

URGENTNÍ PŘÍJEM

PŘÍSTAVBA A STAVEBNÍ ÚPRAVY ČÁSTÍ 1.NP+2NP PAVILONU „A“ A 1.NP PAVILONU „B“

OBLASTNÍ NEMOCNICE NÁCHOD

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

SO-04 VENKOVNÍ BETONOVÉ KONSTRUKCE

D.4.18 STATIKA ZASTŘEŠENÍ CHODNÍKU

Vypracoval: **Ing. Miloslav Valenta**
HIP: **Ing. René Hubka**
Odp. projektant: **Ing. Miloslav Valenta**

Zakázkové číslo: **02/23**
Archivní číslo: **480**
Číslo paré:

SRPEN 2023

OBSAH

| | | |
|-------|--------------------------|---|
| 1 | ÚVOD..... | 3 |
| 1.1 | STATICKÝ VÝPOČET | 3 |
| 1.2 | NORMY | 3 |
| 1.2.1 | ZÁKLADNÍ NORMY | 3 |
| 1.2.2 | OSTATNÍ PODKLADY | 3 |
| 1.3 | VÝPOČET | 3 |
| 1.3.1 | VÝPOČETNÍ TECHNIKA | 4 |
| 1.4 | SPOLUORÁCE | 4 |
| 2 | PŘEHLED ZATÍŽENÍ | 4 |
| 2.1 | STÁLÁ ZATÍŽENÍ | 4 |
| 2.2 | NAHODILÁ ZATÍŽENÍ | 4 |
| 2.2.1 | UŽITNÁ ZATÍŽENÍ | 4 |
| 2.2.2 | KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ..... | 4 |
| 3 | NOSNÁ KONSTRUKCE..... | 5 |

1 ÚVOD

1.1 STATICKÝ VÝPOČET

Předmětem projektové dokumentace pro společné povolení je návrh nosné železobetonové konstrukce markýzy. Markýza je součástí projektu Oblastní nemocnice Jičín, Urgentní příjem, přístavba A, stavební úpravy části pavilonu A a pavilonu B – stavební objekt SO-03 Venkovní úpravy předprostoru.

Tato dokumentace slouží pro vydání společného povolení a jako podklad pro další stupně projektové dokumentace. Tato dokumentace neslouží pro výběr dodavatele ani pro realizaci stavby.

1.2 NORMY

Nosná konstrukce byla navržena dle ČSN EN (Eurokódů). Návrhová životnost konstrukce je 50 let

1.2.1 ZÁKLADNÍ NORMY

ČSN EN 1990 - Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1997 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 206+A2 – Beton – Část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

1.2.2 OSTATNÍ PODKLADY

ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN P 73 2404 – Beton – Část 1: specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace

Technická pravidla ČBS 03 – Pohledový beton

Rozpracovaná dokumentace pro územní řízení a stavební povolení – architektonicko-stavební řešení – Proxion s.r.o.

Závěrečná zpráva podrobného inženýrskogeologického průzkumu pro modernizaci a dostavbu Oblastní nemocnice Náchod – 1. etapa stavby – Chemcomex Praha a.s. – 02/2012

Konzultace s GP – Proxion s.r.o.

1.3 VÝPOČET

Konstrukce byla ověřena statickým výpočtem. Konstrukce byla navržena dle ČSN EN (Eurokódů). Návrhová životnost konstrukce je 50 let dle ČSN EN 1990.

1.3.1 VÝPOČETNÍ TECHNIKA

SCIA Engineer, FINE EC

1.4 SPOLUORÁČE

Geotechnický návrh pilotového založení byl vypracován firmou Geoindustrie s.r.o.

2 PŘEHLED ZATÍŽENÍ

2.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ

Objemová tíha železobetonu 25 kN/m^3

Spádová vrstva z lehčeného betonu: pro účely dokumentace pro vydání společného povolení uvažována průměrnou hodnotou $2,00 \text{ kN/m}^3$

2.2 NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

2.2.1 UŽITNÁ ZATÍŽENÍ

Užitné servisní zatížení na nepochozích střechách $0,75 \text{ kN/m}^2$ – není rozhodující

2.2.2 KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Sněhová oblast IV: $S_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Součinitel tvaru $\mu_{s1} = 0,80$

Typ krajiny normální: $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel: $C_t = 1,00$

