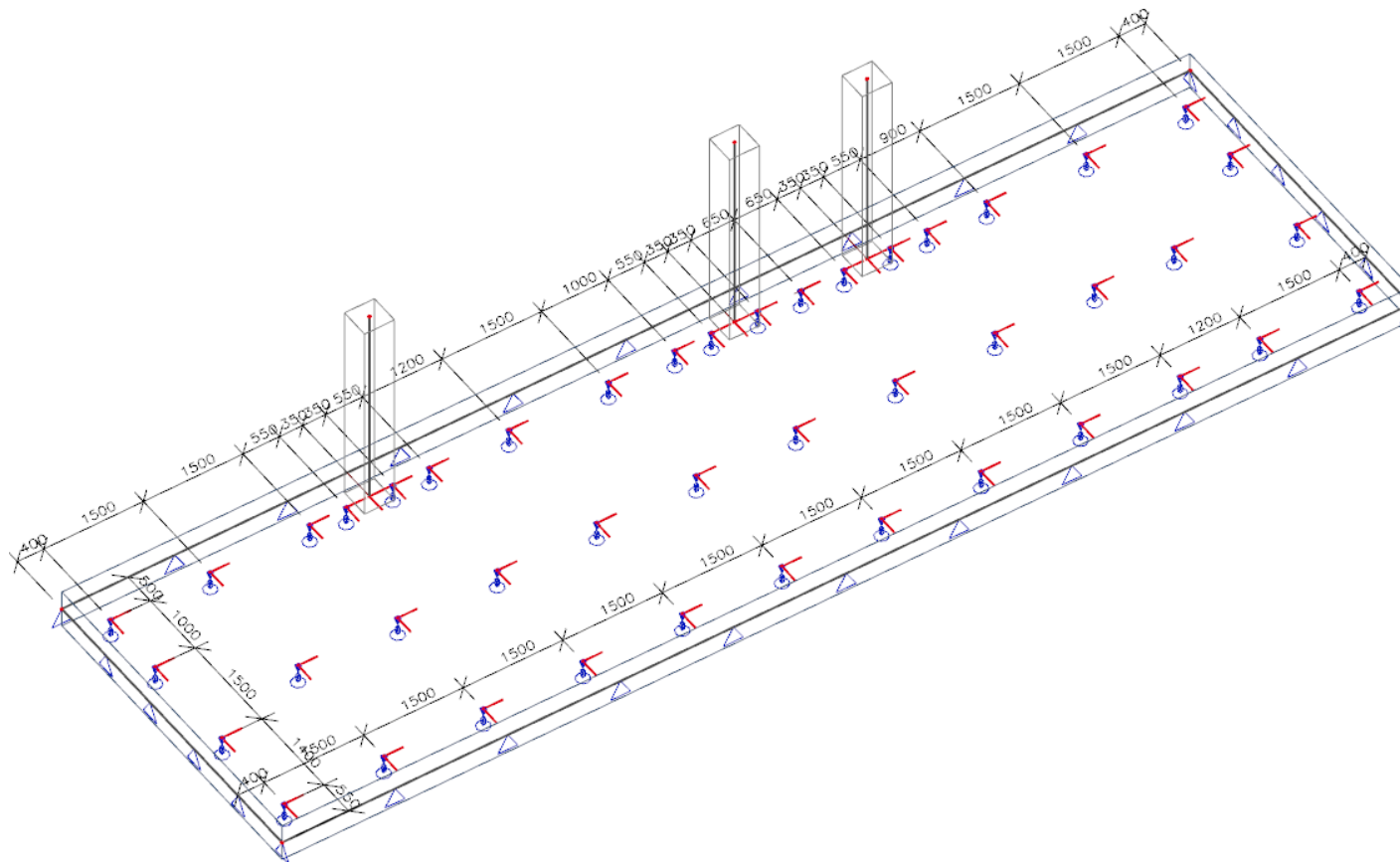


Reakce

Hodnoty: R_z
Nelineární výpočet
Nelineární kombinace: NC1
Systém: Globální
Extrém: Síť
Výběr: Vše



Rozmístění mikropilot na desce



Max reakce 257kN jsou menší než 280kN – mikropilita 44 x 108 vyhoví posudek viz výše.

Vnitřní síly desky

2D vnitřní síly

Hodnoty: m_y

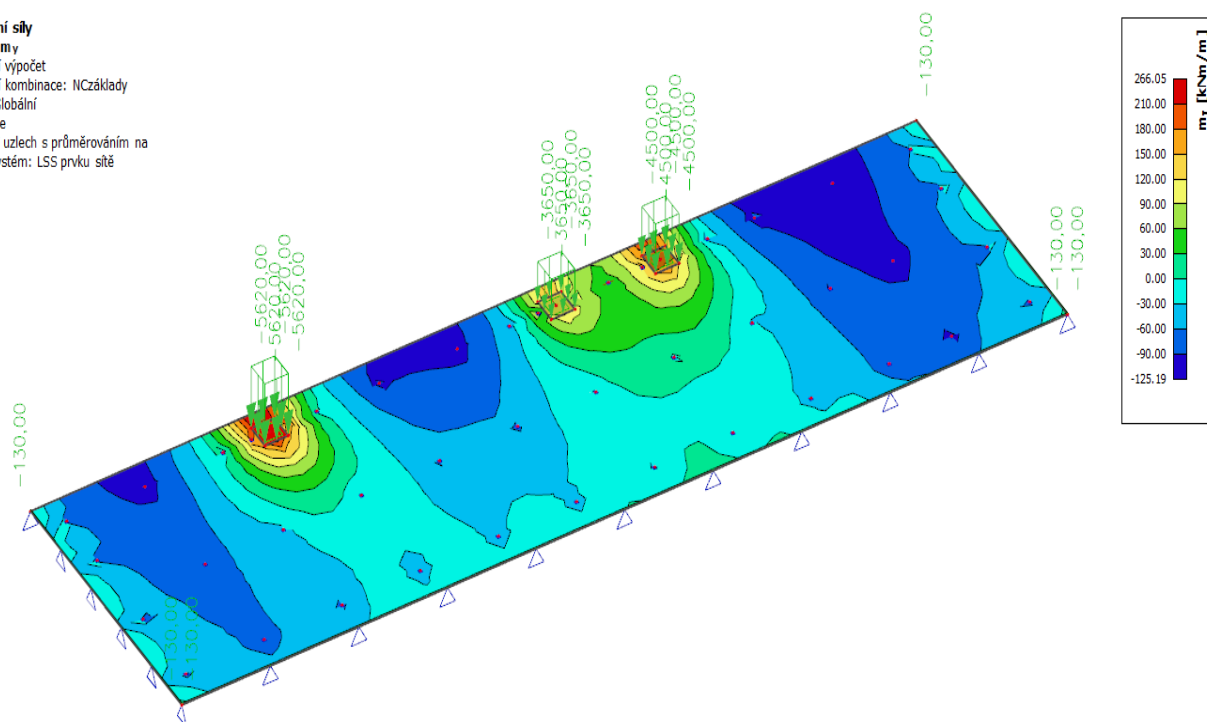
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NCzáklady

