

ČASŤ 1 - TECHNICKÁ SPRÁVA

ÚVOD

Predmetom riešenia je projektová dokumentácia **pre stavebné povolenie** zaoberajúca sa návrhom nového zabezpečenia svahov koryta vodného toku potoka Radôstka a návrhom nových betónových konštrukcií v obci Lutiše okres Žilina vplyvom prehlbovania a rozšírenia vodného toku v častiach obce. Dôvodom úkonu je protipovodňová aktivita obce.

1. STAVEBNÉ OPORNÉ KONŠTRUKCIE – SO 01 AŽ SO 23

Za nové oporné konštrukcie brániace vyliatu vodného toku, boli navrhnuté kamenné gabiónové steny, ktoré svojou výškou a tuhosťou zabezpečia odolnosť a stabilitu vodného toku pri povodňovej činnosti. Výšky gabiónových stien boli určené na základe storočnej vody v koryte, ktorá bola dodaná hlavným projektantom stavby v situácií projektu. Steny boli navrhnuté v pozdĺžnom toku pre **23** stavebných objektov. A to pre **SO 01, SO 02, SO 03, SO 04, SO 05, SO 06, SO 07, SO 08, SO 09, SO 10, SO 11, SO 12, SO 13, SO 14, SO 15, SO 16, SO 17, SO 18, SO 19, SO 20, SO 21, SO 22, SO 23**. Tvar a počet konštrukčných prvkov sa nachádza vo výkresoch priečnych rezov pre jednotlivé stavebné objekty a v pôdoryse výkresu situácie projektu. Overenie odolnosti oporných stien bolo navrhnuté statickým výpočtom v **Časti 2**.

Kamenné koše - Gabióny pre stavebné objekty boli navrhnuté:

b / h / l = 1000mm / 1000mm / 1500mm – náplň kameň

resp.

b / h / l = 1000mm / 2000mm / 2000mm – náplň kameň

Poznámka: Táto dokumentácia slúži len **pre stavebné povolenie** v rámci projektu protipovodňových aktivít obce. V tomto projekte nie sú riešené realizačné podklady ku výstavbe stabilizujúcich oporných stien svahov. Presné vzorové rezy a smerová a výškový pokládka prvkov bude riešená v druhom stupni, čiže v realizačnom projekte.

Poznámka: V rámci overenia únosnosti nových stavebných prvkov sme v základovej škále uvažovali len s odhadnutou, približnou únosnosťou pôdy pod prvkami. A to z dôvodu nedostupnosti podrobnejších informácií zabezpečených investorom projektu.

2. ŽB DOSKY PREMOSTENIA – SO 24 A SO 26

ŽB dosky budú slúžiť ako pôvodné prístupové objekty ponad vodný tok do objektov rodinných domov. Konštrukcie boli navrhnuté podľa pôvodných rozmerov pôvodných prístupových konštrukcií. Nové konštrukcie budú uložené na nových oporných gabiónových stenách, s ktorými budú čiastočne zmonolitnené. Návrh a posúdenie ŽB konštrukcii stavebných objektov sa nachádza v **Časti 3 a 4**.

Rozmery stavebných objektov sú: SO 26

Šírka ku dĺžke: **5,0m * 7,50m** v krížení s vodným tokom **65 stupňov**. Hrúbka ŽB dosky je **200mm**.

Výstuž bola navrhnutá:

Miesto podoprenia: Horná výstuž – **7Φ16/m** (na dĺžku 1,0m v pozdĺžnom smere)
Dolná výstuž – **7Φ12/m**

V poli prvku: Horná výstuž – **7Φ12/m**
Dolná výstuž – **7Φ16/m**

Rozdeľovacia výstuž pre dolný aj horný povrch: 7Φ12/m

Rozmery stavebných objektov sú: SO 24

Šírka ku dĺžke: **3,5m * 6,50m** v krížení s vodným tokom **85 stupňov**. Hrúbka ŽB dosky je **200mm**.

Výstuž bola navrhnutá:

Miesto podoprenia: Horná výstuž – **7Φ16/m** (na dĺžku 1,0m v pozdĺžnom smere)
Dolná výstuž – **7Φ12/m**

V poli prvku: Horná výstuž – **7Φ12/m**
Dolná výstuž – **7Φ16/m**

Rozdeľovacia výstuž pre dolný aj horný povrch: 7Φ12/m

Betón: **C 25/30(monolit, liaty, XC3, XF3)**

Výstuž: **B 500 S (A)**

Krytie: **31mm**

Návrh a posúdenie podľa: **STN EN 1992-1-1**

ŽB konštrukcie je potrebné v mieste stykov medzi sebou previazať!!!

Poznámka: Táto dokumentácia slúži len **pre stavebné povolenie** v rámci projektu protipovodňových aktivít obce. V tomto projekte nie sú riešené presne realizačné podklady ku výstavbe nových betónových prvkov. Presné vzorové rezy a výkresy výstuže betónových prvkov budú riešené v druhom stupni, čiže v realizačnom projekte.

3. ŽB RÁMOVÝ MOST – SO 25

Objekt ŽB rámového mosta bol navrhnutý ako nový. Bude slúžiť pre prejazd motorových vozidiel cez vodný tok z jednej časti obce do druhej.