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Větrová oblast II

Kategorie terénu IV – město

Výška objektu: $z = 5,50 \text{ m}$

Základní dynamický tlak větru: $q_p(z) = 0,46 \text{ kN/m}^2$

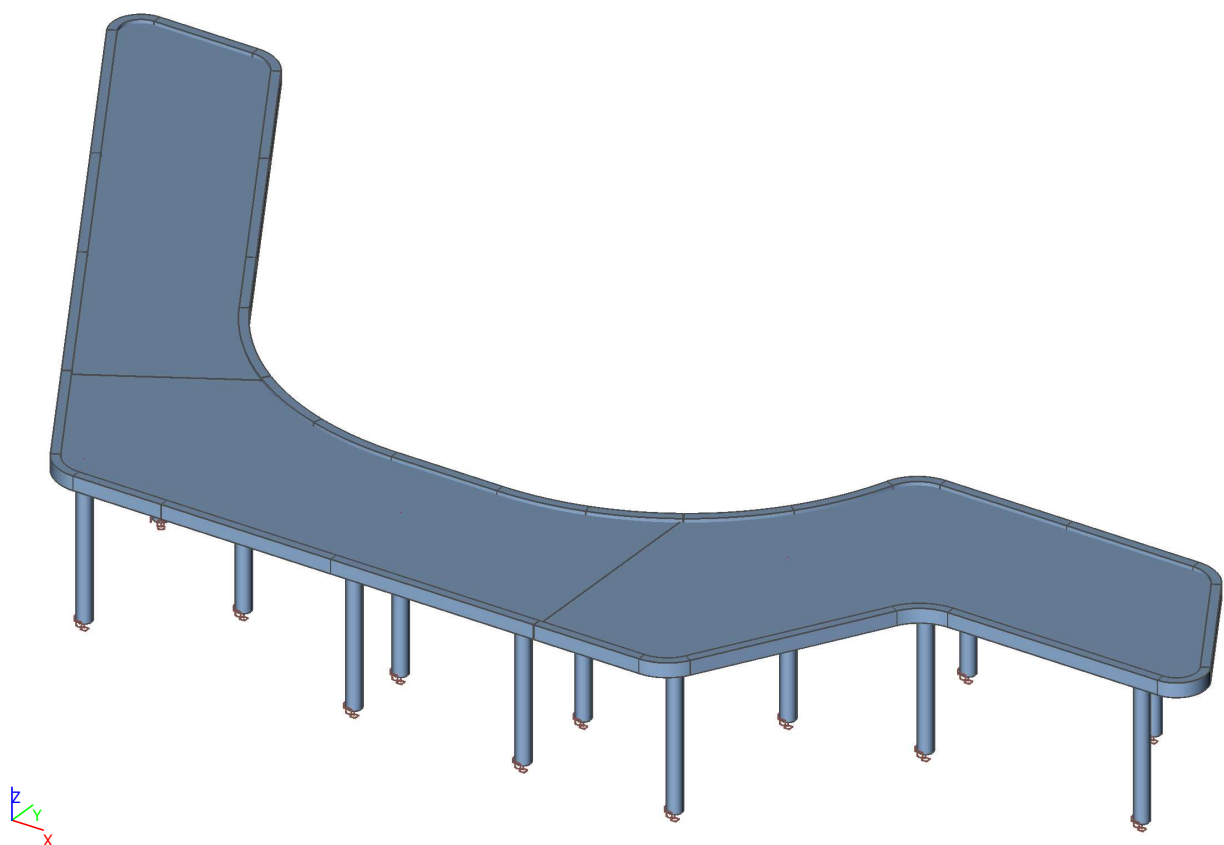
MIMORÁDÁ ZATÍŽENÍ

Uvažováno v souladu s ČSN EN 1991-1-1 příloha B pro parkování vozidel o max. hmotnosti 2500 kg .

Vodorovná síla od nárazu vozidla $H = 150 \text{ kN}$ ve výšce $0,375 \text{ m}$ nad chodníkem ($0,575 \text{ m}$ nad hlavicí piloty).

3. NOSNÁ KONSTRUKCE

Výpočtový model



Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis | Typ působení | Skupina zatížení | Směr | Působení | Řídící zat. stav |
|-------|---------------------------|-----------------------|------------------|------|------------|------------------|
| | Spec | Typ zatížení | | | | |
| ZS1 | Vlastní tíha | Stálé Vlastní tíha | SZ1 | -Z | | |
| ZS2 | Ostatní stálé | Stálé Standard | SZ1 | | | |
| ZS3 | Užitné - sníh Standard | Proměnné Statické | SZ2 | | Krátkodobé | Žádný |

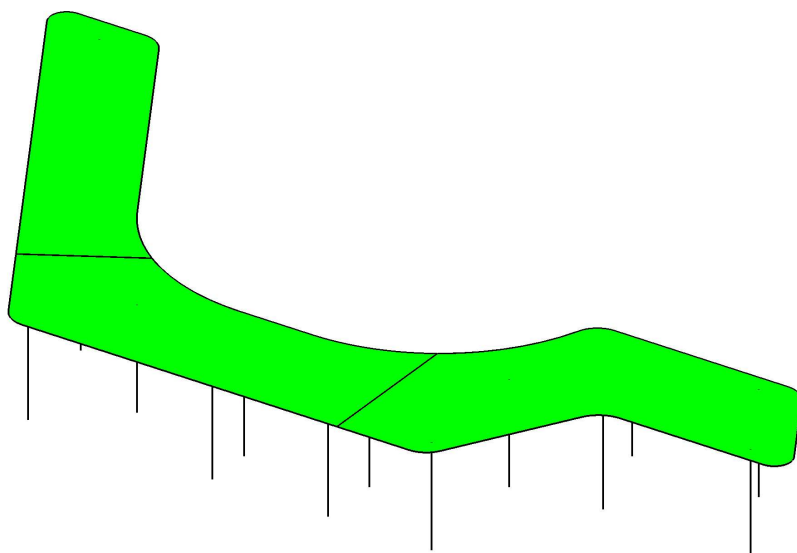
Skupiny zatížení

| Jméno | Zatížení | Vztah | Typ |
|-------|----------|----------|------|
| SZ1 | Stálé | | |
| SZ2 | Proměnné | Standard | Sníh |

Kombinace

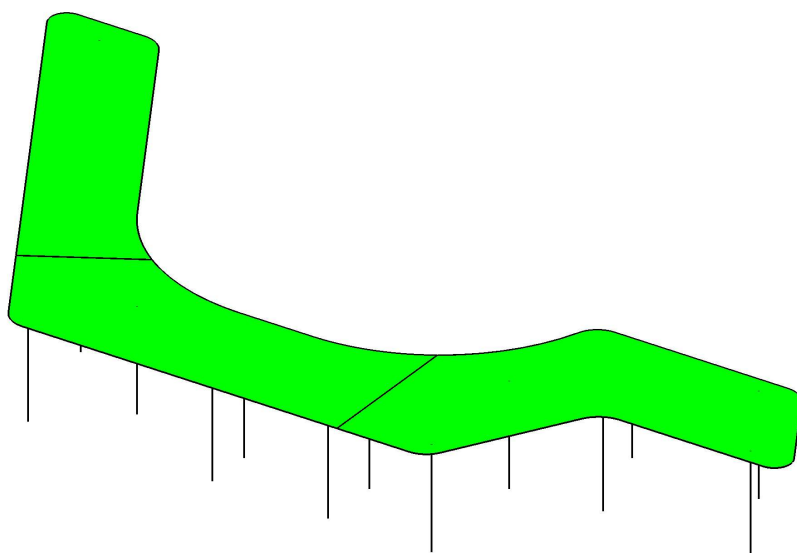
| Jméno | Popis | Typ | Zatěžovací stavy | Souč. [-] |
|------------|-------|-----------------------|---------------------|-----------|
| MSU | | Obálka - únosnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,35 |
| | | | ZS2 - Ostatní stálé | 1,35 |
| | | | ZS3 - Užitné - sníh | 1,50 |
| MSP - CHAR | | Obálka - použitelnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Ostatní stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - sníh | 1,00 |
| MSP - ČAS | | Obálka - použitelnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Ostatní stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - sníh | 0,20 |
| MSP - KVAZ | | Obálka - použitelnost | ZS1 - Vlastní tíha | 1,00 |
| | | | ZS2 - Ostatní stálé | 1,00 |
| | | | ZS3 - Užitné - sníh | 0,00 |