Extrém: Globální

Výběr: Vše

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



1D vnitřní síly

Hodnoty: **My**

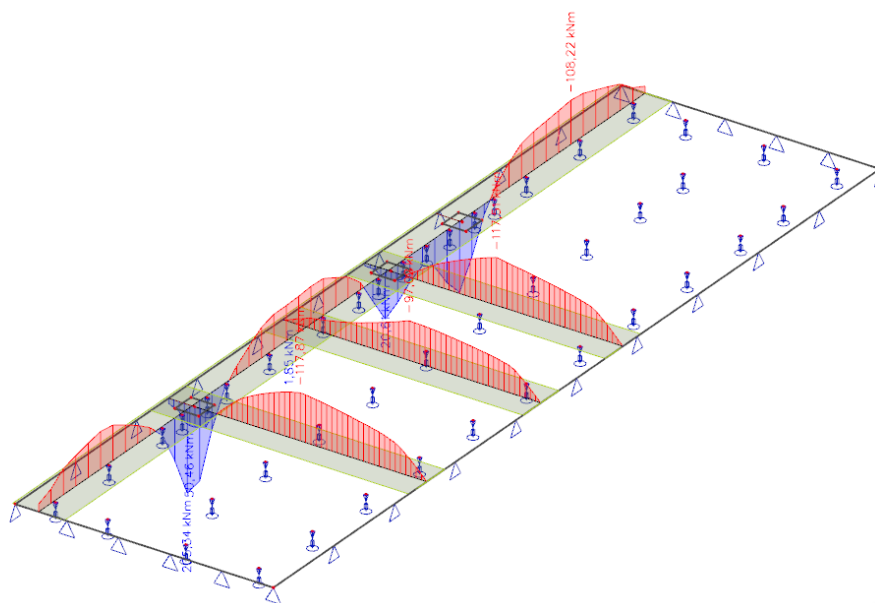
Nelineární výpočet

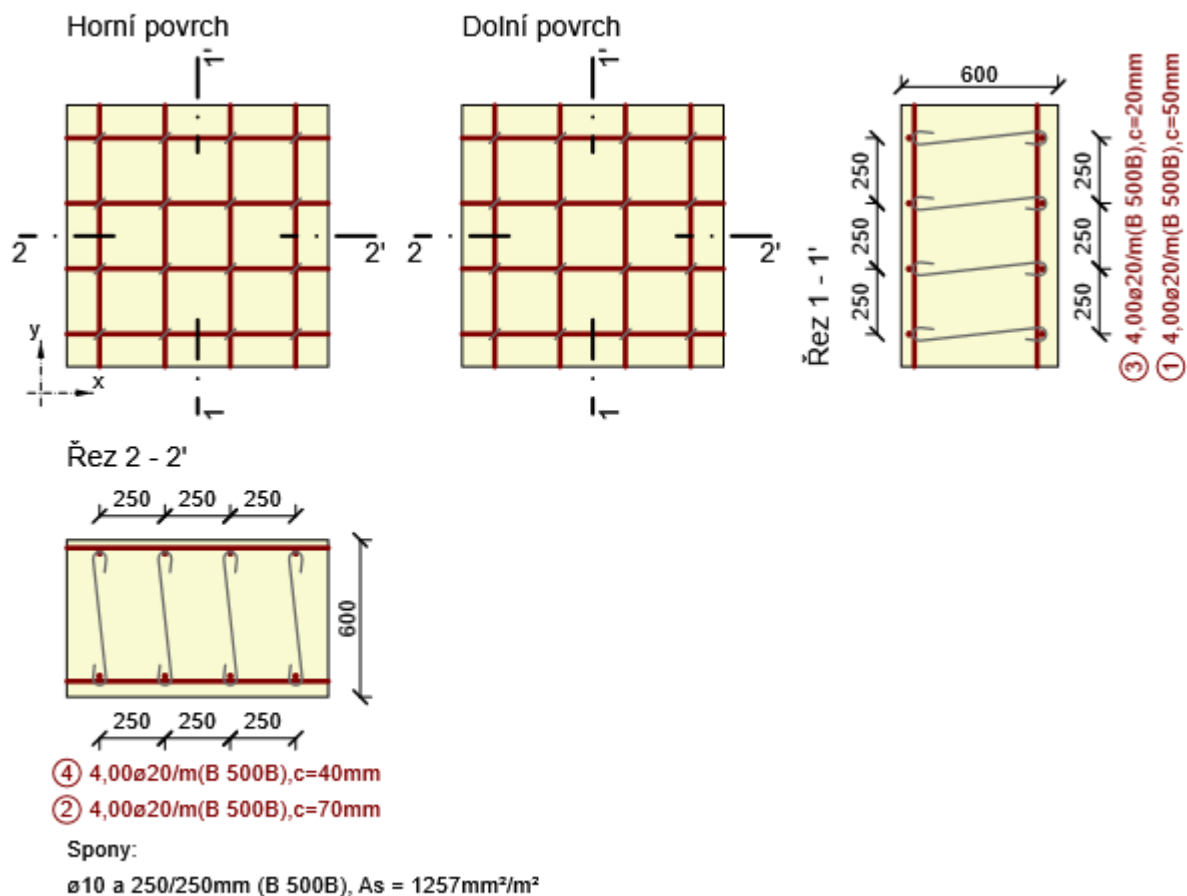
Nelineární kombinace: NCzáklady

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše





1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	203,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	275,0	0,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	-402,2	402,2	0,0	203,0	275,0

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	275,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	0,0	-402,2	-90,0	529	0,0	-402,2
Horní	Kolmý směr	0,0	-402,2	-90,0	529	90,0	0,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	402,2	0,0	0,0	505	0,0	402,2
Dolní	Kolmý směr	402,2	0,0	0,0	505	90,0	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	0,0	0,0	0,0	504	0,0	0,0
Horní	Kolmý směr	0,0	0,0	0,0	504	90,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	0,0	0,0	0,0	477	0,0	0,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	0,0	0,0	477	90,0	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	0,0	0,0	0,0	504	0,0	0,0
Horní	Kolmý směr	0,0	0,0	0,0	504	90,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	0,0	0,0	0,0	477	0,0	0,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	0,0	0,0	477	90,0	0,0

1.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	203,0	0,0	275,0	0,0	93,4	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	203,0	0,0			66,5	OK
Smyk	0,0			275,0	0,0	78,8	OK
Interakce	0,0	203,0	0,0	275,0	0,0	93,4	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

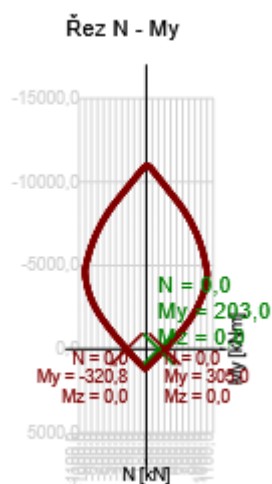
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	203,0	0,0	Nu-Mu-Mu	66,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	203,0	305,0	-320,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
275,0	0,0	348,9	bez redukce	6.2.3(3)	78,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
275,0	192,8	2283,5	2430,0	348,9	348,9

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
4	1257	0	1000	540	486	35,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	V_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,61	0,15	0,00	0,0	315,3	0,4	0,54	0,60

1.1.1.6 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{pod} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	203,0	0,0	62,5	62,5	100,0	OK

