

Č. zak.: 350/16

Název akce: Ústí nad Labem - Severní Terasa – rekonstrukce bazénu v jeslích

Stupeň PD: DUR/DSP/DPS

**SO 01 – DĚTSKÉ A PLAVECKÉ CENTRUM DELFÍNEK  
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ  
TECHNICKÁ ZPRÁVA**

AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky.....350/16

Výrobek uvolněn k použití

Datum.....06.2017

Ústí nad Labem  
Červen 2017Vypracoval:  
Ing. Jindřich Brunclík

## 1. Všeobecné údaje

Tato technická zpráva je součástí projektové dokumentace k níže uvedené akci.

akce: Ústí nad Labem – Severní Terasa – rekonstrukce bazénu v jeslích

objekt: **SO 01 - Dětské a plavecké centrum Delfínek**

stupeň PD: **dokumentace k územnímu a stavebnímu řízení**

část: D.1.2. stavebně konstrukční řešení

investor: Statutární město Ústí nad Labem

objednatel: AZ Consult, spol. s r.o., Klíšská 12, 400 01, Ústí n.L.

zpracovatel části : ProCes alfa, s.r.o. , Seifertova 5/9, 418 01 Bílina

zodp. projektant profese: Ing. Jindřich Brunclík , ČKAIT 0400613

## 2. Výchozí podklady

- architektonicko-stavební řešení stavby zpracované objednatelem na základě požadavků investora
- inženýrskogeologický průzkum nebyl předložen
- konzultace s objednatelem

Použité normy

**ČSN EN 1990** Zásady navrhování konstrukcí

**EC1: ČSN EN 1991-1-1** Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

**EC2: ČSN EN 1992-1** Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

**EC2: ČSN EN 1992-3** Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky

**EC7: ČSN EN 1997-1** Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 : Obecná pravidla

**ČSN 73 1208** Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů

## **Software**

SCIA ENGINEER REL. 2012, GEO 5 v. 2017

### **3. Konstrukční část**

**a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

**b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky,**

#### **A) železobetonové jímky**

##### **akumulační nádrž**

- železobetonová monolitická vana o vnějších rozměrech 4500x1200x2000 (lxšxh) z vodostavebního betonu C30/37 XC2, XF3, XA2 odolného vůči pronikání vody s maximálním průsakem 35mm dle ČSN EN 12390-8
- jímka je zastropena, ve stropě jsou dva otvory 600/600mm
- výztuž je navržena z oceli válcované za tepla B500B (10 505 (R))
- železobetonové prvky (obvodové stěny, spodní deska, vnitřní stěny) budou navzájem v rozích tuze provázány
- dno ze stejného betonu jako stěny
- dno bude betonováno na vrstvě podkladního betonu tl 100mm na povrchu potaženém dvěma vrstvami separační PE fólie
- pod podkladním betonem bude vrstva štěrkodrti fr. 8-16mm tl. 150mm
- prostupy pro technologická vedení budou vytvořeny pomocí zabetonovaných chrániček – nerezových trubek s těsnícím límcem o průměru odpovídajícímu procházejícímu potrubí
- krytí výztuže jímky 30mm
- pracovní spáry u paty vnějších stěn budou zajištěny aktivním těsnícím plechem s jednostranným bentonitovým povlakem (např. MQG 150)
- betonáž dna musí být provedena bez přerušení
- vnitřní líc jímky bude potažen hydroizolační fólií

##### **suchá jímka**

- železobetonová monolitická vana o vnějších rozměrech 4500x1200x2000 (lxšxh) z vodostavebního betonu C30/37 XC2, XF3, XA2 odolného vůči pronikání vody s maximálním průsakem 35mm dle ČSN EN 12390-8
- jímka je z poloviny zastropena na podélné straně, druhá polovina je zakryta kompozitovým pororoštem uloženým do zabetonovaného úhelníku

- výztuž je navržena z oceli válcované za tepla B500B (10 505 (R))
- železobetonové prvky (obvodové stěny, spodní deska, vnitřní stěny) budou navzájem v rozích tuze provázány
- dno ze stejného betonu jako stěny
- dno bude betonováno na vrstvě podkladního betonu tl 100mm na povrchu potaženém dvěma vrstvami separační PE fólie
- pod podkladním betonem bude vrstva štěrkodrti fr. 8-16mm tl. 150mm
- prostupy pro technologická vedení budou vytvořeny pomocí zabetonovaných chrániček – nerezových trubek s těsnícím límcem o průměru odpovídajícímu procházejícímu potrubí
- krytí výztuže jímky 30mm
- pracovní spáry u paty vnějších stěn budou zajištěny aktivním těsnícím plechem s jednostranným bentonitovým povlakem (např. MQG 150)
- betonáž dna musí být provedena bez přerušení

#### **B) deska pod novým bazénem**

Pod novým bazénem bude vybetonována železobetonová deska tl. 200mm s nabetonávkou tl. 200mm po okrajích v šířce 400+200mm. Vnitřní část nabetonávky š. 200mm bude zkosená směrem dovnitř bazénu. V rohu bazénu je nabetonávkou vytvořen schod.

Vlastní těleso bazénu bude osazeno na desce vyrovnané ve vnitřním prostoru násypem. Nosné svislé prvky bazénu budou zabetonovány do okrajové nabetonávky. Postup stavebních prací je nutné koordinovat s dodavatelem bazénové technologie. Deska pod bazénem bude betonována na podkladním betonu tl. 100mm.

#### **C) bourací práce, podchycení základů hutnění podloží**

Bourací a výkopové práce musí respektovat stávající základové konstrukce. Pod sloupy skeletu jsou pravděpodobně monolitické základové patky, pod ostatními konstrukcemi se nachází základové pasy v menší hloubce. Akumulační jímka je osazena těsně ke stávajícím základům, suchá jímka pak částečně pod základy. Předpokládá se provizorní podchycení základů po předchozím vybourání podlahy a navazujících

konstrukcí. Rozsah podchycení bude upřesněn v rámci AD po odhalení skutečných rozměrů základových prahů.

Kolize suché jímky se základovou patkou skeletu a přilehlých pasů bude řešena napojením vlepenými trny. U základových pasů lze předpokládat určitou tvarovou variabilitu oproti PD, tvary se tedy upřesní na místě. Výztuž bude možné vyrobit až po definitivním zjištění potřebných tvarů.

Podloží pod jímkami a bazénem bude hutněno, předpoklad hutnění podkladní vrstvy ze štěrkodrti tl. 150mm je  $E_{def2} \geq 60 \text{ MPa}$ ,  $E_{def2}/E_{def1} = \max. 2,2$ .

#### **D) dostavba objektu**

Z důvodu dispozičních úprav je nutné vlastní objekt rozšířit. Bude provedena jednopodlažní přístavba z pórobetonových tvarovek YTONG tl. 450mm. Zdivo bude zakončeno ve zhlaví železobetonovým monolitickým věncem. Věnc se dle možností na místě napojí na stávající konstrukci vlepenými trny stejného profilu jako je podélná výztuž věnce. Po zjištění situace na místě bude v rámci AD způsob upřesněn.

Základové pasy budou konstrukčně vyztuženy a vlepenými trny spojeny s pasy stávajícími. Rozšířením stavební dispozice nebude narušena statika stávajícího dvoupodlažního prefabrikovaného skeletu – dostavbou se půdorysně doplní rozšíření skeletu o klasicky vybudovanou jednopodlažní část.

#### **E) Materiály nosných konstrukcí**

beton monolitických konstrukcí C30/37 XC2, XF3, XA2 odolný vůči pronikání vody s maximálním průsakem 35mm dle ČSN EN 12390-8

výztuž B500B (10505)

#### **c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

zatížení užité stropu jímek – plošné  $5 \text{ kN/m}^2$

#### **d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

neobsahuje

**e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Je nutná zvýšená opatrnost při hutnění v blízkosti již vybudovaných základových konstrukcí.

**f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Podchycení stávajících základových pasů bude prováděno postupně výdřevou na základě zjištění skutečného průběhu základových konstrukcí. Odkopání bude prováděno postupně po předchozí podchycení části.

**g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Bude prováděno přebírání výztuže před betonáží monolitických prvků.

**h) seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, software**

viz kapitulu 2.

**i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**  
neobsahuje.

#### 4. Závěr

Podrobnosti v této zprávě zvláště nepopsané jsou patrné z přiložené výkresové dokumentace části architektonicko stavební a části stavebně konstrukční.

Zhotovitel je povinen před započítím prací projektovou dokumentaci v rámci přípravy stavby řádně prostudovat a v případě připomínek, nejasností nebo dotazů tyto písemně předat objednateli. Na uvedené body pak bude projektantem adekvátně reagováno.

Podrobnosti zde neuvedené jsou zobrazeny ve výkresové dokumentaci, veškeré změny typu materiálu nebo postupů je nutné předem konzultovat s projektantem nebo zástupcem investora. Provádět změny je možné pouze na základě písemného souhlasu. V případě zjištění jakýchkoliv odchylek nebo nesrovnalostí během provádění oproti projektové dokumentaci, a to i v případě koordinace s ostatními profesními částmi, je nutné ihned kontaktovat projektanta pro zjištění stavu a zjednání nápravy.

Stavební práce musí probíhat v souladu se všemi dotčenými normami a předpisy pro provádění prací a se všemi předpisy týkajícími se bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí.

Bílina, červen '17



Ing. Jindřich Brunclík

## STATICKÝ VÝPOČET

### Výpočet zemních tlaků na konstrukci – akumulční nádrž, suchá jímka

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| <b>Název : Projekt</b> | <b>Fáze - výpočet : 1 - 0</b> |
|                        |                               |

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

| Součinitele redukce odporu (R)      |  |                 |          |
|-------------------------------------|--|-----------------|----------|
| Mimořádná návrhová situace          |  |                 |          |
| Součinitel redukce zemního odporu : |  | $\gamma_{Re} =$ | 1,00 [-] |


#### Geometrie konstrukce

| Číslo | Pořadnice<br>X [m] | Hloubka<br>Z [m] |
|-------|--------------------|------------------|
| 1     | 0,00               | 0,00             |
| 2     | 0,00               | 2,20             |
| 3     | 0,00               | 0,00             |

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.



### Základní parametry zemin

| Číslo | Název                                    | Vzorek  | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $c_{ef}$<br>[kPa] | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{su}$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\delta$<br>[°] |
|-------|--|---|-----------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1     | Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ |  | 21,00                 | 30,00             | 20,00                            | 10,00                                 | 7,00            |

### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

| Číslo | Název                                    | Vzorek  | Typ<br>výpočtu | $\varphi_{ef}$<br>[°] | $\nu$<br>[-] | OCR<br>[-] | $K_r$<br>[-] |
|-------|--|---|----------------|-----------------------|--------------|------------|--------------|
| 1     | Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ |  | soudržná       | -                     | 0,40         | -          | -            |

### Parametry zemin

#### Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

| Číslo | Vrstva<br>[m] | Přiřazená zemina                         | Vzorek  |
|-------|---------------|--|---|
| 1     | 3,12          | Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ |  |
| 2     | 0,88          | Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ |  |
| 3     | -             | Třída F5, konzistence pevná, $S_r < 0,8$ |  |

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,02 m

### Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení |       | Působ. | Vel.1<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Vel.2<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Poř.x<br>x [m] | Délka<br>l [m] | Hloubka<br>z [m] |
|-------|-----------|-------|--------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| 1     | Ano       | změna | stálé  | 5,00                          |                               |                |                | na terénu        |

| Číslo | Název   |
|-------|---------|
| 1     | doprava |

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

### Výpočet čís. 1

#### Průběh tlaku vody

| Bod<br>čís. | Hloubka<br>[m] | Vod.složka<br>[kPa] | Svis. složka<br>[kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1           | 0,00           | 0,00                | 0,00                  |

| Bod<br>čís. | Hloubka<br>[m] | Vod.složka<br>[kPa] | Svis. složka<br>[kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 2           | 1,00           | 0,00                | 0,00                  |
| 3           | 2,20           | 0,00                | 0,00                  |

**Celkový tlak působící na konstrukci**

| Bod<br>čís. | Hloubka<br>[m] | Vod.složka<br>[kPa] | Svis. složka<br>[kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1           | 0,00           | 3,33                | 0,00                  |
| 2           | 1,00           | 16,67               | 0,00                  |
| 3           | 2,20           | 32,67               | 0,00                  |

**Výsledné síly**

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 39,60 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 1,40 m

Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m

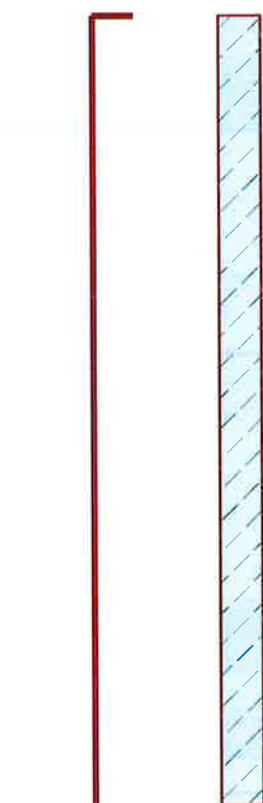
Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

