INVESTOR:

Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace
Kosovská 1122/16
586 01 Jihlava 1

# D
# SO201

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

| | | |
|---|---|---|
| VEDOUCÍ PROJEKTANT | Ing. Martin ŘEHULKA | |
| ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT | Ing. Rostislav OTEVŘEL | |
| VYPRACOVAL | Ing. Rostislav OTEVŘEL | |
| KONTROLOVAL | Ing. Jiří ŠRUBAŘ | |

PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o.
OSOVÁ 20, 625 00 BRNO

| | |
|---|---|
| KRAJ KRAJ VYSOČINA | INVESTOR Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o. |

NÁZEV AKCE

III/3792 Vlkov - most ev.č. 3792-1

NÁZEV OBJEKTU

SO 201 Most ev.č. 3792-1

NÁZEV PŘÍLOHY

STATICKÝ VÝPOČET

| | |
|---|---|
| DATUM | 3/2021 |
| FORMÁT | A4 |
| MĚŘÍTKO | - |
| ÚČEL | DUSP/PDPS |
| ČÍS. ZAKÁZKY | 20145 |
| ARCHIVNÍ ČÍS. | 201_11_SV.pdf |
| ČÍS. SOUPRAVY | PŘÍLOHA 11 |

# STATICKÝ VÝPOČET

## III/3792 Vlkov – most ev.č. 3792-1

**DUSP/PDPS**

## OBSAH:


| | |
|---|---|
| Předpisy a literatura | str. 2 |
| Použité programy | str. 2 |
| Popis konstrukce mostu | str. 3 |
| Statický model | str. 4 |
| Půdorys | str. 6 |
| Podélný řez | str. 7 |
| Příčný řez | str. 8 |
| Zatížení | str. 9 |
| Vnitřní síly | str. 15 |
| Posouzení konstrukce | str. 16 |
| Posouzení mikropilot | str. 62 |
| Posouzení křídel z armované zeminy | str. 65 |


V Brně, 4/2021

Ing. Rostislav Otevřel

## PŘEDPISY A LITERATURA:

| | |
|---|---|
| ČSN EN 1991-1-1 | Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení<br>- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| ČSN EN 1991-1-4 | Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem |
| ČSN EN 1991-1-5 | Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou |
| ČSN EN 1991-1-7 | Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení |
| ČSN EN 1991-2 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou |

## PROGRAMY:

| | |
|---|---|
| Scia Engineer | - deskostěnová konstrukce |
| GEO 5 | - posudek armované zeminy |
| IDEA StatiCa - IDEA RCS | - posudky železobetonových průřezů |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## POPIS KONSTRUKCE MOSTU

| | |
|---|---|
| Podle druhu převáděné komunikace | - pozemní komunikace |
| Podle překračované překážky | - most přes vodní tok |
| Podle počtu mostních polí | - o 1 poli |
| Podle počtu úrovní mostovek | - s mostovkou v jedné úrovni |
| Podle výškové polohy mostovky | - s horní mostovkou |
| Podle přesypávky | - s přesypávkou |
| Podle měnitelnosti základní polohy | - nepohyblivý |
| Podle plánované doby trvání | - trvalý |
| Podle průběhu trasy na mostě | - směrově v přímé<br>-výškově ve vrcholovém oblouku o poloměru 500m se sklonem tečen +0,5% a -0,5% |
| Podle úhlu křížení | - kolmý |
| Podle materiálu | - betonový - z železobetonu |
| Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce | - rámový |
| Podle volné výšky na mostě | - s neomezenou volnou výškou |
| Podle uspořádání příčného řezu | - otevřeně uspořádaný |
| Délka přemostění | - 5,00 m |
| Délka mostu | - 15,40 m |
| Délka nosné konstrukce | - 5,70 m |
| Rozpětí pole | - 5,35 m |
| Šikmost mostu | - pravá $85^0$ |
| Šířka vozovky | - 6,50 m |
| Volná šířka mostu | - 8,50 m |
| Šířka průchozího prostoru (nouzového nebo veřejného chodníku) | - 2,0 m |
| Šířka mostu | - 9,60 m |
| Šířka nosné konstrukce | - 9,30 m |
| Výška mostu nad terénem | -3,91 m nad dnem koryta potoka (v niveletě) |
| Stavební výška mostu | - 0,85 m |
| Konstrukční výška mostu | - 0,35 m |
| Plocha nosné konstrukce mostu | - 53 $m^2$ |
| Zatížení mostu | dle ČSN EN 1991-2 |
| Zatížitelnost dle přepočtu | Zatížení dle ČSN EN 1991-2, skupina pozemních komunikací 1<br>- normální - min. 32 t<br>- výhradní - min. 80 t<br>- výjimečná - min. 180 t |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

**Charakteristika mostu**

Most je založen hlubině na vrtaných mikropilotách vetknutých do skalního podloží. Mikropiloty jsou vetknuty do základu, na který navazují ŽB dříky a ŽB klenbovou příčlí s poprsními zídkami. Tloušťka příčle je 350 mm a délka NK je 5,7 m. Rovnoběžná křídla budou provedena pomocí bednících tvarovek a vyztužené zeminy z geomříží. ŽB římsy budou v místě nosné konstrukce osazeny na poprsní zídky a v místě křídel na ŽB přitěžovací desky.

**Materiál konstrukce mostu:**

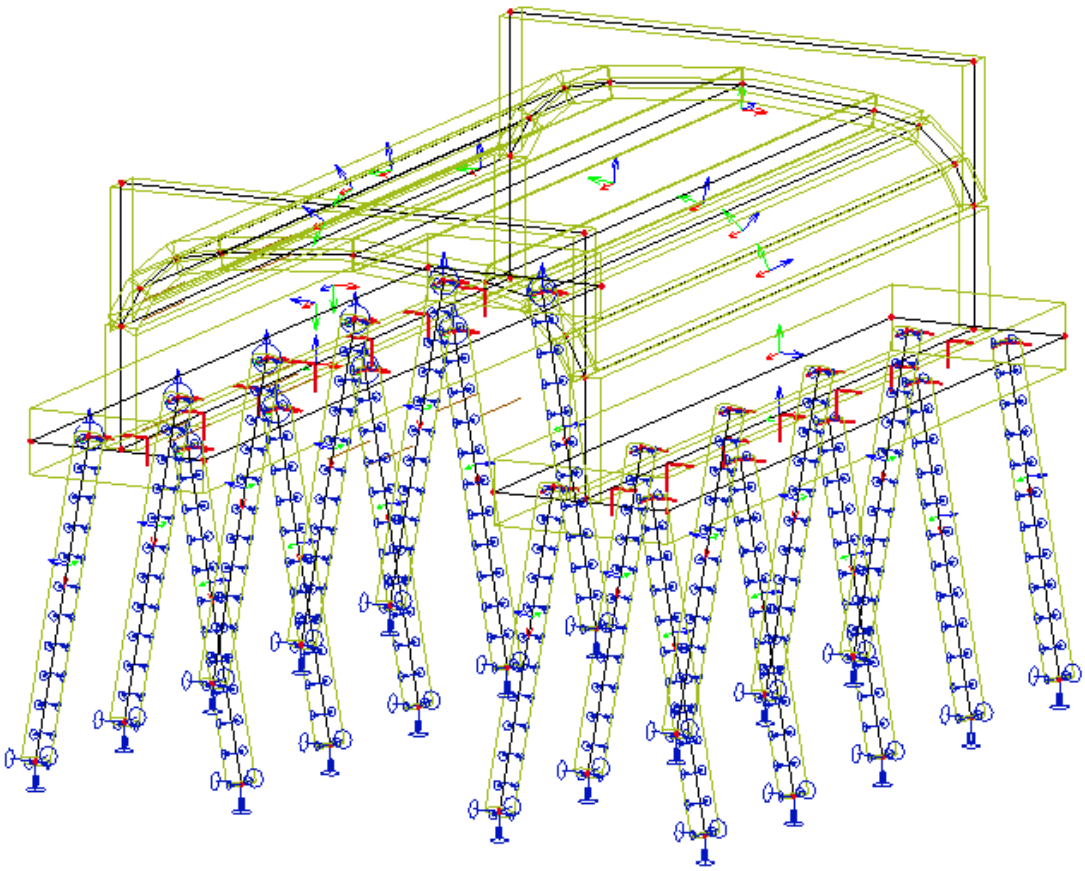
| | |
|---|---|
| ŽB rám (stěny rámu+příčel) | beton C 30/37 |
| ŽB základy rámu | beton C 25/30 |
| Betonářská výztuž: | B500B |

## VÝPOČTOVÝ STATICKÝ MODEL NOSNÉ KONTRUKCE

Předmětem tohoto výpočtu je posouzení nového mostu. Pro statický výpočet byl vytvořen prostorový deskostěnový model. Posouzení konstrukce bylo provedeno pro výsek konstrukce š. 1 m pomocí programu IDEA StatiCa modulem IDEA RCS.

Detailní soubory vstupních a výstupních dat jsou uloženy u projektanta.