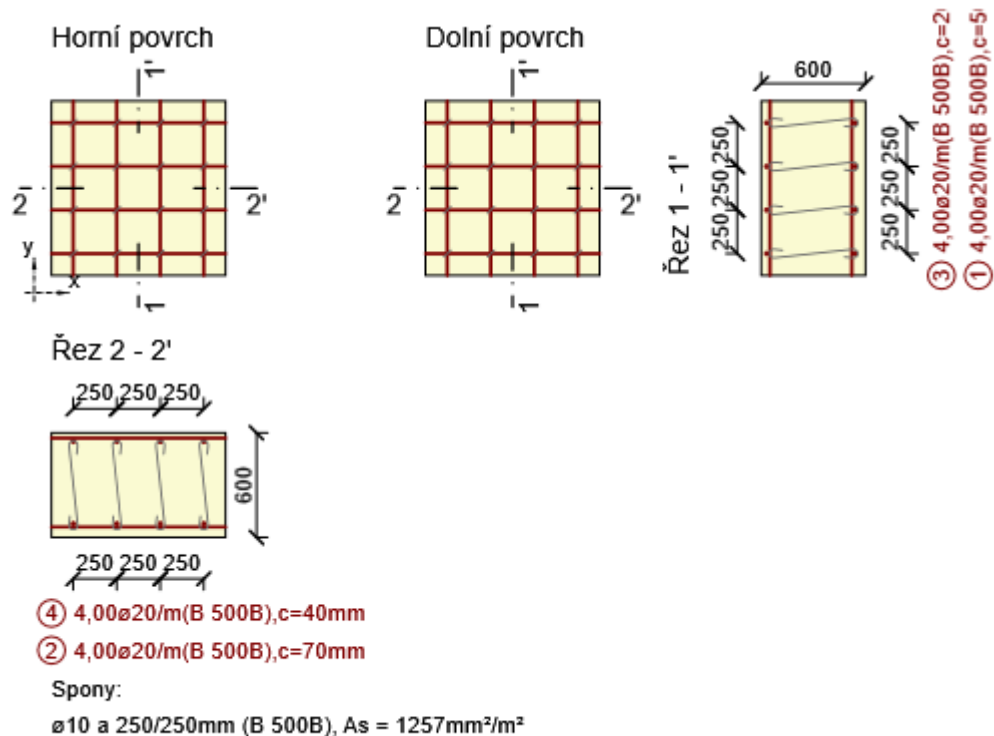
Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,23	0,13	57,3	OK
Maximální stupeň vyztužení hlavní výztuží, 9.3.1.1 (1) [%]	0,42	4,00	10,5	OK
Minimální stupeň vyztužení pro rozdělovací výztuž, 9.3.1.1 (2) [%]	0,00	0,00	0,0	OK
Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže, 8.2 (2) [mm]	230	21	9,1	OK
Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže, 9.3.1.1 (3) [mm]	250	400	62,5	OK
Maximální osová vzdálenost rozdělovací výztuže, 9.3.1.1 (3) [%]	0	450	0,0	OK

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t * d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	540	600000	0	500,0	434,8	25,0	2,6	16,7

Vyztužený průřez



Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 600mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
600000	0	0	180000000000	500000000000	0	0	173	289

Krytí k hranám průřezu

Horní povrch		20 mm	
Dolní povrch		20 mm	
Podélná výztuž [kg/m2]	Smyková výztuž [kg/m2]	Celková hmotnost [kg/m2]	Výztuž / m3 betonu [kg/m³]
39	7	47	78

Podélná výztuž

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
1	20	4	250	125	0,0	1257	Hlavní / Svislá
2	20	4	250	125	90,0	1257	Hlavní / Svislá
3	20	4	250	125	0,0	1257	Hlavní / Svislá

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
4	20	4	250	125	90,0	1257	Hlavní / Svislá

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-375	-240
2	20	B 500B	-125	-240
3	20	B 500B	125	-240
4	20	B 500B	375	-240
5	20	B 500B	-375	-220
6	20	B 500B	-125	-220
7	20	B 500B	125	-220
8	20	B 500B	375	-220
9	20	B 500B	-375	270
10	20	B 500B	-125	270
11	20	B 500B	125	270
12	20	B 500B	375	270
13	20	B 500B	-375	250
14	20	B 500B	-125	250
15	20	B 500B	125	250
16	20	B 500B	375	250

Spony

Vrstva	Ø [mm]	Vzdálenost _x [mm]	Vzdálenost _y [mm]	A _s [mm ²]	Úhel [°]	Průměr zaoblení	Kotevní délka [mm]	Materiál
1	10	250	250	1257	0,0	4,00	50	B 500B

Beton

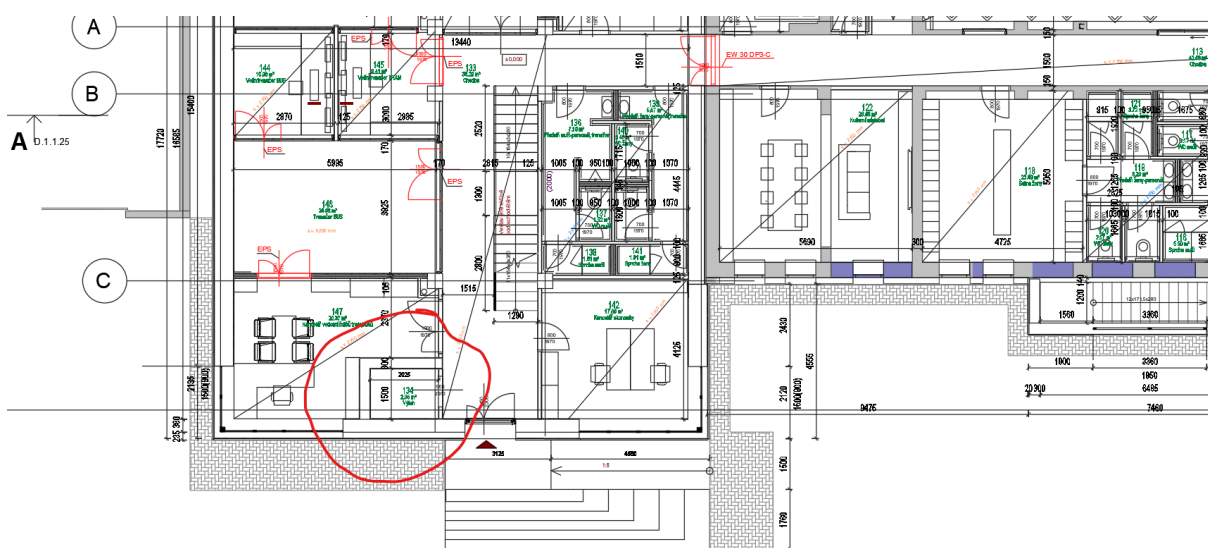
Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\varepsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

PZN. Pod výtahovou šachto se předpokládá deska tl. 600mm. Upřesnění dimenzí je možné po zadání sil od výtahu.



14. Návrh a posudek zdi Porotherm AKU 300 výtahová šachta

Rámový výsek- moment

1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

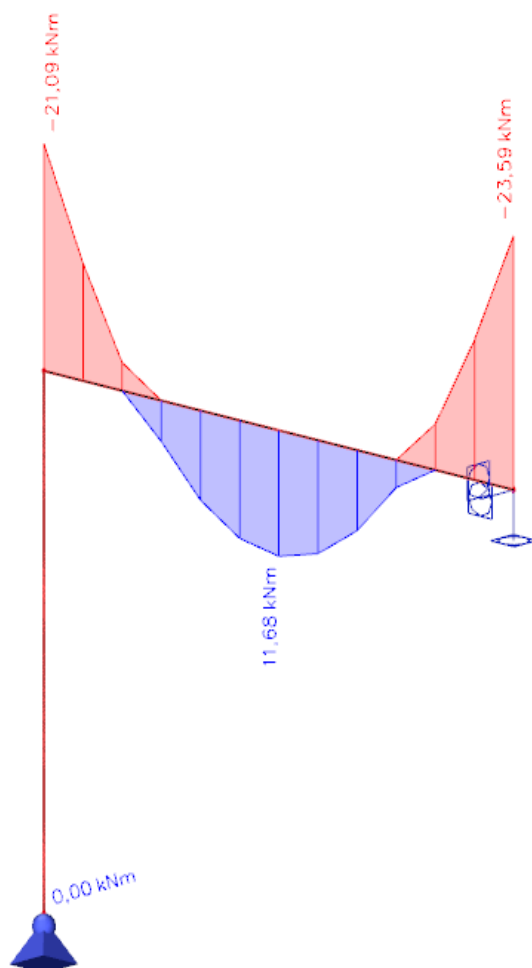
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