**Název : Výpočet**

**Fáze - výpočet : 1 - 1**

**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 2,20 m



0 0,20  
[m]

**Vodorovná složka**

Celková síla = 39,60 kN/m

Hloubka těžiště = 1,40 m

3,33

32,67

40,00 0 40,00  
[kPa]

**Svislá složka**

Celková síla = 0,00 kN/m

Posun. těžiště = 0,00 m

0,10 0 0,10  
[kPa]

## Výpočet čís. 2

### Průběh tlaku vody

| Bod čís. | Hloubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|----------|-------------|------------------|--------------------|
| 1        | 0,00        | 0,00             | 0,00               |
| 2        | 1,00        | 0,00             | 0,00               |
| 3        | 2,20        | 0,00             | 0,00               |

### Celkový tlak působící na konstrukci

| Bod čís. | Hloubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|----------|-------------|------------------|--------------------|
| 1        | 0,00        | 3,33             | 0,00               |
| 2        | 1,00        | 16,67            | 0,00               |
| 3        | 2,20        | 32,67            | 0,00               |

### Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 39,60 kN/m

Působíště vodorovné složky je v hloubce = 1,40 m

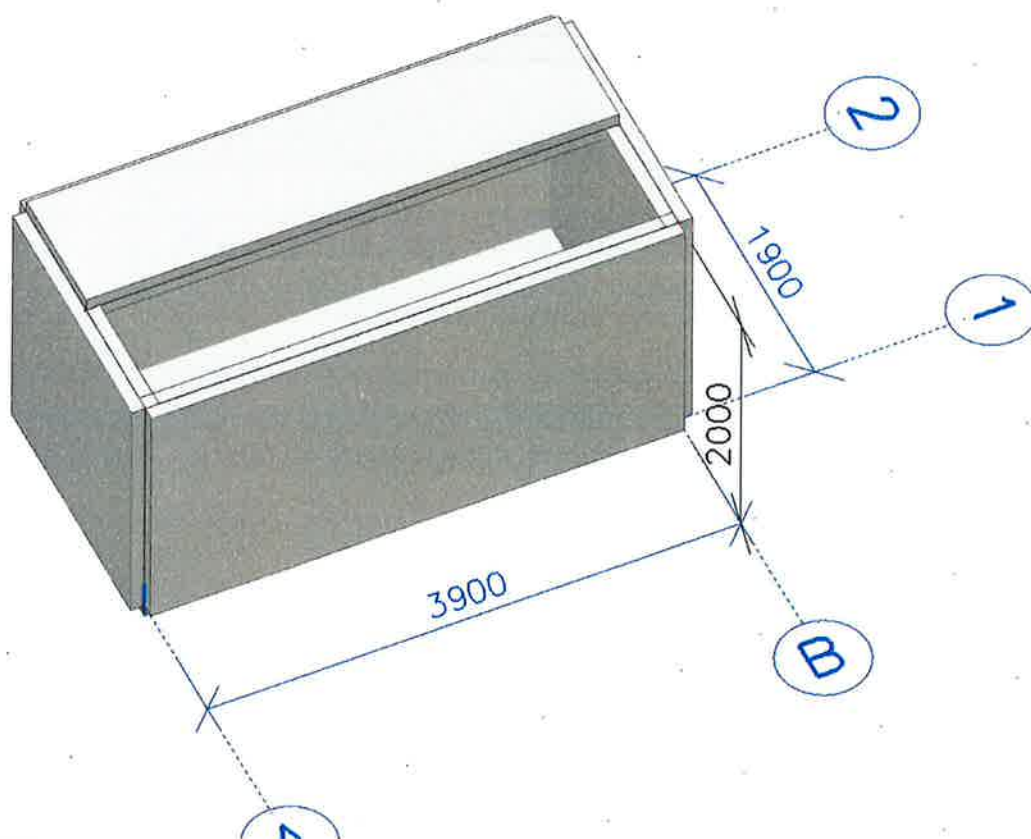
Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m

Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

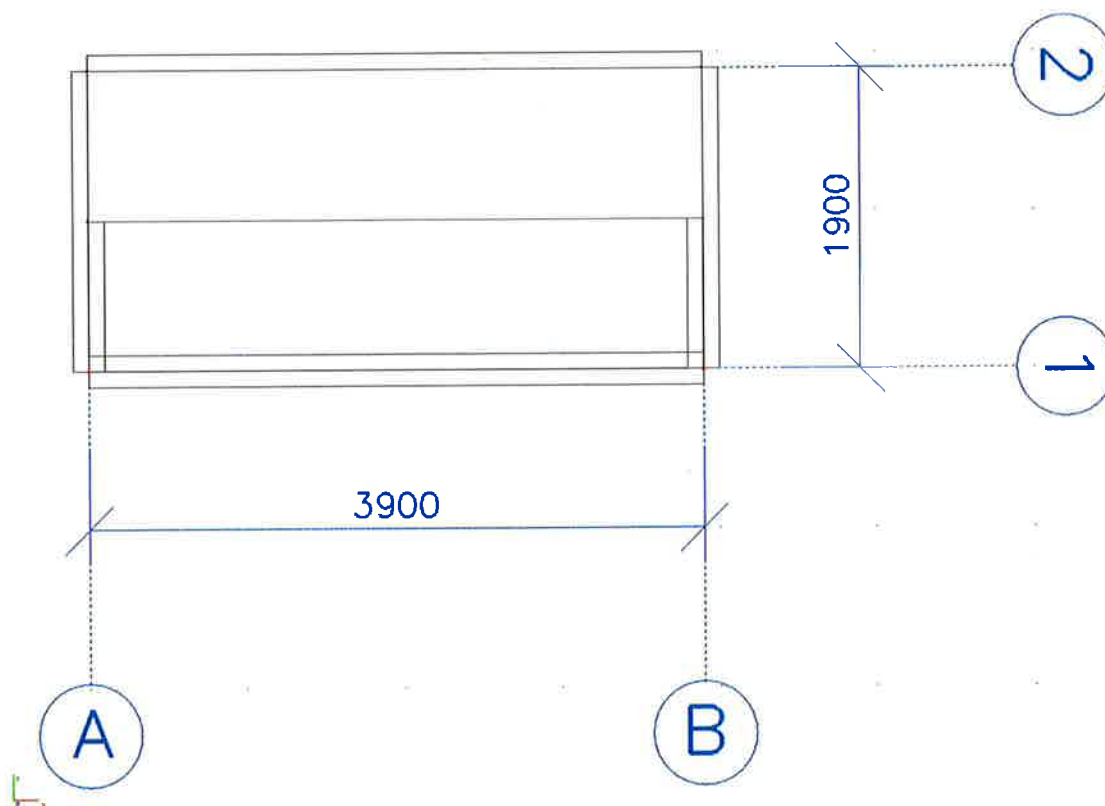
## STATICKÝ VÝPOČET ARMATURNÍ (SUCHÉ) JÍMKY

### SCHEMA

### AXO



### PŮDORYS



## 1. Materiály

| Jméno  | Typ   | Jednotková hmotnost<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | E<br>[MPa] | Poisson - nu | G<br>[MPa] | Tep.roztaž.<br>[m/mK] | Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28)<br>[MPa] |
|--------|-------|---|------------|--------------|------------|-----------------------|--|
| C30/37 | Beton | 2500,00                                     | 3,2800e+04 | 0,2          | 1,3667e+04 | 0,01e-003             | 30,00  |

## 2. Vrstvy

|       |        |
|-------|--------|
| Jméno | dno    |
| Jméno | A_help |
| Jméno | ST-Y   |
| Jméno | ST-X   |
| Jméno | strop  |

## 3. Plocha

| Jméno | Materiál | Tl.<br>[mm] | Typ tloušťky | Typ        | Vrstva |
|-------|----------|-------------|--------------|------------|--------|
| S1    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S2    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S3    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S4    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S5    | C30/37   | 200         | konstantní   | deska (90) | strop  |
| S6    | C30/37   | 200         | konstantní   | deska (90) | strop  |

## 4. Podloží

| Jméno | C1x<br>[MN/m <sup>3</sup> ] | C1y<br>[MN/m <sup>3</sup> ] | Tuhost<br>[MN/m <sup>3</sup> ] | C2x<br>[MN/m] | C2y<br>[MN/m] |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| Sub1  | 2,0000e+02                  | 2,0000e+02                  | 2,0000e+02                     | 1,0000e+01    | 1,0000e+01    |

## 5. Plošné podpory

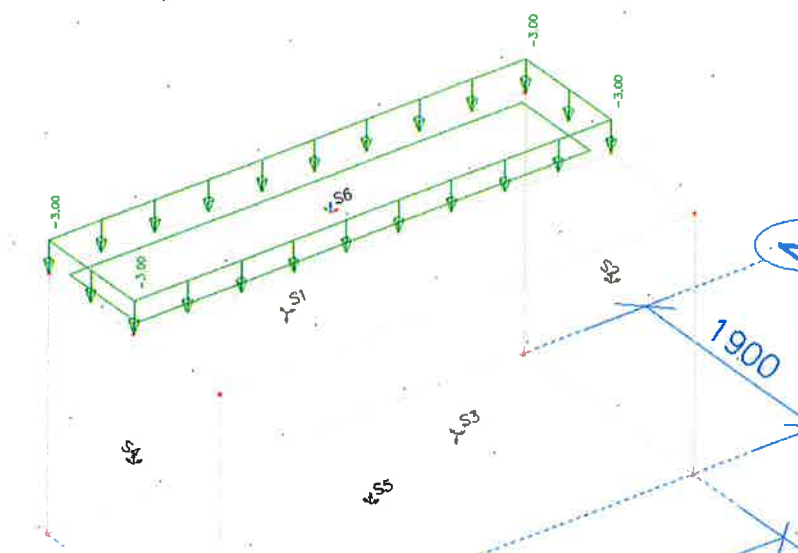
| Jméno | Plocha | Typ        | Podloží |
|-------|--------|------------|---------|
| SS1   | S5     | Jednotlivě | Sub1    |

## 6. Zatěžovací stavy

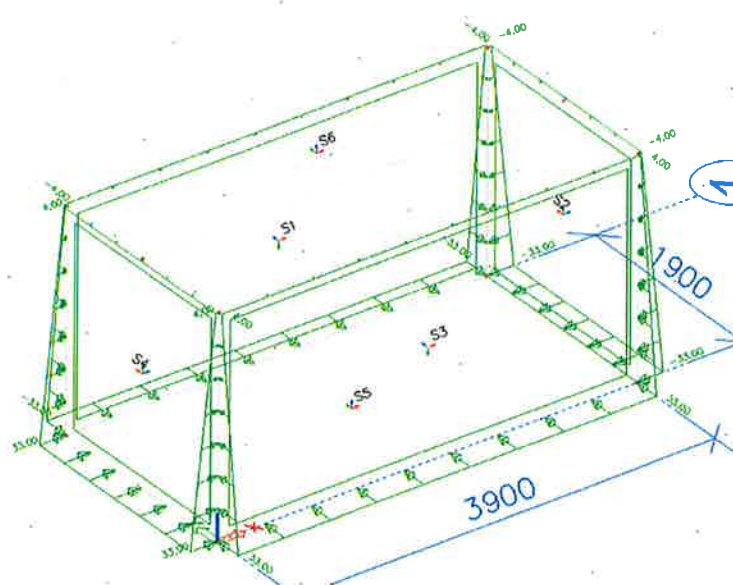
| Jméno | Popis        | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec | Směr | Působení | Rídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|--------------|------|------|----------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |      | -Z   |          |                  |
| LC2   | stálé        | Stálé        | LG1              | Standard     |      |      |          |                  |
| LC3   | zemní tlak   | Stálé        | LG1              | Standard     |      |      |          |                  |
| LC4   | náplň1       | Stálé        | LG1              | Standard     |      |      |          |                  |

|     |        |          |      |          |          |            |       |
|-----|--------|----------|------|----------|----------|------------|-------|
| LC5 | užitné | Nahodilé | LG2p | Statické | Standard | Krátkodobé | Žádný |
|-----|--------|----------|------|----------|----------|------------|-------|

