



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--------------|------------|---|
| VYPRACOVAL | KONTROLOVAL | ZODP. PROJ. | HIP | PROVOD inž. spol. s r.o. V Podhájí 226/28 400 01 Ústí n/L tel.: 475 201 580 provod@provod.cz http://www.provod.cz | | |  |
| Ing.J.RATZENBEK | Ing.J.MALÁ | Ing.M.JANÍČEK | Ing.J.MALÁ | | | | |
|  |  |  |  | | | | |
| INVESTOR: STATUTÁRNÍ MĚSTO ÚSTÍ NAD LABEM | | | | | | | |
| STAVBA: MĚSTSKÝ STADION ÚSTÍ NAD LABEM – DOVYBUDOVÁNÍ AREÁLU D1.2 – STAVEBNĚ–KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ | | | | FORMÁT | xA4 | ČÍSLO PARÉ | |
| | | | | STUPEŇ | DPS | | |
| | | | | DATUM | 08/2018 | | |
| | | | | MĚŘÍTKO | 1 : 50 | | |
| | | | | kótováno v | mm | | |
| | | | | Č. ZAKÁZKY | 396 | | |
| OBSAH: ETAPA V TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET | | | | Č. VÝKRESU | D1.2_E5_T-01 | | |

OBSAH:

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | TECHNICKÁ ZPRÁVA | 3 |
| 1.1 | OBSAH PROJEKTU | 3 |
| 1.2 | ZPRACOVATEL..... | 3 |
| 1.3 | PODKLADY, LITERATURA, ČSN..... | 3 |
| 1.4 | ZÁKLADOVÉ POMĚRY | 3 |
| 1.5 | SO 05 – ROZŠÍŘENÍ SKLADU ATLETIKY..... | 7 |
| 1.5.1 | Popis objektu | 7 |
| 1.5.2 | Uvažované zatížení..... | 7 |
| 1.5.3 | Založení | 7 |
| 1.5.4 | Svislé nosné konstrukce | 7 |
| 1.5.5 | Vodorovné nosné konstrukce | 7 |
| 2 | STATICKÝ VÝPOČET | 8 |
| 2.1 | SO 05 – ROZŠÍŘENÍ SKLADU ATLETIKY..... | 8 |
| 2.1.1 | Střecha..... | 8 |
| 2.1.2 | Stěna zasypaná zeminou | 9 |
| 2.1.3 | Základy | 11 |

1 **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

1.1 **Obsah projektu**

Jedná se statickou část projektu dovybudování areálu Městského stadionu v Ústí nad Labem Etapa V. Projekt je zpracován jako prováděcí dokumentace. Jsou ověřeny hlavní nosné konstrukce a zásadní detaily. Dokumentace řeší tyto stavební objekty:

SO 05 – Rozšíření skladu atletiky

1.2 **Zpracovatel**

Ing. Jiří Ratzenbek
autorizovaný inženýr ČKAIT v oboru statika a dynamika staveb,
reg. číslo ČKAIT: 0401637
Masarykova 1165/148
400 01 Ústí nad Labem

1.3 **Podklady, literatura, ČSN**

- Rozpracovaná stavební část uvedené akce poskytnutá hlavním projektantem firmou PROVOD, inženýrská spol. s r. o.
- IG průzkum (Mgr. Libor Novotný, Kmochova 15, 400 11 Ústí nad Labem)
- Česká geologická služba – útvar Geofond databáze geologicky dokumentovaných objektů, vrtů 18889, 18887
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1:2004 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4:2007 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1:2006 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1:2006 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1995-1-1:2006 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1:2007 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- TP51 Statické tabulky
- Výpočetní program Advance Design 2018

1.4 **Základové poměry**

Výtah a závěry IG provedeného pro účely založení hlavní tribuny u Masarykovy ulice:

Horninové prostředí je shora kryto polohou asi 2,8 m navážek, tvořených jílovitou hlínou až jílem s příměsí škváry a erdbrandtu a s polohami drčeného erdbrandtu. Do hloubky 7,2 až 7,8 m je horninové prostředí tvořeno kvarténními uloženinami reprezentovanými především sprašovými hlínami až vysoce plastickými jíly. V menší míře jde o jíly s příměsí kamenů (čediče) až jílovité či hlinité štěrky. Štěrk lze hodnotit jako

středně ulehlé, jílovité zeminy jsou nad úrovní hladiny podzemní vody až pevné konzistence. Pod hladinou podzemní vody jsou jílovité zeminy nasycené vodou a mají tuhou až měkkou (!) konzistenci. Zeminy měkké konzistence byly v profilu dokumentovány v úsecích 1 m (vrt 1) a 2,4 m (vrt 2). V podloží kvartérní sekvenční s převahou jílu se nachází navětralý aglomerátový tuf (v hloubce 7,2 až 8 m pod povrchem). Podzemní voda v propustnějších (štěrkových) kolektorech je tlaková, s negativní výtlačnou úrovní až kolem 2,8 m pod terénem.