ZS1 - Vlastní tíha



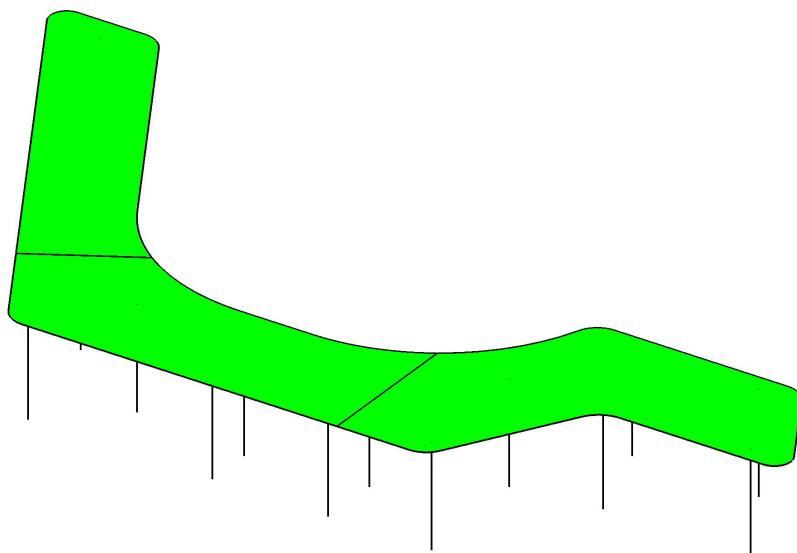
Konstantní hodnota -6.13
 q_z [kN/m²]

ZS2 - Ostatní stálé



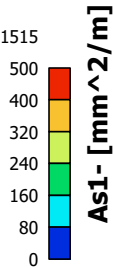
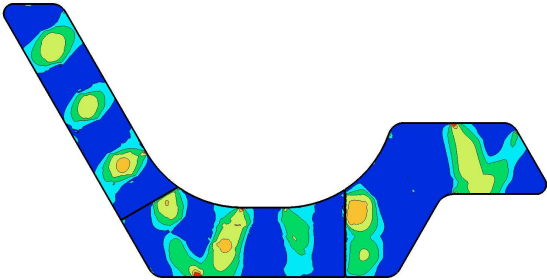
Konstantní hodnota -2.00
 q_z [kN/m²]

ZS3 - Užité - sníh

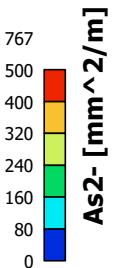
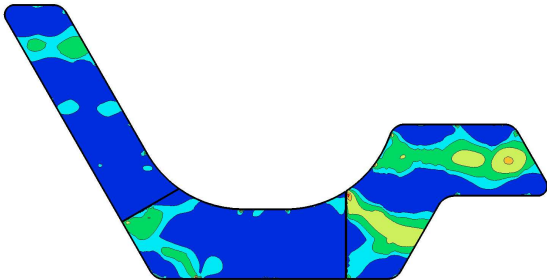


Konstantní hodnota -1.60
 q_z [kN/m²]

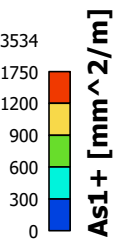
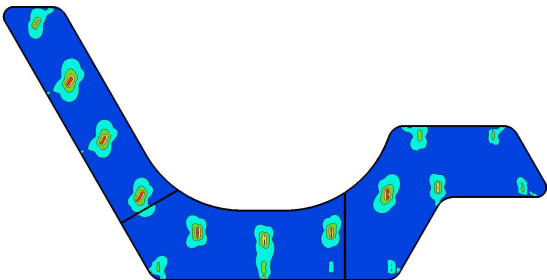
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As1-



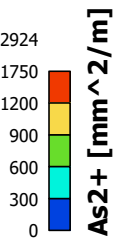
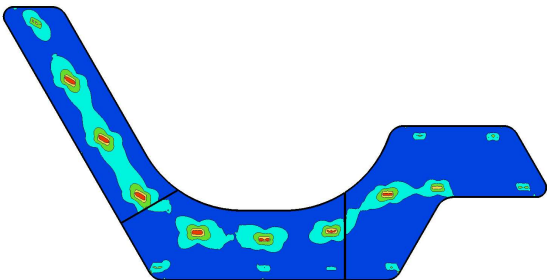
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As2-



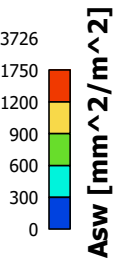
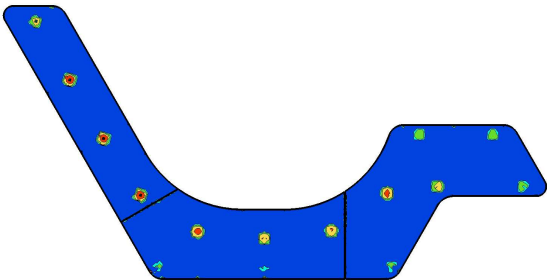
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As1+