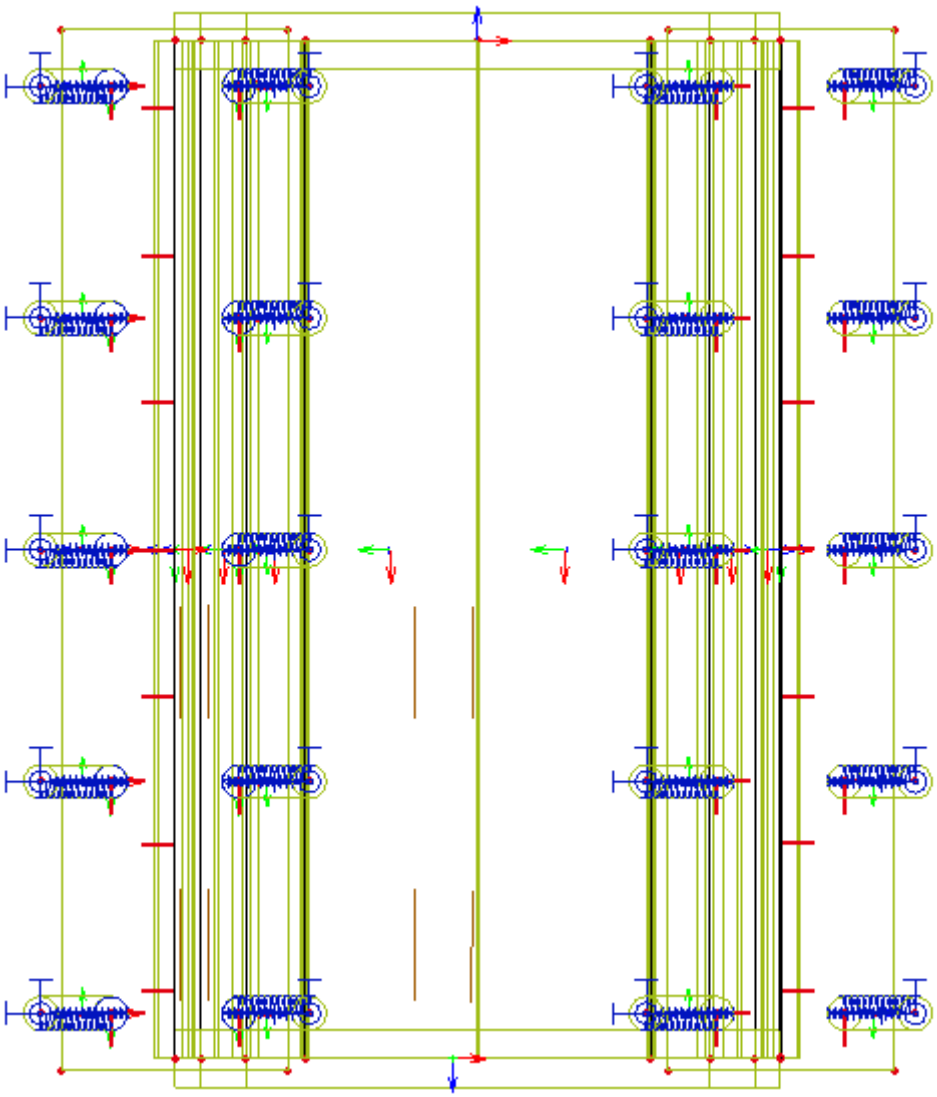
**Deskostěnový model** – 3D pohled





Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

**Deskostěnový model** – Půdorys

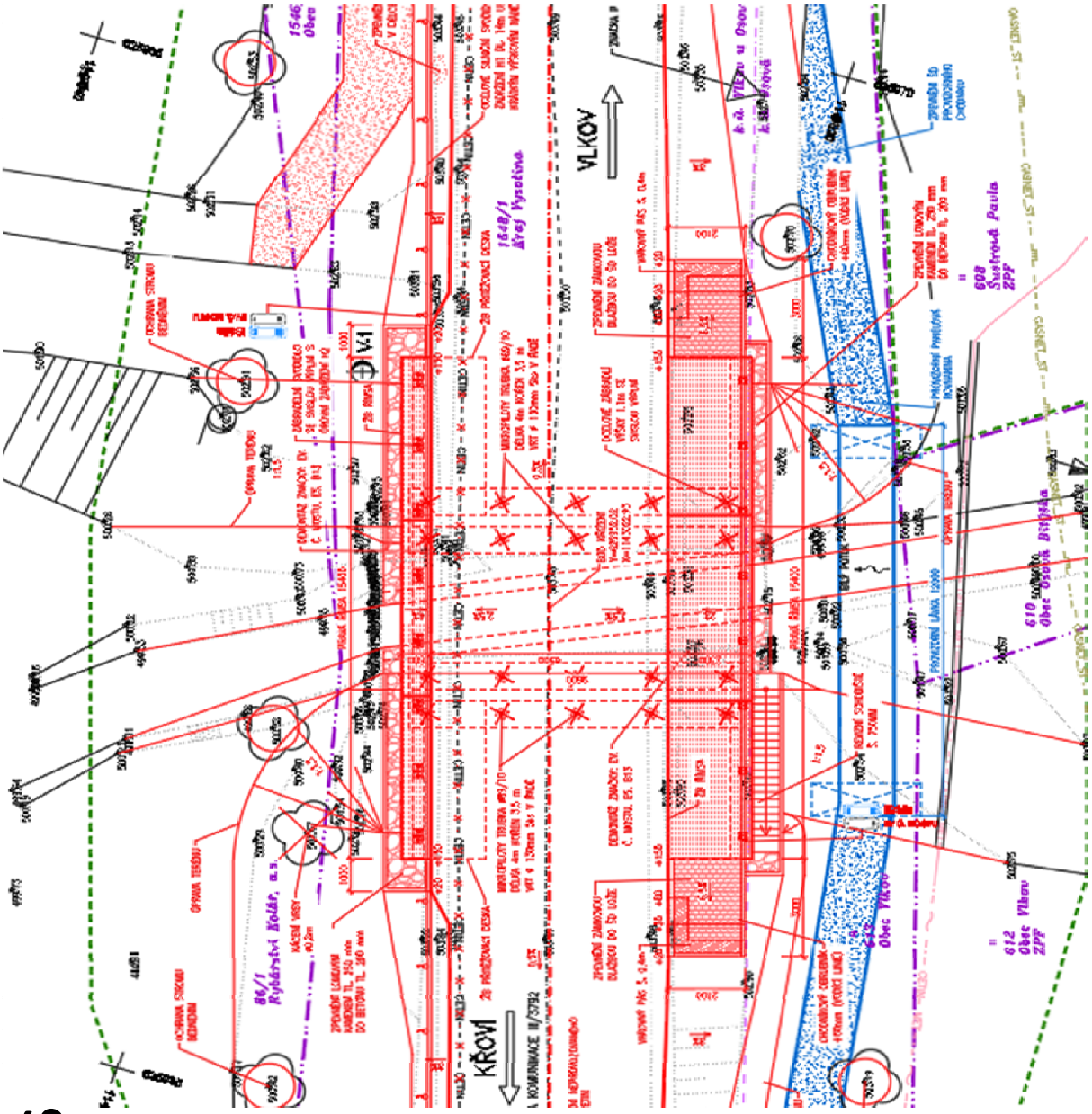




Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# Přehledné výkresy

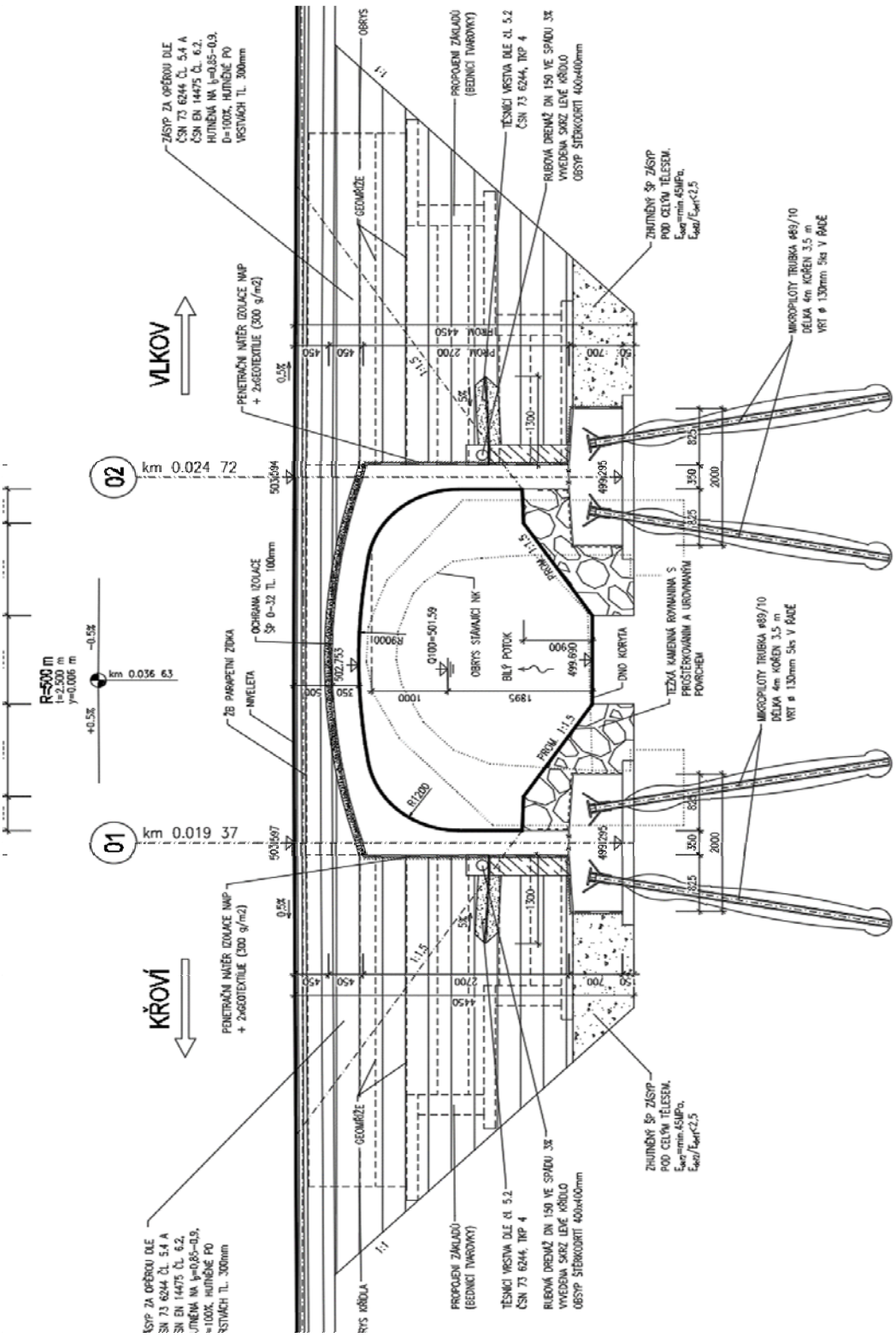
PŮDORYS






Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

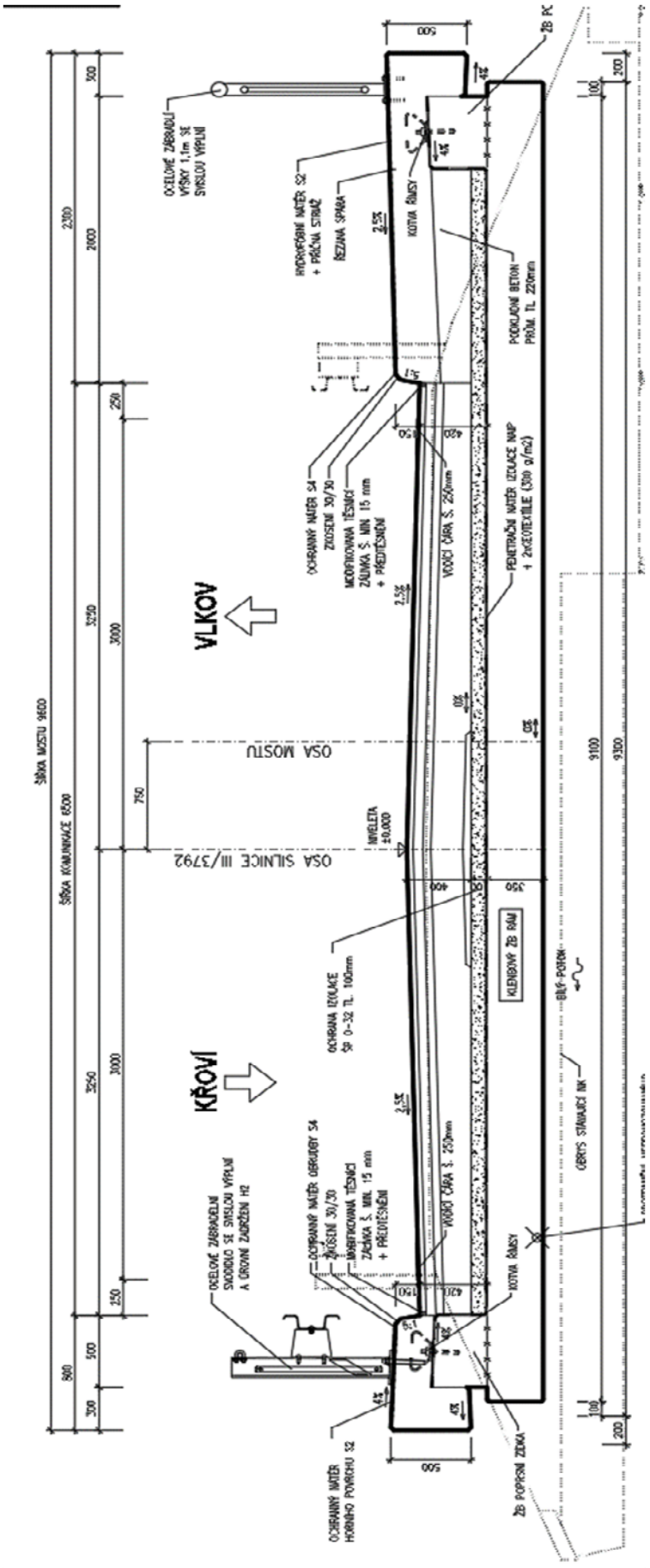
# PODÉLNÝ ŘEZ






Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# PŘÍČNÝ ŘEZ






Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# Zatížení

## 1.1. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

### 1.1.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha materiálu | $\gamma_z$ = | 25.0 | kN/m$^3$ |

*(generováno programem SCIA Engineer 2019*

### 1.1.2. ZATÍŽENÍ OSTATNÍ STÁLÉ

#### 1.1.2.1. Vozovka

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha materiálu | $\gamma_z$ = | 22.0 | kN/m$^3$ |
| Tloušťka vrstvy | h = | 0.450 | m |
| Svislé rovnoměrné zatížení | $\sigma_s$ = | 9.9 | kN/m |
| Zvětšení o 20% zatížení vozovkou: | $\sigma_s$ = | 11.9 | kN/m$^2$ |

#### 1.1.2.2. Římsa

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha materiálu | $\gamma_z$ = | 25.0 | kN/m$^3$ |
| Plocha levé římsy | $A_b$ = | 0.270 | m$^2$ |
| Šířka NK pod levou římsou | š = | 0.50 | m |
| Plošné zatížení - **levá římsa** | $\sigma_s$ = | 13.5 | kN/m$^2$ |
| Plocha pravé římsy | $A_b$ = | 0.675 | m$^2$ |
| Šířka NK pod pravou římsou | š = | 1.50 | m |
| Plošné zatížení - **pravá římsa** | $\sigma_s$ = | 11.3 | kN/m$^2$ |

#### 1.1.2.3. Zábradlí

| | | | |
|---|---|---|---|
| Liniové zatížení zábradlím svodidlem: | q = | 1.50 | kN/m |
| Liniové zatížení zábradlím: | q = | 1.00 | kN/m |

#### 1.1.2.4. Nýsypy a obsypy - zemní tlak

Základní údaje:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha zeminy | $\gamma_z$ = | 20.0 | kN/m$^3$ |
| Úhel vnitřního tření (cca) | $\phi_{ef}$ = | 30 | ° |
| Součinitel zemního tlaku v klidu | $K_r = 1-\sin \phi ef$ = | 0.50 | |
| Zatížení zemním tlakem (lineárně roste s hloubkou) | $\sigma_H = K_r.\gamma_z.h$ | | |

Zemní tlak na rub stěn, resp. křídel v patě:

| | h [m] | $\sigma_H$ [kN/m$^2$] |
|---|---|---|
| Opěra | 0.5 | 5.00 |
| | 2.8 | 28.00 |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## 1.2. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

### 1.2.1. DOPRAVA

#### 1.2.1.1. Sestava gr1a

LM1 (regulováno pro Skupinu 1 pozemních komunikací)

**Model zatížení LM1 se skládá ze dvou dílčích soustav:**

a) **soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava o tíze $\alpha_Q Q_k$,**

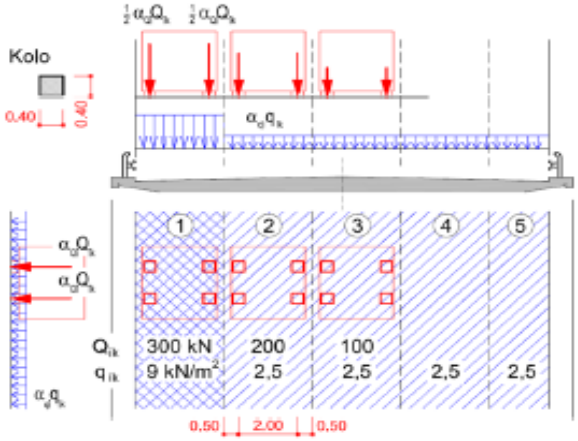
b) **rovnoměrné zatížení (UDL) o velikosti $\alpha_q q_k$ (pouze v nepříznivých částech příčinkových ploch).**

**V zatěžovacím pruhu pouze jedna kompletní dvounáprava, která se pohybuje v ose pruhu pro celkové ověření.**

**Lokálně může jet mino osu pruhu.**

**Každé kolo nápravy vyvozuje zatížení 0,5 $\alpha_Q$ $Q_k$.**

**Kontaktní plocha kola 0,4 × 0,4 m.**




**HODNOTY REGULAČNÍCH SOUČINITELŮ α PRO ČR**

| skupina pozemních komunikací | $\alpha_{Q1}$ | $\alpha_{Q2}$ | $\alpha_{Q3}$ | $\alpha_{q1}$ | $\alpha_{q2}$ | $\alpha_{qi}$ (i>2) a $\alpha_{qr}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 2.4 | 1.2 |
| 2 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.45 [1)] | 1.6 | 1.6 |

| Popis | Charakterist. | Regulace | Regulované hodnoty | |
|---|---|---|---|---|
| $Q_1$ | 300 | 1.0 | 300 | kN/náprava |
| $Q_2$ | 200 | 1.0 | 200 | kN/náprava |
| $Q_3$ | 100 | 1.0 | 100 | kN/náprava |
| $q_1$ | 9.0 | 1.00 | 9.0 | $kN/m^2$ |
| $q_2$ | 2.5 | 2.4 | 6.0 | $kN/m^2$ |
| $q_z$ | 2.5 | 1.2 | 3.0 | $kN/m^2$ |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Umístění | Dvojnáprava (TS) | Rovn. zat. (ULD) |
|---|---|---|
| | $Q_{ik}$ [ kN] | $q_{ik}$ (nebo $q_{rk}$) [ kN/m$^2$] |
| **Pruh č. 1** | 300 | 9.00 |
| **Pruh č. 2** | 200 | 6.0 |
| **Pruh č. 2** | 100 | 3.0 |

kontaktní plocha kola 0.40 x 0.40 = 0.160

| Umístění | Jedno kolo (TS) | Rovn. zat. (ULD) |
|---|---|---|
| | [ kN/m2] | [ kN/m$^2$] |
| **Pruh č. 1** | 937.50 | 9.0 |
| **Pruh č. 2** | 625.00 | 6.0 |
| **Pruh č. 2** | 312.50 | 3.0 |

## PŘITÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM V PŘECHODVÉ OBLASTI

Tabulka NA.2.5 – Půdorysná náhradní plocha

| Model zatížení | Druh zatížení | Náhradní plocha |
|---|---|---|
| LM1 | Dvojnáprava (TS) | 3,0 × 5,0 m |
| LM3 | Vozidlo 900/150 | 3,0 × 8,0 m |
| | Vozidlo 1800/200 | 3,0 × 14,0 m |
| | Vozidlo 3000/240 | 4,5 × 19,0 m |

**Plošné zatížení TS** $\sigma_{V1}$ = 12.5 kN/m$^2$

**Plošné zatížení UDL** $\sigma_{V1}$ = 4.5 kN/m$^2$

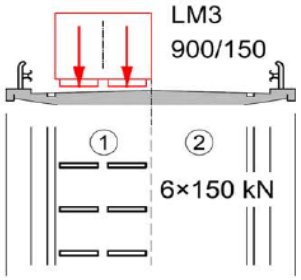
### 1.2.1.2. Chodci

Rovnoměrné zatížení chodníků a cyklistických pruhů na mostech pozemních komunikací se uvažuje hodnotou $q_{fk}$ = 5 kN/m$^2$.

### 1.2.1.3. Sestava gr5

ZVLÁŠTNÍ VOZIDLA PRO SILNICE III. TŘÍDY (PK SKUPINY 1)

| Označení, celková tíha | 900/150, 900 kN |
|---|---|
| Umístění zatížení | Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů. |
| Kombinace zatížení | Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava. |
| Rychlost | Normální (≤ 70 km/hod) |
| Dynamický součinitel | φ = 1.25 |
| Poznámka | Jedná se o jedinné vozidlo na mostě. |




| Umístění | počet náprav | Dvojnáprava (TS) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | $Q_{ik}$ [ kN] | | |
| 0.5 od ideální stopy | 9x | | 150 | | |

kontaktní plocha kola 1.20 x 0.15 = 0.180

dynamický součinitel ϕ = 1.25

| Umístění | počet kol | Jedno kolo [ kN/m2] |
|---|---|---|
| 0.5 od ideální stopy | 9x | 520.8 |

*Vzhledem k rozpětí mostu, není sestava gr5 rozhodujícím zatížením a proto se s ní nadále neuvažuje.*



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## 1.2.2. TEPLOTA

Typ konstrukce: 3

Součinitel tepelné roztažnosti betonu $\alpha$ = 10 $\cdot 10^{-6}$/°C

### 1.2.2.1. Rovnoměrná složka teploty

| | | |
|---|---|---|
| Maximální teplota vzduchu ve stínu | $T_{max}$ = | 38.0 °C |
| Minimální teplota vzduchu ve stínu | $T_{min}$ = | -32 °C |
| Maximální teplota mostu ve stínu | $T_{e,max} = T_{max} + 1,5$ = | 39.5 °C |
| Minimální teplota mostu ve stínu | $T_{e,min} = T_{min} + 8$ = | -24 °C |
| Výchozí teplota mostu | $T_0$ = | 10.0 °C |

Charakteristické hodnoty:

| | | |
|---|---|---|
| - prodloužení | $\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} + T_0$ = | **29.5** °C |
| - zkrácení | $\Delta T_{N,con} = T_0 + T_{e,min}$ = | **-34.0** °C |

### 1.2.2.2. Nerovnoměrná složka teploty

Charakteristické hodnoty linerárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 90mm

| | | |
|---|---|---|
| | $\Delta T_{M,heat}$ = | 15.0 °C |
| | $\Delta T_{M,cool}$ = | 8.0 °C |
| Tloušťka mostního svršku | t = | 0.450 mm |
| Součinitele pro t=450mm | $k_{sur,heat}$ = | 0.5 - |
| | $k_{sur,cool}$ = | 1.0 - |

Charakteristické hodnoty lineárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 450mm

| | | |
|---|---|---|
| | $\Delta T_{M,heat} \cdot k_{sur,heat}$ = | **7.5** °C |
| | $\Delta T_{M,cool} \cdot k_{sur,cool}$ = | **8.0** °C |
| | $\omega_N$ = | 0.35 - |
| | $\omega_M$ = | 0.75 - |

### 1.2.2.3. Současné působení obou složek teploty

| | | |
|---|---|---|
| $\Delta T_{M,heat} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,exp}$ | 7.5 + 0.35 · 29.5 = | 17.8 °C |
| $\Delta T_{M,cool} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,con}$ | 8 + 0.35 · -34 = | -3.9 °C |
| $\omega_M \cdot \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp}$ | 0.75 · 7.5 + 29.5 = | 35.1 °C |
| $\omega_M \cdot \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con}$ | 0.75 · 8 + -34 = | -28.0 °C |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## 1.2.3. SMRŠŤOVÁNÍ

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\alpha_{ds1}$= | 6 | $f_{ck}$ = | 30 MPa |
| $\alpha_{ds2}$= | 0.11 | $f_{cm}$ = | 38 MPa |
| RH = | 80 % | $f_{cm,0}$ = | 10 MPa |
| $RH_0$ = | 100 % | | |

Byly uvažovány tyto **časové okamžiky**:

| | | |
|---|---|---|
| Vybetonování NK | $t_0$ = | 2 dny |
| Vnesení ostatního stálého zatížení | $t_1$ = | 30 dní |
| Uvedení do provozu | $t_p$ = | 90 dní |
| Ukončení smršťování (životnost 100let) | $t_\infty$ = | 36500 dní |

### 1.2.3.1. Smršťování vysycháním

#### 1.2.3.1.1. Základní poměrné přetvoření vysycháním

$$\beta_{RH} = 1{,}55.[1-(RH/RH_0)^3] =$$
$$= 0.76$$

$$\varepsilon_{cd,O} = 0{,}85.[(220+110.\alpha_{ds1})*\exp(-\alpha_{ds2}.(f_{cm}/f_{cm0})].10^{-6}.\beta_{RH}$$
$$= \mathbf{0.000372}$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| Průřezová plocha betonu | | $A_c$ = | 3.26 $m^2$ |
| Obvod vystavený vysychání | | u = | 10.2 m |
| Náhradní rozměr průřezu | $h_0 = 2\ A_c/u = 2 \cdot 3/8.8$ = | | 638 mm |

#### 1.2.3.1.2. Vývoj vysychání v čase

| | |
|---|---|
| Stáří betonu v uvažovaném okamžiku | t |
| Stáří betonu na počátku smršťování | $t_s = t_0$ |

Součinitel záležící na náhradní tloušťce $k_h$ = 0.74

$$\beta_{ds}(t, t_s) = (t - t_s) / [(t - t_s) + 0{,}04*(h_0^3)^{0,5}]$$

$$\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s)*k_h*\varepsilon_{cd,0}$$

Tabulka vývoje vysychání v čase:

| čas | $\beta_{ds}(t, t_s)$ | $\varepsilon_{cd}(t)$ |
|---|---|---|
| $t_0$ | 0.042 | **0.000011** |
| $t_1$ | 0.085 | **0.000023** |
| $t_p$ | 0.983 | **0.000270** |
| $t_{oo}$ | 1.018 | **0.000280** |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### 1.2.3.2. Autogenní smršťování

$$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2{,}5.(f_{ck} - 10).10^{-6}$$

$$\beta_{as}(t) = 1\text{-}\exp(-0{,}2*t^{0{,}5})$$

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) * \varepsilon_{ca}(\infty)$$

Tabulka vývoje autogenního smršťování v čase:

| **čas** | $\varepsilon_{ca}(\infty)$ | $\beta_{as}(t)$ | $\boldsymbol{\varepsilon_{ca}(t)}$ |
|---|---|---|---|
| $t_0$ | 0.000050 | 0.246 | **0.000012** |
| $t_1$ | | 0.666 | **0.000033** |
| $t_p$ | | 0.850 | **0.000043** |
| $t_{oo}$ | | 1.000 | **0.000050** |

### 1.2.3.3. Celkové smrštění

$$\boldsymbol{\varepsilon_{cs}} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

Tabulka celkového smršťování v čase:

| **čas** | $\varepsilon_{cd}(t)$ | $\varepsilon_{ca}(\infty)$ | $\boldsymbol{\varepsilon_{cs}}$ |
|---|---|---|---|
| $t_0$ | 0.000011 | 0.000012 | **0.000024** |
| $t_1$ | 0.000023 | 0.000033 | **0.000057** |
| $t_p$ | 0.000270 | 0.000043 | **0.000312** |
| $t_{oo}$ | 0.000280 | 0.000050 | **0.000330** |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# Vnitřní síly a kombinace

*Pozn.: Tlak v příčli není zohledněn.*

| PŘÍČEL | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kombinace | U podpory | | | "d" od podpory | | | V poli | | |
| | $M_{xD-}$ [kNm] | $V_x$ [kN] | $N_{xD}$ [kN] | $M_{xD-}$ [kNm] | $V_x$ [kN] | $N_{xD}$ [kN] | $M_{xD-}$ [kNm] | $V_x$ [kN] | $N_{xD}$ [kN] |
| **MSÚ 6.10b** | -169.5 | - | 0.0 | -155.0 | -149.6 | 0.0 | 241.0 | 91.3 | 0.0 |
| **MSP Char** | -128.5 | - | 0.0 | -116.6 | - | 0.0 | 183.1 | - | 0.0 |
| **MSP Kvazi** | -38.1 | - | 0.0 | -35.3 | - | 0.0 | 49.8 | - | 0.0 |

| OPĚRA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kombinace | V hlavě | | | V patě | | |
| | $M_{xD-}$ [kNm] | $V_x$ [kN] | $N_{xD}$ [kN] | $M_{xD-}$ [kNm] | $V_x$ [kN] | $N_{xD}$ [kN] |
| **MSÚ 6.10b** | -164.1 | - | -418.5 | -102.0 | - | -446.4 |
| **MSP Char** | -124.9 | - | -321.9 | -79.3 | - | -341.6 |
| **MSP Kvazi** | -42.8 | - | -103.6 | -35.6 | - | -116.7 |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

**Projekt:** -- nezadáno --

**Projekt číslo:**

**Autor:** -- nezadáno --

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

## Obsah

**1 Data projektu**
**2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů**
**3 Posouzení řezů**
**3.1 Řez Příčel - u podpory**
**3.2 Řez Opěra**
**3.3 Řez Příčel - pole**
**3.4 Řez Příčel - smyk**
**4 Seznam dimenzačních dílců**
**5 Seznam vyztužených průřezů**
**6 Seznam použitých materiálů**

# 1 Data projektu

| | |
|---|---|
| Název projektu | -- nezadáno -- |
| Autor | -- nezadáno -- |
| Datum vytvoření protokolu | 07.12.2020 |
| Verze | 21.0.0.3277 |

**Národní norma**

| | |
|---|---|
| Národní norma | EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01 |
| Návrhová životnost | 100 let |

# 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

| Dimenzační dílec | Počet řezů | Název extrémního řezu | Hodnota [%] | Status posudku |
|---|---|---|---|---|
| M 1 (Nosník) | 1 | Opěra | 60,9 | ✓ |
| M 2 (Nosník) | 3 | Příčel - pole | 89,0 | ✓ |

| Název řezu | Dimenzační dílec | Vyztužený průřez | Hodnota [%] | Status posudku |
|---|---|---|---|---|
| Příčel - u podpory | M 2 (Nosník) | R 3 | 61,1 | ✓ |
| Opěra | M 1 (Nosník) | R 1 | 60,9 | ✓ |
| Příčel - pole | M 2 (Nosník) | R 2 | 89,0 | ✓ |
| Příčel - smyk | M 2 (Nosník) | R 3 | 74,2 | ✓ |