Známky poddolování, porušení stability a svahových pohybů v lokalitě pozorovány nebyly. Ani dle archivních údajů se nejedná o poddolované nebo svážné území. Geologické poměry staveniště lze hodnotit jako složité, založení ovlivní podzemní voda, polohy zemin se v rozsahu základů budou měnit místo od místa.

V předpokládaném místě založení lze očekávat výskyt navážek, základových konstrukcí a podzemních inženýrských sítí nesouvisle do hloubky odhadem až cca 3,0 m pod terén. Základovými zeminami pro plošné založení budou jílovité hlíny až jíly vysoce plastické, pevné, tuhé, ale i měkké konzistence (ve smyslu ČSN 73 1001 F6 CI a F8 CH). Plošně zakládat doporučuji až pod navážky (předpokládaná hloubka kolem 3 m. V případě plošného zakládání staveb na zeminách v přirozeném uložení je možno postupovat při navrhování základů dle zásad druhé geotechnické kategorie (čl. 24 ČSN 73 1001).

Při výpočtech dle druhé geotechnické kategorie doporučujeme vycházet z níže uvedených normových charakteristik základové půdy:

| Zemina | třída a symbol | β γ (kN/m ³) | E_{def} (MPa) | C_u (kPa) | ϕ_u (°) | C_{ef} (kPa) | ϕ_{ef} (°) |
|--|----------------|---------------------------------------|-----------------|--|--------------|----------------|-----------------|
| Hlína charakteru ornice a navážky budou odstraněny | | | | | | | |
| Jílovitá zemina měkká | F8 CH | 0,42 0,37 20,5 | 1,5 | 20 | 0 | 6 | 16 |
| Jílovitá zemina tuhá | F8 CH | 0,42 0,37 20,5 | 3 | 40 | 0 | 10 | 16 |
| Štěrk jílovitý středně ulehlý | G5 GC | 0,30 0,74 20,0 | 50 | | | 5 | 30 |
| Tuf aglomerátový navětralý | R4 | 0,25 | 600 | typ porušení střední střední vzdálenost diskontinuit | | | |

Při předběžném hodnocení základových poměrů pro plošné založení lze použít k hodnocení tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} :

| zemina | třída a symbol | R_{dt} |
|-----------|----------------|---|
| Jíl měkký | F8 CH | Hloubka založení 0,8 – 1,5 m, šířka základu do 3 m 40 kPa* |
| Jíl tuhý | F8 CH | Hloubka založení 0,8 – 1,5 m, šířka základu do 3 m 80 kPa* |

* Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení předpokládaná v této tabulce, je možno u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základových půd skupiny F o 1 násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou

Vzhledem k relativně malé únosnosti podzákladí doporučuji uvažovat o možnosti založení na desce nebo na pilotách opřeny o skalní podloží tvořené aglomerátovým tufem. Vrt byl ověřen západní strana staveniště, kde je skalní podloží v hloubce 7,2 až 8,0 m pod terénem. Východní strana staveniště se nalézá blíže k toku Klíšského potoka a není vyloučeno, že skalní reliéf se bude nalézat o cca 1 m níže. Při hloubení pilot doporučuji provádět geologický dohled, kterým bude zajištěno, že piloty budou opřeny (resp. nepatrně vetknuty do) o polohu aglomerátových tufů. Při zhotovování pilot bude nutno vzít v úvahu výskyt podzemní vody. Pro návrh pilotového zakládání doporučuji použít výše uváděných normových charakteristik základové půdy.

Ve smyslu ČSN 73 3050 je v zastižených zeminách přípustný sklon šikmých dočasných svahů výkopů (poměr výšky k půdorysné délce svahu) 4 : 1 u jílu a 2 : 1 u jílovitých štěrků.

