

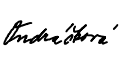


| | | | | | |
|---|--|--|---|---|---------------------------------|
| <small>NÁZEV STAVBY</small> Rekonstrukce atria objektu na ul. V Zálomu 2948/1, Ostrava-Zábřeh včetně vybudování workoutového hřiště | | | |  DOPRAVNÍ PROJEKCE BOJKO | |
| <small>ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT</small> Ing. Ondřej Bojko | <small>PODPIS</small>  | <small>VYPRACOVAL</small> Ing. Lenka Ondráčková | <small>PODPIS</small>  | Dopravní projekce Bojko s.r.o. Náhorní 448/5, 711 00 Ostrava, IČ : 10732411 T: +420 775 920 725 E: o.bojko@seznam.cz ID datové schránky: grsh57i | |
| <small>OBJEDNATEL</small> Městský obvod Ostrava-Jih, ul. Horní 3. 700 30 Ostrava-Hrabůvka | | | | | |
| <small>STAVEBNÍ OBJEKT</small> SO 201 OPĚRNÉ ZDI | | <small>ČÁST</small> | | <small>STUPEŇ</small> DPS | <small>DATUM</small> 04/2023 |
| <small>NÁZEV VÝKRESU</small> STATICKÝ VÝPOČET | | | | <small>MĚŘÍTKO</small> | <small>FORMÁT A4</small> |
| | | | | <small>ČÍSLO VÝKRESU</small> SO 201 - 11 | |

| Obsah: | str. |
|---|-----------|
| 1 VŠEOBECNÁ ČÁST..... | 3 |
| 1.1 Všeobecné údaje..... | 3 |
| 1.2 Použité materiály..... | 3 |
| 1.2.1 Betonářská výztuž..... | 3 |
| Mezní stav omezení napětí v betonářské výztuži..... | 3 |
| 1.2.2 Beton..... | 3 |
| 1.2.3 Součinitele výpočtu | 4 |
| 1.3 Literatura a výpočtové programy..... | 4 |
| 2 POSOUZENÍ ÚHLOVÉ ZDI | 5 |
| 3 ZÁVĚR | 10 |

1 VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Budou provedeny nové železobetonové opěrné zdi v současné době v uzavřeném areálu Základní školy Mezi stromy s.r.o. u ulice V Zálomu. Železobetonové zdi jsou navrženy jako úhlové a jsou plošně založené. Základy opěrných zdí jsou navrženy z betonu C 25/30 XA1, dříky zdí C 25/30 XF2.

| | |
|--------------------|---|
| Délka zdi: | Opěrná zeď „A“ – 7,505m Opěrná zeď „B“ – 6,982m Opěrná zeď „C“ – 2,425m Opěrná zeď „D“ – 2,425m |
| Šířka dříku zdi: | 0,25 m |
| Výška základu zdi: | 0,4 m |
| Šířka základu zdi: | 0,5 m |
| Zatížení zdi: | Dle ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou 5,0 kN/m ² |

1.2 POUŽITÉ MATERIÁLY

1.2.1 Betonářská výztuž

Ve všech stavebních částech zdi bylo uvažováno s betonářskou výztuží B500 B (dle ČSN 42 0139 - Nelegovaná svařitelná žebírková jakostní ocel, vhodná pro výztuž do betonu).

$f_{yd} = 500 \text{ MPa}$ mez kluzu betonářské výztuže

$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$ návrhová mez kluzu betonářské výztuže

$E = 200000 \text{ MPa}$ modul pružnosti

Mezní stav omezení napětí v betonářské výztuži

Aby nedocházelo ke vzniku nepružných poměrných přetvoření, nepřijatelných trhlin a deformací, bude omezeno napětí v betonářské výztuži při charakteristické kombinaci hodnotou $0,8 \cdot f_{yk}$.

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

$$0,8 \cdot f_{yk} = 0,8 \cdot 500 = 400 \text{ MPa} \geq \sigma_s \text{pro charakteristickou kombinaci zatížení}$$

1.2.2 Beton

Pro jednotlivé konstrukční části zdi byly stanoveny třídy betonů a stupně vlivu prostředí (dle ČSN EN 206+A2 a TKP 18):

Základy zdi C 25/30 XA1

- (tlak) $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

- (tah) $f_{ctm} = 2,2 \text{ Mpa}$

Dřívky zdi C 25/30 XF2

- (tlak) $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
- (tah) $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$

1.2.3 Součinitele výpočtu

Uvažovány dle normy ČSN EN 1992-1-1:

$\gamma_C = 1,5 [-]$ součinitel spolehlivosti betonu

$\gamma_S = 1,15 [-]$ součinitel spolehlivosti oceli

$\alpha_{CC} = 1 [-]$ součinitel tlakové pevnosti betonu

$\gamma_{CE} = 1,2 [-]$ součinitel spolehlivosti modulu pružnosti betonu

1.3 LITERATURA A VÝPOČTOVÉ PROGRAMY

ČSN EN 1990 ed. 2: Zásady navrhování konstrukcí

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

ČSN EN 1991-2 ed. 2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady

ČSN EN 1997-1: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování

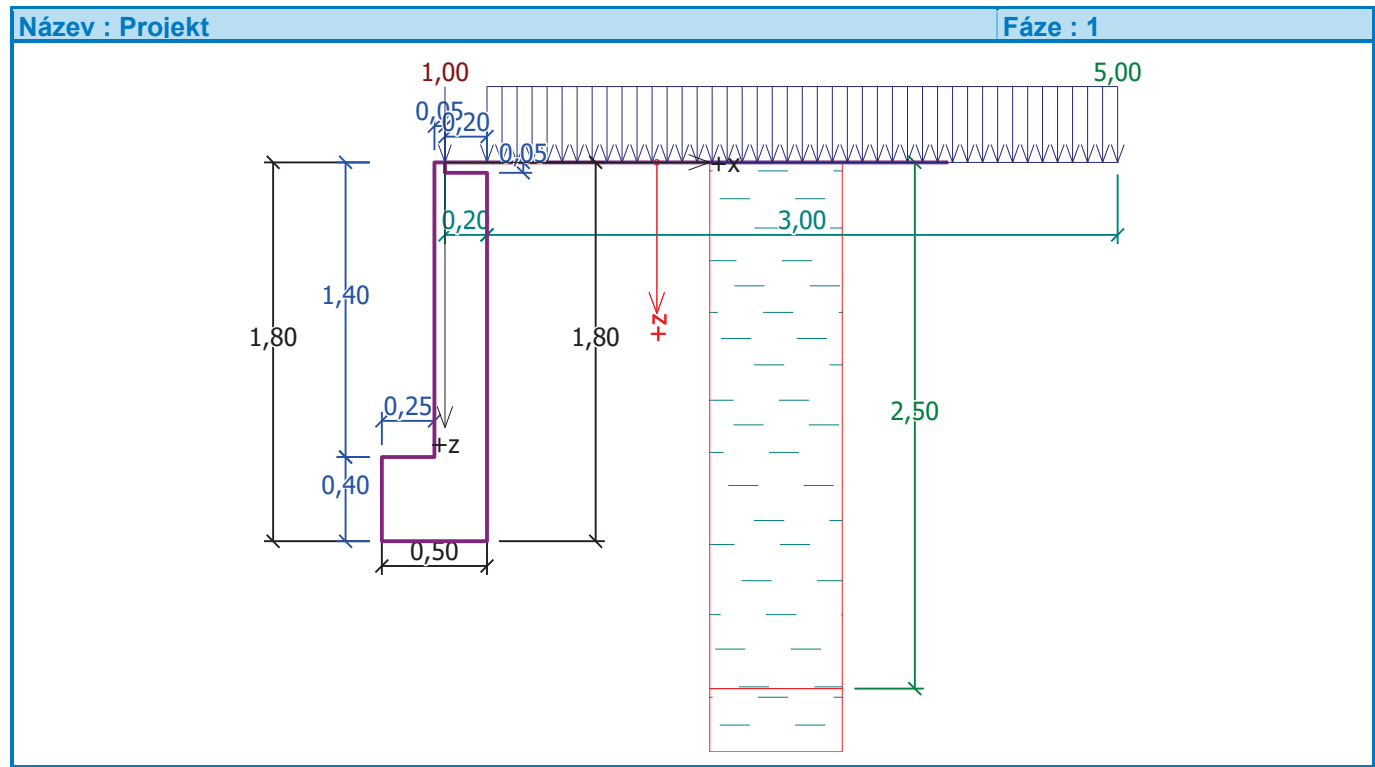
ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN EN 206+A2 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 1004 – Navrhování základových konstrukcí – stanovení požadavků pro výpočetní metody

Použité programy: GEO v15

2 POSOUZENÍ ÚHLOVÉ ZDI



Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EC2 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

| Součinitele redukce zatížení (F) | | | | | |
|----------------------------------|--------------|------------|----------|------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | | | | |
| | | Stav STR | | Stav GEO | |
| | | Nepříznivé | Příznivé | Nepříznivé | Příznivé |
| Stálé zatížení : | $\gamma_G =$ | 1,35 [-] | 1,00 [-] | 1,00 [-] | 1,00 [-] |
| Proměnné zatížení : | $\gamma_Q =$ | 1,50 [-] | 0,00 [-] | 1,30 [-] | 0,00 [-] |
| Zatížení vodou : | $\gamma_w =$ | | | 1,00 [-] | |

| Součinitele redukce materiálu (M) | | |
|---|-----------------|----------|
| Trvalá návrhová situace | | |
| Součinitel redukce úhlu vnitřního tření : | $\gamma_\phi =$ | 1,25 [-] |