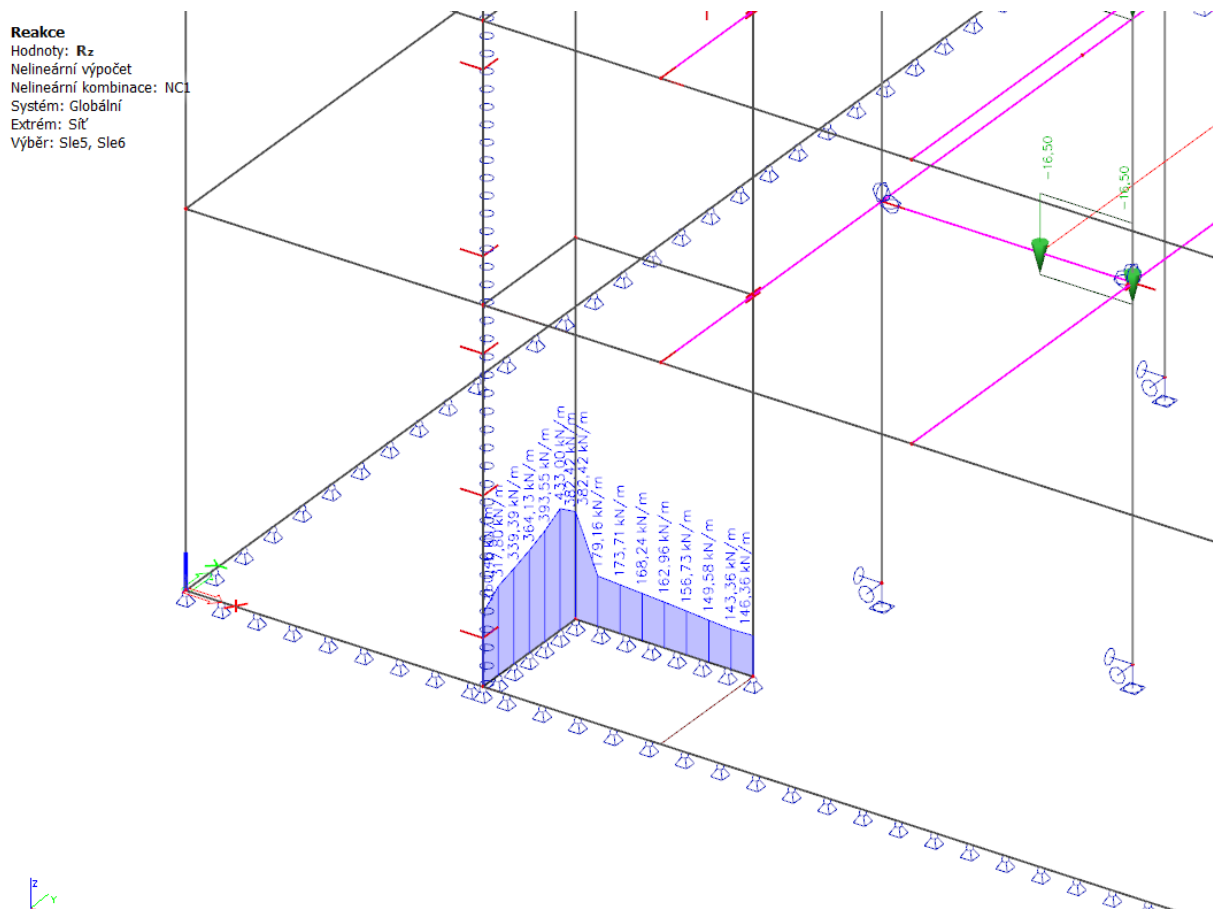
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Lokální

Výběr: B280, B281

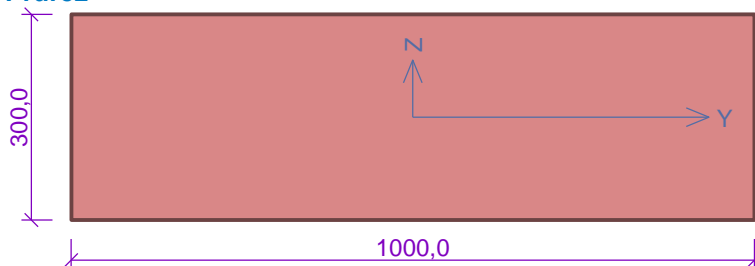


Reakce



Posudek zdi

Průřez



Materiál

Název: POROTHERM 30 AKU Z P10 - WIENERBERGER M5

Pevnost v tlaku	$f_k = 4,01 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,2 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,4 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 1\,000$

Vnitřní síly

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	Typ
1	Zat. případ 1	-390,00	21,00	0,00	Hlava
		-396,68	10,50	0,00	Střed
		-403,36	0,00	0,00	Pata

Způsob podepření

Účinná tloušťka: 0,300m
Způsob podepření: Stěna podepřená v úrovni hlavy a paty



Typ stropu: Železobetonový
Výška stěny: 3,300m
Vzpěrná výška: $h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,3 = 2,475 \text{ m}$

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,25 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	M_{Edy}	V_{Edz}	Posouzení
		N_{Rd}	M_{Rdy}	V_{Rdz}	
		[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]	
1	Zat. případ 1 - Hlava	-390,00	21,00	0,00	Nevyhovuje
		-363,52	-	89,82	
	Zat. případ 1 - Střed	-396,68	10,50	0,00	Vyhovuje
		-448,67	-	97,50	
	Zat. případ 1 - Pata	-403,36	0,00	0,00	Vyhovuje
		-541,35	-	97,50	

Mezní stav únosnosti

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,25 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

č.	Název	N_{Ed}	N_{Rd}
		[kN/m]	[kN/m]
1	Zat. případ 1 - Hlava	-390,00	21,00
		-363,52	-
	Zat. případ 1 - Střed	-396,68	10,50
		-448,67	-
	Zat. případ 1 - Pata	-403,37	0,00
		-541,35	-

Mezní stav únosnosti - Nevyhovuje - 107,3 %

Mezní stav použitelnosti

Tloušťka (nejmenší rozměr) prvku $t_{ef} = 0,300 \text{ m} \geq 0,100 \text{ m} \Rightarrow$ Vyhovuje

Poměr výšky a tloušťky prvku $h/t_{ef} = 11,000 \leq 30,000 \Rightarrow$ Vyhovuje

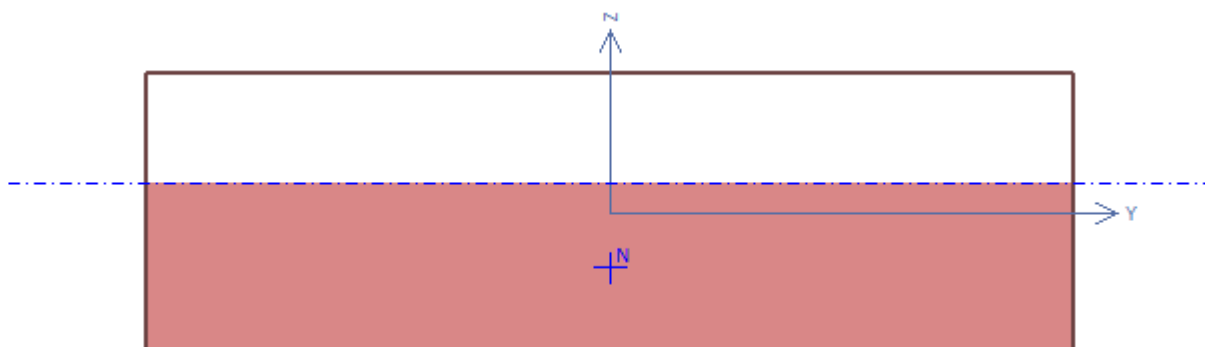
Mezní stav použitelnosti - Vyhovuje

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Hlava

Štíhlost prvku $h_{ef}/t_{ef} = 8,25 \leq 27 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,181 \text{ m}^2$; $h = 181,1 \text{ mm}$