Most je jednopólový rámový ŽB s rovnobežnými krídlami na oboch stranách. Hrúbka priečle rámu je **300mm** a v mieste votknutia je prierez zväčšený na **450mm**. Hrúbka steny je tiež **300mm** a v hornej časti prechodu do dosky a v dolnej časti prechodu to základového pásu je prierez zväčšený na **450mm**. Základové pásy boli navrhnuté o hrúbke **500mm**. Príľahlé konštrukcie krídiel sú hrúbky **300mm** a sú zmonolitnené s primárnou časťou mosta. Cestný kryt na moste je **80mm** hrubý z AKM. Po stranách sú ŽB rímasy a na nich sa nachádza zábradlie mestského typu. Bližší popis konštrukcie je vo výkresovej dokumentácii a v statickom výpočte v Časti 5.

Rozmer stavebného objektu je:

Šírka – dĺžka – výška: **5,875m * 12,350m * 4,450m** v krížení s vodným tokom **49 stupňov**. Hrúbka ŽB konštrukcie je **od 300mm do 450mm**. Základové pásy sú hrúbky **od 500mm 590mm**.

Výstuž bola navrhnutá:

Doska - kraj: Horná výstuž – **6,67Φ18/m** (na dĺžku 1,8m v pozdĺžnom smere)
 Dolná výstuž – **6,67Φ14/m**

Rozdeľovacia výstuž: Horná výstuž – **6,67Φ14/m**
 Dolná výstuž – **6,67Φ12/m**

Doska - stred: Horná výstuž – **6,67Φ14/m**
 Dolná výstuž – **6,67Φ18/m**

Rozdeľovacia výstuž: Horná výstuž – **6,67Φ12/m**
 Dolná výstuž – **6,67Φ14/m**

Šmyková výstuž v mieste kraja dosky: Ohyby **Φ16** – po **300mm** + strmene **2x Φ8** – po **150mm**(umiestniť na dĺžke 1,8m od kraja dosky)

Stena: Horná výstuž – **6,67Φ18/m**
 Dolná výstuž – **6,67Φ18/m**

Rozdeľovacia výstuž: Horná výstuž – **6,67Φ14/m**
 Dolná výstuž – **6,67Φ14/m**

Šmyková výstuž: aplikovať spony **Φ8** po **300mm**

Základový pás: Horná výstuž – **7Φ16/m**
 Dolná výstuž – **7Φ16/m**

Rozdeľovacia výstuž: Horná výstuž – **7Φ14/m**

Dolná výstuž – **7Φ14/m**

Šmyková výstuž: aplikovať spony **Φ8 po 300mm**

Betón: **C 30/37(monolit, liaty, XC4, XF4)**

Výstuž: **B 500 S (A)**

Krytie: **31mm**

Návrh a posúdenie podľa: **STN EN 1992-1-1**

ŽB konštrukcie je potrebné v mieste stykov medzi sebou previazať!!!

Poznámka: *Táto dokumentácia slúži len **pre stavebné povolenie** v rámci projektu protipovodňových aktivít obce. V tomto projekte nie sú riešené presne realizačné podklady ku výstavbe nových betónových prvkov. Presné vzorové rezy a výkresy výstuže betónových prvkov budú riešené v druhom stupni, čiže v realizačnom projekte.*

Poznámka: *V rámci overenia únosnosti nových stavebných prvkov sme v základovej škáre uvažovali len s odhadnutou, približnou únosnosťou pôdy pod prvkami. A to z dôvodu nedostupnosti podrobnejších informácií zabezpečených investorom projektu.*

POUŽITÉ PODKLADY PRI NÁVRHU A POSÚDENÍ PRVKOV OBJEKTU

- a) **EC 1** – ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ (STN EN 1991-1-1)
- b) **EC 1** – ZAŤAŽENIE MOSTNOU DOPRAVOU (STN EN 1991-1-2)
- c) **EC 2** – NAVRHOVANIE BETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ (STN EN 1992-1-1)
- d) **EC 7** – NAVRHOVANIE GEOTECHNICKÝCH KONŠTRUKCIÍ (STN EN 1997-1-1)
- e) **STN 73 1001** – ZÁKLADOVÁ PÔDA POD PLOŠNÝMI ZÁKLADMI

POUŽITÝ SOFTVÉR

1. *Microsoft Office Professional 2010*
2. *ProgeCAD Professional CZ 2010*
3. *Ingenieur - Software Dlubal – RFEM 4*
4. *FINE – GEO 5*

OBSAH

1. **ČASŤ 1** - Technická správa
2. **ČASŤ 2** - Návrh a posúdenie oporných gabiónových stien
3. **ČASŤ 3** - Návrh a posúdenie ŽB dosky premostenia SO 24
4. **ČASŤ 4** - Návrh a posúdenie ŽB dosky premostenia SO 26
5. **ČASŤ 5** - Návrh a posúdenie ŽB rámového mosta SO 25