LC2 – stálé 3,0 kN/m<sup>2</sup>



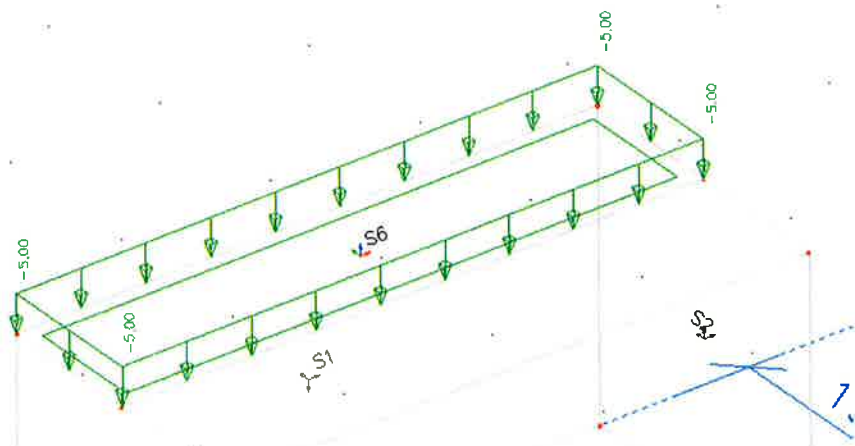
LC3 – zemní tlak



LC4 –



## LC5 – užité



## 7. Kombinace

| Jméno | Typ                     | Zatěžovací stavy   | Souč. [-]                            |
|-------|-------------------------|--|--------------------------------------|
| CO1   | Lineární - únosnost     | LC1 - vlastní tíha<br>LC4 - náplň1   | 1,35<br>1,35                         |
| CO2   | Lineární - únosnost     | LC1 - vlastní tíha<br>LC3 - zemní tlak   | 1,35<br>1,34                         |
| CO3   | Lineární - únosnost     | LC1 - vlastní tíha<br>LC3 - zemní tlak<br>LC4 - náplň1<br>LC2 - stálé<br>LC5 - užité | 1,35<br>1,34<br>1,35<br>1,35<br>1,50 |
| CO101 | Lineární - použitelnost | LC1 - vlastní tíha<br>LC4 - náplň1   | 1,00<br>1,00                         |
| CO102 | Lineární - použitelnost | LC1 - vlastní tíha<br>LC3 - zemní tlak   | 1,00<br>1,00                         |
| CO103 | Lineární - použitelnost | LC1 - vlastní tíha<br>LC3 - zemní tlak<br>LC4 - náplň1<br>LC2 - stálé<br>LC5 - užité | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |

## 8. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - dno

Třída : Všechny MSU

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvek.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S5    | 337   | -2,71           | 0,00            | -14,17          | 0,73            | 3,06            | -0,48           | -40,40        | -43,70        | -45,11        |
| Všechny MSU | S5    | 282   | 2,27            | 3,66            | -0,31           | -0,56           | 0,00            | -0,97           | 0,00          | 0,00          | -4,19         |
| Všechny MSU | S5    | 319   | 0,00            | -0,73           | -2,13           | 0,75            | 0,75            | -1,72           | -4,46         | 0,00          | -9,61         |
| Všechny MSU | S5    | 298   | 1,43            | 4,43            | 0,00            | 0,08            | 0,00            | -1,55           | 0,00          | 0,00          | -4,47         |
| Všechny MSU | S5    | 295   | 1,84            | 3,46            | 0,00            | -0,70           | 0,00            | -1,40           | 0,00          | 0,00          | -4,52         |
| Všechny MSU | S5    | 302   | 0,80            | 1,49            | -0,22           | -1,84           | 0,00            | -3,46           | -12,87        | -2,32         | -29,26        |
| Všechny MSU | S5    | 280   | 0,00            | -0,38           | -2,49           | 3,62            | 1,01            | -0,17           | 0,00          | 0,00          | -5,67         |
| Všechny MSU | S5    | 308   | 0,58            | 0,21            | -1,21           | -1,45           | -0,29           | -2,93           | -15,32        | -2,42         | -30,91        |
| Všechny MSU | S5    | 337   | -0,62           | 0,00            | -2,97           | 2,93            | 14,39           | -0,20           | 0,00          | 0,00          | -5,71         |
| Všechny MSU | S5    | 298   | 0,00            | 1,56            | -0,08           | -1,43           | 0,00            | -4,43           | -12,91        | -1,17         | -39,80        |
| Všechny MSU | S5    | 312   | 1,26            | 3,66            | -0,12           | 0,53            | 0,54            | -0,01           | 0,00          | 0,00          | -4,95         |
| Všechny MSU | S5    | 332   | 0,23            | 0,23            | -0,37           | 1,77            | 1,90            | -0,37           | 10,47         | 25,91         | -8,13         |
| Všechny MSU | S5    | 272   | -0,73           | 0,00            | -3,25           | 2,18            | 9,52            | -0,17           | 0,00          | 0,00          | -1,31         |

## 9. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - dno

Třída : Všechny MSP

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvek.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSP | S5    | 338   | -2,01           | 0,00            | -10,52          | 0,54            | 2,27            | -0,36           | -30,12        | -32,59        | -33,38        |
| Všechny MSP | S5    | 282   | 1,68            | 2,71            | -0,23           | -0,41           | 0,00            | -0,70           | 0,00          | 0,00          | -3,10         |
| Všechny MSP | S5    | 319   | -0,50           | -0,54           | -1,58           | 0,55            | 0,56            | -1,28           | -3,31         | 0,00          | -7,09         |
| Všechny MSP | S5    | 298   | 1,06            | 3,28            | 0,00            | 0,07            | 0,00            | -1,13           | 0,00          | 0,00          | -3,31         |
| Všechny MSP | S5    | 337   | -2,01           | 0,00            | -10,52          | 0,54            | 2,27            | -0,36           | -30,12        | -32,59        | -33,38        |

|             |    |     |       |       |             |              |              |              |             |              |              |
|-------------|----|-----|-------|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Všechny MSP | S5 | 302 | 1,36  | 2,56  | <b>0,00</b> | -0,51        | 0,00         | -1,03        | 0,00        | 0,00         | -3,35        |
| Všechny MSP | S5 | 302 | 0,59  | 1,09  | -0,16       | <b>-1,36</b> | 0,00         | -2,56        | -9,57       | -1,72        | -21,78       |
| Všechny MSP | S5 | 280 | 0,00  | -0,28 | -1,84       | <b>2,68</b>  | 0,75         | -0,12        | 0,00        | 0,00         | -4,20        |
| Všechny MSP | S5 | 308 | 0,42  | 0,14  | -0,90       | -1,07        | <b>-0,18</b> | -2,17        | -11,35      | -1,79        | -23,01       |
| Všechny MSP | S5 | 337 | -0,46 | 0,00  | -2,20       | 2,18         | <b>10,69</b> | -0,15        | 0,00        | 0,00         | -4,23        |
| Všechny MSP | S5 | 298 | 0,00  | 1,14  | -0,07       | -1,06        | 0,00         | <b>-3,28</b> | -9,58       | -0,86        | -29,69       |
| Všechny MSP | S5 | 312 | 0,93  | 2,71  | -0,09       | 0,40         | 0,42         | <b>0,00</b>  | 0,00        | 0,00         | -3,67        |
| Všechny MSP | S5 | 332 | 0,17  | 0,17  | -0,27       | 1,32         | 1,42         | -0,27        | <b>7,86</b> | <b>19,39</b> | -6,11        |
| Všechny MSP | S5 | 272 | -0,54 | 0,00  | -2,41       | 1,61         | 7,05         | -0,13        | 0,00        | 0,00         | <b>-0,97</b> |

## 10.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - STĚNY

Třída : Všechny MSU

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S3    | 139   | <b>-2,59</b>    | 0,00            | <b>-13,92</b>   | 0,68            | 2,92            | -0,52           | -9,02         | <b>-28,64</b> | -43,19        |
| Všechny MSU | S2    | 127   | <b>13,56</b>    | 3,32            | -0,96           | 1,06            | 0,27            | -0,22           | 3,50          | 0,82          | -3,02         |
| Všechny MSU | S3    | 186   | 0,00            | <b>-2,39</b>    | -11,45          | 0,00            | -0,20           | -2,59           | 0,00          | -5,04         | -25,79        |
| Všechny MSU | S1    | 6     | 2,05            | <b>9,11</b>     | -0,14           | -0,66           | 0,00            | -3,10           | -0,36         | 0,00          | -22,70        |
| Všechny MSU | S2    | 94    | 0,67            | 1,61            | <b>0,00</b>     | 1,11            | 1,19            | -0,48           | 2,22          | 0,00          | -10,22        |
| Všechny MSU | S1    | 5     | 0,93            | 3,34            | -0,62           | <b>-1,99</b>    | 0,00            | -8,72           | -6,33         | 0,00          | -31,73        |
| Všechny MSU | S3    | 212   | 0,89            | 0,11            | -0,10           | <b>13,93</b>    | 3,06            | -0,84           | 19,75         | 15,83         | -3,21         |
| Všechny MSU | S3    | 178   | 0,00            | -0,55           | -1,08           | 0,00            | <b>-3,59</b>    | -5,83           | 0,00          | -10,37        | -15,35        |
| Všechny MSU | S3    | 139   | -0,60           | 0,00            | -2,84           | 2,84            | <b>14,16</b>    | -0,17           | 0,00          | 0,00          | -19,25        |
| Všechny MSU | S2    | 127   | 0,00            | -0,14           | -2,73           | 0,00            | -1,80           | <b>-12,35</b>   | 0,00          | -8,35         | -33,82        |
| Všechny MSU | S4    | 227   | 1,11            | 1,19            | -0,48           | 0,67            | 1,61            | <b>0,00</b>     | 2,22          | 0,00          | -10,22        |
| Všechny MSU | S1    | 45    | -2,18           | 0,00            | -4,78           | -0,76           | 0,00            | -1,26           | <b>-24,12</b> | -17,78        | -28,70        |
| Všechny MSU | S2    | 97    | 1,99            | 1,18            | -0,46           | 0,16            | 0,00            | -1,00           | <b>23,25</b>  | 10,54         | -5,62         |
| Všechny MSU | S2    | 128   | 1,04            | 0,72            | -0,06           | 0,14            | 0,05            | -0,38           | 11,66         | <b>19,97</b>  | -2,82         |
| Všechny MSU | S2    | 130   | 0,54            | 1,93            | -3,61           | -0,01           | 0,00            | -4,53           | -5,91         | -20,44        | <b>-84,31</b> |
| Všechny MSU | S3    | 217   | 8,49            | 0,42            | -0,64           | 0,79            | 0,02            | -0,02           | 13,36         | 0,46          | <b>-0,04</b>  |

## 11.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - STĚNY

Třída : Všechny MSP

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSP | S3    | 139   | <b>-1,93</b>    | 0,00            | <b>-10,34</b>   | 0,50            | 2,16            | -0,39           | -6,68         | <b>-21,14</b> | -31,91        |
| Všechny MSP | S2    | 127   | <b>10,12</b>    | 2,48            | -0,71           | 0,78            | 0,20            | -0,17           | 2,59          | 0,61          | -2,24         |
| Všechny MSP | S3    | 186   | 0,00            | <b>-1,79</b>    | -8,55           | 0,00            | -0,15           | -1,93           | 0,00          | -3,75         | -19,22        |
| Všechny MSP | S1    | 6     | 1,52            | <b>6,76</b>     | -0,11           | -0,49           | 0,00            | -2,30           | -0,48         | 0,00          | -16,82        |
| Všechny MSP | S2    | 94    | 0,50            | 1,19            | <b>0,00</b>     | 0,83            | 0,89            | -0,36           | 1,64          | 0,00          | -7,52         |
| Všechny MSP | S1    | 5     | 0,69            | 2,47            | -0,47           | <b>-1,47</b>    | 0,00            | -6,47           | -4,69         | 0,00          | -23,14        |
| Všechny MSP | S3    | 212   | 0,66            | 0,08            | -0,07           | <b>10,40</b>    | 2,28            | -0,62           | 14,76         | 11,82         | -2,38         |
| Všechny MSP | S3    | 178   | 0,00            | -0,41           | -0,81           | 0,00            | <b>-2,68</b>    | -4,35           | 0,00          | -7,64         | -11,48        |
| Všechny MSP | S3    | 139   | -0,44           | 0,00            | -2,10           | 2,11            | <b>10,52</b>    | -0,12           | 0,00          | 0,00          | -14,26        |
| Všechny MSP | S2    | 127   | 0,00            | -0,11           | -2,04           | 0,00            | -1,35           | <b>-9,22</b>    | 0,00          | -6,23         | -25,25        |
| Všechny MSP | S4    | 227   | 0,83            | 0,89            | -0,36           | 0,50            | 1,19            | <b>0,00</b>     | 1,64          | 0,00          | -7,52         |
| Všechny MSP | S1    | 45    | -1,63           | 0,00            | -3,58           | -0,57           | 0,00            | -0,93           | <b>-18,04</b> | -13,19        | -20,75        |
| Všechny MSP | S2    | 97    | 1,48            | 0,87            | -0,34           | 0,12            | 0,00            | -0,74           | <b>17,30</b>  | 7,81          | -4,16         |
| Všechny MSP | S2    | 128   | 0,77            | 0,49            | -0,05           | 0,10            | 0,04            | -0,28           | 8,71          | <b>14,30</b>  | -2,09         |
| Všechny MSP | S2    | 130   | 0,40            | 1,43            | -2,60           | -0,01           | 0,00            | -3,23           | -4,38         | -14,40        | <b>-61,92</b> |
| Všechny MSP | S3    | 217   | 6,34            | 0,31            | -0,47           | 0,58            | 0,01            | -0,02           | 9,89          | 0,34          | <b>-0,03</b>  |