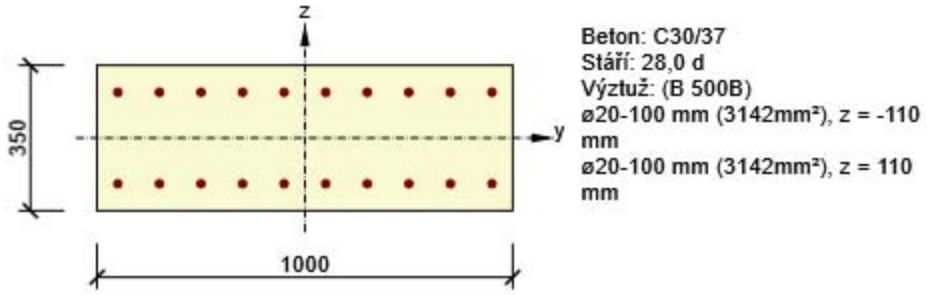
Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# 3 Posouzení řezů

## 3.1 Řez Příčel - u podpory

### 3.1.1 Kritický extrém U podpory

| | |
|---|---|
| Dimenzační dílec | M 2 |
| Vyztužený průřez | R 3 |




#### 3.1.1.1 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 | 0,0 | 0,0 | -169,5 | 0,0 |
| Celkové | Charakteristická | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -128,5 | 0,0 |
| Celkové | Kvazistálá | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -38,1 | 0,0 |

#### 3.1.1.2 Souhrn

| Rozhodující typ posudku | $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | $V_{Ed}$ [kN] | $T_{Ed}$ [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omezení napětí | 0,0 | -128,5 | 0,0 | | | 61,1 | 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 | -169,5 | 0,0 | | | 50,2 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | 0,0 | -169,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | -128,5 | 0,0 | | | 61,1 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -38,1 | 0,0 | | | 9,9 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

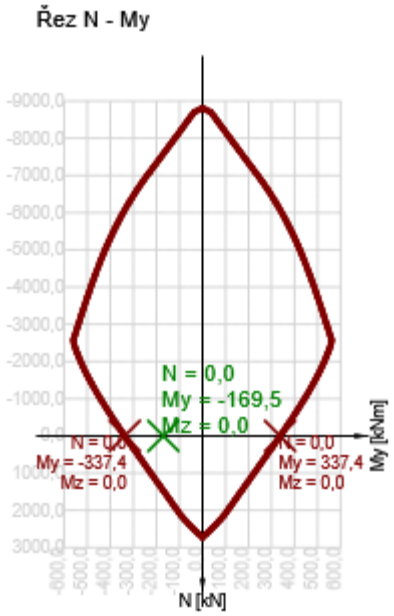
### 3.1.1.3 Únosnost N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | Typ | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | -169,5 | 0,0 | Nu-Mu-Mu | 50,2 | 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] | -169,5 | -337,4 | 337,4 |
| $M_z$ [kNm] | 0,0 | 0,0 | 0,0 |




### 3.1.1.4 Smyk

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $V_{Ed}$ [kN] | $N_{Ed}$ [kN] | $V_{Rd}$ [kN] | Posudek zóny | Článek | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 0,0 | 201,7 | bez redukce | 6.2.2(1) | 0,0 | 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] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 201,7 | 1231,0 | 1354,3 | 0,0 | 201,7 |

**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 [°] | $\alpha_{cw}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 3142 | 1000 | 285 | 243 | 35,0 | 90,0 | 1,00 |

| $C_{Rd,c}$ [-] | k [-] | $k_1$ [-] | $\rho_l$ [-] | $\sigma_{cp}$ [MPa] | $\sigma_{wd}$ [MPa] | $v_{min}$ [MPa] | v [-] | $v_1$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | 1,84 | 0,15 | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,53 | 0,60 |

### 3.1.1.5 Omezení napětí

**Omezení napětí - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | Vlákno betonu | 1 | -11,0 | -18,0 | 61,1 | 100,0 | OK |

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | Výztužná vložka | 11 | 171,6 | 400,0 | 42,9 | 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] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -128,5 | 0,0 | -11,0 | -18,0 | 61,1 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -38,1 | 0,0 | -3,3 | -13,5 | 24,1 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 11 | -450 | 110 | 0,0 | -128,5 | 0,0 | 161,2 | 400,0 | 40,3 | OK |

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -128,5 | 0,0 | -6,5 | -18,0 | 36,1 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -38,1 | 0,0 | -1,9 | -13,5 | 14,3 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 11 | -450 | 110 | 0,0 | -128,5 | 0,0 | 171,6 | 400,0 | 42,9 | OK |

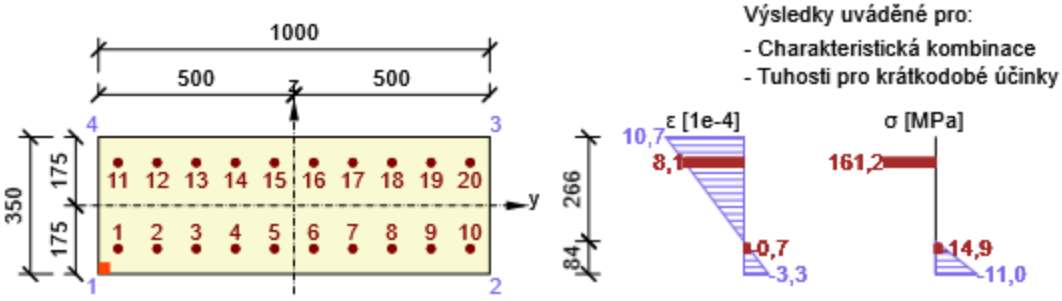
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

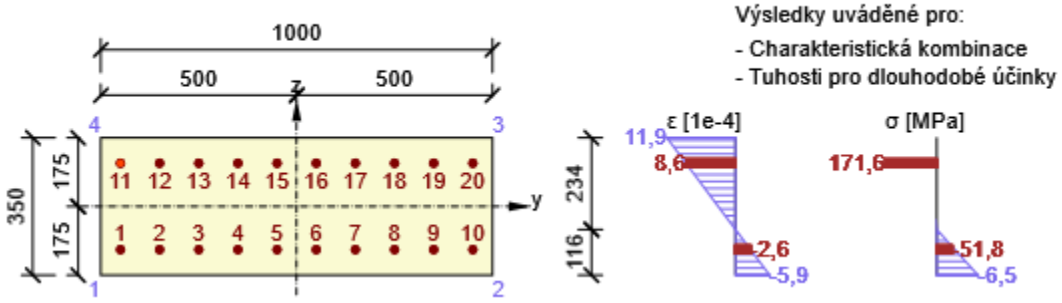


Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu




Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.1.1.6 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 | -38,1 | 0,0 | 0,030 | 0,300 | 9,9 | 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 | -38,1 | 0,0 | 0,030 | 0,300 | 9,9 | 100,0 | OK |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 84 | 89 | 285 | 88788 | 3142 | 0,04 |

| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,60 | 1,4 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 3,2 | -1,0 | 207 | 20 | 47,8 |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 116 | 78 | 285 | 78006 | 3142 | 0,04 |

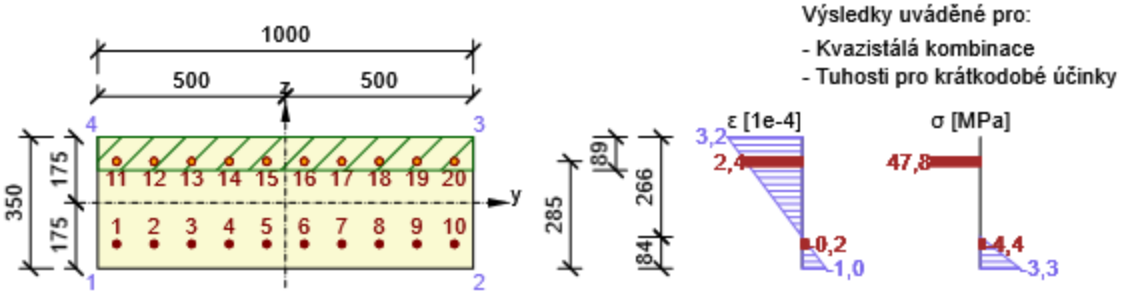
| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,40 | 1,5 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 3,5 | -1,7 | 195 | 20 | 50,9 |

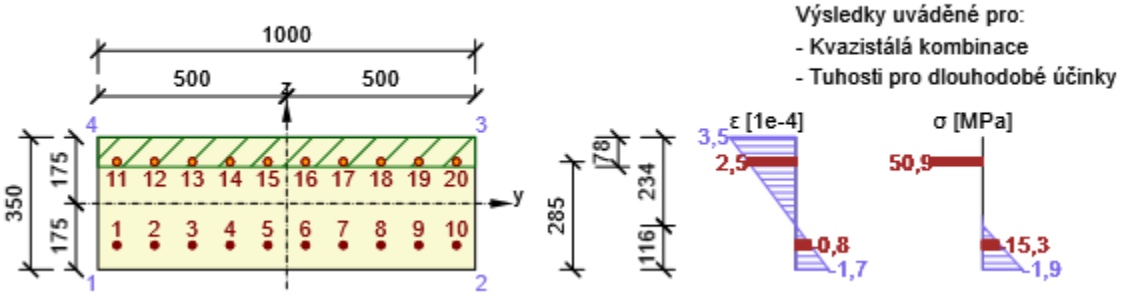
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu




Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu






Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### 3.1.1.7 Odezva N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed,tot}$ [kN] | $M_{Ed,ytot}$ [kNm] | $M_{Ed,ztot}$ [kNm] | Vlákno betonu | Extrém ve vložce | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | -169,5 | 0,0 | 1 | 11 | 54,2 | 100,0 | OK |

**Rovina přetvoření**

| x [mm] | d [mm] | z [mm] | $\varepsilon_x$ [1e-4] | $\varphi_z$ [1e-4] | $\varphi_y$ [1e-4] |
|---|---|---|---|---|---|
| 105 | 285 | 243 | 4,3 | 0,0 | 61,7 |

**Síly v jednotlivých částech průřezu**

| Část průřezu | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | A [$mm^2$] | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beton | -544,1 | -75,6 | 0,0 | 104854 | 0 | -139 |
| Tažená výztuž | 698,7 | -76,9 | 0,0 | 3142 | 0 | 110 |
| Tlačená výztuž | -154,6 | -17,0 | 0,0 | 3142 | 0 | -110 |
| Celkové | 0,0 | -169,5 | 0,0 | | | |

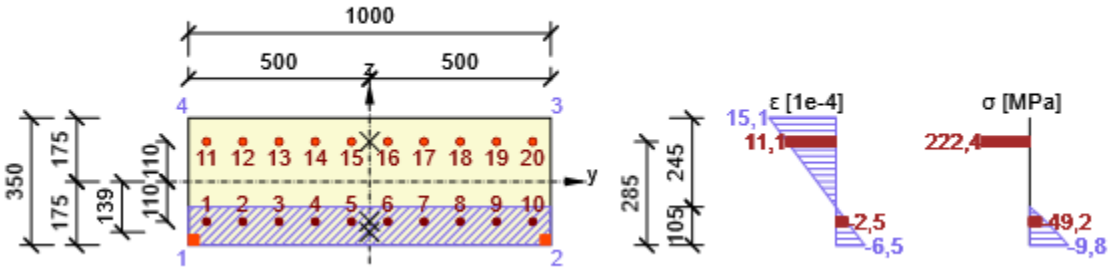
**Podrobné posouzení betonu**

| Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -500 | -175 | -6,5 | -35,0 | -9,8 | -18,0 | 54,2 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže**

| Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | -450 | 110 | 11,1 | ∞ | 222,4 | 434,8 | 51,2 | OK |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu






Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### 3.1.1.8 M-N-κ diagram

**M-N-κ diagram - MSÚ**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mc | 0,0 | -329,0 | 197,0 | 102 | -20,0 | -18,0 | 36,1 | 434,8 | 17 |
| Ms | 0,0 | -322,2 | 133,2 | 122 | -16,2 | -14,6 | 21,7 | 434,8 | 24 |
| Mu | 0,0 | -337,4 | 459,8 | 75 | -34,4 | -18,0 | 96,7 | 434,8 | 7 |
| Md | 0,0 | -169,5 | 70,1 | 175 | -12,3 | -11,0 | 7,7 | 154,2 | 24 |

**M-N-κ diagram - krátkodobé účinky**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mr | 0,0 | -66,8 | 5,0 | 175 | -0,9 | -2,9 | 0,9 | 2,9 | 133 |
| Mc | -0,1 | -350,7 | 109,2 | 84 | -9,1 | -30,0 | 22,0 | 440,0 | 32 |
| Ms | 0,0 | -397,6 | 124,4 | 84 | -10,5 | -30,0 | 25,0 | 500,0 | 32 |
| Mu | 0,0 | -405,4 | 535,8 | 65 | -34,8 | -30,0 | 117,9 | 500,0 | 8 |
| Md | 0,0 | -38,1 | 2,9 | 175 | -0,5 | -1,7 | 0,3 | 6,3 | 133 |

**M-N-κ diagram - dlouhodobé účinky**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mr | 0,0 | -82,0 | 15,0 | 175 | -2,6 | -2,9 | 2,6 | 2,9 | 55 |
| Mc | 0,0 | -391,8 | 333,5 | 82 | -27,2 | -30,0 | 67,8 | 500,0 | 12 |
| Ms | -0,1 | -374,5 | 147,9 | 116 | -17,2 | -18,9 | 25,0 | 500,0 | 25 |
| Mu | 0,0 | -405,4 | 535,8 | 65 | -34,8 | -30,0 | 117,9 | 500,0 | 8 |
| Md | 0,0 | -38,1 | 7,0 | 175 | -1,2 | -1,3 | 0,8 | 15,4 | 55 |

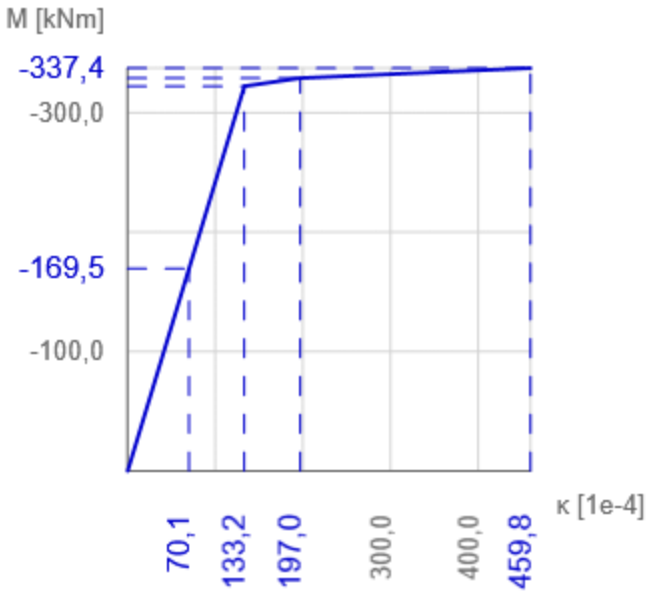
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [mm$^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

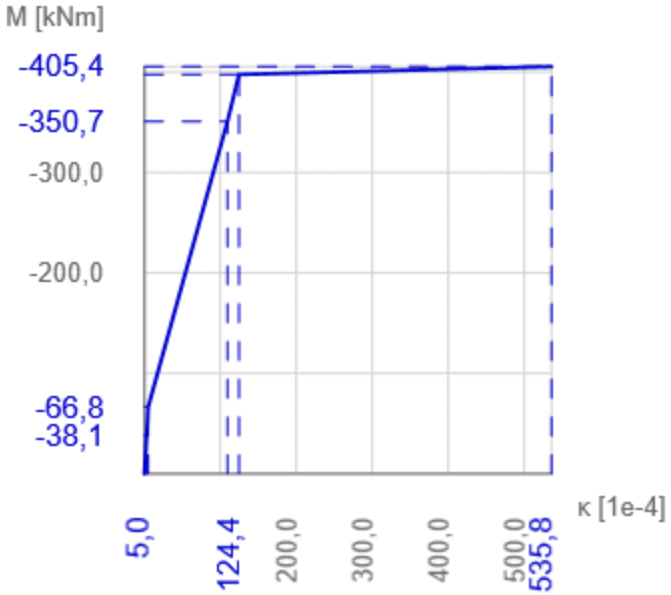


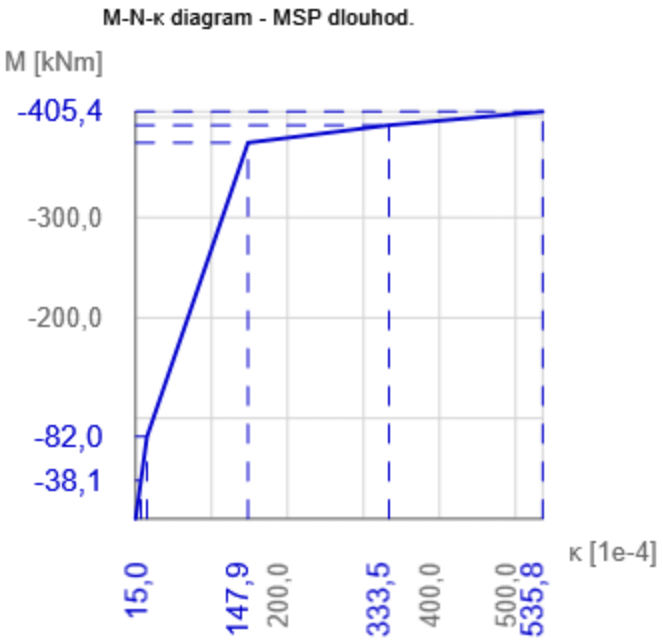
Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

M-N-κ diagram - MSÚ




M-N-κ diagram - MSP krátkod.








Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

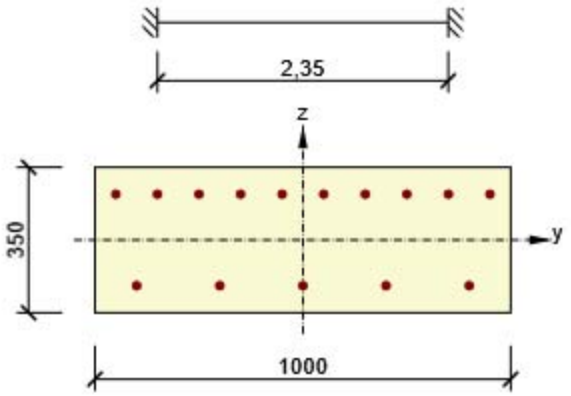
# 3.2 Řez Opěra

## 3.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

| Název extrému | Čas [d] | Hodnota [%] | Status posudku |
|---|---|---|---|
| V hlavě | 28,0 | 60,9 | ✓ |
| Pata | 28,0 | 25,2 | ✓ |

## 3.2.2 Kritický extrém V hlavě

| | |
|---|---|
| Dimenzační dílec | M 1 |
| Vyztužený průřez | R 1 |




Beton: C30/37
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (B 500B)
ø20-200 mm (1571mm²), z = -110 mm
ø20-100 mm (3142mm²), z = 110 mm

### 3.2.2.1 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 | -418,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -164,1 | 0,0 |
| Celkové | Charakteristická | -321,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -124,9 | 0,0 |
| Celkové | Kvazistálá | -103,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -42,8 | 0,0 |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### 3.2.2.2 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 | -321,9 | -124,9 | 0,0 | | | 60,9 | 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 | -418,5 | -164,1 | 0,0 | | | 37,0 | OK |
| Smyk | -418,5 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | OK |
| Interakce | -418,5 | -164,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | OK |
| Omezení napětí | -321,9 | -124,9 | 0,0 | | | 60,9 | OK |
| Šířka trhliny | -103,6 | -42,8 | 0,0 | | | 7,5 | OK |
| Ohybová štíhlost | -103,6 | -42,8 | 0,0 | | | 15,7 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

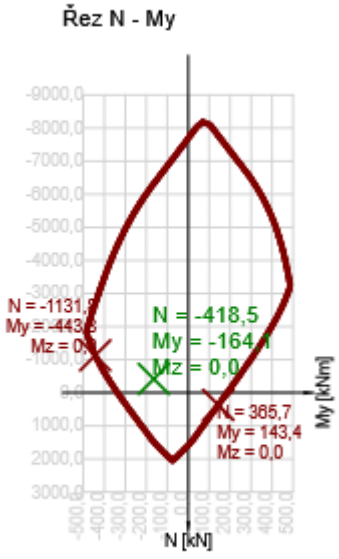
### 3.2.2.3 Únosnost N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | Typ | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|
| -418,5 | -164,1 | 0,0 | Nu-Mu-Mu | 37,0 | 100,0 | OK |

**Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly**

| Typ | $F_{Ed}$ | $F_{Rd1}$ | $F_{Rd2}$ |
|---|---|---|---|
| N [kN] | -418,5 | -1131,8 | 365,7 |
| $M_y$ [kNm] | -164,1 | -443,8 | 143,4 |
| $M_z$ [kNm] | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



### 3.2.2.4 Smyk

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $V_{Ed}$ [kN] | $N_{Ed}$ [kN] | $V_{Rd}$ [kN] | Posudek zóny | Článek | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | -418,5 | 252,9 | bez redukce | 6.2.2(1) | 0,0 | 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] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 252,9 | 1266,3 | 1354,3 | 0,0 | 252,9 |

**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 [°] | $\alpha_{cw}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 3142 | 1000 | 285 | 235 | 35,0 | 90,0 | 1,06 |

| $C_{Rd,c}$ [-] | k [-] | $k_1$ [-] | $\rho_l$ [-] | $\sigma_{cp}$ [MPa] | $\sigma_{wd}$ [MPa] | $v_{min}$ [MPa] | v [-] | $v_1$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | 1,84 | 0,15 | 0,01 | 1,2 | 0,0 | 0,5 | 0,53 | 0,60 |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### 3.2.2.5 Omezení napětí

**Omezení napětí - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | Vlákno betonu | 1 | -11,0 | -18,0 | 60,9 | 100,0 | OK |

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | Vlákno betonu | 1 | -7,5 | -18,0 | 41,5 | 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] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 1 | -500 | -175 | -321,9 | -124,9 | 0,0 | -11,0 | -18,0 | 60,9 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 1 | -500 | -175 | -103,6 | -42,8 | 0,0 | -3,8 | -13,5 | 27,9 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 6 | -450 | 110 | -321,9 | -124,9 | 0,0 | 104,8 | 400,0 | 26,2 | OK |

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 1 | -500 | -175 | -321,9 | -124,9 | 0,0 | -7,5 | -18,0 | 41,5 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 1 | -500 | -175 | -103,6 | -42,8 | 0,0 | -2,6 | -13,5 | 18,9 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 6 | -450 | 110 | -321,9 | -124,9 | 0,0 | 117,7 | 400,0 | 29,4 | OK |

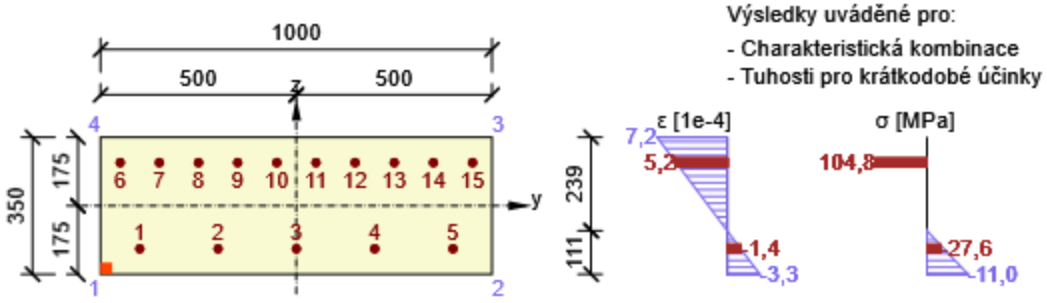
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |



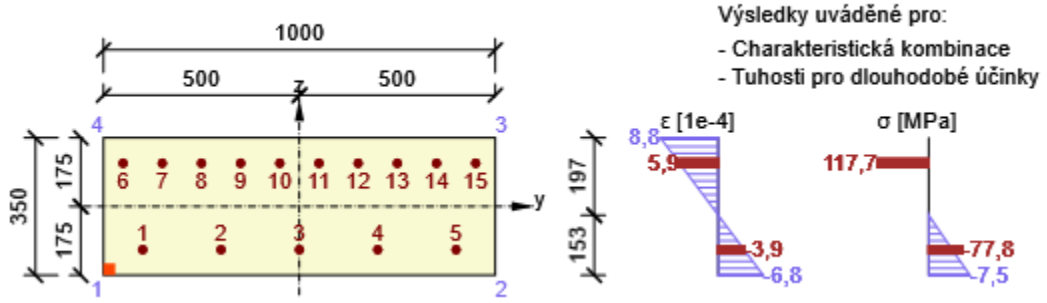
Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

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

### 3.2.2.6 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 | -103,6 | -42,8 | 0,0 | 0,022 | 0,300 | 7,3 | 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 | -103,6 | -42,8 | 0,0 | 0,023 | 0,300 | 7,5 | 100,0 | OK |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 109 | 80 | 285 | 80303 | 3142 | 0,04 |

| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,60 | 1,1 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 2,5 | -1,1 | 197 | 20 | 36,9 |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 151 | 66 | 285 | 66460 | 3142 | 0,05 |

| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,40 | 1,2 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 3,1 | -2,3 | 182 | 20 | 41,3 |

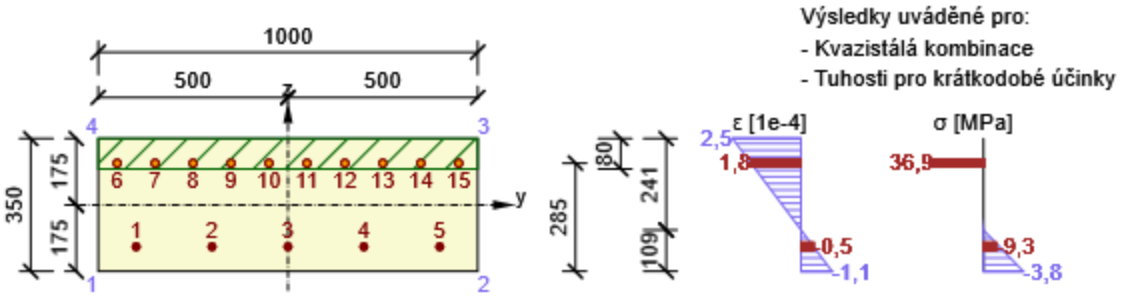
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

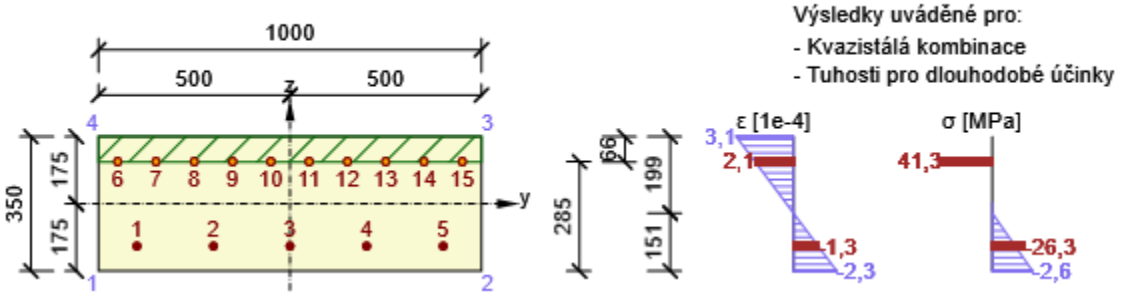


Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



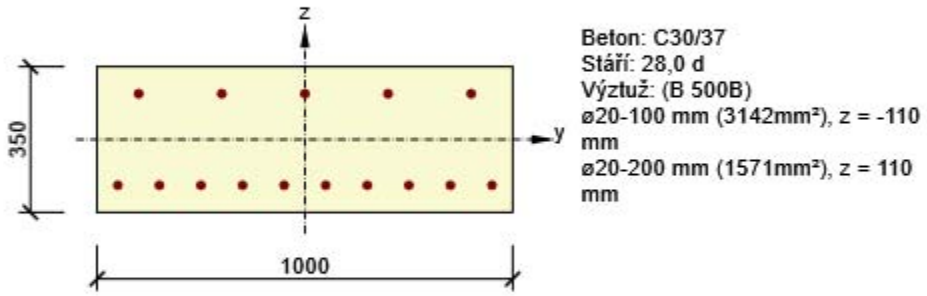

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



# 3.3 Řez Příčel - pole

## 3.3.1 Kritický extrém Pole

| | |
|---|---|
| Dimenzační dílec | M 2 |
| Vyztužený průřez | R 2 |




### 3.3.1.1 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 | 91,3 | 0,0 | 241,0 | 0,0 |
| Celkové | Charakteristická | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 183,1 | 0,0 |
| Celkové | Kvazistálá | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 49,8 | 0,0 |

### 3.3.1.2 Souhrn

| Rozhodující typ posudku | $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | $V_{Ed}$ [kN] | $T_{Ed}$ [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Omezení napětí | 0,0 | 183,1 | 0,0 | | | 89,0 | 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 | 241,0 | 0,0 | | | 71,4 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 91,3 | 0,0 | 45,3 | OK |
| Interakce | 0,0 | 241,0 | 0,0 | 91,3 | 0,0 | 72,9 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | 183,1 | 0,0 | | | 89,0 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | 49,8 | 0,0 | | | 12,8 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

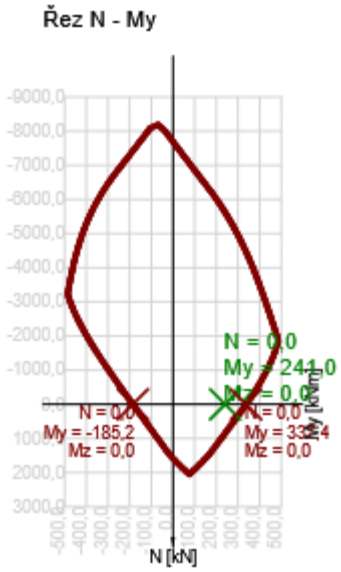
### 3.3.1.3 Únosnost N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | Typ | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 241,0 | 0,0 | Nu-Mu-Mu | 71,4 | 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] | 241,0 | 337,4 | -185,2 |
| $M_z$ [kNm] | 0,0 | 0,0 | 0,0 |




### 3.3.1.4 Smyk

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $V_{Ed}$ [kN] | $N_{Ed}$ [kN] | $V_{Rd}$ [kN] | Posudek zóny | Článek | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91,3 | 0,0 | 201,7 | bez redukce | 6.2.2(1) | 45,3 | 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] |
|---|---|---|---|---|---|
| 91,3 | 201,7 | 1228,9 | 1354,3 | 0,0 | 201,7 |

**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 [°] | $\alpha_{cw}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 3142 | 1000 | 285 | 242 | 35,0 | 90,0 | 1,00 |

| $C_{Rd,c}$ [-] | k [-] | $k_1$ [-] | $\rho_l$ [-] | $\sigma_{cp}$ [MPa] | $\sigma_{wd}$ [MPa] | $v_{min}$ [MPa] | v [-] | $v_1$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | 1,84 | 0,15 | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,53 | 0,60 |

### 3.3.1.5 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 | 241,0 | 0,0 | 91,3 | 0,0 | 45,3 | 72,9 | 72,9 | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 201,7 | 67,2 | 1228,9 | 222,1 | 45,3 | 7,4 | 45,3 | 100,0 | OK |

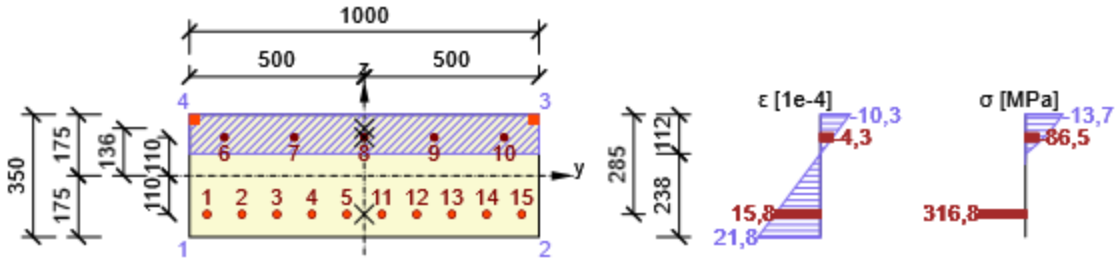
**Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly**

| $F_b$ [kN] | $\Delta F_{td,s}$ [kN] | $\Delta F_{td,t}$ [kN] | $\Delta\varepsilon_s$ [1e-4] | $\Delta\varepsilon_t$ [1e-4] | Extrém ve vložce | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 859,3 | 130,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1 | 72,9 | 100,0 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže**

| Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\Delta\sigma_{st}$ [MPa] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -450 | -110 | 0,0 | 15,8 | ∞ | 0,0 | 316,8 | 434,8 | 72,9 | OK |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.3.1.6 Omezení napětí

**Omezení napětí - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | Vlákno betonu | 3 | -16,0 | -18,0 | 89,0 | 100,0 | OK |

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | Výztužná vložka | 1 | 243,2 | 400,0 | 60,8 | 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] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 3 | 500 | 175 | 0,0 | 183,1 | 0,0 | -16,0 | -18,0 | 89,0 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 3 | 500 | 175 | 0,0 | 49,8 | 0,0 | -4,4 | -13,5 | 32,3 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 1 | -450 | -110 | 0,0 | 183,1 | 0,0 | 228,8 | 400,0 | 57,2 | OK |

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 3 | 500 | 175 | 0,0 | 183,1 | 0,0 | -10,2 | -18,0 | 56,6 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 3 | 500 | 175 | 0,0 | 49,8 | 0,0 | -2,8 | -13,5 | 20,5 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 1 | -450 | -110 | 0,0 | 183,1 | 0,0 | 243,2 | 400,0 | 60,8 | OK |

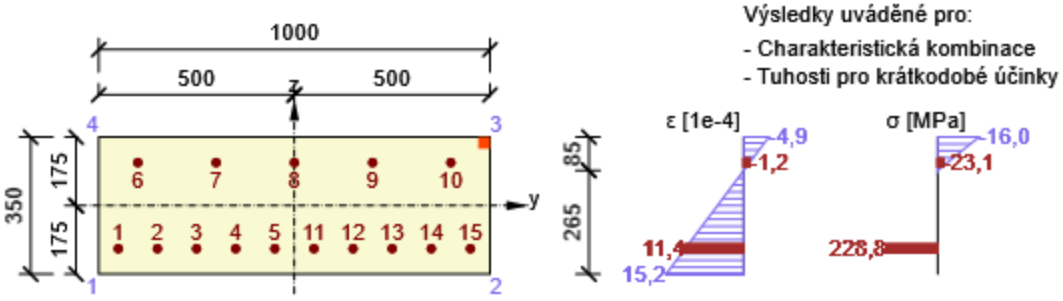
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |



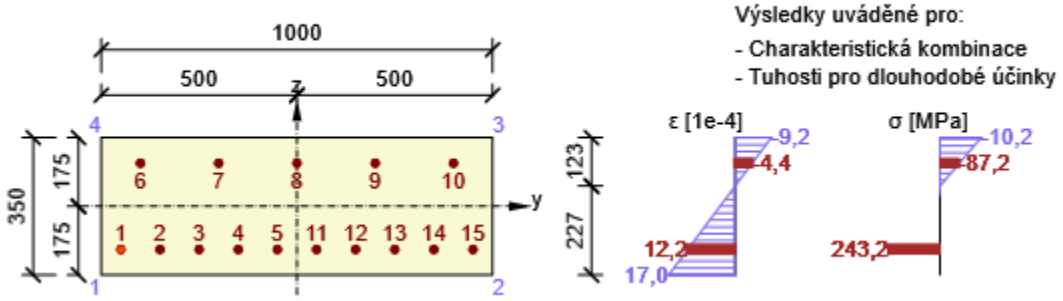
Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

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

### 3.3.1.7 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 | 49,8 | 0,0 | 0,038 | 0,300 | 12,8 | 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 | 49,8 | 0,0 | 0,038 | 0,300 | 12,7 | 100,0 | OK |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 85 | 88 | 285 | 88263 | 3142 | 0,04 |

| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,60 | 1,9 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 4,1 | -1,3 | 206 | 20 | 62,2 |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 123 | 76 | 285 | 75645 | 3142 | 0,04 |

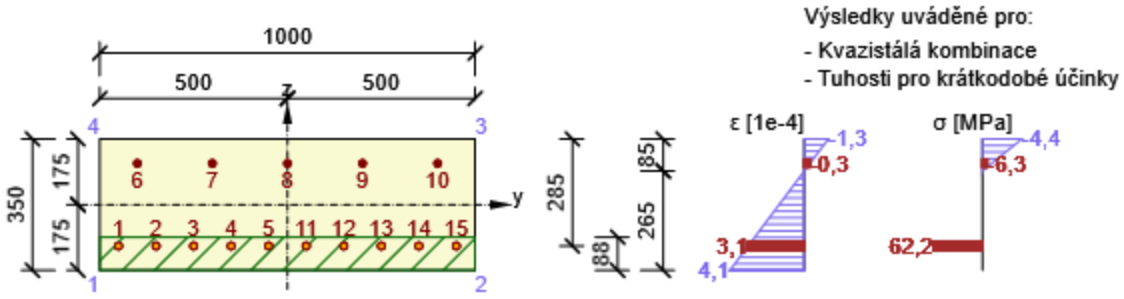
| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,40 | 2,0 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 4,6 | -2,5 | 192 | 20 | 66,1 |

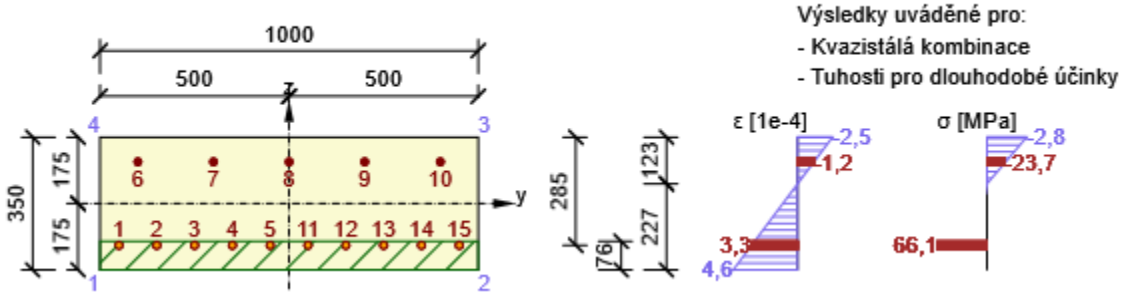
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu




Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu






Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### 3.3.1.8 Odezva N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed,tot}$ [kN] | $M_{Ed,ytot}$ [kNm] | $M_{Ed,ztot}$ [kNm] | Vlákno betonu | Extrém ve vložce | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 241,0 | 0,0 | 3 | 1 | 76,3 | 100,0 | OK |

**Rovina přetvoření**

| x [mm] | d [mm] | z [mm] | $\varepsilon_x$ [1e-4] | $\varphi_z$ [1e-4] | $\varphi_y$ [1e-4] |
|---|---|---|---|---|---|
| 112 | 285 | 242 | 5,8 | 0,0 | -91,6 |

**Síly v jednotlivých částech průřezu**

| Část průřezu | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | A [$mm^2$] | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beton | -859,3 | 116,6 | 0,0 | 112181 | 0 | 136 |
| Tažená výztuž | 995,1 | 109,5 | 0,0 | 3142 | 0 | -110 |
| Tlačená výztuž | -135,8 | 14,9 | 0,0 | 1571 | 0 | 110 |
| Celkové | 0,0 | 241,0 | 0,0 | | | |

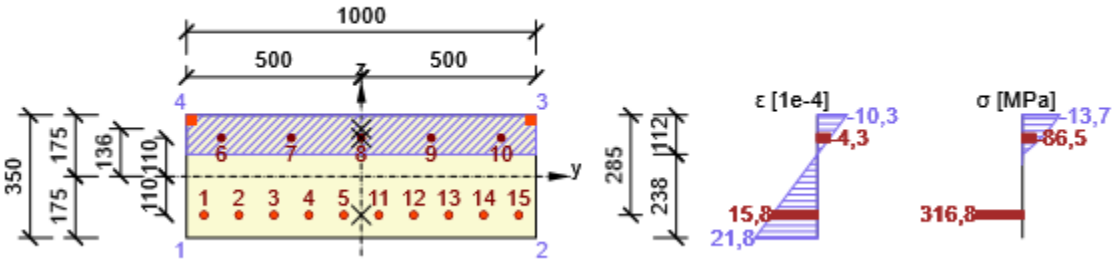
**Podrobné posouzení betonu**

| Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 500 | 175 | -10,3 | -35,0 | -13,7 | -18,0 | 76,3 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže**

| Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -450 | -110 | 15,8 | ∞ | 316,8 | 434,8 | 72,9 | OK |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.3.1.9 M-N-κ diagram