Při hloubení základových jam je nutno dbát na odvodnění jam a zabezpečení zemin před rozhrdčením (např. v důsledku nahromadění srážkových vod v jámě). Rozhrdčené zeminy je nutno vyměnit, nelze na nich zakládat. Stejně tak pokud dojde ke zmrznutí nasycených zemin. Považujeme za nepřipustné, aby základová jáma byla vyhloubena ve velkém předstihu před prováděním stavebních prací a pak zbytečně vystavena povětrnostním vlivům, práce musí být zkoordinovány tak, aby zemní práce a výstavba konstrukcí na sebe navazovaly a nedošlo ke znehodnocení základové spáry povětrnostními vlivy. Zemní práce nedoporučujeme provádět ve vlhkém ročním období, za jarního tání nebo po silných deštích a v zimním období.

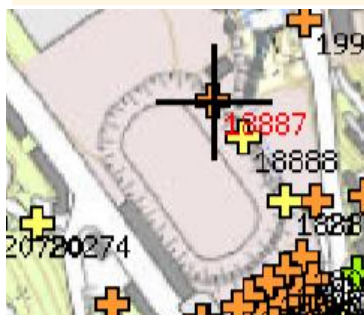
Z databáze Geofondu ČR byla získána následující geologická data:

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Stát | Česká republika | Nadmořská výška - souřadnice Z | 192.90 |
| Jazyk | česky | Inklinometrie (Y/N) | N |
| Název databáze | GDO | Účel | inženýrskogeologický |
| ID | 18887 | Hydrogeologické údaje (Y/N) | N |
| Původní název | 21 | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | |
| Zkrácený název | 21 | Druh hladiny podzemní vody | suchý vrt |
| Rok vzniku objektu | 1986 | Karotáž (Y/N) | N |
| Poskytovatel dat | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky | |
| Hloubka vrtu (m) | 7 | Hmotná dokumentace (Y/N) | N |
| Primární dokumentace | GF P056290 | Druh objektu | vrt svislý |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 974139.10 | Geologický profil (Y/N) | Y |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 762212.30 | Organizace provádějící | Krajský projektový ústav Ústí nad Labem |
| Způsob zaměření X,Y | zaměřeno | Organizace blokující | |
| Výškový systém | Balt po vyrovnání | Blokováno do | |

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m] | Stratigrafie | Popis |
|------------|--------------|--|
| 0 - 0.20 | Kvartér | hlína humózní hnědá šedá |
| 0.20 - 2 | Kvartér | hlína jemně písčité pevný sprašový světlá hnědá |
| 2 - 5.60 | Kvartér | hlína jemně písčité pevný prachovitý sprašový žlutá hnědá |
| 5.60 - 7 | Kvartér | štěrk hrubozrnný příměs: kameny hlína písčité hrubozrnný šedá hnědá |



Vrt se nachází v místě objektu SO 02 – Tribuna B3

Akce: **Městský stadion v Ústí nad Labem – dovybudování areálu**
Etapa V
Objednatel: Statutární město Ústí nad Labem, Velká Hradební 8, Ústí nad Labem, 400 01
PD: D1.2. Stavebně konstrukční část – DPS
Složka: Technická zpráva

str. 6/11

VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Stát | Česká republika | Nadmořská výška - souřadnice Z | 190.10 |
| Jazyk | česky | Inklinometrie (Y/N) | N |
| Název databáze | GDO | Účel | inženýrskogeologický |
| ID | 18889 | Hydrogeologické údaje (Y/N) | N |
| Původní název | 23 | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | |
| Zkrácený název | 23 | Druh hladiny podzemní vody | suchý vrt |
| Rok vzniku objektu | 1986 | Karotáž (Y/N) | N |
| Poskytovatel dat | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky | |
| Hloubka vrtu (m) | 5.20 | Hmotná dokumentace (Y/N) | N |
| Primární dokumentace | GF P056290 | Druh objektu | vrt svislý |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 974231.20 | Geologický profil (Y/N) | Y |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 762145.10 | Organizace provádějící | Krajský projektový ústav Ústí nad Labem |
| Způsob zaměření X,Y | zaměřeno | Organizace blokující | |
| Výškový systém | Balt po vyrovnání | Blokováno do | |

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m] | Stratigrafie | Popis |
|------------|--------------|--|
| 0 - 2 | Kvartér | navázka silně hlinitý |
| 2 - 4 | Kvartér | hlína písčité jílovitý pevný sprašový šedá |
| 4 - 5.20 | Kvartér | štěrk hrubozrnný balvanitý hlína písčité hrubozrnný |

LOKALIZACE V MAPĚ



Vrt se nachází v místě objektu SO 01 – Tribuna B2
Pro účely návrhu základů v rámci projektu DSP uvažuji s tabulkovou výpočtovou únosností zeminy **100 kPa**, případně u excentricky namáhaných základů **150 kPa**.