## 12.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - STROP

Třída : Všechny MSU

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S6    | 345   | <b>-0,14</b>    | 0,00            | -0,67           | 0,11            | 0,01            | -0,67           | -0,86         | 0,00          | -14,12        |
| Všechny MSU | S6    | 371   | <b>8,04</b>     | 1,88            | -0,08           | 0,00            | -0,03           | -2,09           | 4,73          | 0,00          | -9,23         |
| Všechny MSU | S6    | 363   | 0,00            | <b>-0,12</b>    | -0,85           | -0,19           | 0,00            | -0,39           | 0,00          | 0,00          | -6,39         |
| Všechny MSU | S6    | 350   | 1,28            | <b>6,65</b>     | -0,11           | -0,30           | 0,00            | -1,47           | 6,13          | 0,79          | -0,34         |
| Všechny MSU | S6    | 368   | 0,02            | 0,16            | <b>-3,29</b>    | 0,16            | 0,02            | -3,29           | 0,00          | -0,07         | -47,09        |
| Všechny MSU | S6    | 361   | 0,03            | 1,09            | <b>-0,01</b>    | 1,92            | 0,84            | -0,28           | 54,81         | 10,51         | -3,77         |
| Všechny MSU | S6    | 349   | 0,56            | 1,63            | -0,50           | <b>-1,25</b>    | 0,00            | -6,23           | 0,00          | -16,04        | -65,68        |
| Všechny MSU | S6    | 360   | 0,46            | 1,38            | -0,10           | <b>2,26</b>     | 1,35            | -0,19           | 49,87         | 16,44         | -3,85         |

|             |    |     |      |      |       |       |              |              |               |               |               |
|-------------|----|-----|------|------|-------|-------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S6 | 371 | 2,40 | 0,49 | -1,07 | 0,00  | <b>-1,31</b> | <b>-7,54</b> | -3,56         | 0,00          | <b>-69,78</b> |
| Všechny MSU | S6 | 368 | 1,20 | 1,59 | -0,19 | 2,09  | <b>1,70</b>  | -0,19        | 40,37         | 21,45         | -4,03         |
| Všechny MSU | S6 | 345 | 0,51 | 0,61 | -0,20 | 0,31  | 0,32         | <b>0,00</b>  | 12,31         | 12,88         | -5,21         |
| Všechny MSU | S6 | 350 | 0,00 | 0,34 | -0,29 | -0,36 | 0,00         | -2,35        | <b>-7,08</b>  | 0,00          | -11,57        |
| Všechny MSU | S6 | 376 | 0,14 | 0,02 | -0,04 | 1,45  | 0,22         | -0,12        | <b>117,04</b> | 1,93          | -0,31         |
| Všechny MSU | S6 | 350 | 0,39 | 1,55 | -0,17 | -1,23 | 0,00         | -6,59        | 0,00          | <b>-17,25</b> | -67,80        |
| Všechny MSU | S6 | 345 | 1,41 | 1,45 | -0,46 | 0,73  | 0,76         | -0,46        | 27,87         | <b>27,24</b>  | -2,20         |
| Všechny MSU | S6 | 350 | 0,40 | 2,49 | -0,07 | 0,28  | 0,00         | -0,33        | 0,84          | 0,53          | <b>-0,28</b>  |

### 13. Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - STROP

Třída : Všechny MSP

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvek.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSP | S6    | 345   | <b>-0,10</b>    | 0,00            | -0,49           | 0,08            | 0,01            | -0,49           | -0,64         | 0,00          | -10,12        |
| Všechny MSP | S6    | 371   | <b>5,68</b>     | 1,32            | -0,06           | 0,00            | -0,02           | -1,54           | 3,55          | 0,00          | -6,84         |
| Všechny MSP | S6    | 363   | 0,00            | <b>-0,09</b>    | -0,57           | -0,14           | 0,00            | -0,29           | 0,00          | 0,00          | -4,75         |
| Všechny MSP | S6    | 350   | 0,92            | <b>4,78</b>     | -0,07           | -0,22           | 0,00            | -1,09           | 4,54          | 0,58          | -0,25         |
| Všechny MSP | S6    | 368   | 0,01            | 0,12            | <b>-2,28</b>    | 0,12            | 0,01            | -2,28           | 0,00          | -0,06         | -34,93        |
| Všechny MSP | S6    | 369   | 1,68            | 1,14            | <b>-0,01</b>    | 0,43            | 0,96            | -0,15           | 21,75         | 16,56         | -2,92         |
| Všechny MSP | S6    | 349   | 0,42            | 1,21            | -0,37           | <b>-0,90</b>    | 0,00            | -4,49           | 0,00          | -11,89        | -48,59        |
| Všechny MSP | S6    | 360   | 0,32            | 0,96            | -0,06           | <b>1,57</b>     | 0,92            | -0,14           | 37,21         | 12,22         | -2,86         |
| Všechny MSP | S6    | 371   | 1,77            | 0,36            | -0,78           | 0,00            | <b>-0,90</b>    | <b>-5,31</b>    | -2,64         | 0,00          | <b>-51,02</b> |
| Všechny MSP | S6    | 368   | 0,83            | 1,10            | -0,13           | 1,45            | <b>1,17</b>     | -0,13           | 30,15         | 15,93         | -2,98         |
| Všechny MSP | S6    | 345   | 0,38            | 0,45            | -0,15           | 0,22            | 0,22            | <b>0,00</b>     | 9,14          | 9,62          | -3,86         |
| Všechny MSP | S6    | 350   | 0,00            | 0,25            | -0,22           | -0,27           | 0,00            | -1,71           | <b>-5,10</b>  | 0,00          | -8,58         |
| Všechny MSP | S6    | 376   | 0,11            | 0,02            | -0,03           | 0,99            | 0,15            | -0,09           | <b>87,01</b>  | 1,43          | -0,23         |
| Všechny MSP | S6    | 350   | 0,29            | 1,15            | -0,13           | -0,88           | 0,00            | -4,75           | 0,00          | <b>-12,79</b> | -50,17        |
| Všechny MSP | S6    | 356   | 0,96            | 0,99            | -0,35           | 0,49            | 0,57            | -0,35           | 20,81         | <b>20,34</b>  | -1,63         |
| Všechny MSP | S6    | 350   | 0,30            | 1,80            | -0,06           | 0,21            | 0,00            | -0,24           | 0,62          | 0,39          | <b>-0,21</b>  |

### 14. Kontaktní napětí

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

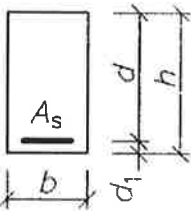
Třída : Všechny MSU

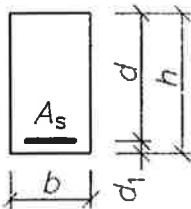
V těžištích.

| Prvek | Stav        | prvek | sigmz<br>[MPa] |
|-------|-------------|-------|----------------|
| S5    | Všechny MSU | 312   | <b>0,022</b>   |
| S5    | Všechny MSU | 273   | <b>0,047</b>   |

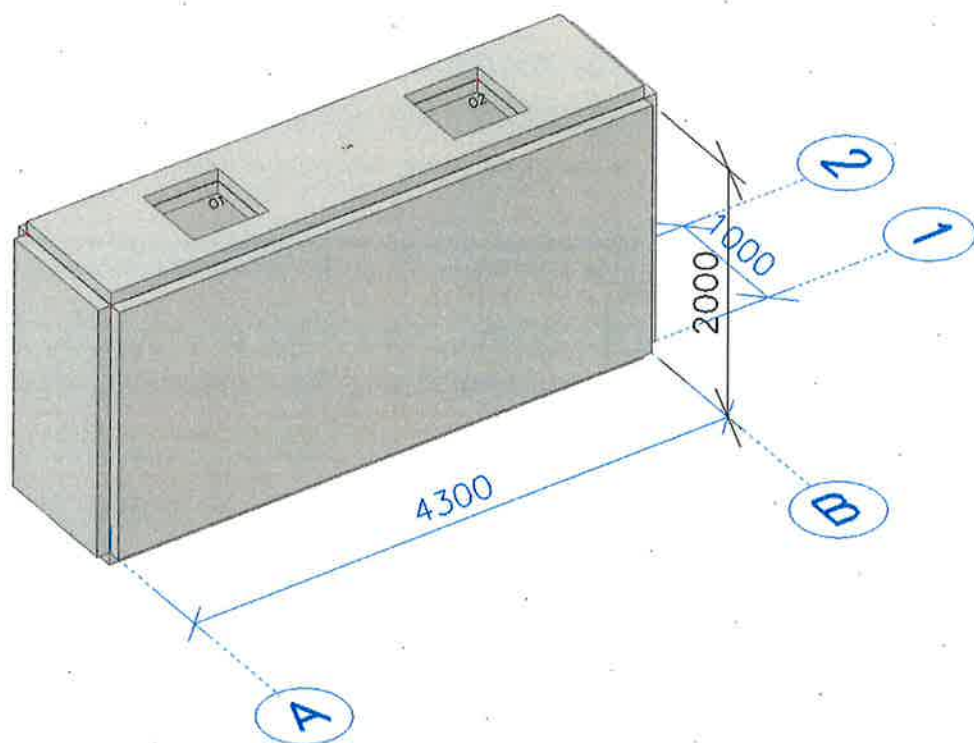
**VYHOVUJE**



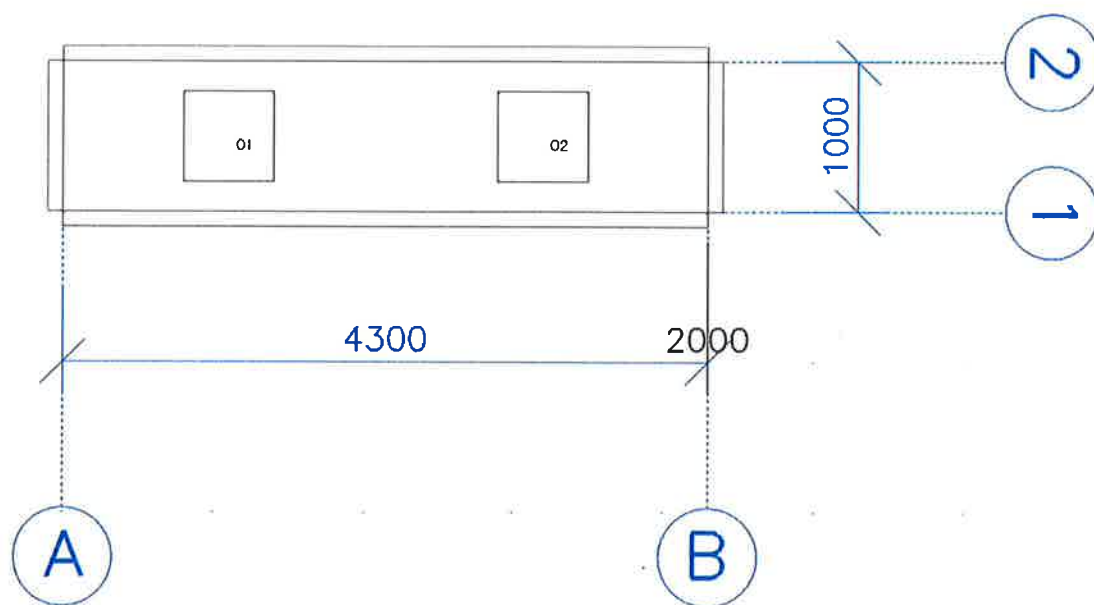
| POSOUZENÍ PRŮŘEZU   |  | H = 250   | B = 1000                      | AK - STĚNA - stěna                | S1                      |
|---|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|        |  | Beton C30/37  | $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$     |                                   | podélná E               |
|   |  |   | $f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}$   | $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$      | my                      |
|   |  | Výztuž B500B  | $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$    | $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$        | max. moment             |
| Výška průřezu   |  | $h = 250 \text{ mm}$                                  |                               | Šířka průřezu                     | $b = 1\,000 \text{ mm}$ |
| Ohyb. moment  |  | $M_{ED} = 14 \text{ kNm}$                             |                               | $M_{SK} = 10 \text{ kNm}$         |                         |
| Výztuž v jedné vrstvě →   |  | $\xi_{bal,1} = 0,617$                                 |                               |                                   |                         |
| <b>MSÚ</b>  | <b>Posouzení na ohybový moment</b>                   |   |                               |                                   |                         |
| Navržená výztuž   | $8 \times \phi \ 10$                                 |   |                               | $A_{st1} = 628 \text{ mm}^2$      |                         |
|   | $0 \times \phi \ 10$                                 |   |                               |                                   |                         |
| Krytí výztuže   | $c = 40 \text{ mm}$                                  |   |                               | $d_1 = c + d_s/2 = 45 \text{ mm}$ |                         |
|   | $d = h - d_1 = 205 \text{ mm}$                       |   |                               |                                   |                         |
|   | $F_{s1} = A_{s1} \times f_{yd} = 273,2 \text{ kN}$   |   |                               |                                   |                         |
|   | $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 197 \text{ mm}$ |   |                               |                                   |                         |
| kontrola vyztužení  | $A_s = 628$  | $> A_{s,min} = 309 \text{ mm}^2$                      |                               | splněno                           |                         |
|   |  | $> A_{s,min} = 267 \text{ mm}^2$                      |                               | splněno                           |                         |
| $x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 19,6 \text{ mm}$ |  | $< x_{bal} = \xi_{bal,1} \times d = 126,5 \text{ mm}$ |                               |                                   |                         |
|   | $M_{RD} = F_{s1} \times z = 54 \text{ kNm}$          | $> M_{ED} = 14 \text{ kNm}$                           |                               |                                   |                         |
| <b>VYHOVUJE</b>   |  |   |                               |                                   |                         |
| <b>MSP</b>  | <b>Výpočet šířky trhlin</b>                          |   |                               |                                   |                         |
| výška hladiny:  | $h_D = 2,2 \text{ m}$                                |   | $f_{cteff} = 2,9 \text{ MPa}$ |                                   |                         |
| 0,181   | $h_D/h = 8,8$  |   | $k_t = 0,4$                   |                                   |                         |
|   | $E_s = 200 \text{ GPa}$                              | $\alpha_e = 6,061$                                    | $k_1 = 0,8$                   |                                   |                         |
|   | $E_c = 33 \text{ GPa}$                               |   | $k_2 = 0,5$                   |                                   |                         |
|   |  |   | $k_3 = 3,4$                   |                                   |                         |
|   |  |   | $k_4 = 0,425$                 |                                   |                         |
|   | $\sigma_s = 92,84 \text{ MPa}$                       |   |                               |                                   |                         |
|   | $h_{ceff} = \min$                                    | $2,5(h-d) = 112,5$                                    |                               |                                   |                         |
|   |  | $(h-x)/3 = 76,79$                                     |                               |                                   |                         |
|   |  | $h/2 = 125$   |                               | $h_{ceff} = 76,79 \text{ mm}$     |                         |
|   | $\rho_{peff} = 0,008$                                |   |                               |                                   |                         |
|   | $s_{rmax} = 343,8 \text{ mm}$                        |   |                               |                                   |                         |
|   | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,0002785$    |   |                               |                                   |                         |
| -0,000279789  |  |   |                               |                                   |                         |
| 0,000278517   |  |   |                               |                                   |                         |
|   | $w_k = 0,096 \text{ mm}$                             | $< w_{kmax} = 0,181 \text{ mm}$                       |                               |                                   |                         |
| <b>VYHOVUJE</b>   |  |   |                               |                                   |                         |