Výpočet gabionu

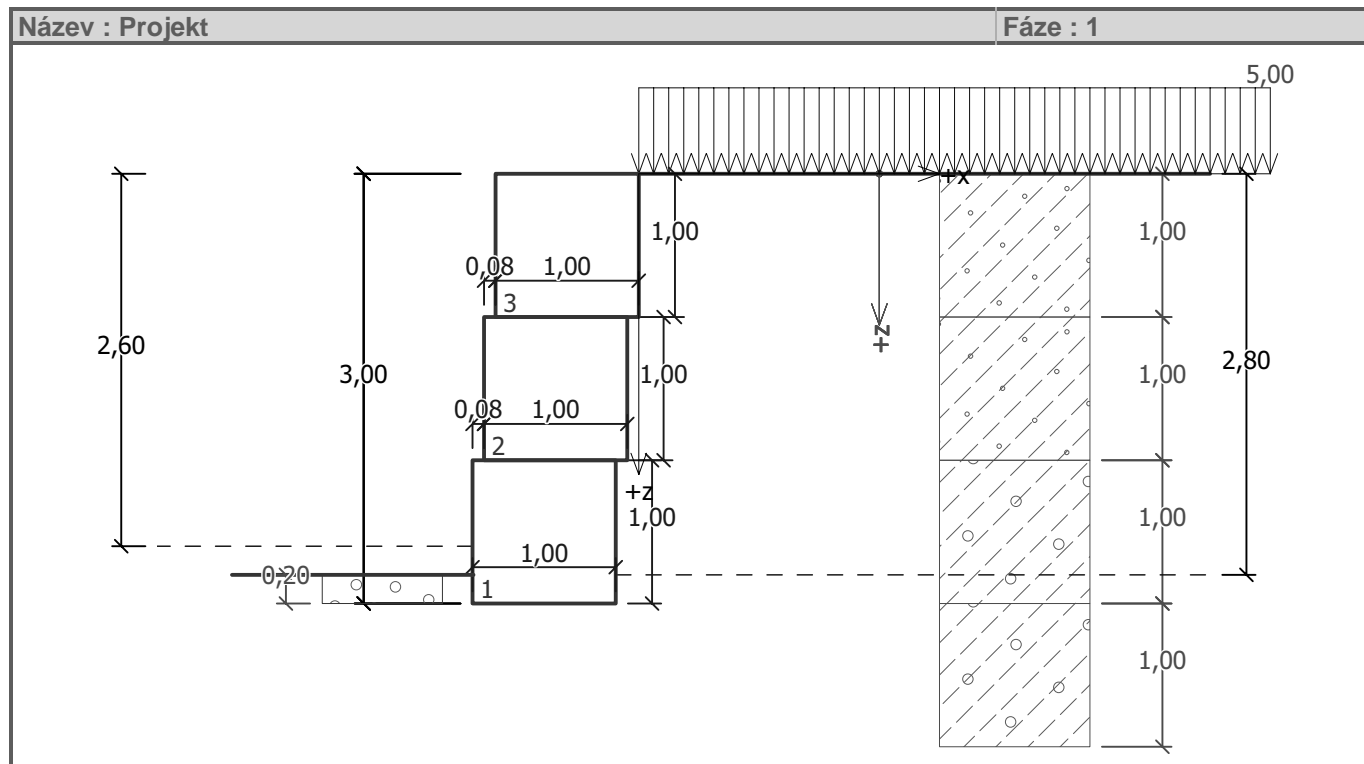
Vstupní data

Projekt

Akce : PROTIPOVODŇOVÉ OPATRENIA NA VODNOM TOKU V OBCI LUTIŠE

Část : G.O.S. - TYP 1.1

Datum : 28.11.2011



Materiály bloků - výplň

| Číslo | Název | γ [kN/m ³] | ϕ [°] | c [kPa] |
|-------|---------------|----------------------------------|---------------|------------|
| 1 | Materiál č. 1 | 15,00 | 30,00 | 0,00 |

Materiály bloků - pletivo

| Číslo | Název | Pevnost sítě R_t [kN/m] | Vzdálenost svislých sítí b [m] | Únosnost čelního spoje R_s [kN/m] |
|-------|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | Materiál č. 1 | 40,00 | 1,00 | 40,00 |

Geometrie konstrukce

| Číslo | Šířka b [m] | Výška h [m] | Odkok a [m] | Materiál |
|-------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| 3 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 2 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 1 | 1,00 | 1,00 | - | Materiál č. 1 |

Sklon gabionu = 0,00 °

Celková výška = 3,00 m

Celk. objem zdi = 3,00 m³/m

Parametry zemin

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní



Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|-----------------------------|--------|
| 1 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká | |
| 2 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká | |
| 3 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká | |
| 4 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká | |
| 5 | 6,00 | Třída G2, ulehlá | |
| 6 | - | Třída G2, ulehlá | |