$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,3 = 2,475 \text{ m}$$

$$e_1 = \max(M_{1d} / N_{1d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(21 / 390 + 2,475 / 450; 0,05 \times 0,3) = \max(0,0593; 0,015) = 0,0593 \text{ m}$$

$$\Phi_1 = 1 - 2 \times e_1 / t = 1 - 2 \times 0,0593 / 0,3 = 0,604$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_1 \times t \times f_d) = -(0,604 \times 0,3 \times 2,005) = -363,5 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} = -390,00 \text{ kN/m} > N_{Rd} = -363,52 \text{ kN/m}$$

Mezní stav únosnosti - tlak **Nevyhovuje**

Využití: 107,3 %

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,2 + 0,4 \times 1,3; 0,065 \times 10) = \min(0,72; 0,65) = 0,65 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,65 / 2 = 0,325 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,325 \times 0,276 = 89,82 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN/m} \leq V_{Rd} = 89,82 \text{ kN/m}$$

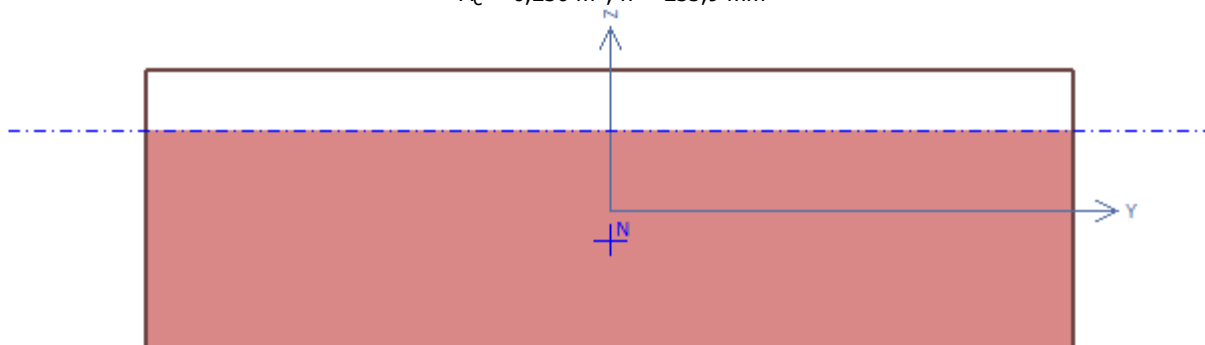
Mezní stav únosnosti - smyk **Vyhovuje**

Využití: 0,0 %

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Střed

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,236 \text{ m}^2$; $h = 235,9 \text{ mm}$



$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,3 = 2,475 \text{ m}$$

$$e_{mk} = \max(M_{md} / N_{md} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(10,5 / 396,7 + 2,475 / 450; 0,05 \times 0,3) = \max(0,032; 0,015) = 0,032 \text{ m}$$

$$A_1 = 1 - 2 \times e_{mk} / t = 1 - 2 \times 0,032 / 0,3 = 0,787$$

$$\lambda = h_{ef} / t_{ef} \times \sqrt{f_k / E} = 2,475 / 300 \times \sqrt{4,01 / 4010} = 0,261$$

$$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times e_{mk} / t) = (0,261 - 0,063) / (0,73 - 1,17 \times 0,032 / 0,3) = 0,327$$

$$\Phi_m = A_1 \times e^{(-u^2 / 2)} = 0,787 \times e^{(-0,327^2 / 2)} = 0,746$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_m \times t \times f_d) = -(0,746 \times 0,3 \times 2,005) = -448,7 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} = -396,68 \text{ kN/m} \leq N_{Rd} = -448,67 \text{ kN/m}$$

Mezní stav únosnosti - tlak **Vyhovuje**

Využití: 88,4 %

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,2 + 0,4 \times 1,322; 0,065 \times 10) = \min(0,729; 0,65) = 0,65 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,65 / 2 = 0,325 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,325 \times 0,3 = 97,5 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN/m} \leq V_{Rd} = 97,50 \text{ kN/m}$$

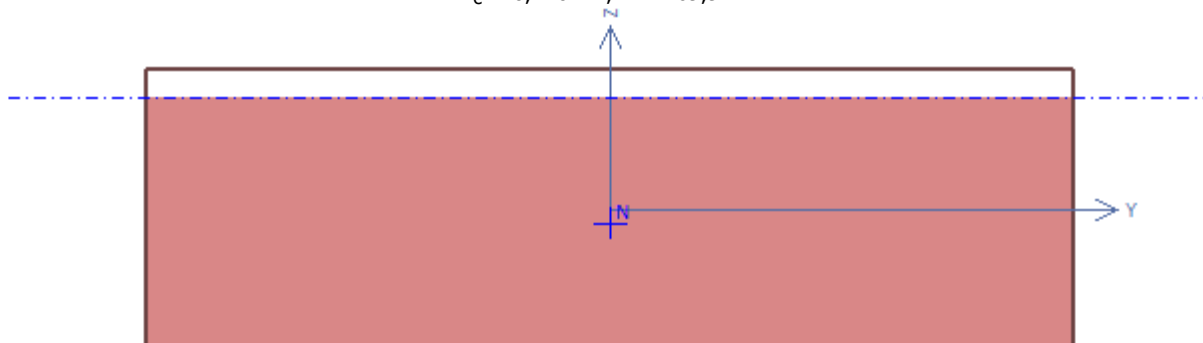
Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Využití: 0,0 %

Podrobné posouzení: Zat. případ 1 - Pata

Tlak

Plocha tlačného průřezu
 $A_c = 0,270 \text{ m}^2$; $h = 269,9 \text{ mm}$



$$h_{ef} = \rho_2 \times h = 0,75 \times 3,3 = 2,475 \text{ m}$$

$$e_2 = \max(M_{2d} / N_{2d} + h_{ef} / 450; 0,05 \times t) = \max(0 / 403,4 + 2,475 / 450; 0,05 \times 0,3) = \max(0,0055; 0,015) = 0,015 \text{ m}$$

$$\Phi_2 = 1 - 2 \times e_2 / t = 1 - 2 \times 0,015 / 0,3 = 0,9$$

$$N_{Rd} = -(\Phi_2 \times t \times f_d) = -(0,9 \times 0,3 \times 2,005) = -541,4 \text{ kN/m}$$

$$N_{Ed} = -403,37 \text{ kN/m} \leq N_{Rd} = -541,35 \text{ kN/m}$$

Mezní stav únosnosti - tlak Vyhovuje

Využití: 74,5 %

Smyk

$$f_{vk} = \min(f_{vko} + 0,4 \times \sigma_d; 0,065 \times f_b) = \min(0,2 + 0,4 \times 1,345; 0,065 \times 10) = \min(0,738; 0,65) = 0,65 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_M = 0,65 / 2 = 0,325 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd} = f_{vd} \times A = 0,325 \times 0,3 = 97,5 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 0,00 \text{ kN/m} \leq V_{Rd} = 97,50 \text{ kN/m}$$