| POSOUZENÍ PRŮŘEZU   |   | H = 200  | B = 1000                       | AK - STĚNA - stěna           | S6          |
|---|---|--|--------------------------------|------------------------------|-------------|
|  |   | Beton C30/37   | $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$      |                              | strop       |
|   |   |  | $f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}$    | $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ | my          |
|   |   | Výztuž B500B   | $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$     | $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$   | max. moment |
| Výška průřezu   | $h = 200 \text{ mm}$  |  | Šířka průřezu                  | $b = 1000 \text{ mm}$        |             |
| Ohyb. moment  | $M_{ED} = 7 \text{ kNm}$  | $M_{SK} = 5 \text{ kNm}$                             |                                |                              |             |
| Výztuž v jedné vrstvě →   | $\xi_{bal,1} = 0,617$   |  |                                |                              |             |
| <b>MSÚ</b>  | <b>Posouzení na ohybový moment</b>  |  |                                |                              |             |
| Navržená výztuž   | 8 x $\phi$ 10   |  | $A_{st1} = 628 \text{ mm}^2$   |                              |             |
|   | 0 x $\phi$ 10   |  |                                |                              |             |
| Krytí výztuže   | $c = 40 \text{ mm}$   | $d_1 = c + d_s/2 = 45 \text{ mm}$                    |                                |                              |             |
|   | $d = h - d_1 = 155 \text{ mm}$  |  |                                |                              |             |
|   | $F_{s1} = A_{s1} \times f_{yd} = 273,2 \text{ kN}$                                      |  |                                |                              |             |
|   | $z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 147 \text{ mm}$                                    |  |                                |                              |             |
| kontrola vyztužení  | $A_s = 628$   | $> A_{s,min} = 234 \text{ mm}^2$                     | splněno                        |                              |             |
|   |   | $> A_{s,min} = 202 \text{ mm}^2$                     | splněno                        |                              |             |
|   | $x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 19,6 \text{ mm}$ | $< x_{bal} = \xi_{bal,1} \times d = 95,6 \text{ mm}$ |                                |                              |             |
|   | $M_{RD} = F_{s1} \times z = 40 \text{ kNm}$   | $> M_{ED} = 7 \text{ kNm}$                           |                                |                              |             |
|   |   | <b>VYHOVUJE</b>                                      |                                |                              |             |
| <b>MSP</b>  | <b>Výpočet šířky trhlin</b>   |  |                                |                              |             |
| výška hladiny:  | $h_D = 2,2 \text{ m}$   | $f_{cteff} = 2,9 \text{ MPa}$                        |                                |                              |             |
| 0,17  | $h_D/h = 11$  | $kt = 0,4$   |                                |                              |             |
|   | $E_s = 200 \text{ GPa}$   | $k_1 = 0,8$  |                                |                              |             |
|   | $E_c = 33 \text{ GPa}$  | $k_2 = 0,5$  |                                |                              |             |
|   |   | $k_3 = 3,4$  |                                |                              |             |
|   |   | $k_4 = 0,425$  |                                |                              |             |
|   | $\sigma_s = 62,19 \text{ MPa}$  |  |                                |                              |             |
|   | $h_{ceff} = \min$   | $2,5(h-d) = 112,5$                                   |                                |                              |             |
|   |   | $(h-x)/3 = 60,12$                                    |                                |                              |             |
|   |   | $h/2 = 100$  | $h_{ceff} = 60,12 \text{ mm}$  |                              |             |
|   | $\rho_{peff} = 0,01$  |  |                                |                              |             |
|   | $s_{rmax} = 298,7 \text{ mm}$   |  |                                |                              |             |
|   | $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,0001866$                                       |  |                                |                              |             |
| -0,00027917   |   | $w_k = 0,056 \text{ mm}$                             | $< w_{kmax} = 0,17 \text{ mm}$ |                              |             |
| 0,000186578   |   |  |                                |                              |             |
|   |   | <b>VYHOVUJE</b>                                      |                                |                              |             |

STATICKÝ VÝPOČET AKUMULAČNÍ NÁDRŽE  
SCHEMA  
AXO



PŮDORYS



## 1. Materiály

| Jméno  | Typ   | Jednotková hmotnost<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | E<br>[MPa] | Poisson - nu | G<br>[MPa] | Tep.roztaž.<br>[m/mK] | Charakteristická válcová pevnost v tlaku f <sub>ck</sub> (28)<br>[MPa] |
|--------|-------|---|------------|--------------|------------|-----------------------|--|
| C30/37 | Beton | 2500,00                                     | 3,2800e+04 | 0,2          | 1,3667e+04 | 0,01e-003             | 30,00  |

## 2. Vrstvy

|       |        |
|-------|--------|
| Jméno | dno    |
| Jméno | A_help |
| Jméno | ST-Y   |
| Jméno | ST-X   |
| Jméno | strop  |
| Jméno | koty   |

## 3. Plocha

| Jméno | Materiál | Tl.<br>[mm] | Typ tloušťky | Typ        | Vrstva |
|-------|----------|-------------|--------------|------------|--------|
| S1    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S2    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S3    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S4    | C30/37   | 200         | konstantní   | stěna (80) | strop  |
| S5    | C30/37   | 200         | konstantní   | deska (90) | strop  |
| S6    | C30/37   | 200         | konstantní   | deska (90) | strop  |

## 4. Podloží

| Jméno | C1x<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | C1y<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Tuhost<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | C2x<br>[MN/m] | C2y<br>[MN/m] |
|-------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|
| Sub1  | 2,0000e+02                  | 2,0000e+02                  | 2,0000e+02                     | 1,0000e+01    | 1,0000e+01    |

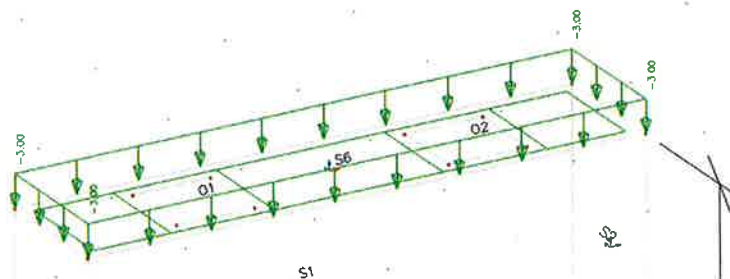
## 5. Plošné podpory

| Jméno | Plocha | Typ        | Podloží |
|-------|--------|------------|---------|
| SS1   | S5     | Jednotlivě | Sub1    |

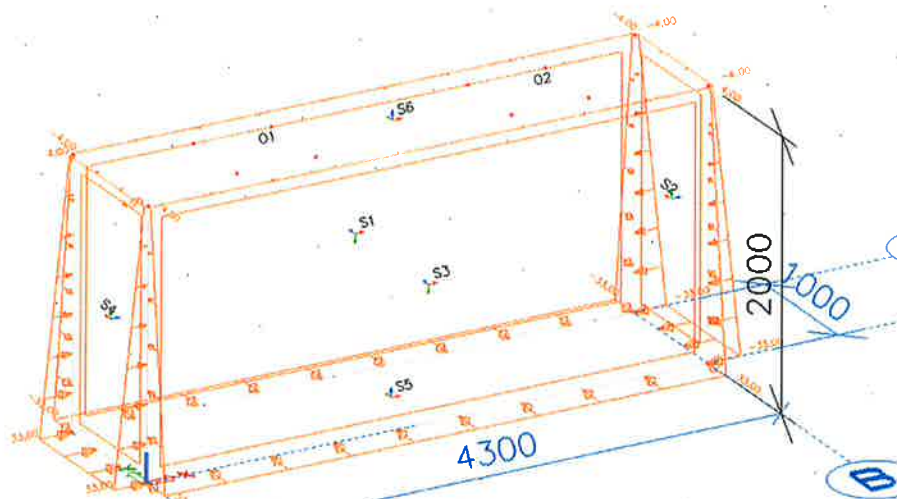
## 6. Zatěžovací stavy

| Jméno | Popis        | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Rídící zat. stav |
|-------|--------------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   | vlastní tíha | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | stálé        | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | zemní tlak   | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC4   | náplň1       | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC5   | užitné       | Nahodilé     | LG2p             | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |

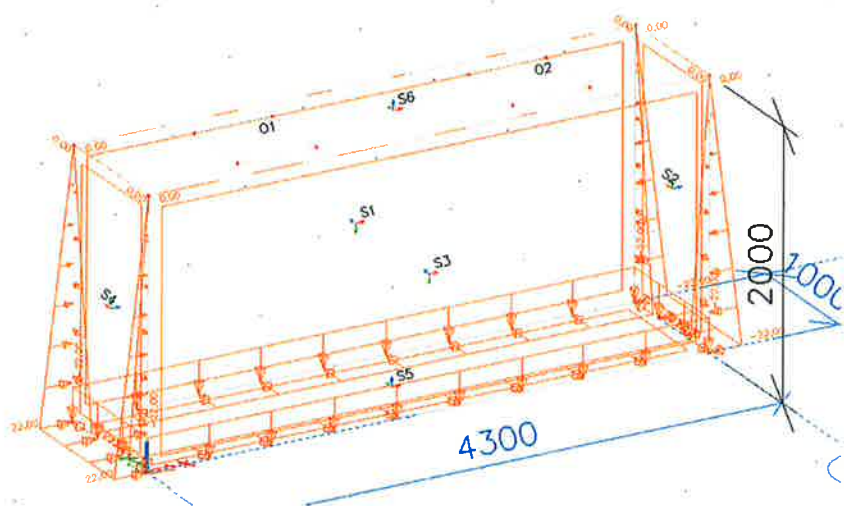
LC2 – stálé



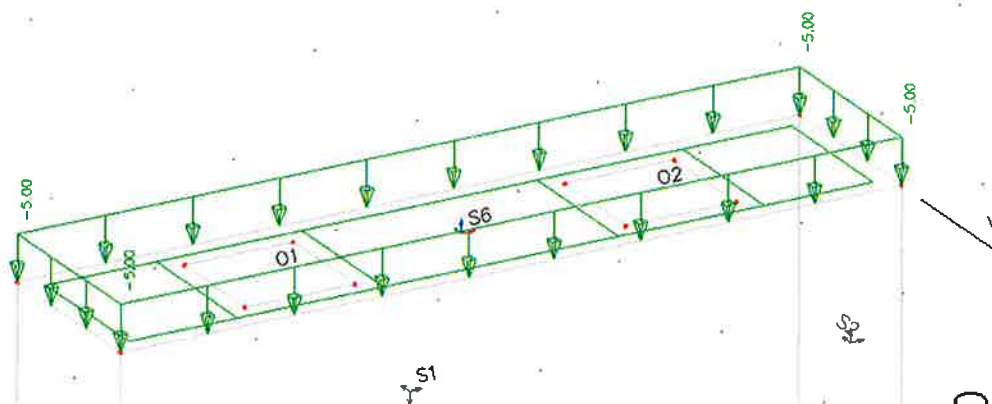
LC3 – zemní tlak



LC4 – náplň hydrostatický tlak na výšku 2,2m



LC5 užité



## 7.Kombinace

| Jméno | Typ                     | Zatěžovací stavy   | Souč. [-]                            |
|-------|-------------------------|--|--------------------------------------|
| CO1   | Lineární - únosnost     | LC1 - vlastní tíha<br>LC4 - náplň1   | 1,35<br>1,35                         |
| CO2   | Lineární - únosnost     | LC1 - vlastní tíha<br>LC3 - zemní tlak   | 1,35<br>1,34                         |
| CO3   | Lineární - únosnost     | LC1 - vlastní tíha<br>LC3 - zemní tlak<br>LC4 - náplň1<br>LC2 - stálé<br>LC5 - užité | 1,35<br>1,34<br>1,35<br>1,35<br>1,50 |
| CO101 | Lineární - použitelnost | LC1 - vlastní tíha<br>LC4 - náplň1   | 1,00<br>1,00                         |
| CO102 | Lineární -              | LC1 - vlastní tíha   | 1,00                                 |