**M-N-κ diagram - MSÚ**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mc | 0,0 | 327,5 | -166,9 | 120 | -20,0 | -18,0 | 27,6 | 434,8 | 20 |
| Ms | 0,0 | 323,7 | -140,6 | 130 | -18,3 | -16,5 | 21,7 | 434,8 | 23 |
| Mu | 0,0 | 337,4 | -414,7 | 81 | -33,4 | -18,0 | 84,7 | 434,8 | 8 |
| Md | 0,0 | 241,0 | -104,7 | 175 | -18,3 | -16,5 | 11,5 | 230,4 | 23 |

**M-N-κ diagram - krátkodobé účinky**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mr | 0,0 | 65,9 | -5,1 | 178 | -0,9 | -3,0 | 0,9 | 2,9 | 129 |
| Mc | 0,0 | 342,9 | -107,2 | 85 | -9,1 | -30,0 | 21,4 | 428,5 | 32 |
| Ms | 0,0 | 398,8 | -125,6 | 86 | -10,8 | -30,0 | 25,0 | 500,0 | 32 |
| Mu | 0,0 | 405,4 | -534,8 | 65 | -34,7 | -30,0 | 117,7 | 500,0 | 8 |
| Md | 0,0 | 49,8 | -3,9 | 175 | -0,7 | -2,2 | 0,4 | 8,5 | 129 |

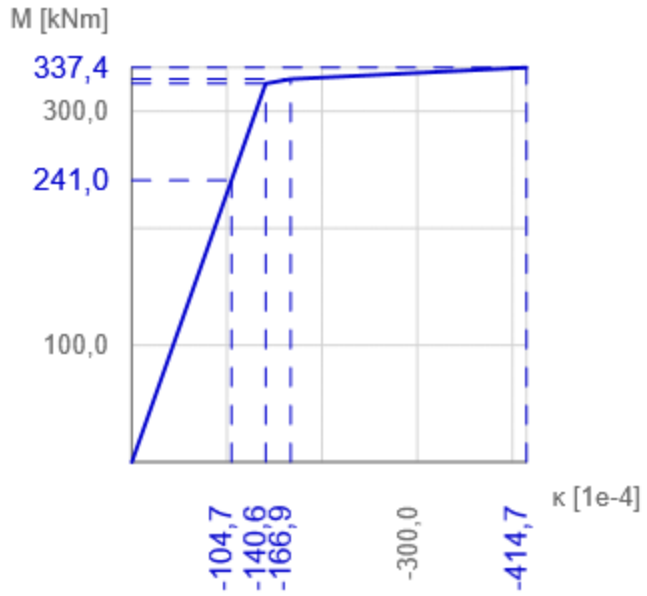
**M-N-κ diagram - dlouhodobé účinky**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mr | 0,0 | 79,1 | -15,7 | 182 | -2,9 | -3,1 | 2,6 | 2,9 | 51 |
| Mc | 0,1 | 392,8 | -304,9 | 89 | -27,2 | -30,0 | 59,7 | 500,0 | 13 |
| Ms | 0,0 | 376,5 | -154,4 | 123 | -19,0 | -21,0 | 25,0 | 500,0 | 24 |
| Mu | 0,0 | 405,4 | -534,8 | 65 | -34,7 | -30,0 | 117,7 | 500,0 | 8 |
| Md | 0,0 | 49,8 | -9,9 | 175 | -1,7 | -1,9 | 1,1 | 21,7 | 51 |

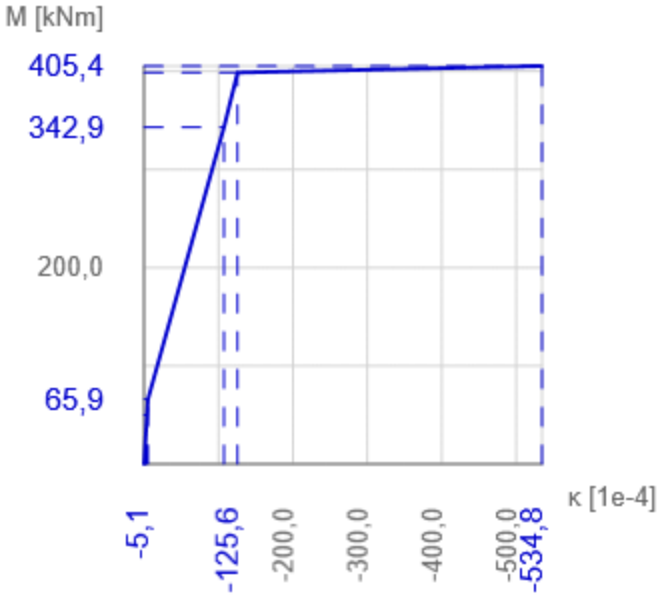
**Součinitel dotvarování**

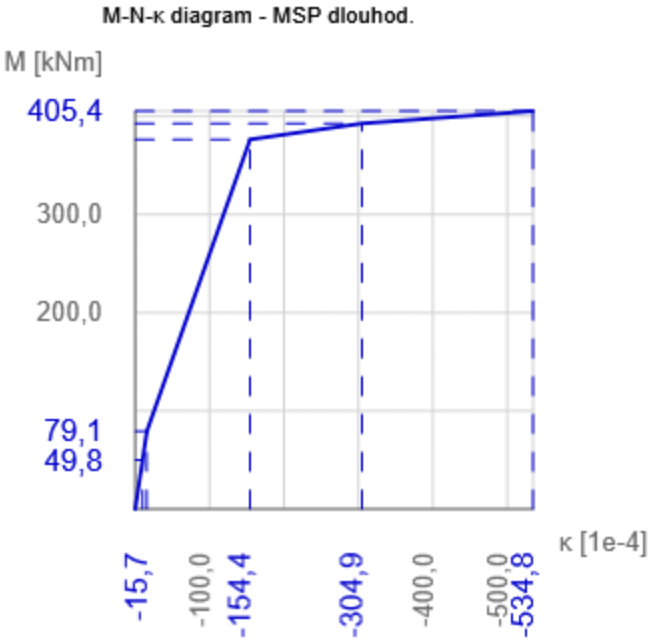
| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [mm$^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

M-N-κ diagram - MSÚ




M-N-κ diagram - MSP krátkod.





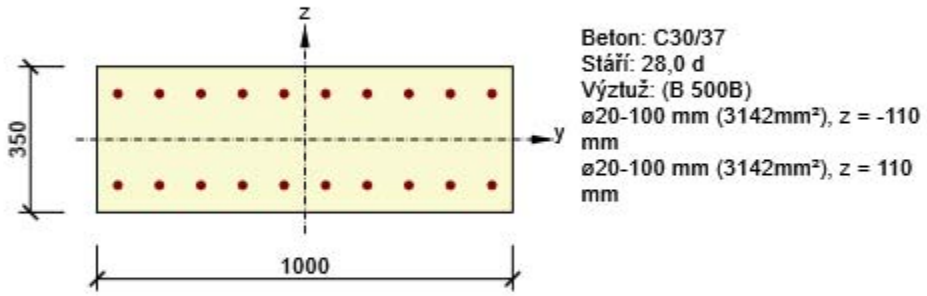



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# 3.4 Řez Příčel - smyk

## 3.4.1 Kritický extrém "d" od podpory

| | |
|---|---|
| Dimenzační dílec | M 2 |
| Vyztužený průřez | R 3 |




### 3.4.1.1 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 | -149,6 | 0,0 | -155,0 | 0,0 |
| Celkové | Charakteristická | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -116,6 | 0,0 |
| Celkové | Kvazistálá | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -35,3 | 0,0 |

### 3.4.1.2 Souhrn

| Rozhodující typ posudku | $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | $V_{Ed}$ [kN] | $T_{Ed}$ [kNm] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Smyk | 0,0 | | | 149,6 | 0,0 | 74,2 | 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 | -155,0 | 0,0 | | | 45,9 | OK |
| Smyk | 0,0 | | | 149,6 | 0,0 | 74,2 | OK |
| Interakce | 0,0 | -155,0 | 0,0 | 149,6 | 0,0 | 74,2 | OK |
| Omezení napětí | 0,0 | -116,6 | 0,0 | | | 55,4 | OK |
| Šířka trhliny | 0,0 | -35,3 | 0,0 | | | 9,2 | OK |

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

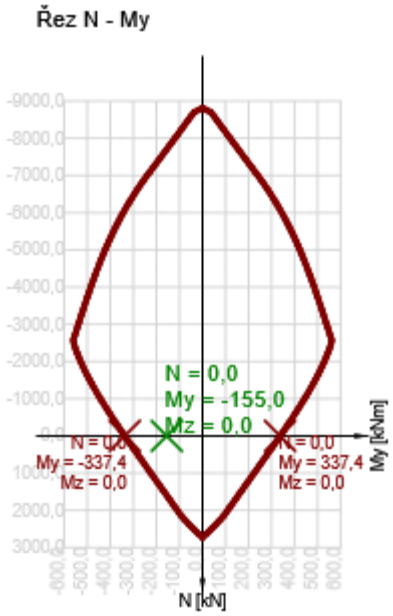
### 3.4.1.3 Únosnost N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Ed,y}$ [kNm] | $M_{Ed,z}$ [kNm] | Typ | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | -155,0 | 0,0 | Nu-Mu-Mu | 45,9 | 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] | -155,0 | -337,4 | 337,4 |
| $M_z$ [kNm] | 0,0 | 0,0 | 0,0 |




### 3.4.1.4 Smyk

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $V_{Ed}$ [kN] | $N_{Ed}$ [kN] | $V_{Rd}$ [kN] | Posudek zóny | Článek | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 149,6 | 0,0 | 201,7 | bez redukce | 6.2.2(1) | 74,2 | 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] |
|---|---|---|---|---|---|
| 149,6 | 201,7 | 1232,2 | 1354,3 | 0,0 | 201,7 |

**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 [°] | $\alpha_{cw}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 3142 | 1000 | 285 | 243 | 35,0 | 90,0 | 1,00 |

| $C_{Rd,c}$ [-] | k [-] | $k_1$ [-] | $\rho_l$ [-] | $\sigma_{cp}$ [MPa] | $\sigma_{wd}$ [MPa] | $v_{min}$ [MPa] | v [-] | $v_1$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | 1,84 | 0,15 | 0,01 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,53 | 0,60 |

### 3.4.1.5 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 | -155,0 | 0,0 | 149,6 | 0,0 | 74,2 | 46,7 | 74,2 | 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 201,7 | 67,2 | 1232,2 | 222,1 | 74,2 | 12,1 | 74,2 | 100,0 | OK |

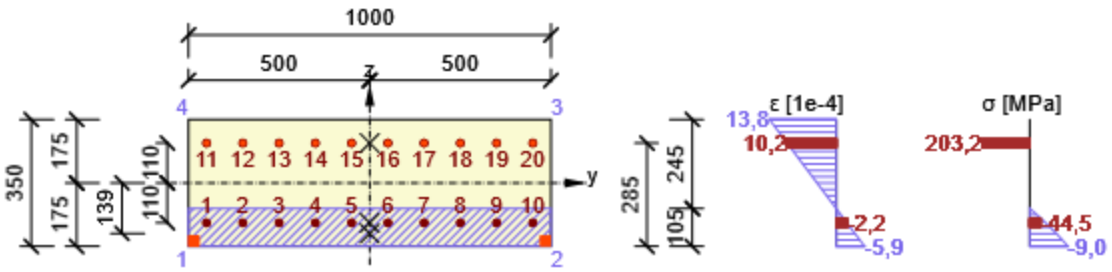
**Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly**

| $F_b$ [kN] | $\Delta F_{td,s}$ [kN] | $\Delta F_{td,t}$ [kN] | $\Delta\varepsilon_s$ [1e-4] | $\Delta\varepsilon_t$ [1e-4] | Extrém ve vložce | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 498,5 | 213,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11 | 46,7 | 100,0 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže**

| Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\Delta\sigma_{st}$ [MPa] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | -450 | 110 | 0,0 | 10,2 | ∞ | 0,0 | 203,2 | 434,8 | 46,7 | OK |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.4.1.6 Omezení napětí

**Omezení napětí - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | Vlákno betonu | 1 | -10,0 | -18,0 | 55,4 | 100,0 | OK |

**Omezení napětí - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Část průřezu | Index | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | Výztužná vložka | 11 | 155,7 | 400,0 | 38,9 | 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] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -116,6 | 0,0 | -10,0 | -18,0 | 55,4 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -35,3 | 0,0 | -3,0 | -13,5 | 22,4 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 11 | -450 | 110 | 0,0 | -116,6 | 0,0 | 146,3 | 400,0 | 36,6 | OK |

**Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(2)-Char | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -116,6 | 0,0 | -5,9 | -18,0 | 32,7 | OK |
| 7.2(3)-Quasi | 1 | -500 | -175 | 0,0 | -35,3 | 0,0 | -1,8 | -13,5 | 13,2 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky**

| Typ posudku | Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2(5)-Char | 11 | -450 | 110 | 0,0 | -116,6 | 0,0 | 155,7 | 400,0 | 38,9 | OK |

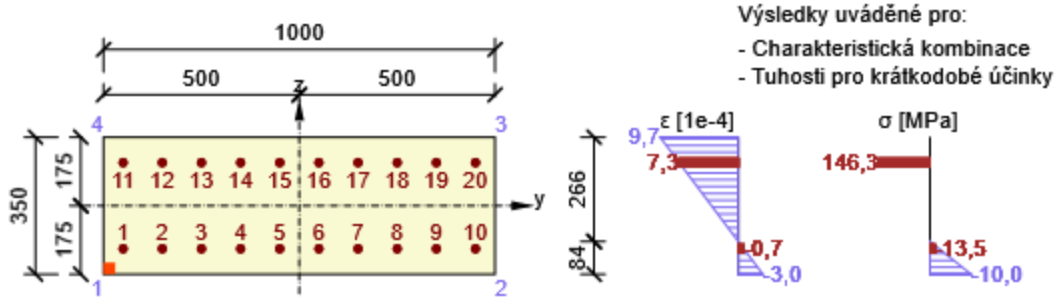
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

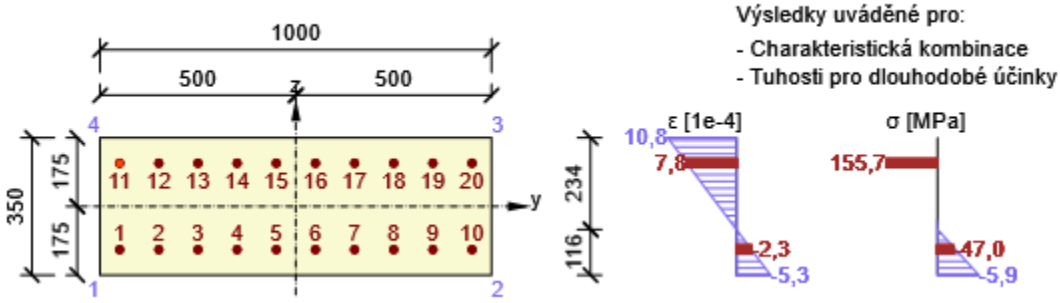
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu




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

### 3.4.1.7 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 | -35,3 | 0,0 | 0,027 | 0,300 | 9,2 | 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 | -35,3 | 0,0 | 0,028 | 0,300 | 9,2 | 100,0 | OK |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 84 | 89 | 285 | 88788 | 3142 | 0,04 |

| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,60 | 1,3 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 2,9 | -0,9 | 207 | 20 | 44,3 |

**Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky**

| x [mm] | $h_{c,eff}$ [mm] | d [mm] | $A_{c,eff}$ [$mm^2$] | $A_{s,eff}$ [$mm^2$] | $\rho_{p,eff}$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 116 | 78 | 285 | 78006 | 3142 | 0,04 |

| $k_t$ [-] | $\varepsilon_{sm}$-$\varepsilon_{cm}$ [1e-4] | $k_1$ [-] | $k_2$ [-] | $k_3$ [-] | $k_4$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,40 | 1,4 | 0,80 | 0,50 | 2,01 | 0,43 |

| c [mm] | $\varepsilon_1$ [1e-4] | $\varepsilon_2$ [1e-4] | $s_{r,max}$ [mm] | Φ [mm] | $\sigma_s$ [MPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | 3,3 | -1,6 | 195 | 20 | 47,1 |

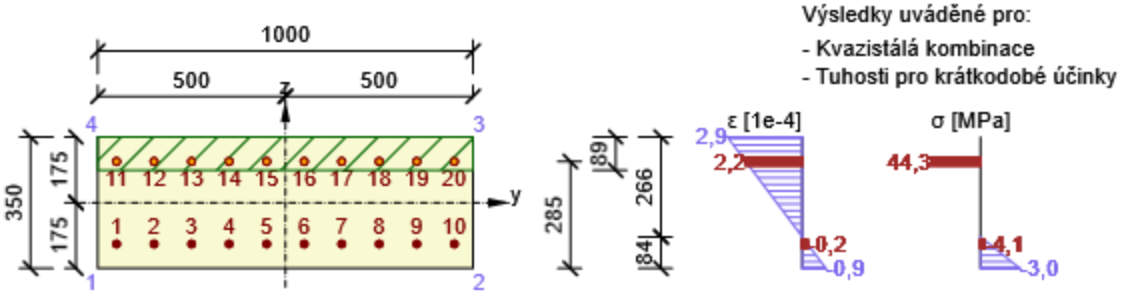
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [$mm^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

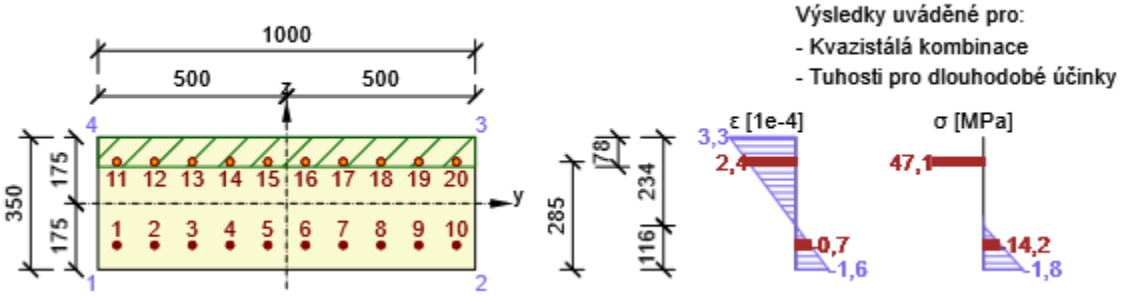


Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu




Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.4.1.8 Odezva N-M-M

**Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ**

| $N_{Ed,tot}$ [kN] | $M_{Ed,ytot}$ [kNm] | $M_{Ed,ztot}$ [kNm] | Vlákno betonu | Extrém ve vložce | Hodnota [%] | Mez [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | -155,0 | 0,0 | 1 | 11 | 50,2 | 100,0 | OK |

**Rovina přetvoření**

| x [mm] | d [mm] | z [mm] | $\varepsilon_x$ [1e-4] | $\varphi_z$ [1e-4] | $\varphi_y$ [1e-4] |
|---|---|---|---|---|---|
| 105 | 285 | 243 | 4,0 | 0,0 | 56,3 |

**Síly v jednotlivých částech průřezu**

| Část průřezu | N [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | A [$mm^2$] | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beton | -498,5 | -69,4 | 0,0 | 104531 | 0 | -139 |
| Tažená výztuž | 638,3 | -70,2 | 0,0 | 3142 | 0 | 110 |
| Tlačená výztuž | -139,8 | -15,4 | 0,0 | 3142 | 0 | -110 |
| Celkové | 0,0 | -155,0 | 0,0 | | | |

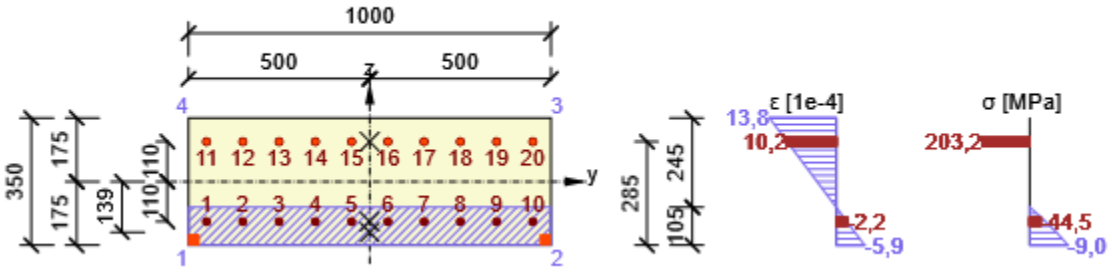
**Podrobné posouzení betonu**

| Vlákno | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -500 | -175 | -5,9 | -35,0 | -9,0 | -18,0 | 50,2 | OK |