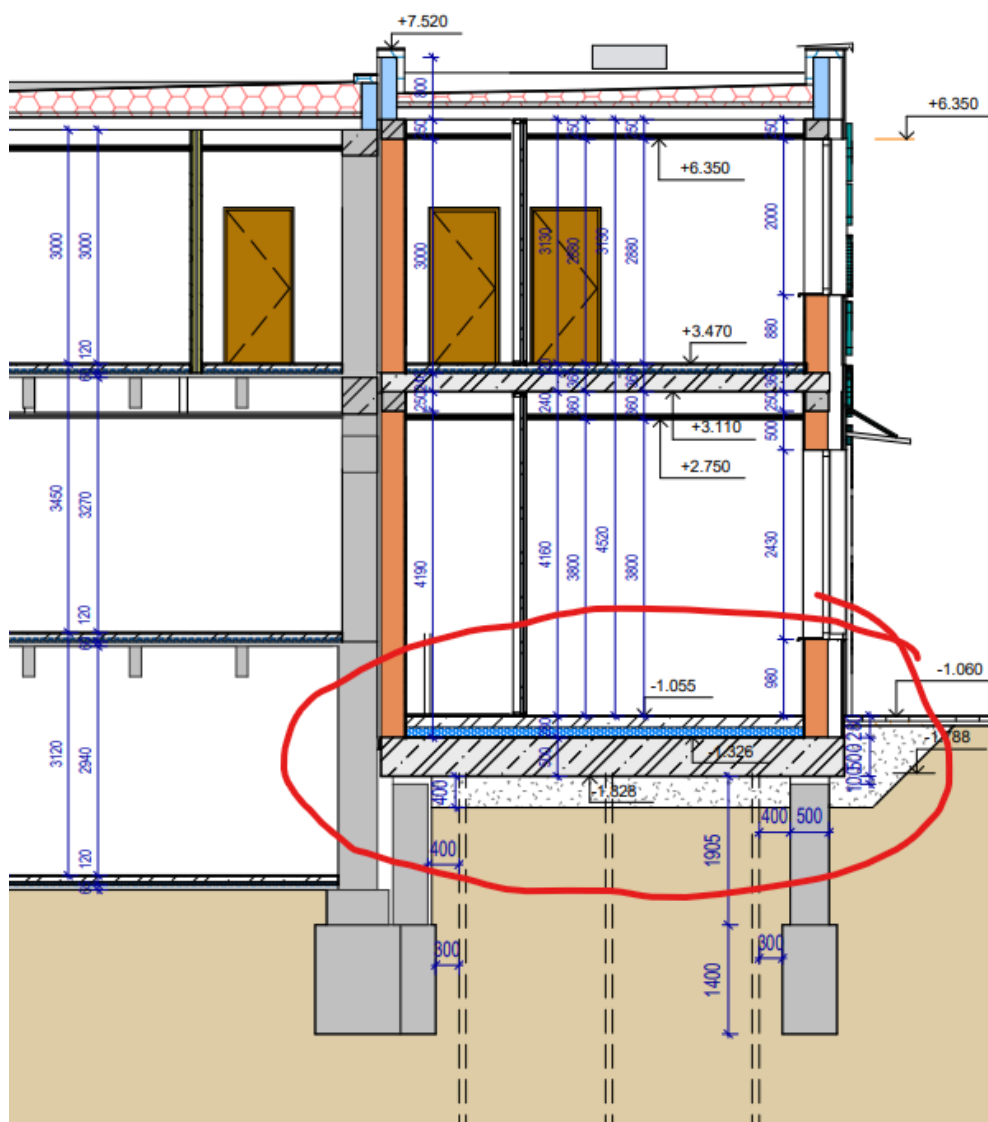
Mezní stav únosnosti - smyk Vyhovuje

Stěna v hlavě uložení nevyhovuje, je nutné použít stěnu tl. min 365mm stejného materiálu!

Ostatní stěny objektu C v navržených tloušťkách vyhoví.

Objekt B

15. Návrh a posudek Desky tl. 0,5m C25/30 objekt B



Rozmístění mikropilot a reakce

Reakce

 Hodnoty: R_z

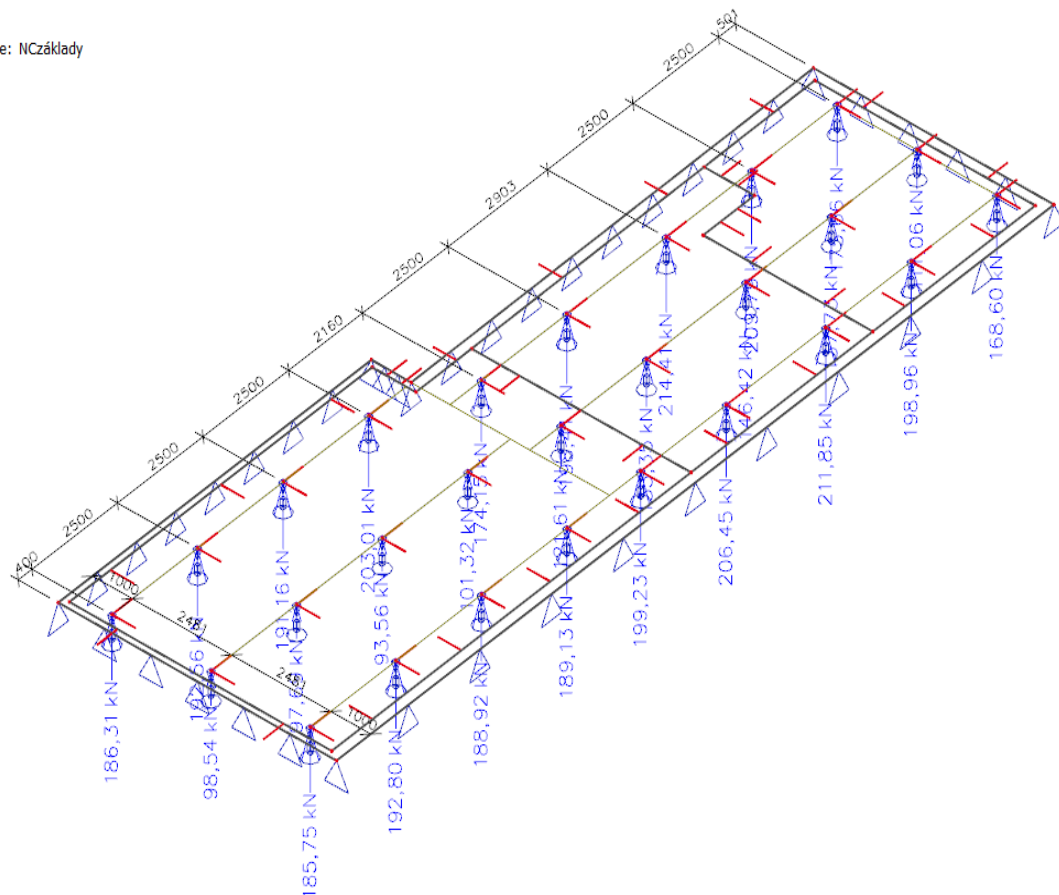
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NCzáklady

Systém: Globální

Extrém: Síť

Výběr: Vše



Max reakce 215kN jsou menší než 280kN – mikropilita 27 x 108 vyhoví, podrobný posudek viz výše.