|       |                            |                    |      |
|-------|----------------------------|--------------------|------|
|       | použitelnost               | LC3 - zemní tlak   | 1,00 |
| CO103 | Lineární -<br>použitelnost | LC1 - vlastní tíha | 1,00 |
|       |                            | LC3 - zemní tlak   | 1,00 |
|       |                            | LC4 - náplň1       | 1,00 |
|       |                            | LC2 - stálé        | 1,00 |
|       |                            | LC5 - užité        | 1,00 |

## 8.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - dno

Třída : Všechny MSU

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S5    | 273   | -1,44           | 0,00            | -7,62           | -0,46           | 0,00            | -2,20           | -18,16        | -12,57        | -33,56        |
| Všechny MSU | S5    | 264   | 1,89            | 4,01            | -0,41           | 0,00            | 1,00            | -0,32           | 0,00          | 16,45         | -14,32        |
| Všechny MSU | S5    | 252   | -1,16           | -0,80           | -1,50           | 1,16            | 0,44            | -1,13           | 1,75          | 0,00          | -13,17        |
| Všechny MSU | S5    | 259   | 1,28            | 5,77            | 0,00            | 0,66            | 2,84            | 0,00            | 0,00          | 20,35         | -8,04         |
| Všechny MSU | S5    | 273   | 0,46            | 2,20            | 0,00            | 1,44            | 7,62            | 0,00            | 0,00          | 20,33         | -7,36         |
| Všechny MSU | S5    | 249   | -0,21           | 0,00            | -1,55           | -1,40           | 0,00            | -4,53           | -10,82        | -10,59        | -30,40        |
| Všechny MSU | S5    | 266   | 0,00            | 0,00            | -0,38           | 3,34            | 0,49            | -0,13           | 0,00          | 10,19         | -7,17         |
| Všechny MSU | S5    | 239   | 0,34            | 0,00            | -1,19           | -0,10           | 0,00            | -2,08           | -7,23         | -0,66         | -22,72        |
| Všechny MSU | S5    | 275   | 0,65            | 2,20            | -0,43           | 1,87            | 7,81            | -0,45           | 0,00          | 20,20         | -7,57         |
| Všechny MSU | S5    | 259   | -0,66           | 0,00            | -2,84           | -1,28           | 0,00            | -5,77           | -16,52        | -12,66        | -33,69        |
| Všechny MSU | S5    | 245   | -1,44           | 0,00            | -7,62           | -0,46           | 0,00            | -2,20           | -18,17        | -12,57        | -33,56        |
| Všechny MSU | S5    | 239   | 0,00            | 0,66            | -1,13           | 1,64            | 1,34            | -0,28           | 5,20          | 13,87         | -1,93         |
| Všechny MSU | S5    | 252   | -0,24           | -0,40           | -3,16           | 0,32            | 0,22            | -0,38           | 0,00          | -17,49        | -28,02        |
| Všechny MSU | S5    | 280   | 0,00            | 0,66            | -1,13           | 1,64            | 1,34            | -0,28           | 5,19          | 13,87         | -1,93         |

## 9.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

, Extrém : GlobálníTřída : Všechny MSP

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

## 10.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - stěny

Třída : Všechny MSU

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S1    | 38    | -2,16           | 0,00            | -5,12           | -1,67           | 0,00            | -3,99           | -9,73         | -15,29        | -16,05        |
| Všechny MSU | S1    | 42    | 4,91            | 1,01            | -0,35           | 1,94            | 0,38            | -0,02           | 0,00          | -5,67         | -7,56         |
| Všechny MSU | S4    | 226   | 0,00            | -0,89           | -4,85           | 0,00            | -0,47           | -2,05           | -10,11        | -11,26        | -26,34        |
| Všechny MSU | S1    | 8     | 1,65            | 7,28            | -0,12           | 0,65            | 2,57            | -0,28           | 0,00          | 0,00          | -18,57        |
| Všechny MSU | S3    | 126   | -1,46           | 0,00            | -7,17           | -0,50           | 0,00            | -2,49           | -15,66        | -23,78        | -24,85        |
| Všechny MSU | S3    | 126   | 0,50            | 2,49            | 0,00            | 1,46            | 7,17            | 0,00            | 0,00          | 0,00          | -18,51        |
| Všechny MSU | S3    | 151   | -1,67           | 0,00            | -3,99           | -2,16           | 0,00            | -5,12           | -9,72         | -15,29        | -16,05        |
| Všechny MSU | S4    | 226   | 2,11            | 0,53            | -0,12           | 5,17            | 1,26            | -0,61           | 17,02         | 0,00          | -3,63         |
| Všechny MSU | S4    | 225   | 0,00            | -0,40           | -0,83           | 0,00            | -1,20           | -2,54           | -9,67         | -1,75         | -25,54        |
| Všechny MSU | S3    | 125   | 0,65            | 2,57            | -0,28           | 1,65            | 7,28            | -0,12           | 0,00          | 0,00          | -18,56        |
| Všechny MSU | S1    | 7     | -0,50           | 0,00            | -2,49           | -1,46           | 0,00            | -7,17           | -15,67        | -23,78        | -24,88        |
| Všechny MSU | S1    | 7     | 1,46            | 7,17            | 0,00            | 0,50            | 2,49            | 0,00            | 0,00          | 0,00          | -18,51        |
| Všechny MSU | S1    | 11    | -0,01           | 0,00            | -1,85           | -1,22           | 0,00            | -5,62           | -23,44        | 0,00          | -24,94        |
| Všechny MSU | S4    | 221   | 2,40            | 1,05            | -1,21           | 4,78            | 1,40            | -0,16           | 19,47         | 0,44          | -4,12         |
| Všechny MSU | S3    | 123   | -1,40           | 0,00            | -6,40           | -0,34           | 0,00            | -2,05           | -15,25        | -24,51        | -24,83        |
| Všechny MSU | S1    | 85    | 0,59            | 0,54            | -0,16           | 0,29            | 0,33            | -0,15           | 12,74         | 12,38         | -0,08         |
| Všechny MSU | S4    | 219   | -0,11           | 0,00            | -3,07           | 0,25            | 0,42            | -0,72           | -18,06        | 0,00          | -26,68        |
| Všechny MSU | S4    | 236   | 0,09            | 1,04            | -0,11           | 0,10            | 1,64            | -0,15           | 15,32         | 6,06          | -0,01         |

## 11.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - stěny

Třída : Všechny MSP

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSP | S1    | 38    | -1,62           | 0,00            | -3,82           | -1,23           | 0,00            | -2,95           | -7,26         | -11,09        | -11,96        |
| Všechny MSP | S1    | 42    | 3,66            | 0,76            | -0,26           | 1,44            | 0,28            | -0,01           | 0,00          | -4,20         | -5,60         |
| Všechny MSP | S4    | 226   | 0,00            | -0,66           | -3,62           | 0,00            | -0,35           | -1,52           | -7,67         | -8,38         | -19,67        |
| Všechny MSP | S1    | 8     | 1,23            | 5,42            | -0,09           | 0,48            | 1,90            | -0,21           | 0,00          | 0,00          | -13,75        |
| Všechny MSP | S3    | 126   | -1,08           | 0,00            | -5,34           | -0,37           | 0,00            | -1,84           | -11,65        | -17,39        | -18,44        |
| Všechny MSP | S3    | 126   | 0,37            | 1,84            | 0,00            | 1,08            | 5,34            | 0,00            | 0,00          | 0,00          | -13,71        |

|             |    |     |       |       |       |              |              |              |               |               |               |
|-------------|----|-----|-------|-------|-------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSP | S3 | 151 | -1,23 | 0,00  | -2,95 | <b>-1,61</b> | 0,00         | -3,82        | -7,26         | -11,09        | -11,96        |
| Všechny MSP | S4 | 226 | 1,56  | 0,40  | -0,09 | <b>3,86</b>  | 0,94         | -0,45        | 12,61         | 0,00          | -2,69         |
| Všechny MSP | S4 | 225 | 0,00  | -0,30 | -0,62 | 0,00         | <b>-0,89</b> | -1,88        | 0,00          | -7,20         | -19,07        |
| Všechny MSP | S3 | 125 | 0,48  | 1,90  | -0,21 | 1,23         | <b>5,42</b>  | -0,09        | 0,00          | 0,00          | -13,75        |
| Všechny MSP | S1 | 7   | -0,37 | 0,00  | -1,84 | -1,08        | 0,00         | <b>-5,34</b> | -11,66        | -17,39        | -18,46        |
| Všechny MSP | S1 | 7   | 1,08  | 5,34  | 0,00  | 0,37         | 1,84         | <b>0,00</b>  | 0,00          | 0,00          | -13,71        |
| Všechny MSP | S1 | 11  | -0,01 | 0,00  | -1,37 | -0,90        | 0,00         | -4,19        | <b>-17,36</b> | 0,00          | -18,25        |
| Všechny MSP | S4 | 221 | 1,78  | 0,77  | -0,90 | 3,57         | 1,05         | -0,13        | <b>14,42</b>  | 0,33          | -3,05         |
| Všechny MSP | S1 | 10  | -0,25 | 0,00  | -1,52 | -1,04        | 0,00         | -4,77        | -11,35        | <b>-17,92</b> | -18,42        |
| Všechny MSP | S1 | 85  | 0,43  | 0,40  | -0,12 | 0,21         | 0,25         | -0,11        | 9,44          | <b>9,17</b>   | -0,15         |
| Všechny MSP | S4 | 219 | -0,08 | 0,00  | -2,28 | 0,19         | 0,31         | -0,53        | -13,37        | 0,00          | <b>-19,76</b> |
| Všechny MSP | S4 | 236 | 0,07  | 0,77  | -0,09 | 0,07         | 1,21         | -0,11        | 11,45         | 4,54          | <b>0,00</b>   |