**Podrobné posouzení výztuže**

| Vložka | $y_i$ [mm] | $z_i$ [mm] | $\varepsilon$ [1e-4] | $\varepsilon_{lim}$ [1e-4] | $\sigma$ [MPa] | $\sigma_{lim}$ [MPa] | Hodnota [%] | Posudek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | -450 | 110 | 10,2 | ∞ | 203,2 | 434,8 | 46,7 | OK |

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



### 3.4.1.9 M-N-κ diagram

**M-N-κ diagram - MSÚ**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mc | 0,0 | -329,0 | 197,0 | 102 | -20,0 | -18,0 | 36,1 | 434,8 | 17 |
| Ms | 0,0 | -322,2 | 133,2 | 122 | -16,2 | -14,6 | 21,7 | 434,8 | 24 |
| Mu | 0,0 | -337,4 | 459,8 | 75 | -34,4 | -18,0 | 96,7 | 434,8 | 7 |
| Md | 0,0 | -155,0 | 64,1 | 175 | -11,2 | -10,1 | 7,1 | 141,0 | 24 |

**M-N-κ diagram - krátkodobé účinky**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mr | 0,0 | -66,8 | 5,0 | 175 | -0,9 | -2,9 | 0,9 | 2,9 | 133 |
| Mc | -0,1 | -350,7 | 109,2 | 84 | -9,1 | -30,0 | 22,0 | 440,0 | 32 |
| Ms | 0,0 | -397,6 | 124,4 | 84 | -10,5 | -30,0 | 25,0 | 500,0 | 32 |
| Mu | 0,0 | -405,4 | 535,8 | 65 | -34,8 | -30,0 | 117,9 | 500,0 | 8 |
| Md | 0,0 | -35,3 | 2,7 | 175 | -0,5 | -1,5 | 0,3 | 5,9 | 133 |

**M-N-κ diagram - dlouhodobé účinky**

| Typ | N [kN] | $M_y$ [kNm] | κ [1e-4] | $x_u$ [mm] | $\varepsilon_{horní}$ [1e-4] | $\sigma_{horní}$ [MPa] | $\varepsilon_{dolní}$ [1e-4] | $\sigma_{dolní}$ [MPa] | $EI_y$ [MNm$^2$] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mr | 0,0 | -82,0 | 15,0 | 175 | -2,6 | -2,9 | 2,6 | 2,9 | 55 |
| Mc | 0,0 | -391,8 | 333,5 | 82 | -27,2 | -30,0 | 67,8 | 500,0 | 12 |
| Ms | -0,1 | -374,5 | 147,9 | 116 | -17,2 | -18,9 | 25,0 | 500,0 | 25 |
| Mu | 0,0 | -405,4 | 535,8 | 65 | -34,8 | -30,0 | 117,9 | 500,0 | 8 |
| Md | 0,0 | -35,3 | 6,5 | 175 | -1,1 | -1,2 | 0,7 | 14,2 | 55 |

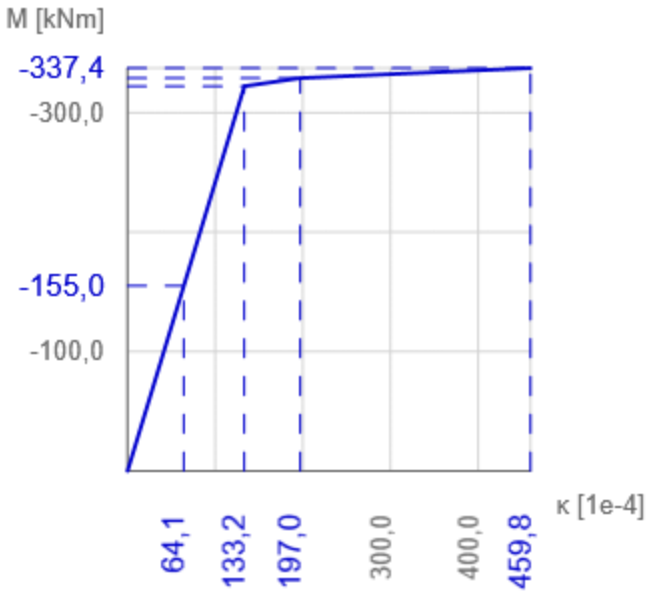
**Součinitel dotvarování**

| Způsob určení | $h_0$ [mm] | $A_c$ [mm$^2$] | u [mm] | t [d] | $t_0$ [d] | $t_s$ [d] | RH [%] | Použít $\gamma_{lt}$ | $\varphi(t,t_0)$ [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Automatické | 259 | 350000 | 2700 | 36500,0 | 28,0 | 7,0 | 65 | Ne | 1,98 |

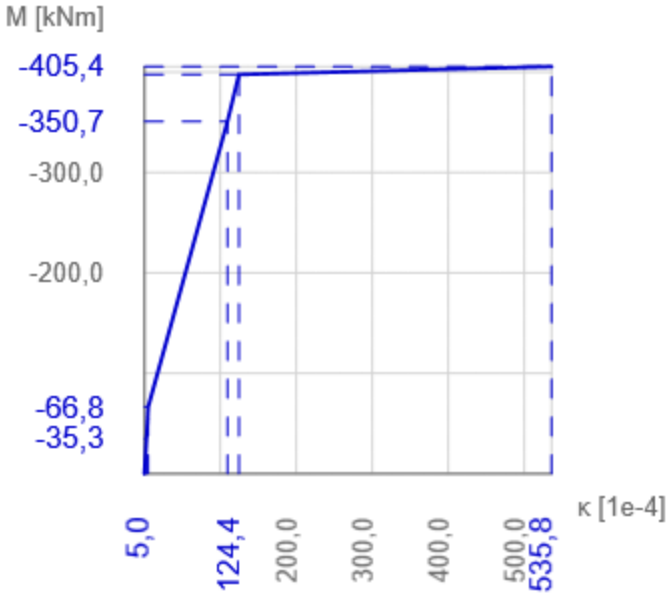


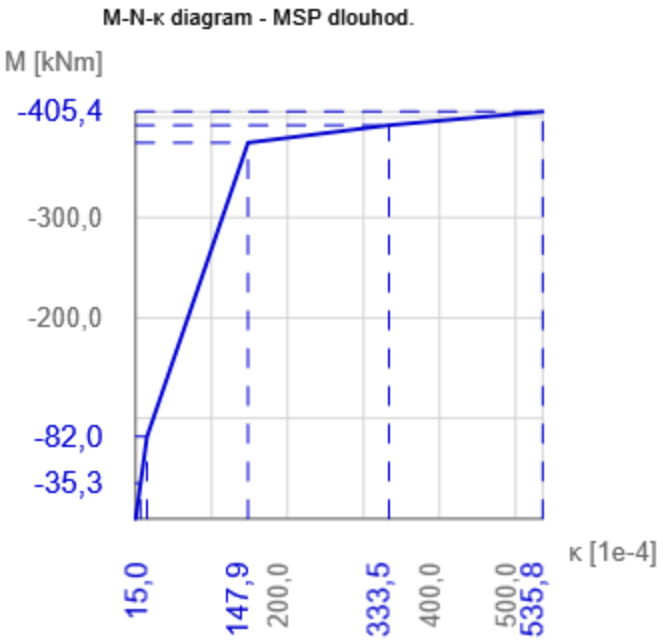
Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

M-N-κ diagram - MSÚ




M-N-κ diagram - MSP krátkod.




M-N-κ diagram - MSP dlouhod.
M [kNm]
-405,4
-300,0
-200,0
-82,0
-35,3
κ [1e-4]
15,0
147,9
200,0
333,5
400,0
500,0
535,8

# 4 Seznam dimenzačních dílců

## Dimenzační dílec M 2

| | |
|---|---|
| Typ prvku | Nosník |
| Stupeň vlivu prostředí | XC4, XD1, XF2 |
| Relativní vlhkost | 65 % |
| $\Phi_{inf}$ | Vypočtený |
| Význam nosného prvku | Velký |

**Data pro ohybovou štíhlost**

| Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m | Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1)) | | Způsob podepření | |
|---|---|---|---|---|
| | Vlevo mm | Vpravo mm | Vlevo | Vpravo |
| 2,00 | 350 | 175 | Dokonalé vetknutí | Dokonalé vetknutí |

## Dimenzační dílec M 1

| | |
|---|---|
| Typ prvku | Nosník |
| Stupeň vlivu prostředí | XC4, XD1, XF2 |
| Relativní vlhkost | 65 % |
| $\Phi_{inf}$ | Vypočtený |
| Význam nosného prvku | Velký |

**Data pro ohybovou štíhlost**

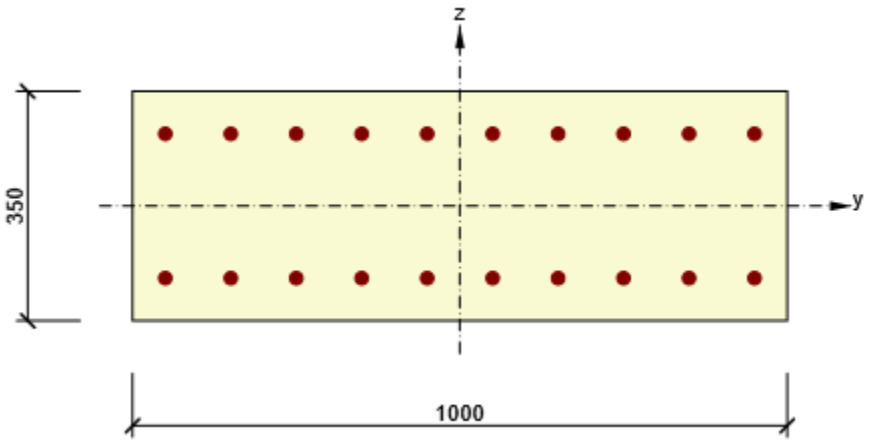
| Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m | Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1)) | | Způsob podepření | |
|---|---|---|---|---|
| | Vlevo mm | Vpravo mm | Vlevo | Vpravo |
| 2,00 | 400 | 400 | Dokonalé vetknutí | Dokonalé vetknutí |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# 5 Seznam vyztužených průřezů

## Vyztužený průřez R 3




### Části průřezu

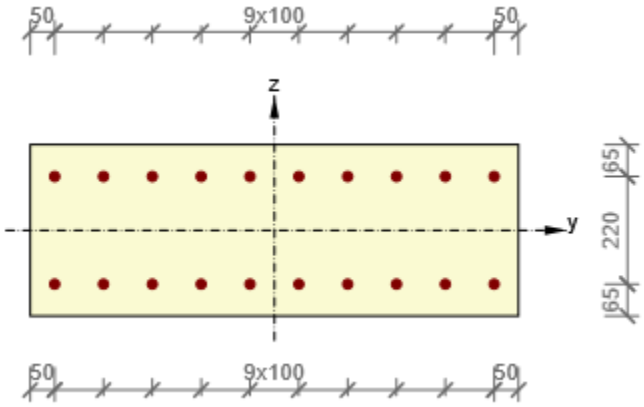
| |
|---|
| Obdélníkový průřez (1000 / 350mm), Materiál: C30/37 |

### 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] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 350000 | 0 | 0 | 3572916667 | 29166666667 | 0 | 0 | 101 | 289 |

### Krytí k hranám průřezu

| | |
|---|---|
| 1 | 55 mm |
| 2 | 55 mm |
| 3 | 55 mm |
| 4 | 55 mm |



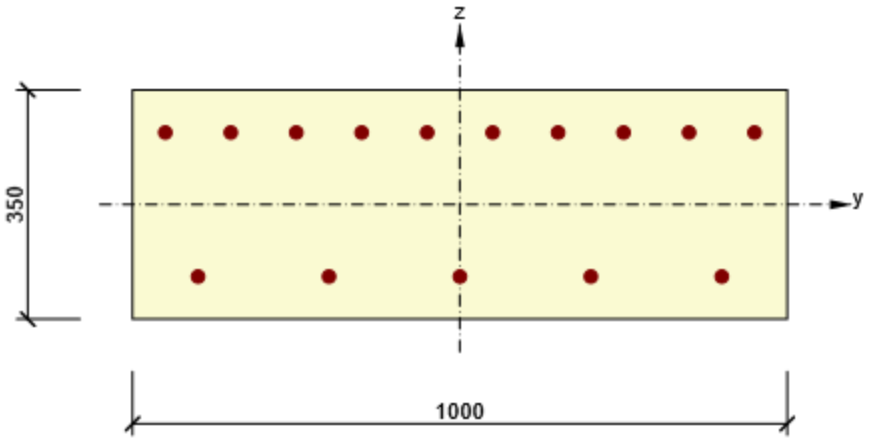

| Podélná výztuž [kg/m] | Smyková výztuž [kg/m] | Celková hmotnost [kg/m] | Výztuž / m3 betonu [kg/m$^3$] |
|---|---|---|---|
| 49 | 0 | 49 | 141 |

### Podélná výztuž

| Vložka | Ø [mm] | Materiál | Y [mm] | Z [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | B 500B | -450 | -110 |
| 2 | 20 | B 500B | -350 | -110 |
| 3 | 20 | B 500B | -250 | -110 |
| 4 | 20 | B 500B | -150 | -110 |

| Vložka | Ø [mm] | Materiál | Y [mm] | Z [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 20 | B 500B | -50 | -110 |
| 6 | 20 | B 500B | 50 | -110 |
| 7 | 20 | B 500B | 150 | -110 |
| 8 | 20 | B 500B | 250 | -110 |
| 9 | 20 | B 500B | 350 | -110 |
| 10 | 20 | B 500B | 450 | -110 |
| 11 | 20 | B 500B | -450 | 110 |
| 12 | 20 | B 500B | -350 | 110 |
| 13 | 20 | B 500B | -250 | 110 |
| 14 | 20 | B 500B | -150 | 110 |
| 15 | 20 | B 500B | -50 | 110 |
| 16 | 20 | B 500B | 50 | 110 |
| 17 | 20 | B 500B | 150 | 110 |
| 18 | 20 | B 500B | 250 | 110 |
| 19 | 20 | B 500B | 350 | 110 |
| 20 | 20 | B 500B | 450 | 110 |

## Vyztužený průřez R 1




### Části průřezu

| |
|---|
| Obdélníkový průřez (1000 / 350mm), Materiál: C30/37 |

### Průřezové charakteristiky

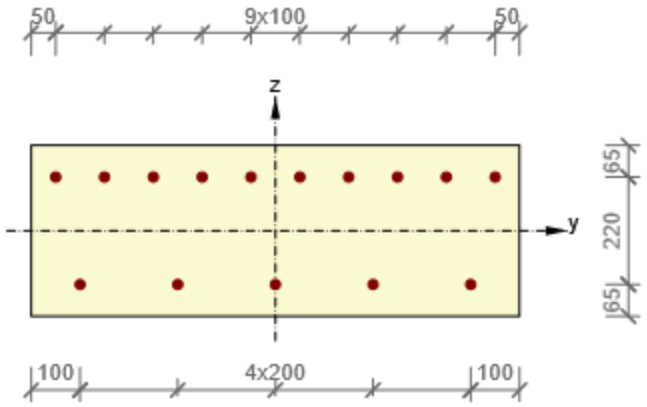
| A [$mm^2$] | $S_y$ [$mm^3$] | $S_z$ [$mm^3$] | $I_y$ [$mm^4$] | $I_z$ [$mm^4$] | $C_{gy}$ [mm] | $C_{gz}$ [mm] | $i_y$ [mm] | $i_z$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 350000 | 0 | 0 | 3572916667 | 29166666667 | 0 | 0 | 101 | 289 |

### Krytí k hranám průřezu

| | |
|---|---|
| 1 | 55 mm |
| 2 | 55 mm |
| 3 | 55 mm |
| 4 | 30 mm |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

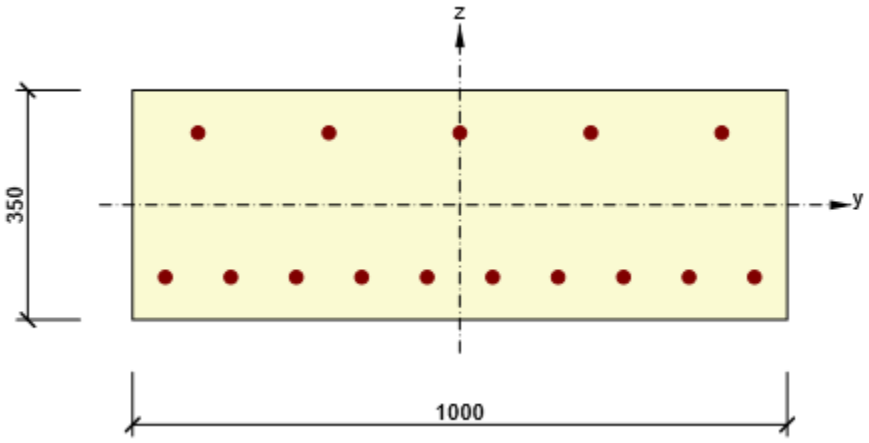



| Podélná výztuž [kg/m] | Smyková výztuž [kg/m] | Celková hmotnost [kg/m] | Výztuž / m3 betonu [kg/m$^3$] |
|---|---|---|---|
| 37 | 0 | 37 | 106 |

**Podélná výztuž**

| Vložka | Ø [mm] | Materiál | Y [mm] | Z [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | B 500B | -400 | -110 |
| 2 | 20 | B 500B | -200 | -110 |
| 3 | 20 | B 500B | 0 | -110 |
| 4 | 20 | B 500B | 200 | -110 |
| 5 | 20 | B 500B | 400 | -110 |
| 6 | 20 | B 500B | -450 | 110 |
| 7 | 20 | B 500B | -350 | 110 |
| 8 | 20 | B 500B | -250 | 110 |
| 9 | 20 | B 500B | -150 | 110 |
| 10 | 20 | B 500B | -50 | 110 |
| 11 | 20 | B 500B | 50 | 110 |
| 12 | 20 | B 500B | 150 | 110 |
| 13 | 20 | B 500B | 250 | 110 |
| 14 | 20 | B 500B | 350 | 110 |
| 15 | 20 | B 500B | 450 | 110 |

## Vyztužený průřez R 2




**Části průřezu**

| |
|---|
| Obdélníkový průřez (1000 / 350mm), Materiál: C30/37 |



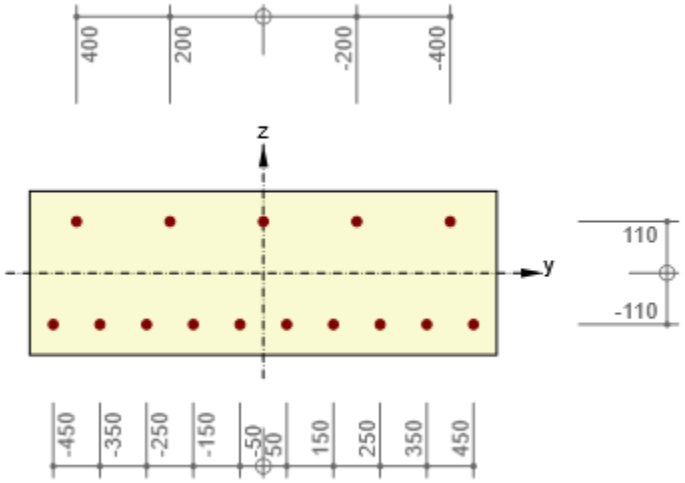
Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

**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] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 350000 | 0 | 0 | 3572916667 | 29166666667 | 0 | 0 | 101 | 289 |

**Krytí k hranám průřezu**

| | |
|---|---|
| 1 | 55 mm |
| 2 | 55 mm |
| 3 | 55 mm |
| 4 | 55 mm |




| Podélná výztuž [kg/m] | Smyková výztuž [kg/m] | Celková hmotnost [kg/m] | Výztuž / m3 betonu [kg/m$^3$] |
|---|---|---|---|
| 37 | 0 | 37 | 106 |