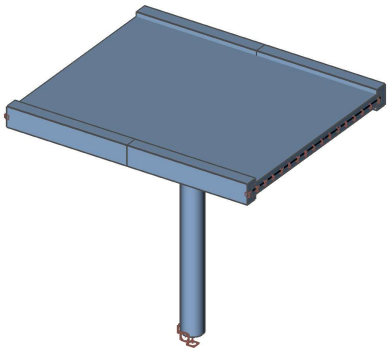
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As2+



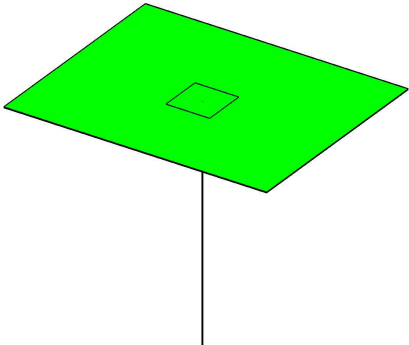
Stropní deska - návrh - nutné plochy; Asw



Výpočtový model pro ověření deformací s vlivem dotvarování

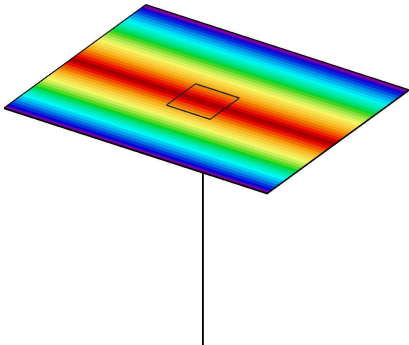


ZS1 - Vlastní tíha



Konstantní hodnota -6.74
qz [kN/m²]

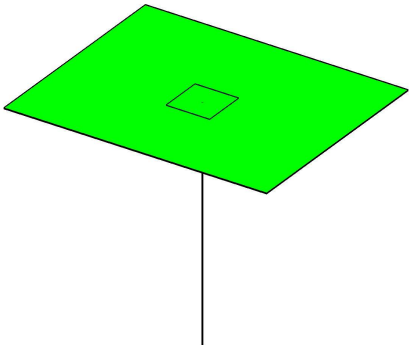
ZS2 - Ostatní stálé



qz [kN/m²]

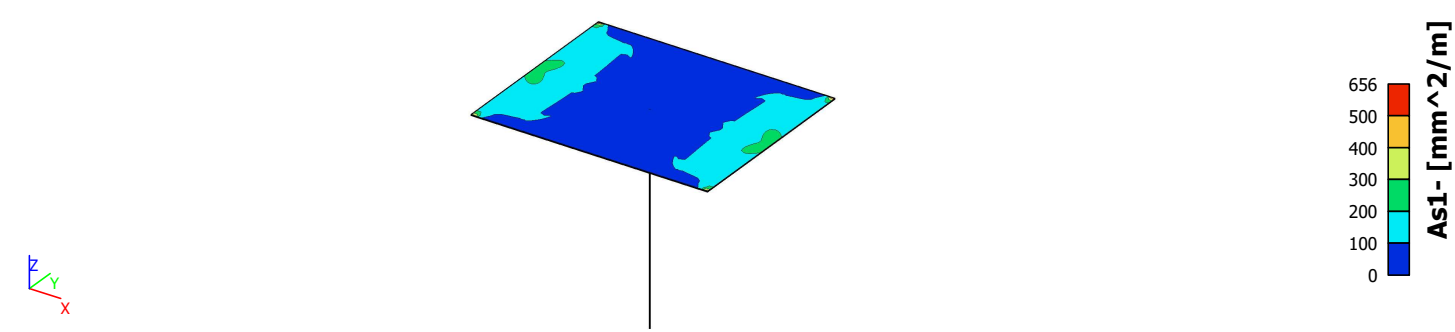
| |
|-------|
| -0.62 |
| -0.90 |
| -1.20 |
| -1.50 |
| -1.80 |
| -2.10 |
| -2.40 |
| -2.70 |
| -2.81 |

ZS3 - Užité - sníh

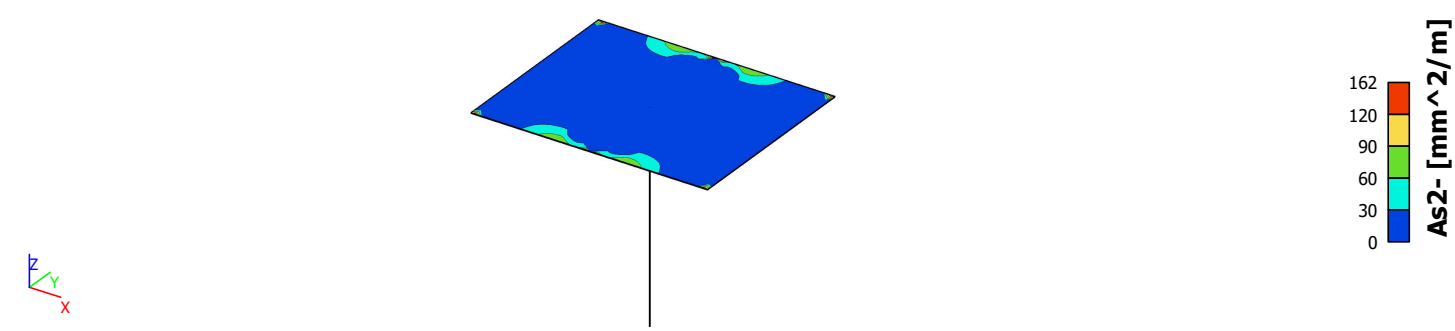


Konstantní hodnota -1.60
qz [kN/m²]