Vnitřní síly desky

2D vnitřní síly

Hodnoty: m_x

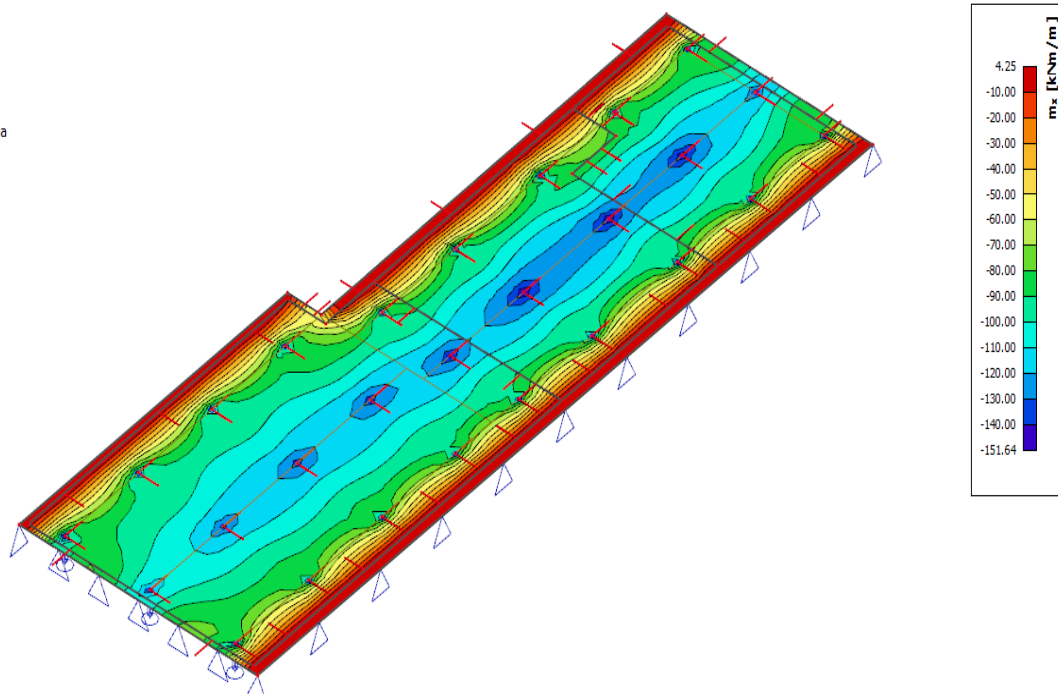
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NCzáklady

Extrém: Globální

Výběr: Vše

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



1D vnitřní síly

Hodnoty: M_y

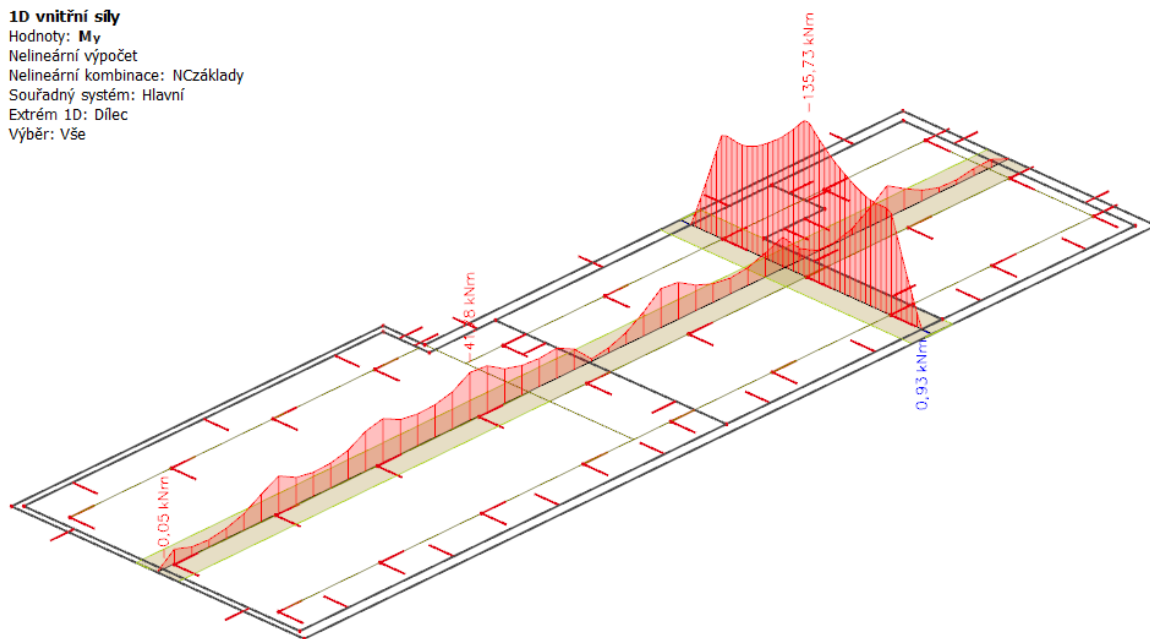
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NCzáklady

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



1D vnitřní síly

Hodnoty: Vz

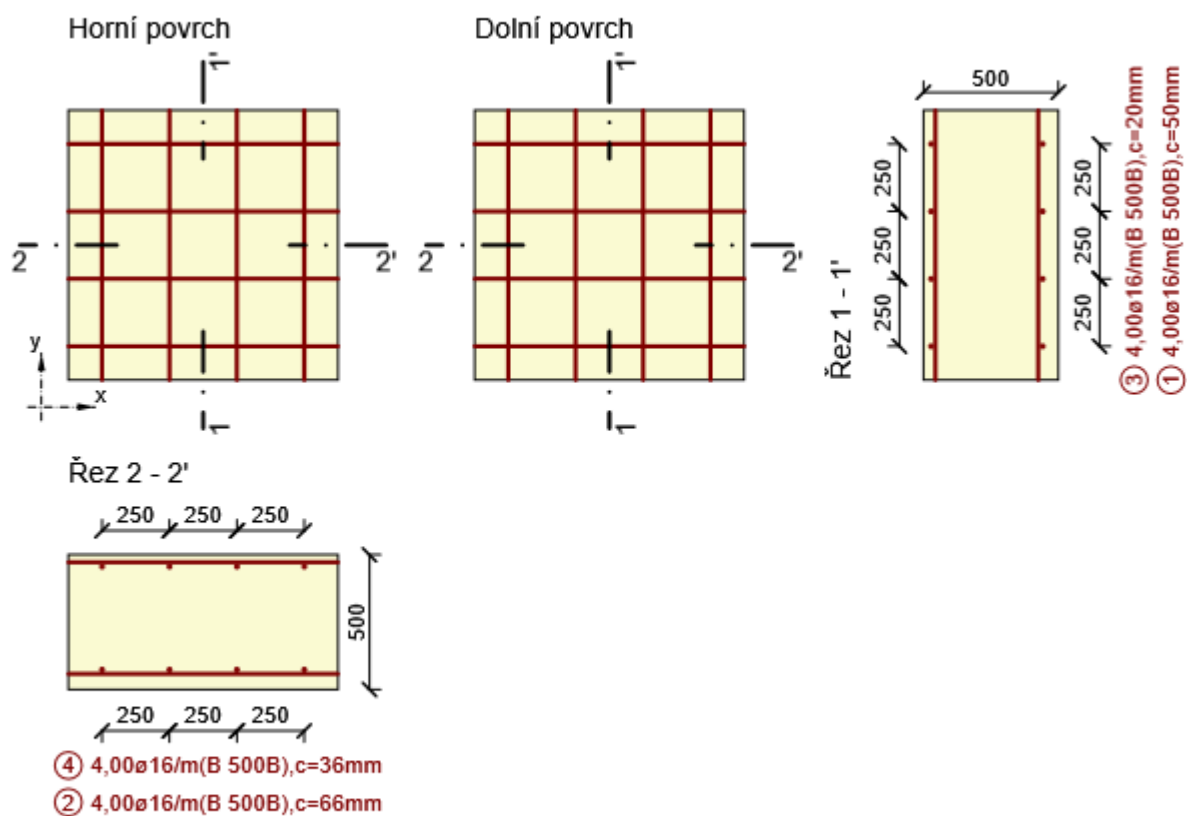
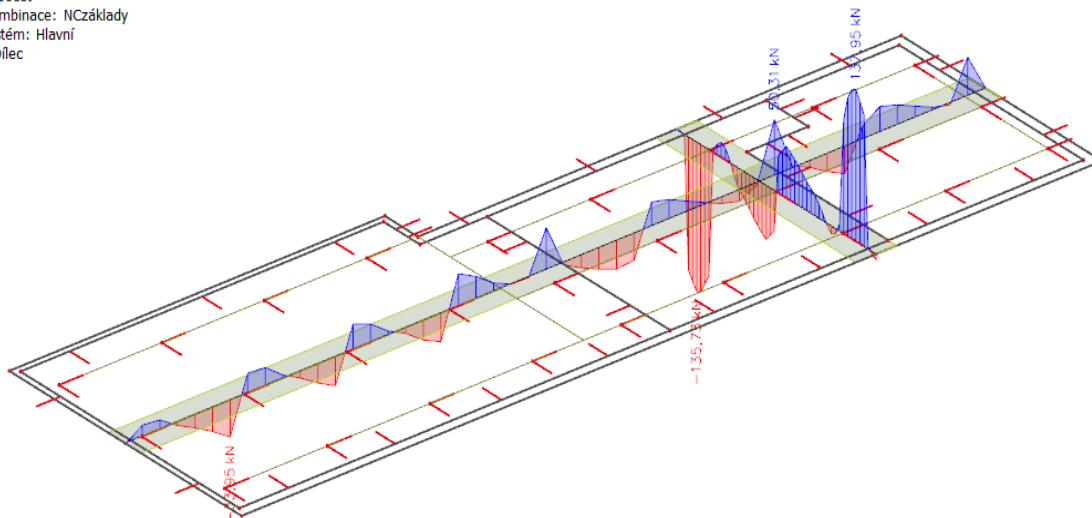
Nelineární výpočet