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

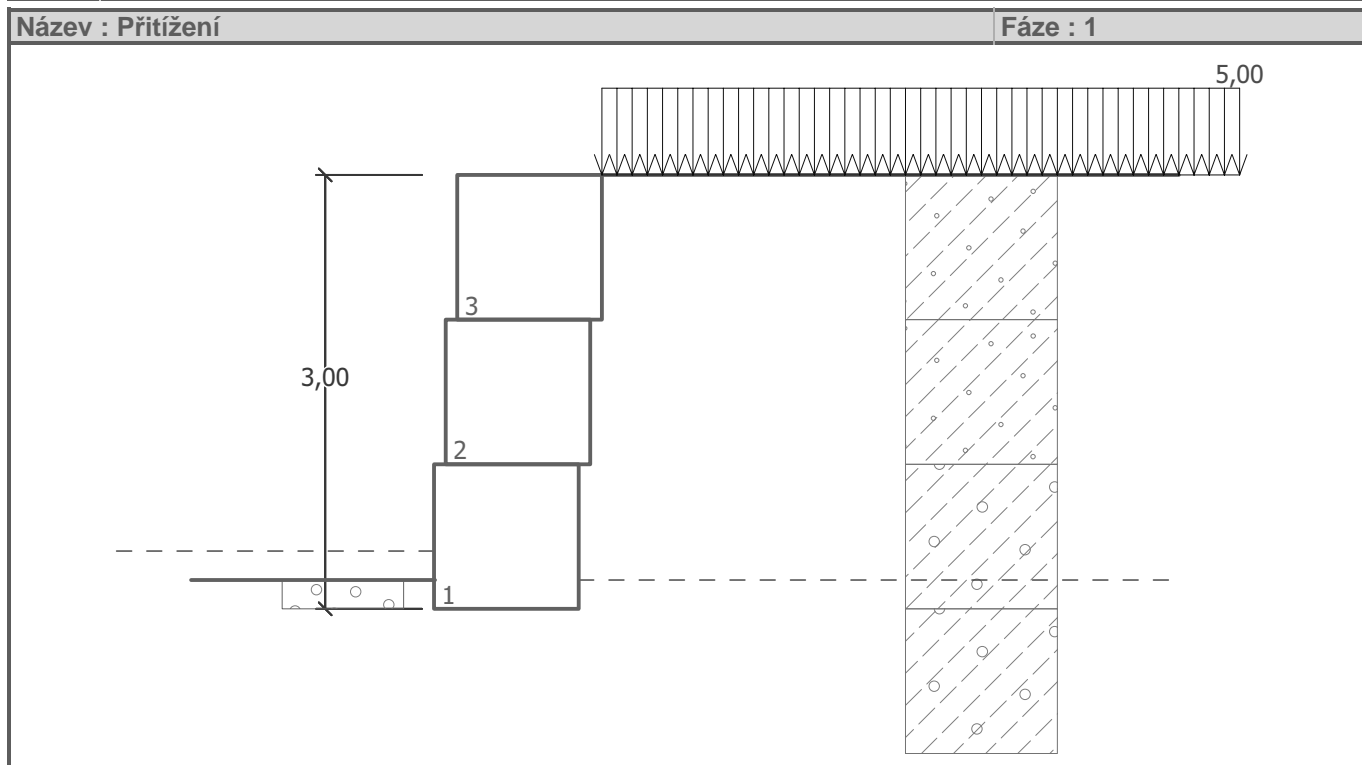
Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Zadaná plošná přitížení

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

| Číslo | Název |
|-------|---------|
| 1 | DOPRAVA |



Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G2, ulehlá

Výška zeminy před zdí

$h = 0,20 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fáze

Dílčí součinitelé posouzení zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Slovensko

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce odporu na překlopení | | γ_{Re} | 1,40 |
| Součinitel redukce odporu na posunutí | | γ_{Rh} | 1,10 |
| Součinitel redukce odporu základové půdy | | γ_{Rv} | 1,40 |
| Součinitel redukce namáhání sítě | | γ_{Rn1} | 1,10 |
| Součinitel redukce spoje sítě | | γ_{Rn2} | 1,10 |



| Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení | Souč. | [-] |
|--|----------|------|
| Součinitel kombinační hodnoty | ψ_0 | 0,70 |
| Součinitel časté hodnoty | ψ_1 | 0,50 |
| Součinitel kvazistálé hodnoty | ψ_2 | 0,30 |

Tvar zemního klínu

Zemní klín počítat šikmý.

Posouzení čís. 1**Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky**

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | K_r | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------|-------|
| 1 | 0,20 | 0,00 | 38,50 | 0,00 | 10,00 | 0,377 | |

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,20 | 2,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |
| 3 | 0,60 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,347 | |
| 4 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,347 | |
| 5 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 9,00 | 0,00 | 0,347 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 3,07 | 3,07 | 0,00 |
| | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 7,02 | 7,02 | 0,00 |
| 4 | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 7,02 | 7,02 | 0,00 |
| | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 8,34 | 8,34 | 0,00 |
| 5 | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 8,34 | 8,34 | 0,00 |
| | 3,00 | 53,00 | -2,00 | 8,96 | 8,96 | 0,00 |