1.5 SO 05 – Rozšíření skladu atletiky

1.5.1 Popis objektu

Jedná se o přístavbu současného skladu. Půdorysné rozměry zděného objektu jsou 5,85 m x 5,00 m, výška objektu je cca 4,6 m. Střecha objektu je plochá. Východní stěna objektu bude zatížena zemním tlakem namísto vybourané opěrné zdi.

1.5.2 Uvažované zatížení

Střešní plášť je tvořen asfaltovým pásem a spádovým betonem tloušťky 50 mm až 150 mm, stropní konstrukce bude opatřena vnitřní omítkou nebo podhledem.

Uvažuji zatížení zemním tlakem v klidu, zásypová zemina má objemovou hmotnost 1900 kg/m³, úhel vnitřní ho tření 28°

Z proměnných zatížení uvažuji zatížení sněhem ve II. sněhové oblasti a zatížení větrem ve II větrné oblasti. Na zásypu zeminou uvažuji užité zatížení 5,00 kN/m².

1.5.3 Založení

Objekt bude založen na základových pasech z prostého betonu šířky 0,6 m, hloubka založení minimálně 1,0 m pod úrovní upraveného terénu. Zdivo bude na pasy uloženo centricky vůči základové spáře základového pasu. Základový pas podél stávajícího skladu bude umístěn těsně podél stávajícího pasu. Oddělení bude pouze asfaltovou lepenkou.

Vyztužená betonová mazanina podlahy bude zajišťovat rozepření východní stěny přenášející zemní tlak.

1.5.4 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné stěny budou tvořeny tvárnicemi ztraceného bednění šířky 300 mm s vloženou konstrukční výztuží a vylitých betonem C20/25. Mezi novou a stávající stěnou skladu bude vložena vrstva polystyrenu tl. 60 mm, čímž dojde k odsazení nové stěny a snížení excentricity zatížení základového pasu.

1.5.5 Vodorovné nosné konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako systémová polomontovaná konstrukce tvořená nosnými prefabrikovanými trámky v osově vzdálenosti cca 0,5 m (dle použitého systému) a keramickými nebo betonovými vložkami, nad které je provedena zmonolitňující nabetonávka. Tloušťka konstrukce bude 200 mm.

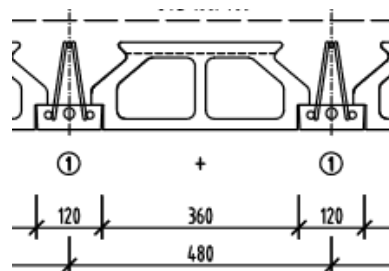
2 STATICKÝ VÝPOČET

2.1 SO 05 – Rozšíření skladu atletiky

2.1.1 Střecha

2.1.1.1 Schéma konstrukce

Prostý nosník na světlou vzdálenost 4,40 m,
osová vzdálenost nosníků např. 480 mm.



2.1.1.2 Zatížení

2.1.1.2.1 Stálé

| STŘECHA | obj. hmot. | tl. | |
|-----------------|------------|-------|------------------------------|
| - hydroizolace | 25 x | 0,005 | 0,13 kN/m ² |
| - spádový beton | 24 x | 0,150 | 3,60 kN/m ² |
| - omítka | 22 x | 0,020 | 0,44 kN/m ² |
| | | | 4,17 kN/m² |

2.1.1.2.2 Proměnné

2. sněhová oblast, plochá střecha => 1,00 * 0,8 = **0,80 kN/m²**

2.1.1.2.3 Kombinace

Bez vlastní tíhy stropu

| | q_k | q_d |
|---------------------------|------------------|-------------------------------------|
| střecha | 4,17 kN/m | 1,35 5,63 kN/m |
| sníh | 0,80 kN/m | 1,50 1,20 kN/m |
| $q_k =$ | 4,97 kN/m | $q_d =$ 6,83 kN/m |

2.1.1.3 Návrh a ověření

Polomontovaný strop o tloušťce 200 mm s osovými vzdálenostmi trámů 480 mm
má dle tabulek jednoho z výrobců následující únosnost:

| Délka trámce | Výška trámce | Maxim. světlost | M_{Rd} | V_{Rd} | Charakter. ($q - g_0$) _k | Návrhové ($q - g_0$) _d | Povinné nadvýšení |
|-----------------|-----------------|--------------------|----------|----------|--|--|----------------------|
| (mm) | (mm) | (mm) | (kNm) | (kN) | (kN/m ²) | (kN/m ²) | (mm) |
| 4600 | 160 | 4400 | 16,48 | 21,57 | 6,77 | 9,86 | 15 |