Nelineární kombinace: NCzáklady

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílce

Výběr: Vše



1.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
Celkové	Základní MSÚ	-135,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	138,0	0,0
Celkové	Mimořádná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Charakteristická	-100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	-90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1.1.1.2 Přepočtené dimenzační síly

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kombinaci MSÚ

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	325,6	-325,6	0,0	-135,0	138,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	138,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro charakteristickou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	241,0	-241,0	0,0	-100,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Dimenzační síly ve střednicové rovině pro kvazistálou kombinaci MSP

Úhel [°]	Tlaková diagonála	$n_{horní}$ [kN/m]	$n_{dolní}$ [kN/m]	n_d [kN/m]	m_d [kNm/m]	v_d [kN/m]
0,0	Ne	216,9	-216,9	0,0	-90,0	0,0
90,0	Ne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Přepočtené síly

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kombinaci MSÚ

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr zadaný uživatelem	325,6	0,0	0,0	441	0,0	325,6
Horní	Kolmý směr	325,6	0,0	0,0	441	90,0	0,0
Dolní	Směr zadaný uživatelem	0,0	-325,6	-90,0	415	0,0	-325,6
Dolní	Kolmý směr	0,0	-325,6	-90,0	415	90,0	0,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro charakteristickou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n_1 [kN/m]	n_2 [kN/m]	α_{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n_{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	241,0	0,0	0,0	441	0,0	241,0

Povrch	Posuzovaný směr	n ₁ [kN/m]	n ₂ [kN/m]	α _{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n _{povrch} [kN/m]
Horní	Kolmý směr	241,0	0,0	0,0	441	90,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	0,0	-241,0	-90,0	415	-90,0	0,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	-241,0	-90,0	415	0,0	-241,0

Normálové síly (dimenzační a ve směru hlavního napětí) při površích pro kvazistálou kombinaci MSP

Povrch	Posuzovaný směr	n ₁ [kN/m]	n ₂ [kN/m]	α _{n1} [°]	z [mm]	Úhel [°]	n _{povrch} [kN/m]
Horní	Směr hlavního napětí	216,9	0,0	0,0	441	0,0	216,9
Horní	Kolmý směr	216,9	0,0	0,0	441	90,0	0,0
Dolní	Směr hlavního napětí	0,0	-216,9	-90,0	415	-90,0	0,0
Dolní	Kolmý směr	0,0	-216,9	-90,0	415	0,0	-216,9

1.1.1.3 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-135,0	0,0	138,0	0,0	81,8	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-135,0	0,0			76,7	OK
Smyk	0,0			138,0	0,0	81,4	OK
Interakce	0,0	-135,0	0,0	138,0	0,0	81,8	OK
Omezení napětí	0,0	-90,0	0,0			18,4	OK
Šířka trhliny	0,0	-90,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

1.1.1.4 Únosnost N-M-M

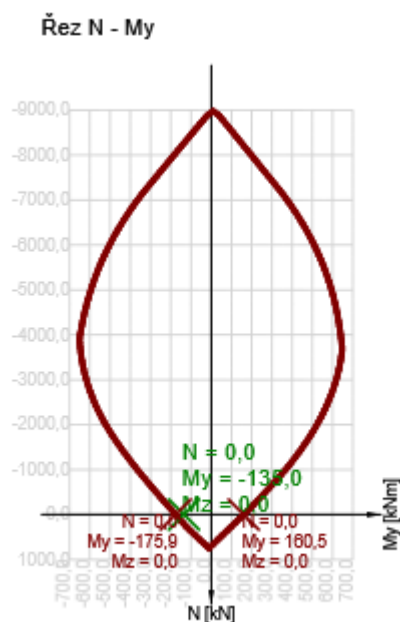
Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 0,0°

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-135,0	0,0	Nu-Mu-Mu	76,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M _y [kNm]	-135,0	-175,9	160,5
M _z [kNm]	0,0	0,0	0,0



1.1.1.5 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ
Úhel mezi osou x a posuzovaným směrem : 90,0°

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
138,0	0,0	169,4	bez redukce	6.2.2(1)	81,4	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
138,0	169,4	1902,9	2025,0	0,0	169,4

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
0	0	0	1000	450	405	35,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	V_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,67	0,15	0,00	0,0	0,0	0,4	0,54	0,60

1.1.1.6 Konstruktivní zásady

Části průřezu

Obousměrně pnutá deska (Tloušťka 500mm), Materiál: C25/30

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
500000	0	0	10416666667	41666666667	0	0	144	289

Krytí k hranám průřezu

Horní povrch	20 mm
Dolní povrch	20 mm
Podélná výztuž [kg/m ²]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
25	51

Podélná výztuž

Vrstva	Ø [mm]	Počet	Vzdálenost [mm]	Vzdálenost krajní vložky [mm]	Úhel [°]	A _s [mm ²]	Typ
1	16	4	250	125	0,0	804	Hlavní / Svislá
2	16	4	250	125	90,0	804	Hlavní / Svislá
3	16	4	250	125	0,0	804	Hlavní / Svislá
4	16	4	250	125	90,0	804	Hlavní / Svislá

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-375	-192
2	16	B 500B	-125	-192
3	16	B 500B	125	-192
4	16	B 500B	375	-192
5	16	B 500B	-375	-176
6	16	B 500B	-125	-176
7	16	B 500B	125	-176
8	16	B 500B	375	-176
9	16	B 500B	-375	222
10	16	B 500B	-125	222
11	16	B 500B	125	222
12	16	B 500B	375	222
13	16	B 500B	-375	206
14	16	B 500B	-125	206
15	16	B 500B	125	206
16	16	B 500B	375	206

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

16. Stropní konstrukce i zastřešení je stejné dimenze jako u objektu C.

Vypracoval 28.4.2021

Ing. Petr Chreno