## 12.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - strop

Třída : Všechny MSU

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSU | S6    | 285   | <b>-0,67</b>    | 0,00            | -1,22           | -1,14           | 0,00            | -2,09           | 0,00          | -1,31         | -16,58        |
| Všechny MSU | S6    | 319   | <b>1,61</b>     | 0,16            | -0,04           | 1,02            | 0,06            | -0,21           | 4,90          | 16,19         | -1,47         |
| Všechny MSU | S6    | 317   | -0,12           | <b>-0,19</b>    | -1,84           | 0,07            | 0,00            | -1,80           | -3,33         | 0,00          | -13,37        |
| Všechny MSU | S6    | 325   | 0,34            | <b>5,04</b>     | -0,15           | 0,29            | <b>4,44</b>     | -0,29           | 3,62          | 27,37         | -3,55         |
| Všechny MSU | S6    | 323   | -0,14           | 0,00            | <b>-4,30</b>    | -0,12           | 0,00            | <b>-4,84</b>    | -3,40         | 0,00          | -42,71        |
| Všechny MSU | S6    | 289   | 0,91            | 4,81            | <b>0,00</b>     | 0,48            | 2,90            | 0,00            | 2,23          | 10,73         | <b>-0,01</b>  |
| Všechny MSU | S6    | 293   | -0,67           | 0,00            | -1,22           | <b>-1,14</b>    | 0,00            | -2,09           | 0,00          | -1,31         | -16,58        |
| Všechny MSU | S6    | 303   | 1,44            | 3,54            | -0,48           | <b>1,26</b>     | 2,91            | -0,59           | 2,48          | 16,44         | -4,49         |
| Všechny MSU | S6    | 300   | 0,00            | 0,03            | -0,97           | 0,00            | <b>-0,11</b>    | -1,53           | -9,72         | -0,38         | -16,83        |
| Všechny MSU | S6    | 309   | 0,87            | 4,82            | 0,00            | 0,43            | 2,92            | <b>0,00</b>     | 1,91          | 10,51         | -0,01         |
| Všechny MSU | S6    | 281   | 0,00            | 0,02            | -0,97           | 0,00            | -0,11           | -1,53           | <b>-9,95</b>  | -0,35         | -16,81        |
| Všechny MSU | S6    | 293   | 0,69            | 1,21            | -0,07           | 0,48            | 0,90            | -0,07           | <b>17,19</b>  | 3,62          | -1,83         |
| Všechny MSU | S6    | 297   | 0,00            | -0,12           | -1,73           | 0,23            | 0,00            | -1,73           | -5,42         | <b>-4,96</b>  | -13,98        |
| Všechny MSU | S6    | 321   | 0,31            | 3,13            | -0,10           | 0,28            | 2,99            | -0,10           | 2,21          | <b>30,65</b>  | -4,86         |
| Všechny MSU | S6    | 325   | -0,14           | 0,00            | -4,30           | -0,12           | 0,00            | -4,84           | -3,36         | 0,00          | <b>-42,79</b> |

## 13.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - strop

Třída : Všechny MSP

Základní návrhové veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

| Stav        | Prvek | prvek | mxD+<br>[kNm/m] | myD+<br>[kNm/m] | mcD+<br>[kNm/m] | mxD-<br>[kNm/m] | myD-<br>[kNm/m] | mcD-<br>[kNm/m] | nxD<br>[kN/m] | nyD<br>[kN/m] | ncD<br>[kN/m] |
|-------------|-------|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| Všechny MSP | S6    | 285   | <b>-0,49</b>    | 0,00            | -0,91           | -0,85           | 0,00            | -1,56           | 0,00          | -0,99         | -12,39        |
| Všechny MSP | S6    | 319   | <b>1,19</b>     | 0,12            | -0,02           | 0,76            | 0,05            | -0,16           | 3,66          | 12,10         | -1,10         |
| Všechny MSP | S6    | 317   | -0,09           | <b>-0,10</b>    | -1,36           | 0,05            | 0,00            | -1,35           | -2,49         | 0,00          | -9,98         |
| Všechny MSP | S6    | 325   | 0,25            | <b>3,76</b>     | -0,12           | 0,22            | <b>3,29</b>     | -0,21           | 2,68          | 20,27         | -2,63         |
| Všechny MSP | S6    | 323   | -0,11           | 0,00            | <b>-3,19</b>    | -0,09           | 0,00            | <b>-3,61</b>    | -2,54         | 0,00          | -31,87        |
| Všechny MSP | S6    | 289   | 0,68            | 3,59            | <b>0,00</b>     | 0,36            | 2,15            | 0,00            | 1,65          | 7,95          | <b>-0,01</b>  |
| Všechny MSP | S6    | 293   | -0,49           | 0,00            | -0,91           | <b>-0,85</b>    | 0,00            | -1,56           | 0,00          | -0,99         | -12,39        |
| Všechny MSP | S6    | 303   | 1,08            | 2,65            | -0,38           | <b>0,93</b>     | 2,15            | -0,47           | 1,84          | 12,18         | -3,32         |
| Všechny MSP | S6    | 300   | 0,00            | 0,02            | -0,73           | 0,00            | <b>-0,08</b>    | -1,13           | -7,20         | -0,08         | -12,47        |
| Všechny MSP | S6    | 309   | 0,65            | 3,60            | 0,00            | 0,32            | 2,16            | <b>0,00</b>     | 1,41          | 7,78          | -0,01         |
| Všechny MSP | S6    | 281   | 0,00            | 0,01            | -0,73           | 0,00            | -0,08           | -1,13           | <b>-7,37</b>  | -0,06         | -12,45        |
| Všechny MSP | S6    | 293   | 0,52            | 0,90            | -0,05           | 0,35            | 0,67            | -0,05           | <b>12,81</b>  | 2,70          | -1,39         |
| Všechny MSP | S6    | 297   | 0,00            | -0,05           | -1,28           | 0,17            | 0,00            | -1,30           | -4,04         | <b>-3,73</b>  | -10,43        |
| Všechny MSP | S6    | 321   | 0,23            | 2,34            | -0,08           | 0,21            | 2,21            | -0,08           | 1,64          | <b>22,71</b>  | -3,60         |
| Všechny MSP | S6    | 325   | -0,11           | 0,00            | -3,18           | -0,09           | 0,00            | -3,61           | -2,50         | 0,00          | <b>-31,93</b> |

## 14.Kontaktní napětí

Lineární výpočet, Extrém : Globální

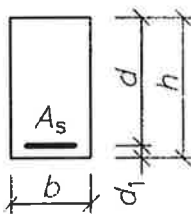
Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

V těžistiích.

| Prvek | Stav        | prvek | sigmz [MPa] |
|-------|-------------|-------|-------------|
| S5    | Všechny MSU | 268   | 0,044       |
| S5    | Všechny MSU | 239   | 0,085       |

VYHOVUJE

| POSOUZENÍ PRŮŘEZU   |   | H = 200  | B = 1000   | AN - STĚNA - stěna  | S1                            |
|---|---|--|--|---|-------------------------------|
|  |   | Beton C30/37 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$<br>$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}$<br>Výztuž B500B $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$<br>$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$<br>Výška průřezu $h = 200 \text{ mm}$<br>Ohyb. moment $M_{ED} = 8 \text{ kNm}$<br>Výztuž v jedné vrstvě $\rightarrow \xi_{bal,1} = 0,617$ |  | $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$<br>$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$<br>Šířka průřezu $b = 1000 \text{ mm}$<br>$M_{SK} = 6 \text{ kNm}$ |                               |
|   |   | podélná E<br>my<br>max. moment   |  |   |                               |
|   |   |  |  |   |                               |
| MSÚ   | <b>Posouzení na ohybový moment</b><br>Navržená výztuž $8 \times \phi 10$<br>$0 \times \phi 10$<br>Krytí výztuže $c = 40 \text{ mm}$<br>$d = h - d_1 = 155 \text{ mm}$ |  | $A_{s1} = 628 \text{ mm}^2$<br>$d_1 = c + d_s/2 = 45 \text{ mm}$   |   |                               |
|   | $F_{s1} = A_{s1} \times f_{yd} = 273,2 \text{ kN}$<br>$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 147 \text{ mm}$  |  |  |   |                               |
|   | kontrola vyztužení $A_s = 628$<br>$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 19,6 \text{ mm}$   |  | $> A_{s,min} = 234 \text{ mm}^2$ splněno<br>$> A_{s,min} = 202 \text{ mm}^2$ splněno<br>$< x_{bal} = \xi_{bal,1} \times d = 95,6 \text{ mm}$                   |   |                               |
|   | $M_{RD} = F_{s1} \times z = 40 \text{ kNm}$   |  | $> M_{ED} = 8 \text{ kNm}$   |   | VYHOVUJE                      |
| MSP   | <b>Výpočet šířky trhlin</b><br>výška hladiny: $h_D = 2,2 \text{ m}$<br>$h_D/h = 11$   |  | $f_{cteff} = 2,9 \text{ MPa}$<br>$kt = 0,4$<br>$k1 = 0,8$<br>$k2 = 0,5$<br>$k3 = 3,4$<br>$k4 = 0,425$  |   |                               |
| 0,17  | $E_s = 200 \text{ GPa}$<br>$E_c = 33 \text{ GPa}$   |  | $\alpha_e = 6,061$   |   |                               |
|   | $\sigma_s = 74,63 \text{ MPa}$  |  |  |   |                               |
|   | $h_{ceff} = \min$   |  | $2,5(h-d) = 112,5$<br>$(h-x)/3 = 60,12$<br>$h/2 = 100$<br>$\rho_{peff} = 0,01$<br>$s_{rmax} = 298,7 \text{ mm}$<br>$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,0002239$ |   | $h_{ceff} = 60,12 \text{ mm}$ |
| -0,000216978  |   |  |  |   |                               |
| 0,000223894   |   |  |  |   |                               |
|   | $w_k = 0,067 \text{ mm}$  |  | $< w_{kmax} = 0,17 \text{ mm}$   |   | VYHOVUJE                      |



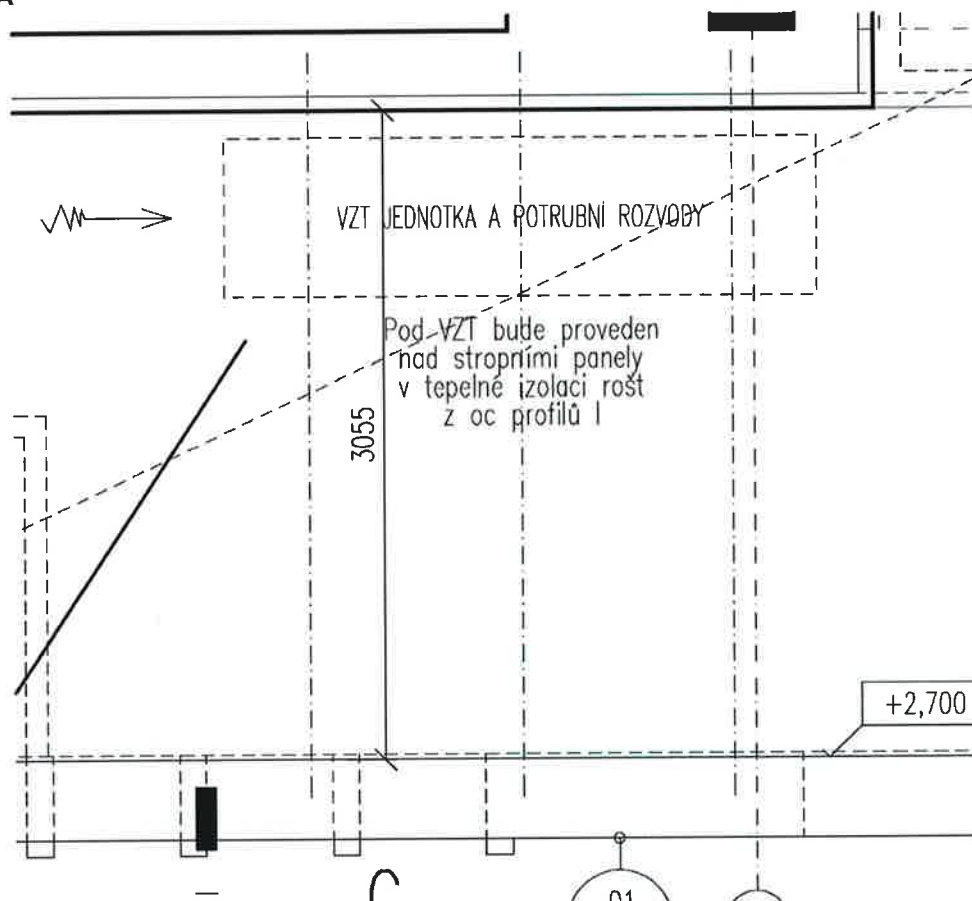
## VÝPOČET PŘEKLADŮ

| STŘECHA NOVÁ - ZATÍŽENÍ STÁLÉ |                               |          |                               |                   |
|-------------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------|-------------------|
|                               | $g_k$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\gamma$ | $g_v$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | S2                |
| hydroizolace                  | 0,2                           | 1,35     | 0,27                          | kN/m <sup>2</sup> |
| spádové klíny EPS             | 0,1                           | 1,35     | 0,14                          | kN/m <sup>2</sup> |
| TI EPS                        | 0,1                           | 1,35     | 0,14                          | kN/m <sup>2</sup> |
| vyrovnávací stěrka            | 0,5                           | 1,35     | 0,68                          | kN/m <sup>2</sup> |
| stropní panely PZD tl. 140mm  | 3,5                           | 1,35     | 4,73                          | kN/m <sup>2</sup> |
| podhled SDK                   | 0,3                           | 1,35     | 0,41                          | kN/m <sup>2</sup> |
| CELKEM                        | 4,70                          |          | 6,35                          | kN/m <sup>2</sup> |