Maximální charakteristické zatížení

6,77 kN/m² > 4,97 kN/m²

Maximální návrhové zatížení

9,86 kN/m² > 6,83 kN/m²

POLOMONTOVANÝ STROP TL. 200 mm VYHOVUJE

Akce:

**Městský stadion v Ústí nad Labem – dovybudování areálu
Etapa V**

Objednatel:

Statutární město Ústí nad Labem, Velká Hradební 8, Ústí nad Labem, 400 01

PD:

D1.2. Stavebně konstrukční část – DPS

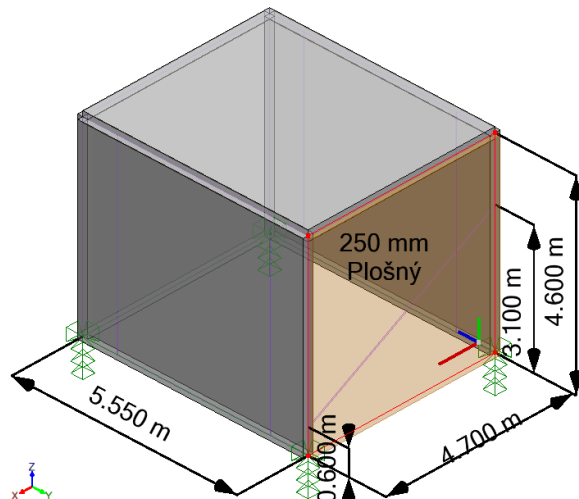
Složka:

Statický výpočet

str. 9/11

2.1.2 Stěna zasypaná zeminou

2.1.2.1 Schéma konstrukce



Posuzovaná stěna je kloubově uložena u základu a při stropní desce.

2.1.2.2 Zatížení

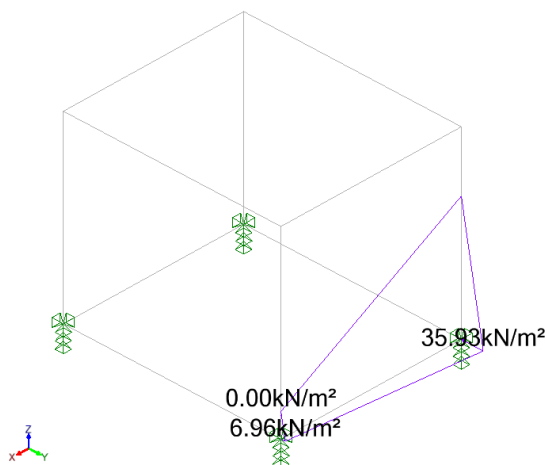
2.1.2.2.1 Stálé

Zemní tlak v klidu, zemina nesoudržná $\varphi_{ef} = 28^\circ$, $\varphi_{ef,d} = 23^\circ$, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

$$K_r = (1 - \sin 23^\circ) = 0,61$$

$$q_k = 0,61 \cdot 19 \cdot 3,1 =$$

$$35,93 \text{ kN/m}^2$$



Akce:

**Městský stadion v Ústí nad Labem – dovybudování areálu
Etapa V**

Objednatel: Statutární město Ústí nad Labem, Velká Hradební 8, Ústí nad Labem, 400 01

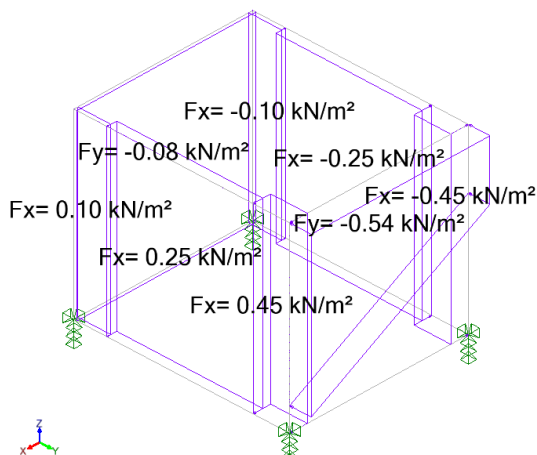
PD: D1.2. Stavebně konstrukční část – DPS