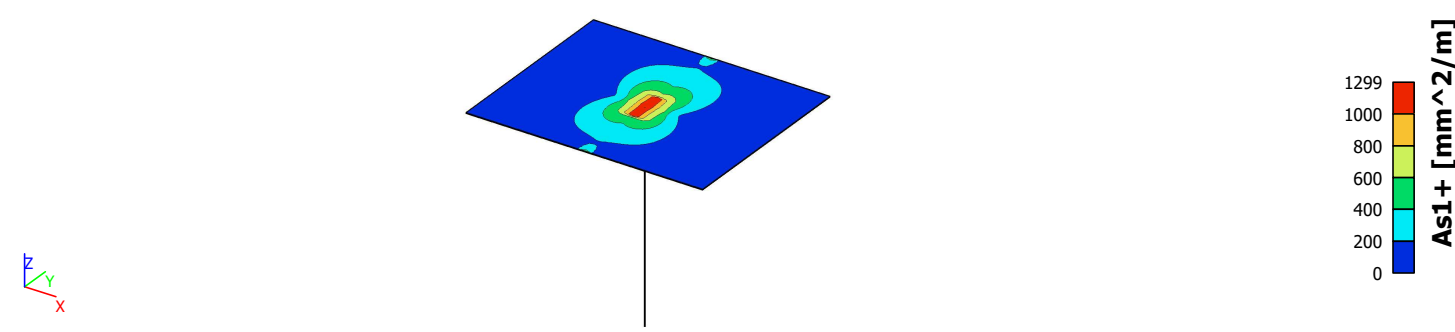
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As1-



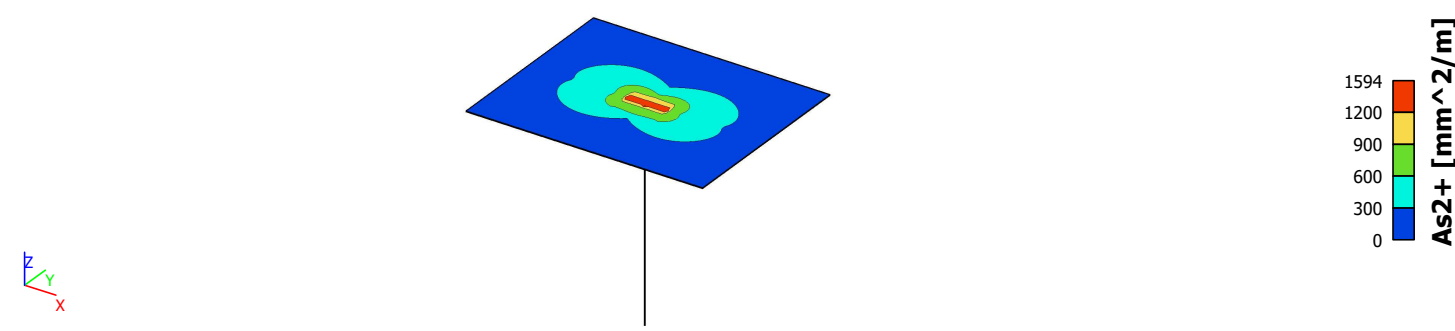
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As2-



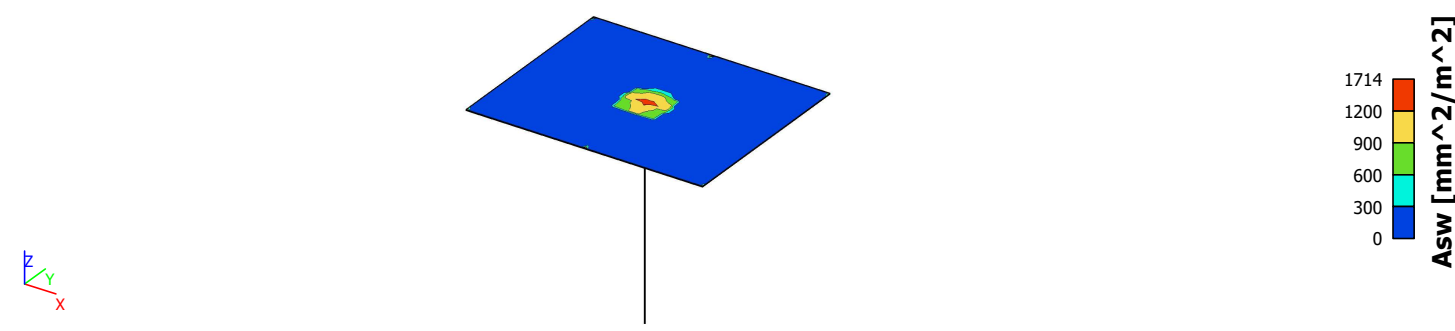
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As1+



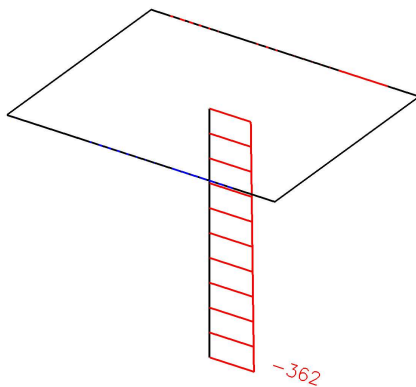
Stropní deska - návrh - nutné plochy; As2+



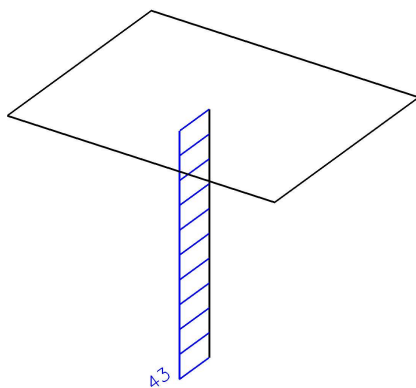
PloStropní deska návrh - nutné plochy; Asw



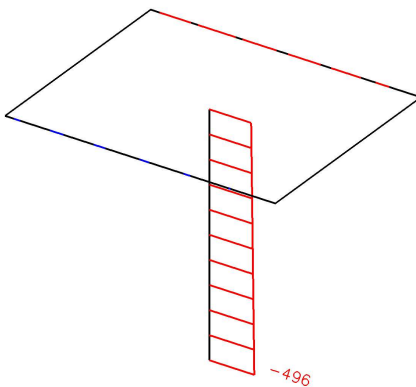
Sloupy - Nk (MSP charakteristická)