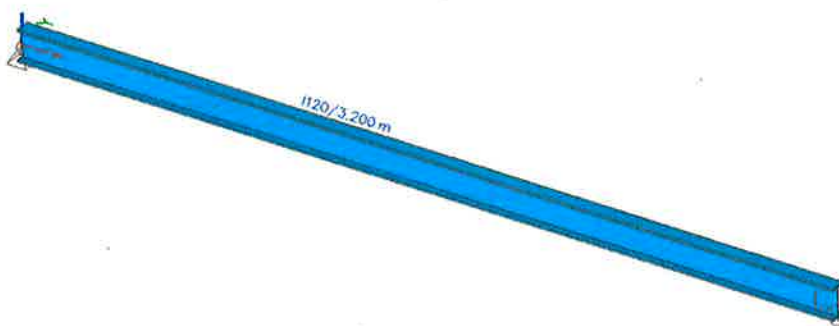
| ZATÍŽENÍ SNĚHEM                           |            | sněhová oblast II |                   |
|---|------------|-------------------|-------------------|
| $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$ |            | $s_k = 1,0$       | kN/m <sup>2</sup> |
|   |            | $C_t = 1,0$       |                   |
|   |            | $C_e = 1,0$       |                   |
| sklon střechy 5 °                         |            |                   |                   |
| $\mu_1 = 0,80$                            | $s = 0,80$ | kN/m <sup>2</sup> |                   |
| $\mu_{1/2} = 0,40$                        | $s = 0,40$ | kN/m <sup>2</sup> |                   |
| $\mu_2 = 0,93$                            | $s = 0,93$ | kN/m <sup>2</sup> |                   |

| VÝPOČET PŘEKLADU         |                               |                           |                           |               |                        |                 |      |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|-----------------|------|
| PŘEKLAD 1.NP             |                               |                           |                           | označení: 1/1 |                        |                 |      |
| $L_0(m) = 2,00$          |                               |                           |                           | $L(m) = 2,10$ |                        |                 |      |
| ZATÍŽENÍ                 | $q_k$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | B (m)                     | H(m)                      | n             | $q_k$<br>(kN/m)        | $q_v$<br>(kN/m) |      |
| děr. cihly 400mm         | 6                             |                           | 0,85                      |               | 5,10                   | 6,89            | kN/m |
| věvec tl. 250mm          | 6,25                          | 0,40                      |                           |               | 2,50                   | 3,38            | kN/m |
| vlastní tíha překladu    | 0,8                           |                           |                           | 1             | 0,80                   | 1,08            | kN/m |
| střecha nad 1.NP - stálé | 4,7                           | 1,6                       |                           |               | 7,52                   | 10,15           | kN/m |
| střecha nad 1.NP - sníh  | 0,8                           | 1,6                       |                           |               | 1,28                   | 1,92            | kN/m |
| CELKEM                   |                               |                           |                           |               | 17,2                   | 23,4            | kN/m |
| CELKEM NA 1 NOSNÍK       | počet n= 3                    |                           |                           |               | 5,7                    |                 | kN/m |
| NÁVRH                    | stálé 5,3                     |                           | nahodilé 0,4              |               |                        |                 | kN/m |
|                          | ly                            |                           | Wply                      |               | $M_{ED} =$             | 12,9            | kNm  |
|                          | 3* I120                       | 3,28                      | 63,6                      |               | $\sigma_x =$           | 67,6            | MPa  |
|                          |                               | $\cdot 10^6 \text{ mm}^4$ | $\cdot 10^3 \text{ mm}^3$ |               | $f_{max} =$            | 2,1             | mm   |
|                          |                               |                           |                           |               | $f_{lim}$<br>(L/600) = | 3,5             | mm   |
| VYHOVUJE                 |                               |                           |                           |               |                        |                 |      |

## PODPORY VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY NA STŘEŠE SCHEMA



tíha VZT jednotky bude rovnoměrně rozdělena na 3 ocelové nosníky



### 1. Materiály

| Jméno | Jednotková hmotnost<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | E<br>[MPa] | Poisson - nu | G<br>[MPa] | Tep.roztaž.<br>[m/mK] | Dolní mez<br>[mm] | Horní mez<br>[mm] | Fy (rozsah)<br>[MPa] | Fu (rozsah)<br>[MPa] |
|-------|---|------------|--------------|------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| S 235 | 7850,0                                      | 2,1000e+05 | 0,3          | 8,0769e+04 | 0,00                  | 0<br>40           | 40<br>80          | 235,0<br>215,0       | 360,0<br>360,0       |

### 2. Průřezy

| Jméno | Typ  | Mater | A<br>[m <sup>2</sup> ] | A'<br>[m <sup>2</sup> ] | A <sup>x</sup><br>[m <sup>2</sup> ] | I <sup>x</sup><br>[m <sup>4</sup> ] | I <sup>y</sup><br>[m <sup>4</sup> ] | I <sup>z</sup><br>[m <sup>4</sup> ] |
|-------|------|-------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| I120  | I120 | S 235 | 1,4200e-03             | 7,3582e-04              | 5,3152e-04                          | 2,7100e-08                          | 3,2800e-06                          | 2,1500e-07                          |

### 3. Vrstvy

|       |       |
|-------|-------|
| Jméno | N-X   |
| Jméno | SLOUP |

#### 4. Prut

| Jméno | Průřez      | Délka [m] | Tvar | Poč. uzel | Konc. uzel | Typ         | FEM typ  | Vrstva |
|-------|-------------|-----------|------|-----------|------------|-------------|----------|--------|
| B1    | I120 - I120 | 3,200     | Čára | N1        | N2         | nosník (80) | standard | N-X    |

#### 5. Zatěžovací stavy

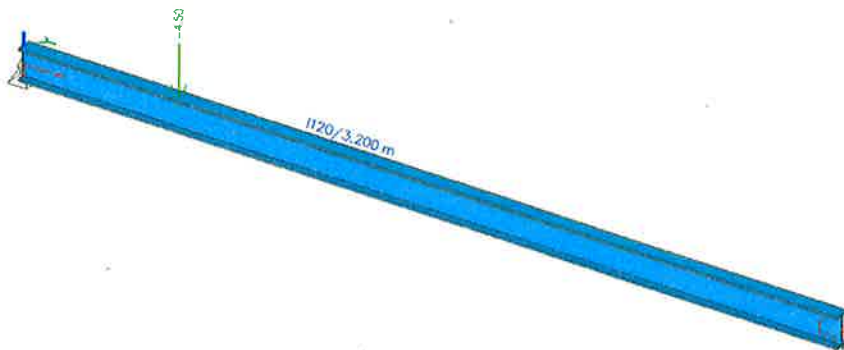
| Jméno | Popis   | Typ působení | Skupina zatížení | Typ zatížení | Spec     | Směr | Působení   | Řídící zat. stav |
|-------|---------|--------------|------------------|--------------|----------|------|------------|------------------|
| LC1   |         | Stálé        | LG1              | Vlastní tíha |          | -Z   |            |                  |
| LC2   | stálé   | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |
| LC3   | užitné  | Nahodilé     | LG2p             | Statické     | Standard |      | Krátkodobé | Žádný            |
| LC4   | aparáty | Stálé        | LG1              | Standard     |          |      |            |                  |

LC1 – vlastní tíha – dle profilů zadanych do strojového výpočtu

LC2 --

LC3 --

LC4 – 13,5kN/3 = 4,5 kN / 1 nosník



#### 6. Kombinace

| Jméno | Typ                     | Zatěžovací stavy                                    | Souč. [-]                    |
|-------|-------------------------|---|------------------------------|
| CO1   | EN-MSU (STR/GEO) Sada B | LC1<br>LC2 - stálé<br>LC4 - aparáty<br>LC3 - užitné | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |
| CO2   | Lineární - únosnost     | LC1<br>LC2 - stálé<br>LC4 - aparáty                 | 1,35<br>1,35<br>1,35         |
| CO3   | Lineární - únosnost     | LC1<br>LC2 - stálé<br>LC4 - aparáty                 | 1,00<br>1,00<br>1,00         |
| CO4   | Lineární - únosnost     | LC1<br>LC2 - stálé<br>LC4 - aparáty<br>LC3 - užitné | 1,35<br>1,35<br>1,35<br>1,50 |
| CO5   | Lineární - únosnost     | LC1<br>LC2 - stálé<br>LC4 - aparáty<br>LC3 - užitné | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,50 |
| CO11  | EN-MSP Charakteristický | LC1<br>LC2 - stálé<br>LC4 - aparáty<br>LC3 - užitné | 1,00<br>1,00<br>1,00<br>1,00 |

#### 7. Podpory v uzlu

| Jméno | Uzel | Systém | Typ      | X     | Y    | Z    | Rx    | Ry    | Rz    |
|-------|------|--------|----------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Sn1   | N1   | GSS    | Standard | Tuhý  | Tuhý | Tuhý | Volný | Volný | Volný |
| Sn2   | N2   | GSS    | Standard | Volný | Tuhý | Tuhý | Tuhý  | Volný | Volný |

#### 8. Klíč kombinace

| Jméno | Popis kombinací                |
|-------|--------------------------------|
| 1     | LC1*1,35 + LC2*1,35 + LC4*1,35 |
| 2     | LC1*1,00 + LC2*1,00 + LC4*1,00 |

#### 9. Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

| Podpora | Stav | Rx | Ry | Rz | Mx | My | Mz |
|---------|------|----|----|----|----|----|----|
|---------|------|----|----|----|----|----|----|

|        |       | [kN] | [kN] | [kN] | [kNm] | [kNm] | [kNm] |
|--------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Sn1/N1 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 5,17 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Sn1/N1 | CO1/2 | 0,00 | 0,00 | 3,83 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Sn2/N2 | CO1/1 | 0,00 | 0,00 | 1,38 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Sn2/N2 | CO1/2 | 0,00 | 0,00 | 1,02 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Sn2/N2 | CO2/1 | 0,00 | 0,00 | 1,38 | 0,00  | 0,00  | 0,00  |

### 10.1.Průřezy - I120

| Jméno | Typ  | Mater | A<br>[m <sup>2</sup> ] | A'<br>[m <sup>2</sup> ] | A''<br>[m <sup>2</sup> ] | I <sup>x</sup><br>[m <sup>4</sup> ] | I <sup>y</sup><br>[m <sup>4</sup> ] | I <sup>z</sup><br>[m <sup>4</sup> ] |
|-------|------|-------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| I120  | I120 | S 235 | 1,4200e-03             | 7,3582e-04              | 5,3152e-04               | 2,7100e-08                          | 3,2800e-06                          | 2,1500e-07                          |

#### 10.1.1.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : I120 - I120

| Stav  | Prvek | css         | mat   | dx<br>[m] | jed.posudek<br>[-] | pevnost<br>[-] | stab. posudek<br>[-] |
|-------|-------|-------------|-------|-----------|--------------------|----------------|----------------------|
| CO1/1 | B1    | I120 - I120 | S 235 | 0,600     | 0,36               | 0,21           | 0,36                 |

VYHOVUJE

#### 10.1.2.Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

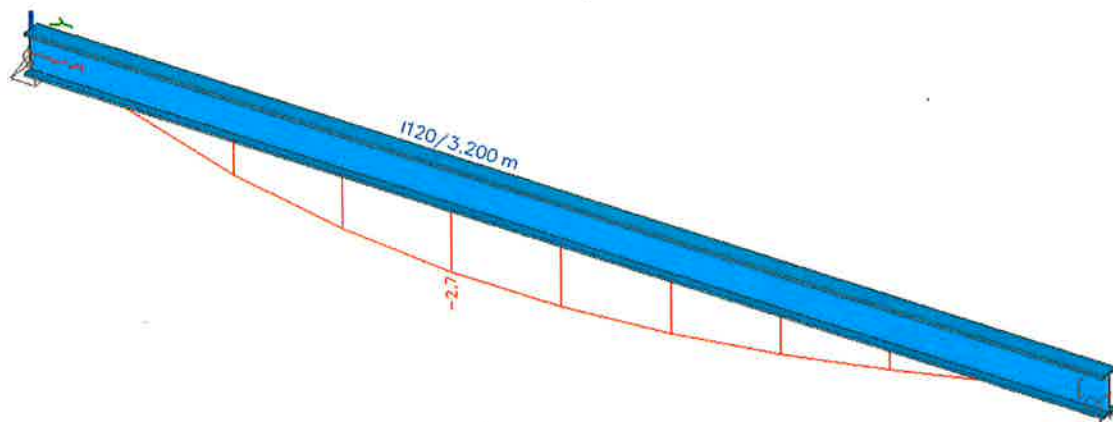
Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : I120 - I120

| Prvek | Stav  | dx<br>[m] | N<br>[kN] | Vy<br>[kN] | Vz<br>[kN] | Mx<br>[kNm] | My<br>[kNm] | Mz<br>[kNm] |
|-------|-------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| B1    | CO1/1 | 0,000     | 0,00      | 0,00       | 5,17       | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| B1    | CO2/1 | 3,200     | 0,00      | 0,00       | -1,38      | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| B1    | CO1/1 | 0,600     | 0,00      | 0,00       | 5,08       | 0,00        | 3,08        | 0,00        |

průhyby MSP:



$$f_{\max} = 2,7 \text{ mm} \sim L/1185$$

VYHOVUJE

Bílina, červen '17

Ing. Jindřich Brundlík