| Součinitele redukce materiálu (M) | | | |
|--|-----------------|------|-----|
| Trvalá návrhová situace | | | |
| Součinitel redukce efektivní soudržnosti : | $\gamma_c =$ | 1,25 | [-] |
| Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti : | $\gamma_{cu} =$ | 1,40 | [-] |
| Součinitel redukce Poissonova čísla : | $\gamma_v =$ | 1,00 | [-] |

| 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 | [-] |

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500


Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

| Číslo | Pořadnice X [m] | Hloubka Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 0,05 |
| 3 | 0,20 | 0,05 |
| 4 | 0,20 | 1,40 |
| 5 | 0,20 | 1,80 |
| 6 | -0,30 | 1,80 |
| 7 | -0,30 | 1,40 |
| 8 | -0,05 | 1,40 |
| 9 | -0,05 | 0,00 |

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0,54 m².**Základní parametry zemín**

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} [°] | c_{ef} [kPa] | γ [kN/m ³] | γ_{su} [kN/m ³] | δ [°] |
|-------|----------------------------|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | Třída F6, konzistence tuhá |  | 19,00 | 12,00 | 21,00 | 11,00 | 14,00 |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :

 $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :



efektivní

Úhel vnitřního tření :

 $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|----------------------------|---|
| 1 | 2,50 | Třída F6, konzistence tuhá |  |
| 2 | - | Třída F6, konzistence tuhá |  |

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|--------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|
| | nové | změna | | | | | | |
| 1 | ANO | | stálé | 5,00 | | 0,20 | 3,00 | na terénu |

| Číslo | Název |
|-------|-------|
| 1 | zat |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

| Číslo | Síla | | Název | Působ. | F _x [kN/m] | F _z [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|-------|------|-------|-----------|--------|-----------------------|-----------------------|-----------|-------|-------|
| | nová | změna | | | | | | | |
| 1 | ANO | | Síla č. 1 | stálé | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název | F _{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F _{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -0,75 | 12,42 | 0,33 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,77 | 0,19 | 0,39 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 2,15 | -0,21 | 0,43 | 0,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| zat | 1,77 | -0,37 | 0,87 | 0,50 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Síla č. 1 | 0,00 | -1,80 | 1,00 | 0,30 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{vzd} = 5,10 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{kl} = 1,11 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 8,91 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{pos} = 3,91 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 39,22kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [m] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | -0,62 | 19,61 | 3,91 | 0,00 | 29,82 |
| 2 | -0,26 | 14,91 | 3,91 | 0,00 | 39,22 |

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,0 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 165,0 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře $\sigma = 39,22 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 90,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -0,68 | 7,81 | 0,12 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,37 | 0,21 | 0,15 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 15,09 | -0,47 | 0,00 | 0,25 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| zat | 3,62 | -0,77 | 0,00 | 0,25 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Síla č. 1 | 0,00 | -1,40 | 1,00 | 0,05 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

Posouzení dřiku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 54,63 \text{ kNm} > 9,92 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Dimenzace čís. 2****Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. moment | Koef. norm.sila | Koef. pos.sila |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,68 | 7,81 | 0,12 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,37 | 0,21 | 0,15 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak v klidu | 15,09 | -0,47 | 0,00 | 0,25 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| zat | 3,62 | -0,77 | 0,00 | 0,25 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Síla č. 1 | 0,00 | -1,40 | 1,00 | 0,05 | 1,350 | 1,350 | 1,000 |

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,12 \text{ m} = x_{\max}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 54,63 \text{ kNm} > 9,92 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Dimenzace čís. 3****Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,75 | 12,42 | 0,33 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,77 | 0,19 | 0,39 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 2,15 | -0,21 | 0,43 | 0,50 | 1,000 |
| zat | 1,77 | -0,37 | 0,87 | 0,50 | 1,000 |
| Síla č. 1 | 0,00 | -1,80 | 1,00 | 0,30 | 1,350 |

Posouzení předního výstupku zdi

Tloušťka základu je větší než vyložení předního výstupku zdi, výztuž není nutná.

Dimenzace čís. 4**Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -0,20 | 0,00 | 0,50 | 1,350 |
| Tíh.- zemní klín | 0,00 | -1,77 | 0,19 | 0,39 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 2,15 | -0,21 | 0,43 | 0,50 | 1,000 |

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Výpočtový koeficient |
|------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------|
| zat | 1,77 | -0,37 | 0,87 | 0,50 | 1,000 |
| Kontaktní napětí | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 1,000 |

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\text{max}}$ Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 98,88 \text{ kNm} > 0,00 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$ **Průřez VYHOVUJE.**

3 ZÁVĚR

Statický výpočet byl proveden dle platných ČSN.

Posuzovaná konstrukce vyhovuje na požadované zatížení. Rozměry, materiály, vyztužení nosných prvků byly navrženy dle výsledků posudků.

Veškeré vstupní a výstupní soubory použitých výpočetních programů jsou archivovány u projektanta.

Ing. Lenka Ondráčková

V Ostravě: 04/2023