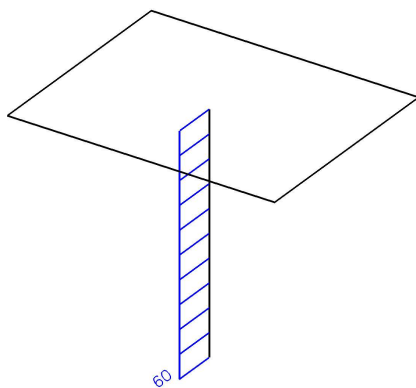
Sloupy - Mk (MSP charakteristická)



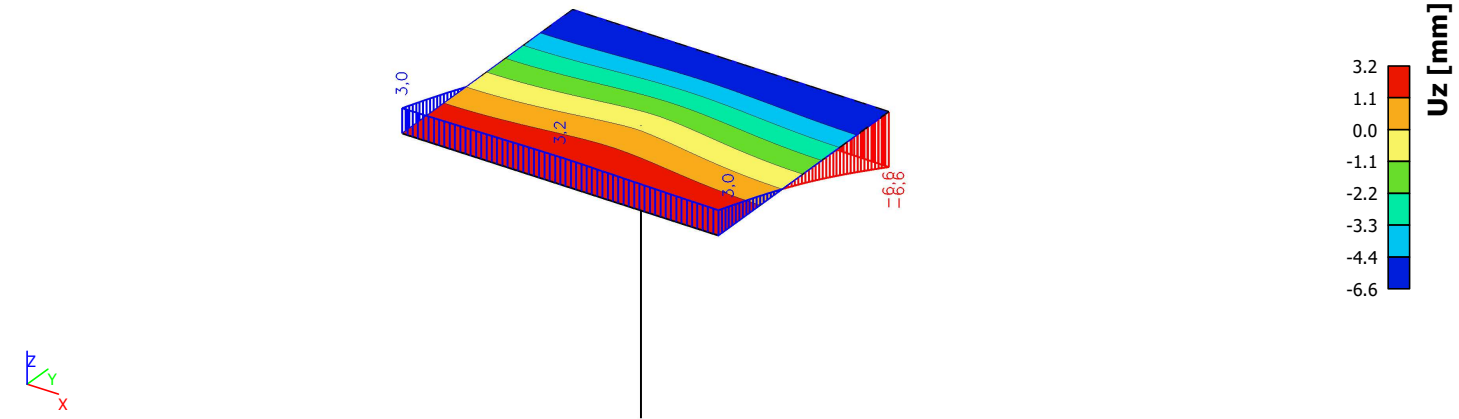
Sloupy - Nd (MSU)



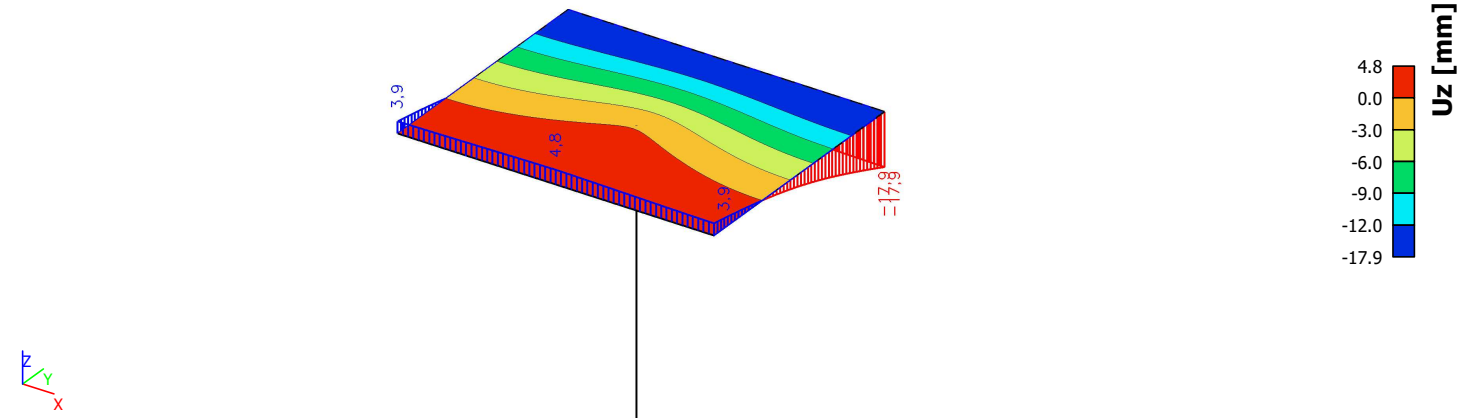
Sloupy - Md (MSU)



Deformace Uz,lin (okamžitá od ZS1 - Vlastní tíha)



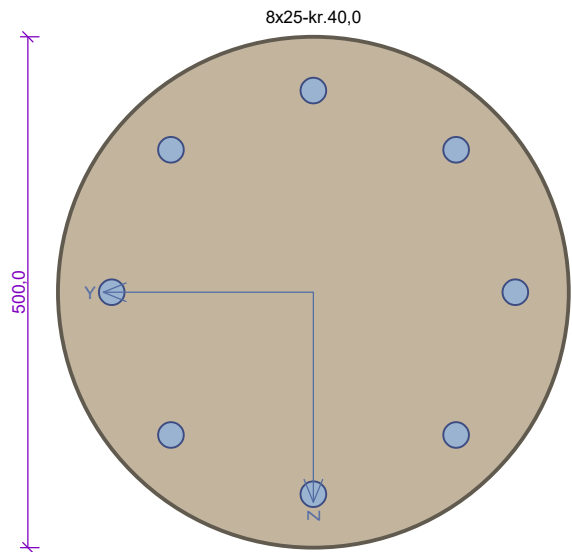
Deformace Uz,NL+D



Poznámka

Předpokládaný vliv smršťování 25%
Konzola bude nadvýšena o 10 mm

Sloup S01



Typ prvku: sloup
Prostředí: XC4, XD1, XF1

Beton: C 35/45
 $f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr
Vzpěrná délka kolmo na osu Y: $l_{ef,y} = 12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ m}$
Vzpěrná délka kolmo na osu Z: $l_{ef,z} = 12,00 \times 1,00 = 12,00 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Sloup (celková výztuž):
 $\rho_s = 0,0201 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,0201 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6,25 \text{ mm} \leq 8 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 300,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