Složka: Statický výpočet

str. 10/11

2.1.2.2.2 Proměnné

Vítr 2. větrová oblast, vítr pouze ve směru -y

**2.1.2.2.3 Kombinace**

| Popis kombinací | | | |
|-----------------|---------------------------|-----------------|----------|
| Č. | Název | Detaily | Kód |
| 101 | 1.35x[1 G]+1.5x[9 VY-D] | 1.35*1 + 1.50*9 | ECELUSTR |
| 102 | 1.35x[1 G] | 1.35*1 | ECELUSTR |
| 103 | 1.1475x[1 G]+1.5x[9 VY-D] | 1.15*1 + 1.50*9 | ECELUSTR |
| 104 | 1x[1 G]+1x[9 VY-D] | 1.00*1 + 1.00*9 | ECELSCQ |

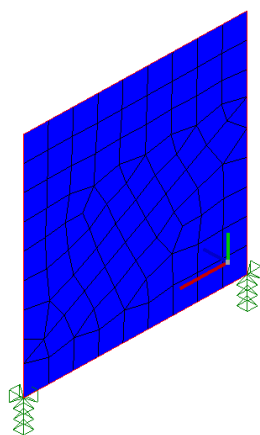
ECELUSTR – základní kombinace – mezní stav únosnosti

ECELSCQ – charakteristická kombinace – mezní stav použitelnosti

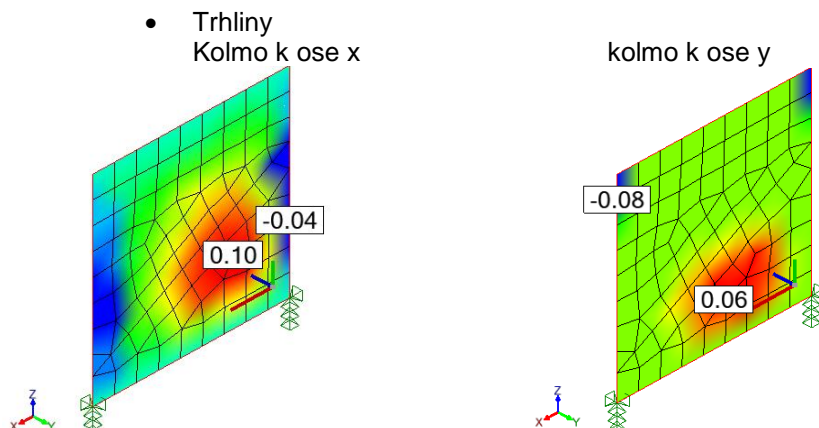
2.1.2.3 Ověření

Beton C20/25, výztuž B500B, krytí 15 mm do stěny tvárnice

- Stupeň vyztužení



Postačí konstrukční
minimální vyztužení
stěny
ØR12 á 250 mm
při obou površích,
vodorovně i svisle



Šířka trhlin pro minimální vyztužení < 0,4 mm

Stěna z tvárníc ztraceného bednění tl. 300 mm **VYHOVUJE**

2.1.3 Základy

2.1.3.1 Zatížení

zat. šířka stropu **2,35 m**

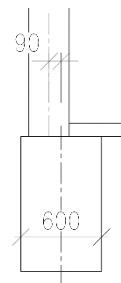
STŘECHA

| | obj. | hmot. | tl. | |
|---------------------------|------|-------|-------|-------------------|
| - hydroizolace | 25 x | 0,005 | 0,13 | kN/m ² |
| - spádový beton | 24 x | 0,150 | 3,60 | kN/m ² |
| - omítka | 22 x | 0,020 | 0,44 | kN/m ² |
| - strop | | | 3,60 | kN/m ² |
| - sníh, užité na střeších | | | 0,80 | kN/m ² |
| | | | 8,57 | kN/m ² |
| | | | 20,13 | kN/m |

ZDIVO

stěna ze ztracených tvárníc 25*0,3*4,6 **34,50 kN/m**

CELKEM NA 1bm ZAKLADU 54,63 kN/m



2.1.3.2 Ověření

VI tíha pasu $24,0 \cdot 0,6 \cdot 1,0 = 14,40$ kN

Moment od excentricity zdiva: $54,63 \cdot 0,09 = 4,92$ kNm

Excentricita $e = 4,92 / (54,63 + 14,4) = 0,07$ m < 0,2 m = 0,6/3

Napětí v základové spáře:

$\sigma = (54,63 + 14,4) / (0,6 - 2 \cdot 0,07) = 150$ kPa = 150 kPa => **VYHOVUJE**

V Ústí nad Labem, 6. 8. 2018

Ing. Jiří Ratzenbek