Průběh tlaku vody

| Bod čís. | Hloubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|----------|-------------|------------------|--------------------|
| 1 | | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 2,60 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 2,80 | -2,00 | 0,00 |



| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 8 | 3,00 | -2,00 | 0,00 |

Průběh tlaku od přitížení - DOPRAVA

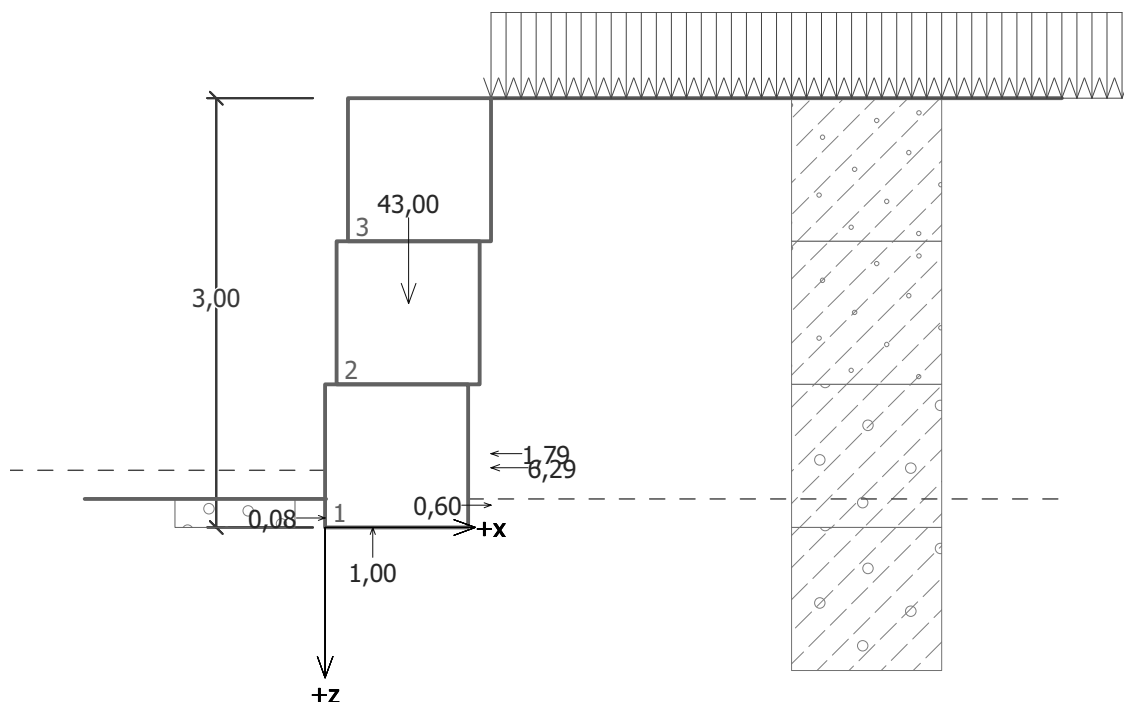
| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | 0,00 | 1,91 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 6 | 2,00 | 1,91 | 0,00 |
| 7 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 2,00 | 1,73 | 0,00 |
| 10 | 2,60 | 1,73 | 0,00 |
| 11 | 2,80 | 1,73 | 0,00 |
| 12 | 3,00 | 1,73 | 0,00 |

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,57 | 43,00 | 0,58 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -0,08 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 6,29 | -0,42 | 0,00 | 1,16 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Tlak vody | -0,60 | -0,16 | 0,00 | 1,16 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Vztlak vody | 0,00 | 0,00 | -1,00 | 0,33 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DOPRAVA | 1,79 | -0,52 | 0,00 | 1,16 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 17,69 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 4,83 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 28,07 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 10,50 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 57,05kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [m] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | -0,20 | 57,05 | 10,50 | 0,03 | 44,24 |
| 2 | 1,06 | 42,00 | 10,50 | 0,00 | 57,05 |

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 25,3 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 330,0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 57,05 \text{ kPa}$

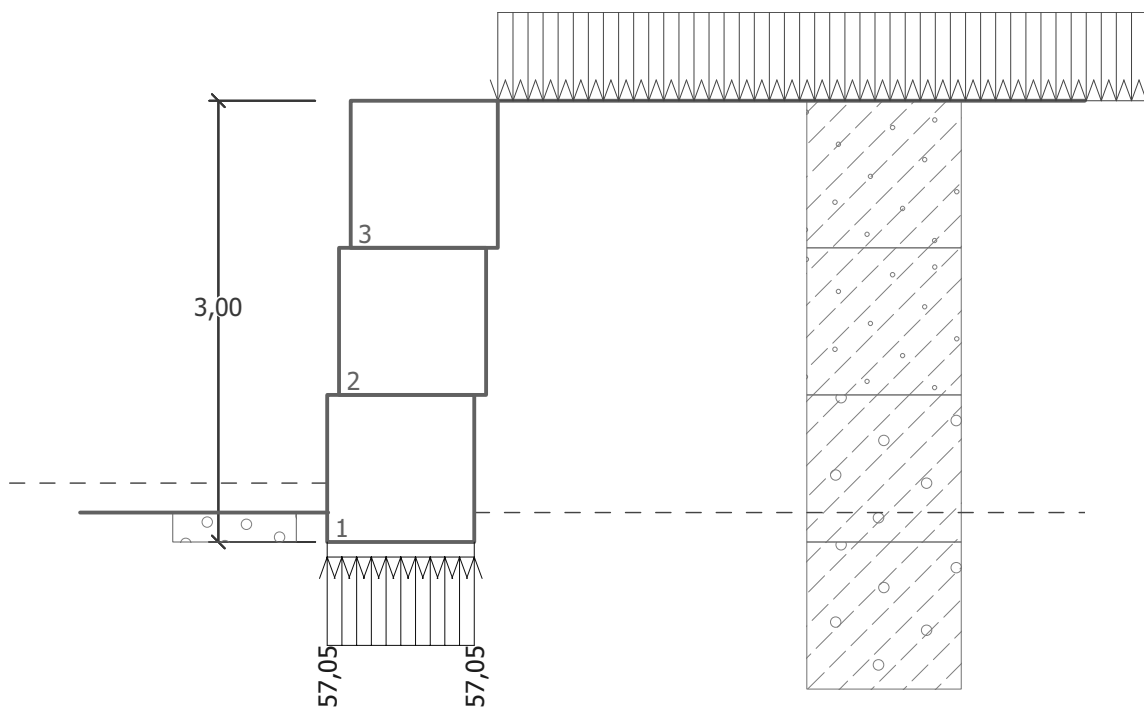
Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze : 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |

Průběh tlaku od přetížení - DOPRAVA

| Bod čís. | Hloubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|----------|-------------|------------------|--------------------|
| 1 | 0,00 | 1,91 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |



| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 5 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 6 | 2,00 | 1,91 | 0,00 |

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|--------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,00 | 30,00 | 0,54 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak vody | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DOPRAVA | 0,05 | -0,04 | 0,00 | 1,08 | 1,500 | 1,500 | 1,500 |

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 11,57 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 0,00 \text{ kNm/m}$ **Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 15,75 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 0,08 \text{ kN/m}$ **Spára na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí na spodní blok = 40,50 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 0,86

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 17,66 kPa

Smyková síla přenášená třením = 15,43 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 8,83 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE**Posouzení spáry mezi bloky:**

Únosnost materiálu sítě = 40,00 kN/m

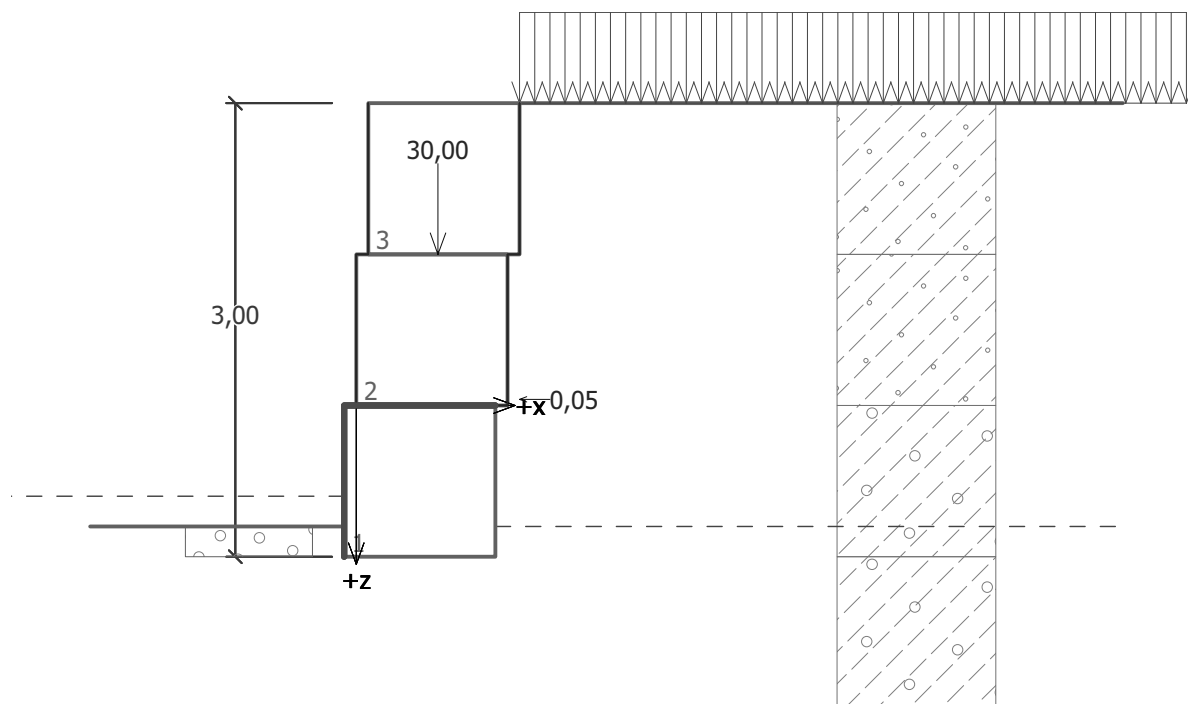
Spočtené namáhání = 8,83 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE



Název : Dimenzování

Fáze : 1; Dimenzace : 1



Výpočet gabionu

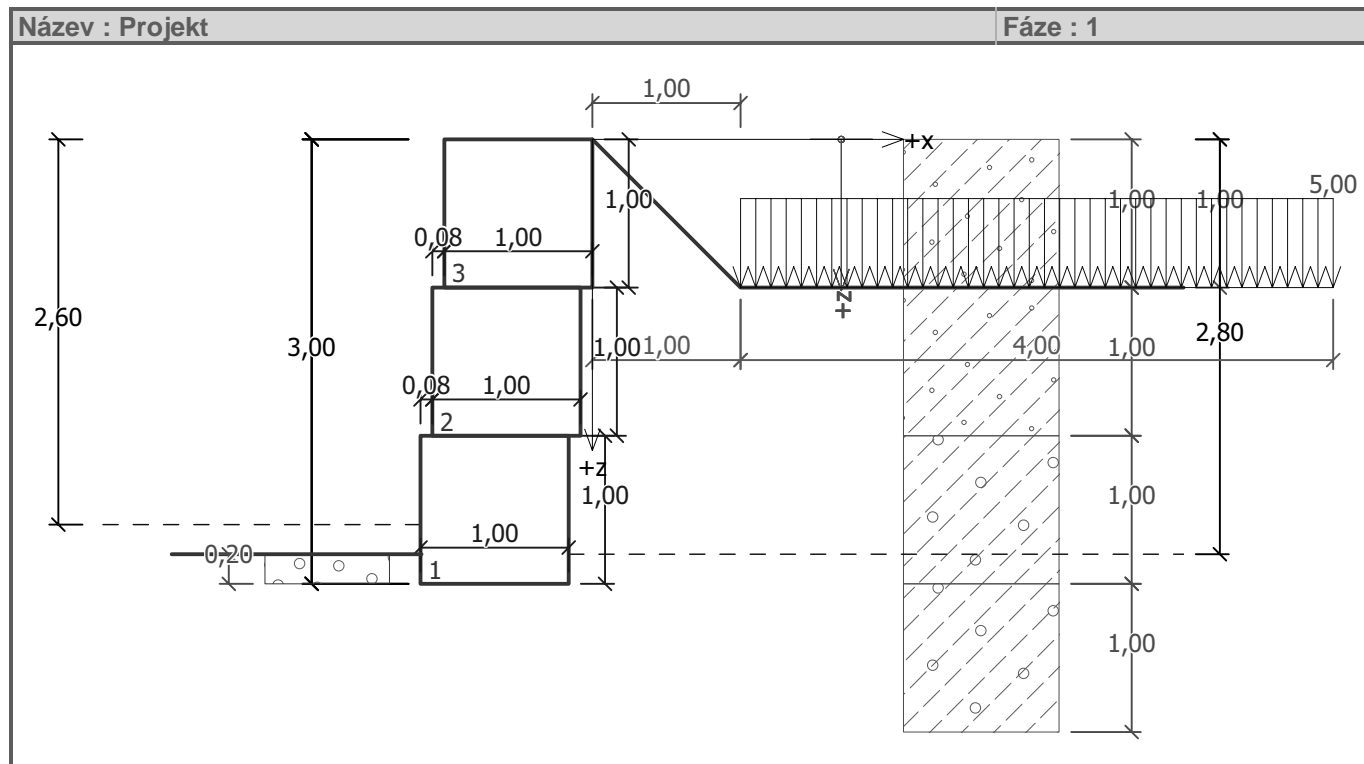
Vstupní data

Projekt

Akce : PROTIPOVODŇOVÉ OPATRENIA NA VODNOM TOKU V OBCI LUTIŠE

Část : G.O.S. - TYP 2.1

Datum : 28.11.2011



Materiály bloků - výplň

| Číslo | Název | γ [kN/m ³] | φ [°] | c [kPa] |
|-------|---------------|----------------------------------|------------------|------------|
| 1 | Materiál č. 1 | 15,00 | 30,00 | 0,00 |

Materiály bloků - pletivo

| Číslo | Název | Pevnosť sítě R_t [kN/m] | Vzdálenosť svislých sítí b [m] | Únosnosť čelného spoje R_s [kN/m] |
|-------|---------------|---------------------------------|--|---|
| 1 | Materiál č. 1 | 40,00 | 1,00 | 40,00 |

Geometrie konstrukce

| Číslo | Šírka b [m] | Výška h [m] | Odskok a [m] | Materiál |
|-------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 3 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 2 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 1 | 1,00 | 1,00 | - | Materiál č. 1 |

Sklon gabionu = 0,00 °

Celková výška = 3,00 m

Celk. objem zdi = 3,00 m³/m

Parametry zemin

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní



Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|-----------------------------|--------|
| 1 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká | |
| 2 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká | |
| 3 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká | |
| 4 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká | |
| 5 | 6,00 | Třída G2, ulehlá | |
| 6 | - | Třída G2, ulehlá | |

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,00 (úhel sklonu je $45,00^\circ$).
Hloubka výkopu je 1,00 m, délka výkopu je 1,00 m.