| č. | Název | N_{Ed} N_{Rd} [kN] | M_{Edy} M_{Rdy} [kNm] | M_{Edz} M_{Rdz} [kNm] | V_{Edz} V_{Rdz} [kN] | V_{Edy} V_{Rdy} [kN] | Posouzení |
|----|---------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 1 | -496,00 -6129,06 | 60,00 \rightarrow 153,81 296,72 | 0,00 \rightarrow -93,81 -180,97 | 0,00 0,00 | 0,00 0,00 | Vyhovuje |
| 2 | Zat. případ 4 | -385,00 -7268,63 | 237,50 \rightarrow 322,32 370,20 | 0,00 \rightarrow -79,04 -90,78 | 150,00 166,29 | 0,00 0,00 | Vyhovuje |

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | σ_c [MPa] | $\sigma_{s,max}$ [MPa] | $\sigma_{s,min}$ [MPa] | Posouzení |
|---|---------------|------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 2 | -362,00 | 43,00 \rightarrow 111,47 | 0,00 \rightarrow 68,47 | 18,27 | 146,92 | 74,22 | Vyhovuje |
| Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$ | | | | | 21,00 | 400,00 | | |

Mezní stav omezení šířky trhlin

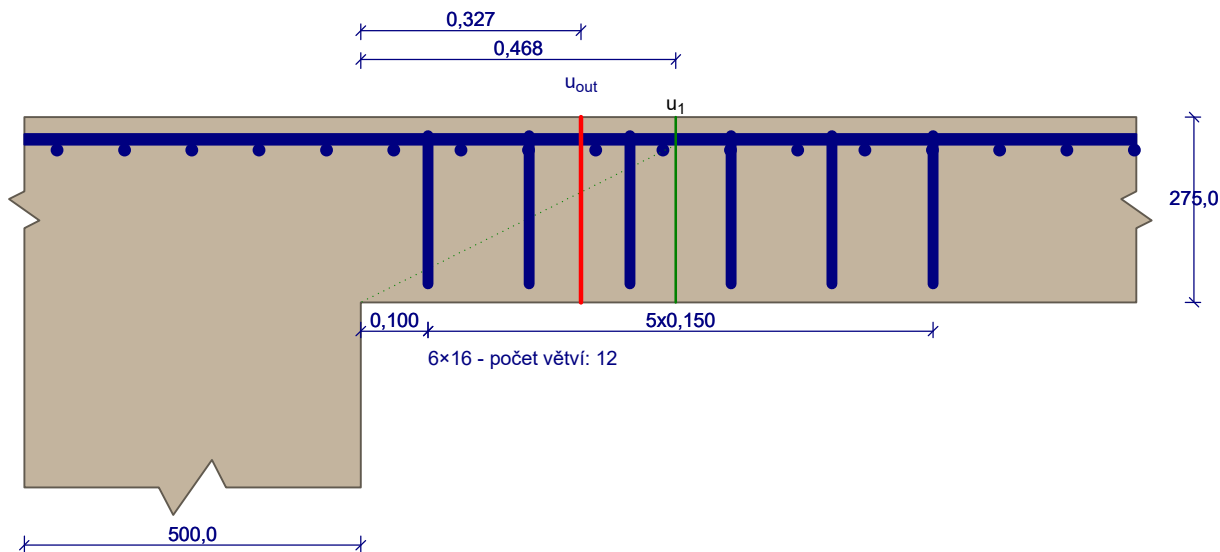
| č. | Název | N_{Ed} [kN] | M_{Edy} [kNm] | M_{Edz} [kNm] | $\Delta\epsilon$ [-] | $s_{r,max}$ [mm] | w [mm] | Posouzení |
|------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|-----------|
| 1 | Zat. případ 3 | -362,00 | 43,00 \rightarrow 111,47 | 0,00 \rightarrow 68,47 | $471 \cdot 10^{-6}$ | 0,226 | 0,106 | Vyhovuje |
| Maximální povolená šířka w_{max} | | | | | | | 0,300 | |

Mezní stav použitelnosti **VYHOVUJE**

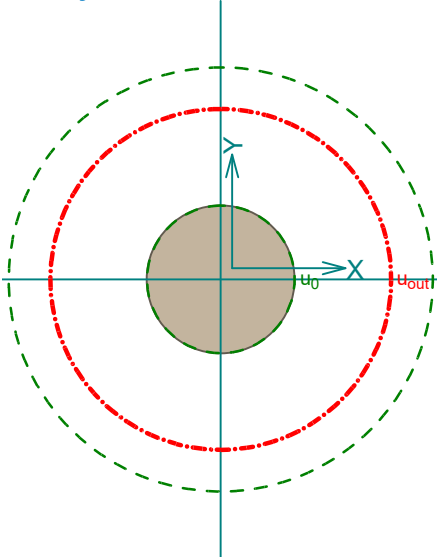
VYHOVUJE

Nemocnice Náchod

Nárys



Půdorys



Materiály

Beton : C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

Podélná výztuž : B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Třmínky : B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Zatížení

Posouvající síla $V_{Ed} = 500,00 \text{ kN}$

Ohybový moment okolo osy x $M_{Ed,x} = 60,00 \text{ kNm}$

Ohybový moment okolo osy y $M_{Ed,y} = 0,00 \text{ kNm}$

Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x: $10 \times \varnothing 16,0 \text{ mm/m}$, krytí 25,0 mm

Výztuž desky ve směru osy y: $10 \times \varnothing 16,0 \text{ mm/m}$, krytí 41,0 mm