**Podélná výztuž**

| Vložka | Ø [mm] | Materiál | Y [mm] | Z [mm] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | B 500B | -450 | -110 |
| 2 | 20 | B 500B | -350 | -110 |
| 3 | 20 | B 500B | -250 | -110 |
| 4 | 20 | B 500B | -150 | -110 |
| 5 | 20 | B 500B | -50 | -110 |
| 11 | 20 | B 500B | 50 | -110 |
| 12 | 20 | B 500B | 150 | -110 |
| 13 | 20 | B 500B | 250 | -110 |
| 14 | 20 | B 500B | 350 | -110 |
| 15 | 20 | B 500B | 450 | -110 |
| 6 | 20 | B 500B | -400 | 110 |
| 7 | 20 | B 500B | -200 | 110 |
| 8 | 20 | B 500B | 0 | 110 |
| 9 | 20 | B 500B | 200 | 110 |
| 10 | 20 | B 500B | 400 | 110 |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# 6 Seznam použitých materiálů

**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 |
| | $\varepsilon_{c2}$ = 20,0 1e-4, $\varepsilon_{cu2}$ = 35,0 1e-4, $\varepsilon_{c3}$ = 17,5 1e-4, $\varepsilon_{cu3}$ = 35,0 1e-4,<br>Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: N (s = 0,25), 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 |
| $\varepsilon_c$ | Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí fc |
| $\varepsilon_{cu}$ | 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 | 525,0 | 200000,0 | 0,20 | 7850 |
| | $f_{tk}/f_{yk}$ = 1,08, $\varepsilon_{uk}$ = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B,<br>Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární s vodorovnou horní větví | | | | |

**Vysvětlení**

| Symbol | Vysvětlení |
|---|---|
| $f_{yk}$ | Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže |
| $f_{tk}$ | Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže |
| E | Modul pružnosti výztužné oceli |
| $\varepsilon_{uk}$ | Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení |



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# Výpočet Mikropiloty

## Vstupní data

### Projekt

Datum : 08.06.2020

### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0}$ = 1,00

### Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda
Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
Metodika posouzení : mezní stavy

| Součinitele redukce parametrů zemin | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce úhlu vnitřního tření : | $\gamma_{m\varphi}$ = | 1,25 | [–] |
| Součinitel redukce soudržnosti : | $\gamma_{mc}$ = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce kritické síly : | $\gamma_{mf}$ = | 1,00 | [–] |
| Součinitel spolehlivosti cementové směsi : | $\gamma_{sc}$ = | 1,50 | [–] |
| Součinitel spolehlivosti oceli : | $\gamma_{ss}$ = | 1,15 | [–] |
| Součinitel redukce únosnosti kořene : | $\gamma_r$ = | 1,50 | [–] |

### Parametry zemin

**Třída G5**

Objemová tíha : $\gamma$ = 19,50 kN/m$^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 30,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 8,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 19,50 kN/m$^3$

### Geometrie

Průměr = 89,0 mm
Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty $l$ = 0,50 m
Délka kořene $l_r$ = 3,50 m
Průměr kořene $d_r$ = 0,20 m
Odklon mikropiloty od svislice $\alpha$ = 10,00 °
Vysazení mikropiloty nad terén $l_a$ = 0,00 m

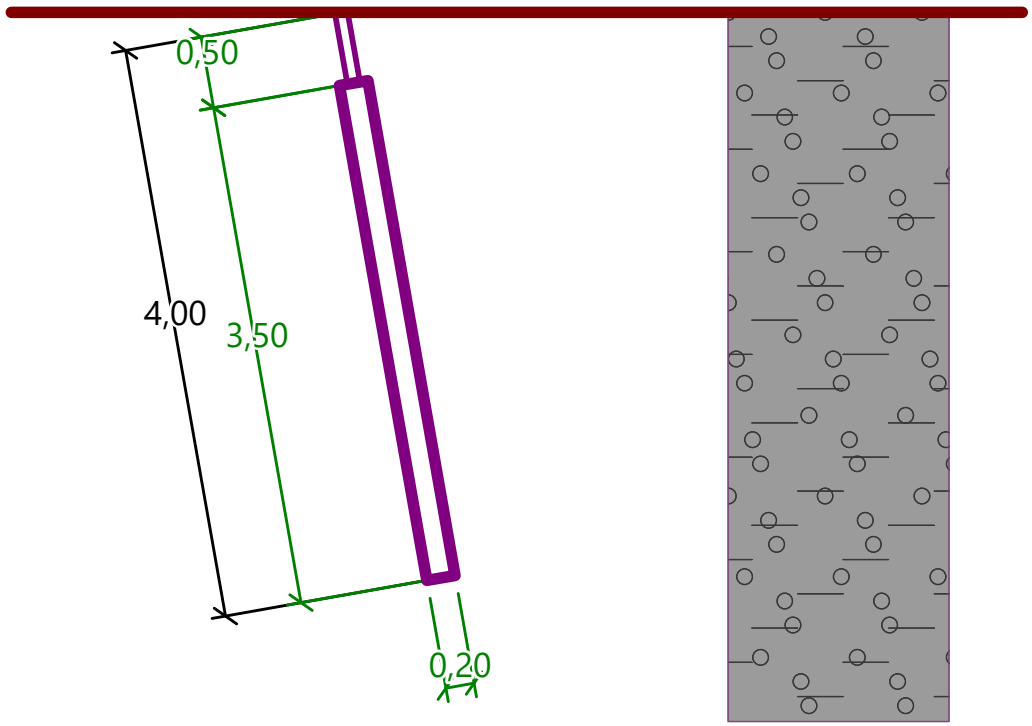


[GEO5 - Mikropilota | verze 5.2021.4.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Název : Geometrie | Fáze - výpočet : 1 - 0 |
|---|---|




## Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma$ = 23,00 kN/m$^3$
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 10210-1 : S 235**
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 | - | 0,00 .. ∞ | Třída G5 | |

## Zatížení

| Číslo | Zatížení nové | Zatížení změna | Název | Síla N [kN] | Moment M [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ano | | MSÚ | 401,30 | 0,00 |

# Posouzení čís. 1

## Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda**
Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-vetknuti).
Modul reakce podloží $E_p$ = 20,00 MN/m$^3$
Spočtený počet půlvln n = 0,45



[GEO5 - Mikropilota | verze 5.2021.4.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

Vzpěrná délka $l_{cr}$ = 0,35 m

Kritická normálová síla $N_{crd}$ = 35298,41 kN
Maximální normálová síla $N_{max}$ = 401,30 kN

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Plocha ideálního průřezu $A_i$ = 3,02E+03 $mm^2$
Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i$ = 2,13E+06 $mm^4$
Štíhlost prutu $\lambda$ = 13,308
Součinitel vzpěrnosti $\kappa$ = 0,995

Napětí v oceli = 148,00 MPa
Výpočtová pevnost oceli = 204,35 MPa

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.
Součinitel vlivu průměru kořene = 0,85
Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav}$ = 400,00 kPa

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty $R_s$ = 747,70 kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d$ = 498,47 kN
Maximální normálová síla $N_{max}$ = 401,30 kN

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**



[GEO5 - Mikropilota | verze 5.2021.4.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

# Výpočet vyztužených svahů

## Vstupní data

### Projekt

Datum : 09.03.2018

### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Dovolená excentricita : 0,333
Vnitřní stabilita : Standard - rovná smyková plocha
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | | | |
| | | Nepříznivé | | Příznivé | |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q$ = | 1,35 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w$ = | 1,35 | [–] | | |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na překlopení : | $\gamma_{Rv}$ = | 1,40 | [–] |
| Součinitel redukce odporu na posunutí : | $\gamma_{Rh}$ = | 1,10 | [–] |
| Součinitel redukce odporu základové půdy : | $\gamma_{Re}$ = | 1,40 | [–] |

| Kombinační součinitele pro proměnná zatížení | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel kombinační hodnoty : | $\psi_0$ = | 0,70 | [–] |
| Součinitel časté hodnoty : | $\psi_1$ = | 0,50 | [–] |
| Součinitel kvazistálé hodnoty : | $\psi_2$ = | 0,30 | [–] |

### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | | | |
| | | Nepříznivé | | Příznivé | |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w$ = | 1,35 | [–] | | |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na smyk. ploše : | $\gamma_{Rs}$ = | 1,10 | [–] |

## Geometrie konstrukce

Počet bloků n = 14
Výška bloku h = 0,20 m
Šířka bloku b = 0,30 m
Odskok bloku $o_1$ = 0,00 m

**Základ konstrukce**
Šířka základu $b_b$ = 0,80 m
Výška základu $l_b$ = 0,20 m
Odsazení základu $a_b$ = 0,20 m

## Materiál

**Materiál bloku**
Objemová tíha bloku $\gamma$ = 23,00 kN/m$^3$
Koheze c = 0,00 kPa
Tření f = 0,533
Smyková únosnost spoje $R_s$ = 0,00 kN/m

## Typy výztuh

| Číslo | Název | Typ výztuhy | Typ čáry | Pevnost výztuhy | | Koeficient | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $T_{ult}$[kN/m] | $R_t$[kN/m] | $C_{ds}$[–] | $C_i$[–] |
| 1 | Tensar RE560 | Tensar RE560 | ———— | 88,70 | 26,32 | 0,90 | 0,90 |

## Podrobnosti výztuh

**1. Tensar RE560**
Krátkodobá char. pevnost $T_{ult}$ = 88,70 kN/m
Dlouhodobá návrhová pevnost $R_t$ = 26,32 kN/m
Celk. souč. nejistoty modelu $FS_{UNC}$ = 1,50

Dopočítané redukční součinitele
Životnost : 120 let
Součinitel životnosti $RF_{CR}$ = 2,10
Chemismus : pH 4.0-12.5
Chem/bio vliv prostředí $RF_D$ = 1,00
Velikost zrn : < 37.5 mm
Narušení geovýztuhy zhutňováním $RF_{ID}$ = 1,07

## Vyztužení

Celkový počet zadaných výztuh : 8.

## Podrobnosti vyztužení

| Číslo bloku | Typ výztuhy | Počátek $l_1$[m] | Konec $l_2$[m] | Výška od spodu y[m] | Délka l[m] |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Tensar RE560 | 0,00 | 5,00 | 0,20 | 5,00 |
| 4 | Tensar RE560 | 0,00 | 5,00 | 0,60 | 5,00 |
| 6 | Tensar RE560 | 0,00 | 5,00 | 1,00 | 5,00 |
| 8 | Tensar RE560 | 0,00 | 5,00 | 1,40 | 5,00 |
| 10 | Tensar RE560 | 0,00 | 5,00 | 1,80 | 5,00 |
| 12 | Tensar RE560 | 0,00 | 5,00 | 2,20 | 5,00 |
| 13 | Tensar RE560 | 0,00 | 6,00 | 2,40 | 6,00 |
| 14 | Tensar RE560 | 0,00 | 6,00 | 2,60 | 6,00 |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## Způsob uložení

| Číslo | Typ výztuhy | Způsob uložení | a [m] | b [m] | $k_{cr}$ [–] | α [–] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 2 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 3 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 4 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 5 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 6 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 7 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 8 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 9 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 10 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 11 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 12 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 13 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |
| 14 | Tensar RE560 | kontinuální | | | | |

## Parametry zemin

**Třída F3, konzistence tuhá**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha : | $\gamma$ | = | 18,00 kN/m$^3$ |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef}$ | = | 26,50 ° |
| Soudržnost zeminy : | $c_{ef}$ | = | 12,00 kPa |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta$ | = | 15,00 ° |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat}$ | = | 18,00 kN/m$^3$ |

**Třída F6, konzistence tuhá**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha : | $\gamma$ | = | 21,00 kN/m$^3$ |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef}$ | = | 19,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | $c_{ef}$ | = | 12,00 kPa |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta$ | = | 15,00 ° |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat}$ | = | 21,00 kN/m$^3$ |

**Třída G5**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha : | $\gamma$ | = | 19,50 kN/m$^3$ |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef}$ | = | 30,00 ° |
| Soudržnost zeminy : | $c_{ef}$ | = | 8,00 kPa |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta$ | = | 30,00 ° |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat}$ | = | 19,50 kN/m$^3$ |

**Třída G4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objemová tíha : | $\gamma$ | = | 19,00 kN/m$^3$ |
| Úhel vnitřního tření : | $\varphi_{ef}$ | = | 32,50 ° |
| Soudržnost zeminy : | $c_{ef}$ | = | 4,00 kPa |
| Třecí úhel kce-zemina : | $\delta$ | = | 10,00 ° |
| Obj.tíha sat.zeminy : | $\gamma_{sat}$ | = | 19,00 kN/m$^3$ |

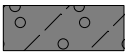


[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Mocnost vrstvy t [m] | Hloubka z [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2,80 | 0,00 .. 2,80 | Třída G4 |  |
| 2 | 0,80 | 2,80 .. 3,60 | Třída F6, konzistence tuhá | |
| 3 | 2,20 | 3,60 .. 5,80 | Třída G5 | |
| 4 | - | 5,80 .. ∞ | Třída G5 | |

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,33 m
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

### Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přitížení nové | Přitížení změna | Působ. | Vel.1 [kN/m$^2$] | Vel.2 [kN/m$^2$] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ano | | stálé | 28,00 | | 0,00 | 1,70 | na terénu |
| 2 | Ano | | proměnné | 40,00 | | 0,00 | 3,00 | na terénu |
| 3 | Ano | | proměnné | 27,00 | | 3,00 | 3,00 | na terénu |
| 4 | Ano | | proměnné | 9,00 | | 0,00 | 3,00 | na terénu |
| 5 | Ano | | proměnné | 6,00 | | 3,00 | 3,00 | na terénu |
| 6 | Ano | | proměnné | 3,00 | | 6,00 | 0,50 | na terénu |
| 7 | Ano | | stálé | 10,00 | | | | na terénu |

| Číslo | Název |
|---|---|
| 1 | Přitěžovací deska |
| 2 | Nahodilé |
| 3 | Nahodilé pruh 2 |
| 4 | UDL1 |
| 5 | UDL2 |
| 6 | UDL3 |
| 7 | Vozovka |

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence tuhá
Výška zeminy před zdí h = 0,90 m

Terén před konstrukcí je rovný.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Odpor na líci | -5,74 | -0,30 | 0,00 | 0,50 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- vyztužená zemina | 0,00 | -1,72 | 279,36 | 3,25 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 4,72 | -0,30 | 1,96 | 1,19 | 1,000 | 1,350 | 1,350 |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tlak vody | 0,00 | -3,00 | 0,00 | 6,50 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| UDL3 | 0,00 | -3,00 | 0,18 | 6,48 | 0,000 | 0,000 | 1,350 |
| Vozovka | 3,00 | -0,81 | 1,54 | 4,21 | 1,000 | 1,350 | 1,350 |
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,60 | 19,32 | 0,35 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Přitěžovací deska | 0,00 | -3,00 | 47,60 | 1,35 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Nahodilé | 0,00 | -3,00 | 120,00 | 2,00 | 0,000 | 0,000 | 1,350 |
| Nahodilé pruh 2 | 0,00 | -3,00 | 81,00 | 5,00 | 0,000 | 0,000 | 1,350 |
| UDL1 | 0,00 | -3,00 | 27,00 | 2,00 | 0,000 | 0,000 | 1,350 |
| UDL2 | 0,00 | -3,00 | 18,00 | 5,00 | 0,000 | 0,000 | 1,350 |
| Vozovka | 0,00 | -3,00 | 60,00 | 3,50 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Posouzení celé zdi

Místo posouzení : pod základem

**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res}$ = 854,72 kNm/m

Moment klopící $M_{ovr}$ = 2,11 kNm/m

**Zeď na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res}$ = 137,38 kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act}$ = 4,68 kN/m

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,60 | 19,32 | 0,35 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -5,72 | -0,30 | 0,02 | 0,10 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -0,38 | 1,56 | 0,60 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 14,86 | -0,72 | 14,35 | 0,65 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Tlak vody | 0,00 | -3,00 | 0,00 | 0,50 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Přitěžovací deska | 19,60 | -1,47 | 6,88 | 0,60 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Nahodilé | 30,42 | -1,54 | 10,03 | 0,60 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Nahodilé pruh 2 | 5,82 | -0,52 | 3,79 | 0,65 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| UDL1 | 6,84 | -1,54 | 2,26 | 0,60 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| UDL2 | 1,29 | -0,52 | 0,84 | 0,65 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| UDL3 | 0,00 | -3,00 | 0,00 | 0,50 | 0,000 | 0,000 | 1,350 |
| Vozovka | 8,63 | -1,42 | 4,33 | 0,62 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -0,40 | 0,00 | 0,81 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -0,80 | 0,00 | 1,03 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -1,20 | 0,00 | 1,26 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -1,60 | 0,00 | 1,48 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -2,00 | 0,00 | 1,70 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -2,40 | 0,00 | 1,92 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Výztuha | -26,32 | -2,60 | 0,00 | 2,03 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Výztuha | -18,98 | -2,80 | 0,00 | 2,14 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

### Posouzení celé zdi

Místo posouzení : pod vyztuženým tělesem

**Posouzení na překlopení**
Moment vzdorující $M_{res}$ = 275,81 kNm/m
Moment klopící $M_{ovr}$ = 150,65 kNm/m

**Zeď na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**
Vodor. síla vzdorující $H_{res}$ = 217,94 kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act}$ = 112,36 kN/m

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

## Únosnost základové půdy

**Síly působící ve středu základové spáry**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [–] | Napětí [kPa] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -324,48 | 85,56 | -163,96 | 0,000 | 106,95 |
| 2 | -204,19 | 78,25 | -90,84 | 0,000 | 97,81 |

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] |
|---|---|---|---|
| 1 | -240,35 | 63,38 | -121,45 |

### Posouzení únosnosti základové půdy

Místo posouzení : pod základem
Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**
Max. excentricita normálové síly $e$ = 0,000
Maximální dovolená excentricita $e_{alw}$ = 0,333

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**
Únosnost základové půdy $R$ = 500,00 kPa
Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv}$ = 1,40
Max. napětí v základové spáře $\sigma$ = 106,95 kPa
Návrhová únosnost základové půdy $R_d$ = 357,14 kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

## Posouzení posunutí po výztuze čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci (posouzení geovýztuhy s největším využitím)

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Výpočtový koeficient |
|---|---|---|---|---|---|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,30 | 17,94 | -0,15 | 1,000 |
| Odpor na líci | -1,76 | -0,17 | 0,00 | -0,30 | 1,000 |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Název | $F_{hor}$ [kN/m] | Působiště z [m] | $F_{vert}$ [kN/m] | Působiště x [m] | Výpočtový koeficient |
|---|---|---|---|---|---|
| Aktivní tlak | 8,00 | -0,64 | 5,10 | 5,00 | 1,350 |
| Nahodilé pruh 2 | 8,69 | -1,71 | 6,13 | 5,00 | 1,350 |
| UDL2 | 2,14 | -1,77 | 1,36 | 5,00 | 1,350 |
| UDL3 | 0,54 | -1,27 | 0,34 | 5,00 | 1,350 |
| Vozovka | 5,90 | -1,28 | 3,80 | 5,00 | 1,350 |
| Tíh.- vyztužená zemina | 0,00 | -1,30 | 246,91 | 2,50 | 1,000 |
| Přitěžovací deska | 0,00 | -2,60 | 47,60 | 0,85 | 1,000 |
| Nahodilé | 0,00 | -2,60 | 120,00 | 1,50 | 0,000 |
| Nahodilé pruh 2 | 0,00 | -2,60 | 54,00 | 4,00 | 0,000 |
| UDL1 | 0,00 | -2,60 | 27,00 | 1,50 | 0,000 |
| UDL2 | 0,00 | -2,60 | 12,00 | 4,00 | 0,000 |
| Vozovka | 0,00 | -2,60 | 50,00 | 2,50 | 1,000 |
| Výztuha | -8,72 | -2,20 | 0,00 | 5,00 | 1,000 |
| Výztuha | -4,36 | -2,40 | 0,00 | 5,00 | 1,000 |

### Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 1)

Sklon smykové plochy = 90,00 °
Celková normálová síla působící na výztuhu = 367,09 kN/m
Součinitel redukce posunutí po geovýztuze = 0,90
Odpor na geovýztuze = 210,48 kN/m
Odpor zdi = 9,56 kN/m
Celková únosnost výztuh = 13,07 kN/m

**Posouzení na posunutí:**
Vodor. síla vzdorující $H_{res}$ = 213,52 kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act}$ = 34,10 kN/m