Tabulka kontrolovaných obvodů

| | vzd. od sloupu [m] | obvod [m] | $v_{Ed} [\text{MPa}]$ | $v_{Rd} [\text{MPa}]$ | Výsledek |
|-------|--------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|----------|
| u_0 | 0 | 1,571 | 1,575 | 4,224 | Vyhovuje |
| u_1 | 0,468 | 4,511 | 0,548 | 1,015 | Vyhovuje |

VYHOVUJE

zatížení char.: svislé: **385kN** vodorovné: **150kN** moment: **259kNm** excentr. moment
 hloubka upraveného terénu: 0,00m m1: 0,70 0,050m 240kNm
 ochrana piloty: žádná m2: 1,00
 beton: C25/30 Ecm: 31000MPa

vstupní hodnoty

| | mocnost (od uprav. terénu) | profil piloty | typ zeminy / horniny | a | b | e | f |
|----------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|------|-------|-------|--------|
| vrstva č.1 | 0,50m | 750mm | podloží komunikace ▼ | 46,4 | 20,8 | 197,7 | 150,2 |
| vrstva č.2 | 3,00m | 750mm | navážka ▼ | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| vrstva č.3 | 3,00m | 750mm | soudržné IC=0,5 ▼ | 46,4 | 20,8 | 197,7 | 150,2 |
| vrstva č.4 | 3,00m | 750mm | soudržné IC=0,5 ▼ | 46,4 | 20,8 | 197,7 | 150,2 |
| vrstva č.5 | 0,50m | 750mm | soudržné IC>1, R6 ▼ | 97,3 | 108,6 | 987,6 | 1084,3 |
| délka piloty: | 10,00m | | | | | | |

| | Di/di | qsi | di*li*qsi |
|------------|---------|-------|-----------|
| vrstva č.1 | 0,3333 | 0,00 | 0 |
| vrstva č.2 | 2,6667 | 0,63 | 1,40625 |
| vrstva č.3 | 6,6667 | 43,27 | 97,35413 |
| vrstva č.4 | 10,6667 | 44,44 | 99,98789 |
| vrstva č.5 | 13,0000 | 88,96 | 33,35885 |

suma 232,11

Rsu - mezní výpočtová síla na plášti: 510,4kN
 napětí na patě piloty při mobilizaci pl. tření 906kPa
 průměrné plášťové tření 25kPa
 koeficient přenosu zatížení do paty 0,403

první větev mezní zatěžovací křivky

Ry - zat. na mez. plné mobil. plášť. tření **855kN**
 sy - odpovídající velikost sedání **14mm**

druhá větev mezní zatěžovací křivky

Rbu **1109kN**
výsledná svislá deformace s25 **25mm**
 s **2,9mm**

poměr délky/profil 13,00
 I1 - základní příčinkový koeficient 0,121
 Es - průměrný sečnový modul def. 10,6MPa
 K = Eb/Es 2919,85
 Rk - korekční koeficient 1,10772
 I - příčinkový koeficient 0,13409
 vážený průměr profilu pilot 0,75m

limitní natočení [rad]: 0,005
vyhovuje

| souř. od hlavy | vod. def. | M | Q | kh | napětí (p) | natočení | | |
|--------------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|---------------|
| [m] | [mm] | [kNm] | [kN] | [kNm-3] | [kPa] | [st] | [%] | [rad] |
| max, hlava: | 21,8 | 317 | 150 | 17778 | 290 | 0,242 | 0,042 | 0,0042 |
| 0,00 | 21,8 | 259 | 29 | 13333 | 290 | 0,242 | 0,042 | 0,0042 |
| 1,11 | 17,1 | 291 | 16 | 889 | 15 | 0,204 | 0,036 | 0,0036 |
| 2,22 | 13,1 | 310 | 7 | 889 | 12 | 0,163 | 0,028 | 0,0028 |
| 3,33 | 10,0 | 317 | -1 | 889 | 9 | 0,121 | 0,021 | 0,0021 |
| 4,44 | 7,6 | 316 | -29 | 4444 | 34 | 0,079 | 0,014 | 0,0014 |
| 5,56 | 6,1 | 284 | -52 | 4444 | 27 | 0,097 | 0,017 | 0,0017 |
| 6,67 | 4,2 | 226 | -67 | 4444 | 19 | 0,140 | 0,024 | 0,0024 |
| 7,78 | 1,5 | 152 | -73 | 4444 | 7 | 0,211 | 0,037 | 0,0037 |
| 8,89 | -2,6 | 71 | -63 | 4444 | 11 | 0,309 | 0,054 | 0,0054 |
| 10,00 | -8,6 | 0 | 0 | 17778 | 152 | | | |

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|-----|--------|-------|--------|-------|--------|
| výztuž: | | | | | | | |
| | počet: | 18 | beton | třída | fck | gamac | alfacc |
| | průměr: | 16 | | 25/30 | 25 | 1,5 | 1 |
| profil: | | | | třída | fyk | gamas | |
| | průměr: | 750 | | B500B | 500MPa | 1,15 | |
| | krytí: | 105 | | | | | |
| výpočty: | | | | | | | |
| | střednice průměr: | 524 | pozice | | 262 | | |

N: 200
 M: 427,95 317
 e: 2,140m

| | | |
|------------------------|----------------------|----------------------|
| rozložení: | na špičku | na plochu |
| úhel: | 119,4889 | 116,5813 |
| střednice tlač.č. e0: | -265mm | -270mm |
| poz. tlačené šířky: | -189mm | -197mm |
| plocha: | 0,0854m ² | 0,0802m ² |
| síla v betonu: | 1423,9kN | 1336,4kN |
| pozice náhr.síl.: | 69mm | 89mm |
| pozice náhr.síl. tlak: | -242mm | -231mm |
| Mu1: | 462,4 | 461,8 |
| Nu1: | 200,0 | 200,0 |
| Mu2: | 547,2 | 562,8 |
| Nu2: | 549,7 | 637,1 |
| | vyhovuje | vyhovuje |