**Posunutí po geovýztuze VYHOVUJE**

## Výpočet vnitřní stability čís. 1

**Spočtené síly a únosnosti geovýztuh**

| Číslo | Název | $F_x$ [kN/m] | Hloubka z[m] | $R_t$ [kN/m] | Využití [%] | $T_p$ [kN/m] | Využití [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Tensar RE560 | -22,12 | 2,60 | 26,32 | 84,06 | 277,03 | 7,99 |
| 2 | Tensar RE560 | -21,18 | 2,20 | 26,32 | 80,48 | 223,89 | 9,46 |
| 3 | Tensar RE560 | -16,72 | 1,80 | 26,32 | 63,53 | 174,57 | 9,58 |
| 4 | Tensar RE560 | -14,65 | 1,40 | 26,32 | 55,66 | 129,09 | 11,35 |
| 5 | Tensar RE560 | -13,56 | 1,00 | 26,32 | 51,53 | 87,42 | 15,51 |
| 6 | Tensar RE560 | -9,45 | 0,60 | 26,32 | 35,90 | 49,59 | 19,05 |
| 7 | Tensar RE560 | -5,95 | 0,40 | 26,32 | 22,61 | 40,82 | 14,58 |
| 8 | Tensar RE560 | -7,52 | 0,20 | 26,32 | 28,58 | 19,93 | 37,73 |

**Posouzení na přetržení (geovýztuha čís.1)**
Únosnost na přetržení $R_t$ = 26,32 kN/m
Síla v geovýztuze $F_x$ = 22,12 kN/m

**Geovýztuha na přetržení VYHOVUJE**

**Posouzení na vytržení (geovýztuha čís.8)**
Únosnost na vytržení $T_p$ = 19,93 kN/m
Síla v geovýztuze $F_x$ = 7,52 kN/m

**Geovýztuha na vytržení VYHOVUJE**



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

**Celkové posouzení - geovýztuha VYHOVUJE**

## Výpočet globální stability čís. 1

**Parametry smykové plochy**
(smyková plocha po optimalizaci)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Střed | S | = | (-1,27;-0,01) | m |
| Poloměr | r | = | 3,75 | m |
| Úhel | $\alpha_1$ | = | -55,76 | ° |
| | $\alpha_2$ | = | 89,85 | ° |

**Posouzení stability svahu (Bishop)**
Využití = 66,70 %
**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

## Vstupní data

### Projekt

### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

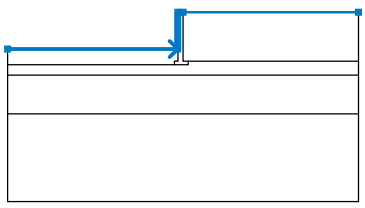
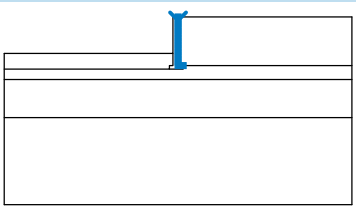
### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | | | |
| | | Nepříznivé | | Příznivé | |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G$ = | 1,35 | [–] | 1,00 | [–] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q$ = | 1,50 | [–] | 0,00 | [–] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w$ = | 1,35 | [–] | | |

| Součinitele redukce odporu (R) | | | |
|---|---|---|---|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce odporu na smyk. ploše : | $\gamma_{Rs}$ = | 1,10 | [–] |

### Rozhraní

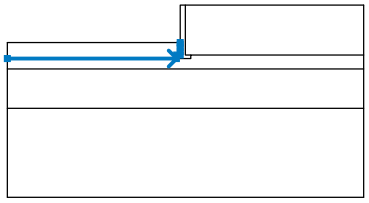
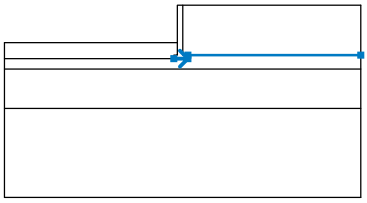
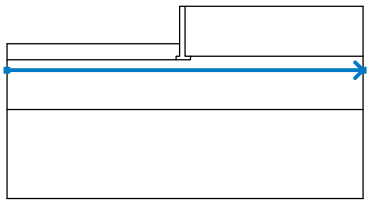
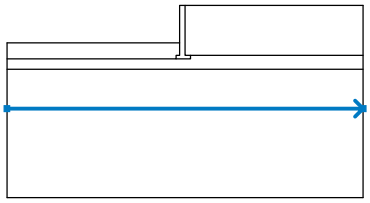
| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -10,00 | -2,10 | -0,30 | -2,10 | -0,30 | -2,00 |
| | | -0,30 | -1,80 | -0,30 | -1,60 | -0,30 | -1,40 |
| | | -0,30 | -1,20 | -0,30 | -1,00 | -0,30 | -0,80 |
| | | -0,30 | -0,60 | -0,30 | -0,40 | -0,30 | -0,20 |
| | | -0,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,00 | 0,00 |
| 2 |  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 | 0,00 | -0,40 |
| | | 0,00 | -0,60 | 0,00 | -0,80 | 0,00 | -1,00 |
| | | 0,00 | -1,20 | 0,00 | -1,40 | 0,00 | -1,60 |
| | | 0,00 | -1,80 | 0,00 | -2,00 | 0,00 | -2,20 |
| | | 0,00 | -2,40 | 0,00 | -2,60 | 0,00 | -2,80 |
| | | 0,30 | -2,80 | | | | |



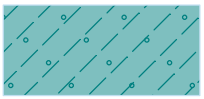
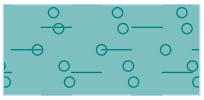
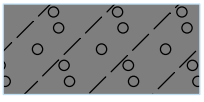
[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Číslo | Umístění rozhraní | Souřadnice bodů rozhraní [m] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 3 |  | -10,00 | -3,00 | -0,50 | -3,00 | -0,50 | -2,80 |
| | | -0,30 | -2,80 | -0,30 | -2,60 | -0,30 | -2,40 |
| | | -0,30 | -2,20 | -0,30 | -2,10 | | |
| 4 |  | -0,50 | -3,00 | 0,30 | -3,00 | 0,30 | -2,80 |
| | | 10,00 | -2,80 | | | | |
| 5 |  | -10,00 | -3,60 | 10,00 | -3,60 | | |
| 6 |  | -10,00 | -5,80 | 10,00 | -5,80 | | |

## Parametry zemin - efektivní napjatost

| Číslo | Název | Vzorek | $\varphi_{ef}$ [°] | $c_{ef}$ [kPa] | $\gamma$ [kN/m$^3$] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 26,50 | 12,00 | 18,00 |
| 2 | Třída F6, konzistence tuhá | | 19,00 | 12,00 | 21,00 |
| 3 | Třída G5 |  | 30,00 | 8,00 | 19,50 |
| 4 | Třída G4 |  | 32,50 | 4,00 | 19,00 |

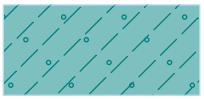
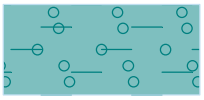
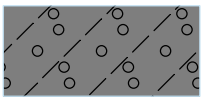


[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## Parametry zemin - vztlak

| Číslo | Název | Vzorek | $\gamma_{sat}$ [kN/m$^3$] | $\gamma_s$ [kN/m$^3$] | n [–] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Třída F3, konzistence tuhá |  | 18,00 | | |
| 2 | Třída F6, konzistence tuhá | | 21,00 | | |
| 3 | Třída G5 |  | 19,50 | | |
| 4 | Třída G4 |  | 19,00 | | |

## Parametry zemin

**Třída F3, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma$ = 18,00 kN/m$^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 26,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 12,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 18,00 kN/m$^3$

**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha : $\gamma$ = 21,00 kN/m$^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 19,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 12,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m$^3$

**Třída G5**

Objemová tíha : $\gamma$ = 19,50 kN/m$^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 30,00 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 8,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 19,50 kN/m$^3$

**Třída G4**

Objemová tíha : $\gamma$ = 19,00 kN/m$^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef}$ = 32,50 °
Soudržnost zeminy : $c_{ef}$ = 4,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat}$ = 19,00 kN/m$^3$



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

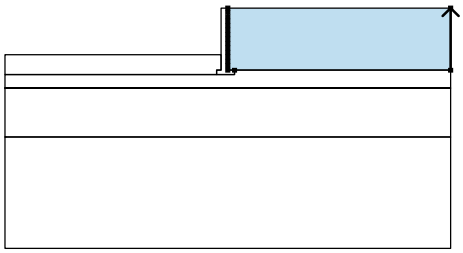
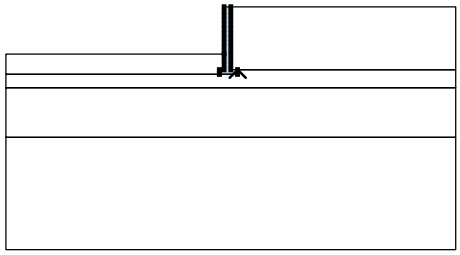
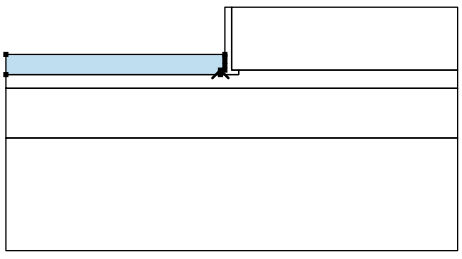


Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

## Tuhá tělesa

| Číslo | Název | Vzorek | γ [kN/m³] |
|---|---|---|---|
| 1 | Materiál konstrukce | | 23,00 |

## Přiřazení a plochy

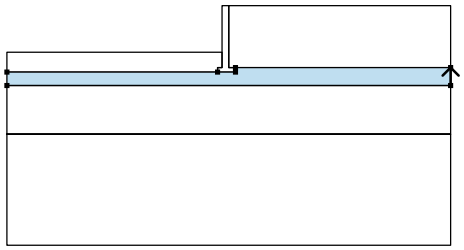
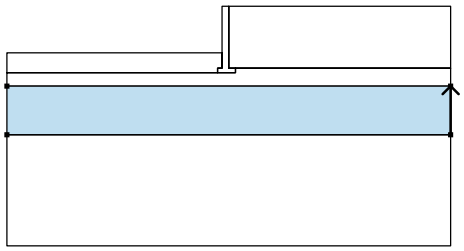
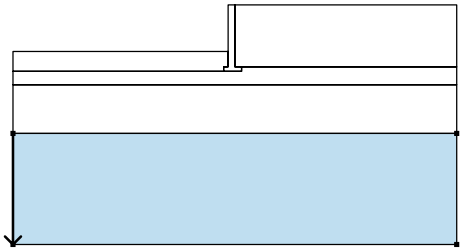
| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | z | x | z | |
| 1 |  | 10,00 | -2,80 | 10,00 | 0,00 | Třída G4 |
| | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,20 | |
| | | 0,00 | -0,40 | 0,00 | -0,60 | |
| | | 0,00 | -0,80 | 0,00 | -1,00 | |
| | | 0,00 | -1,20 | 0,00 | -1,40 | |
| | | 0,00 | -1,60 | 0,00 | -1,80 | |
| | | 0,00 | -2,00 | 0,00 | -2,20 | |
| | | 0,00 | -2,40 | 0,00 | -2,60 | |
| | | 0,00 | -2,80 | 0,30 | -2,80 | |
| 2 |  | 0,30 | -3,00 | 0,30 | -2,80 | Materiál konstrukce |
| | | 0,00 | -2,80 | 0,00 | -2,60 | |
| | | 0,00 | -2,40 | 0,00 | -2,20 | |
| | | 0,00 | -2,00 | 0,00 | -1,80 | |
| | | 0,00 | -1,60 | 0,00 | -1,40 | |
| | | 0,00 | -1,20 | 0,00 | -1,00 | |
| | | 0,00 | -0,80 | 0,00 | -0,60 | |
| | | 0,00 | -0,40 | 0,00 | -0,20 | |
| | | 0,00 | 0,00 | -0,30 | 0,00 | |
| | | -0,30 | -0,20 | -0,30 | -0,40 | |
| | | -0,30 | -0,60 | -0,30 | -0,80 | |
| | | -0,30 | -1,00 | -0,30 | -1,20 | |
| | | -0,30 | -1,40 | -0,30 | -1,60 | |
| | | -0,30 | -1,80 | -0,30 | -2,00 | |
| | | -0,30 | -2,10 | -0,30 | -2,20 | |
| | | -0,30 | -2,40 | -0,30 | -2,60 | |
| | | -0,30 | -2,80 | -0,50 | -2,80 | |
| | | -0,50 | -3,00 | | | |
| 3 |  | -0,50 | -3,00 | -0,50 | -2,80 | Třída F6, konzistence tuhá |
| | | -0,30 | -2,80 | -0,30 | -2,60 | |
| | | -0,30 | -2,40 | -0,30 | -2,20 | |
| | | -0,30 | -2,10 | -10,00 | -2,10 | |
| | | -10,00 | -3,00 | | | |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Číslo | Umístění plochy | Souřadnice bodů plochy [m] | | | | Přiřazená zemina |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | z | x | z | |
| 4 |  | 10,00 | -3,60 | 10,00 | -2,80 | Třída F6, konzistence tuhá |
| | | 0,30 | -2,80 | 0,30 | -3,00 | |
| | | -0,50 | -3,00 | -10,00 | -3,00 | |
| | | -10,00 | -3,60 | | | |
| 5 |  | 10,00 | -5,80 | 10,00 | -3,60 | Třída G5 |
| | | -10,00 | -3,60 | -10,00 | -5,80 | |
| 6 |  | -10,00 | -5,80 | -10,00 | -10,80 | Třída G5 |
| | | 10,00 | -10,80 | 10,00 | -5,80 | |

## Výztuhy

| Číslo | Bod vlevo | | Bod vpravo | | Délka | Pevnost | Ún. na vytrž. | Uložení |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | x [m] | z [m] | x [m] | z [m] | L [m] | $R_t$ [kN/m] | | výztuhy |
| 1 | 0,00 | -0,20 | 6,00 | -0,20 | 6,00 | 26,32 | $T_p$ = 4,36 kN/m$^2$ | Pevné |
| 2 | 0,00 | -0,40 | 6,00 | -0,40 | 6,00 | 26,32 | $T_p$ = 8,72 kN/m$^2$ | Pevné |
| 3 | 0,00 | -0,60 | 5,00 | -0,60 | 5,00 | 26,32 | $T_p$ = 13,07 kN/m$^2$ | Pevné |
| 4 | 0,00 | -1,00 | 5,00 | -1,00 | 5,00 | 26,32 | $T_p$ = 21,79 kN/m$^2$ | Pevné |
| 5 | 0,00 | -1,40 | 5,00 | -1,40 | 5,00 | 26,32 | $T_p$ = 30,50 kN/m$^2$ | Pevné |
| 6 | 0,00 | -1,80 | 5,00 | -1,80 | 5,00 | 26,32 | $T_p$ = 39,22 kN/m$^2$ | Pevné |
| 7 | 0,00 | -2,20 | 5,00 | -2,20 | 5,00 | 26,32 | $T_p$ = 47,93 kN/m$^2$ | Pevné |
| 8 | 0,00 | -2,60 | 5,00 | -2,60 | 5,00 | 26,32 | $T_p$ = 56,65 kN/m$^2$ | Pevné |

## Přitížení

| Číslo | Typ | Působení | Umístění | Počátek | Délka | Šířka | Sklon | Velikost | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | z [m] | x [m] | l [m] | b [m] | α [°] | q, $q_1$, f, F, x | $q_2$, z | jednotka |
| 1 | pásové | stálé | na povrchu | x = 0,00 | l = 1,70 | | 0,00 | 28,00 | | kN/m$^2$ |
| 2 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 0,00 | l = 3,00 | | 0,00 | 40,00 | | kN/m$^2$ |
| 3 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 3,00 | l = 3,00 | | 0,00 | 27,00 | | kN/m$^2$ |



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

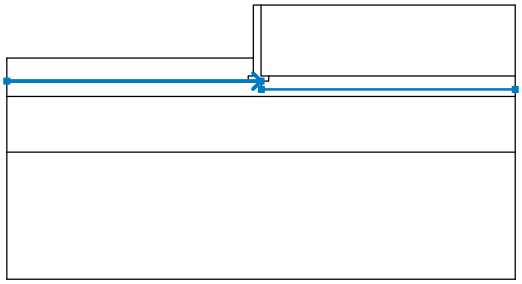
| Číslo | Typ | Působení | Umístění z [m] | Počátek x [m] | Délka l [m] | Šířka b [m] | Sklon α [°] | Velikost q, $q_1$, f, F, x | Velikost $q_2$, z | Velikost jednotka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 0,00 | l = 3,00 | | 0,00 | 9,00 | | kN/m$^2$ |
| 5 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 3,00 | l = 3,00 | | 0,00 | 6,00 | | kN/m$^2$ |
| 6 | pásové | proměnné | na povrchu | x = 6,00 | l = 0,50 | | 0,00 | 3,00 | | kN/m$^2$ |
| 7 | pásové | stálé | na povrchu | x = 0,00 | l = 10,00 | | 0,00 | 10,00 | | kN/m$^2$ |

### Názvy přitížení

| Číslo | Název |
|---|---|
| 1 | Přitěžovací deska |
| 2 | Nahodilé |
| 3 | Nahodilé pruh 2 |
| 4 | UDL1 |
| 5 | UDL2 |
| 6 | UDL3 |
| 7 | Vozovka |

### Voda

Typ vody : HPV

| Číslo | Umístění HPV | Souřadnice bodů HPV [m] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | x | z | x | z | x | z |
| 1 |  | -10,00 | -3,00 | 0,00 | -3,00 | 0,01 | -3,33 |
| | | 10,00 | -3,33 | | | | |

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

**Kruhová smyková plocha**



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Parametry smykové plochy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Střed : | x = | -1,30 | [m] | Úhly : | $\alpha_1$ = | -55,84 | [°] |
| | z = | 0,00 | [m] | | $\alpha_2$ = | 90,00 | [°] |
| Poloměr : | R = | 3,74 | [m] | | | | |
| Smyková plocha po optimalizaci. | | | | | | | |

**Únosnosti výztuh**

| Výztuha | Únosnost [kN/m] |
|---|---|
| 1 | 15,71 |
| 2 | 26,32 |
| 3 | 26,32 |
| 4 | 26,32 |
| 5 | 26,32 |
| 6 | 26,32 |
| 7 | 26,32 |
| 8 | 26,32 |

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil : $F_a$ = 264,27 kN/m
Sumace pasivních sil : $F_p$ = 435,41 kN/m

Moment sesouvající : $M_a$ = 988,39 kNm/m
Moment vzdorující : $M_p$ = 1480,38 kNm/m
Využití : 66,8 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## Výpočet 3

**Kruhová smyková plocha**

| Parametry smykové plochy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Střed : | x = | -1,26 | [m] | Úhly : | $\alpha_1$ = | -51,26 | [°] |
| | z = | 0,04 | [m] | | $\alpha_2$ = | 89,33 | [°] |
| Poloměr : | R = | 3,42 | [m] | | | | |
| Zadaná smyková plocha. | | | | | | | |

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

**Výpočet nebyl proveden.**

## Výpočet 4

**Kruhová smyková plocha**

| Parametry smykové plochy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Střed : | x = | -0,93 | [m] | Úhly : | $\alpha_1$ = | -48,95 | [°] |
| | z = | 0,10 | [m] | | $\alpha_2$ = | 88,29 | [°] |
| Poloměr : | R = | 3,35 | [m] | | | | |
| Zadaná smyková plocha. | | | | | | | |

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

**Výpočet nebyl proveden.**

## Výpočet 5

**Kruhová smyková plocha**



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno

| Parametry smykové plochy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Střed : | x = | -1,27 | [m] | Úhly : | $\alpha_1$ = | -55,76 | [°] |
| | z = | 0,01 | [m] | | $\alpha_2$ = | 89,85 | [°] |
| Poloměr : | R = | 3,75 | [m] | | | | |
| Zadaná smyková plocha. | | | | | | | |

**Posouzení stability svahu (Bishop)**
**Výpočet nebyl proveden.**



[GEO5 - Vyztužené náspy | verze 5.2021.5.0 | hardwarový klíč 4686 / 1 | Projekční kancelář PRIS, spol. s r.o. | Copyright © 2020 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



Projekční kancelář PRIS spol. s r.o.
Osová 20, 625 00 Brno