Vliv vody

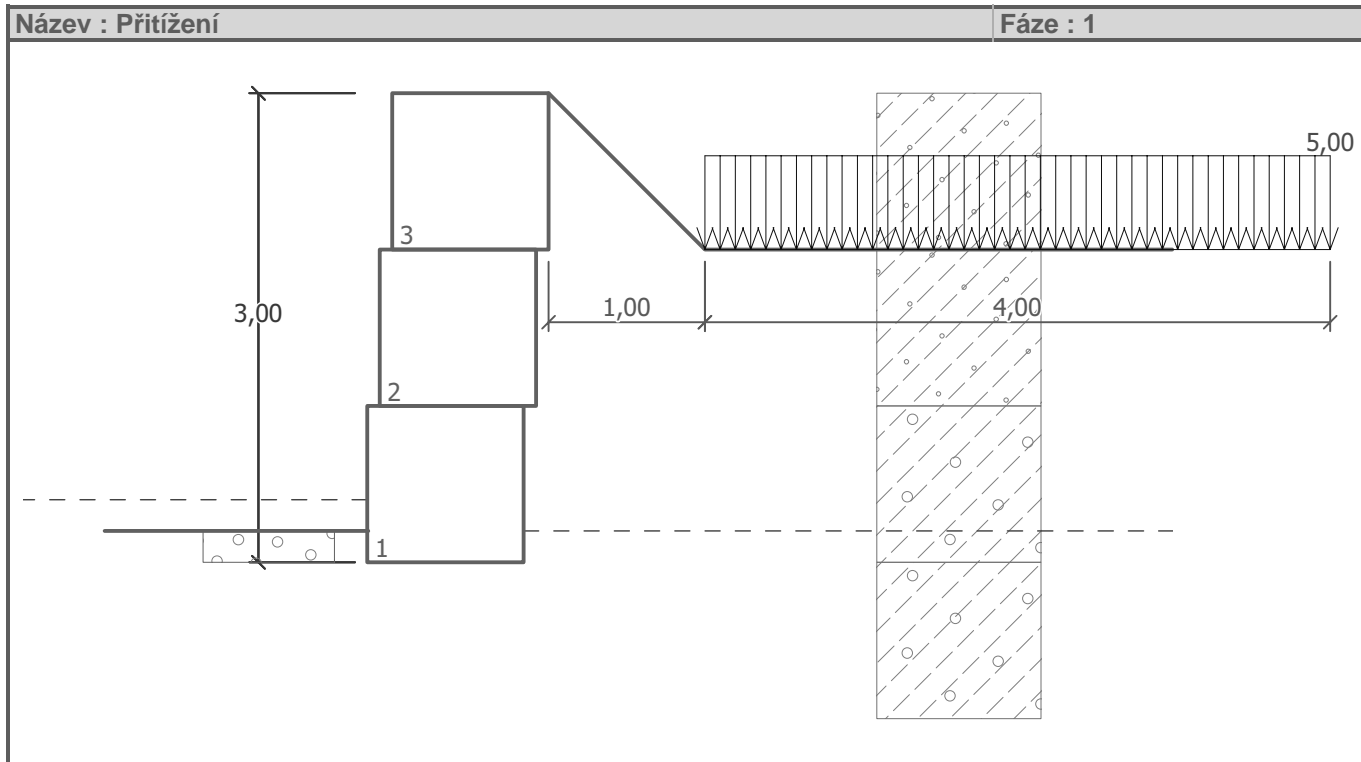
Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Zadaná plošná přitížení

| Číslo | Přítížení | | Působ. | Vel.1 [kN/m ²] | Vel.2 [kN/m ²] | Poř.x x [m] | Délka l [m] | Hloubka z [m] |
|-------|-----------|-------|--------|----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------|
| 1 | ANO | změna | stálé | 5,00 | | 1,00 | 4,00 | na terénu |



| Číslo | Název |
|-------|---------|
| 1 | DOPRAVA |

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G2, ulehlá

Výška zeminy před zdí

 $h = 0,20 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fáze**Dílčí součinitelé posouzení zdi**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Slovensko

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|----------------------------------|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |

| Součinitelé redukce odporu (R) | Souč. | [-] |
|--|----------------|------|
| Součinitel redukce odporu na překlopení | γ_{Re} | 1,40 |
| Součinitel redukce odporu na posunutí | γ_{Rh} | 1,10 |
| Součinitel redukce odporu základové půdy | γ_{Rv} | 1,40 |
| Součinitel redukce namáhání sítě | γ_{Rn1} | 1,10 |
| Součinitel redukce spoje sítě | γ_{Rn2} | 1,10 |



| Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení | Souč. | [-] |
|--|----------|------|
| Součinitel kombinační hodnoty | ψ_0 | 0,70 |
| Součinitel časté hodnoty | ψ_1 | 0,50 |
| Součinitel kvazistálé hodnoty | ψ_2 | 0,30 |

Tvar zemního klínu

Zemní klín počítat šikmý.

Posouzení čís. 1**Výpočet tlaku v klidu na líci konstrukce - mezivýsledky**

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | K_r | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------|-------|
| 1 | 0,20 | 0,00 | 38,50 | 0,00 | 10,00 | 0,377 | |

Průběh tlaku v klidu na líci konstrukce

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,20 | 2,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,150 | |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,150 | |
| 3 | 0,32 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,158 | |
| 4 | 0,28 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,158 | |
| 5 | 0,02 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,158 | |
| 6 | 0,18 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,347 | |
| 7 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 9,00 | 0,00 | 0,347 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,32 | 42,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,32 | 42,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,00 |
| 5 | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 0,84 | 0,84 | 0,00 |
| | 2,62 | 47,76 | -0,19 | 0,90 | 0,90 | 0,00 |
| 6 | 2,62 | 47,76 | -0,19 | 0,90 | 0,90 | 0,00 |
| | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 2,09 | 2,09 | 0,00 |
| 7 | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 2,09 | 2,09 | 0,00 |
| | 3,00 | 53,00 | -2,00 | 2,72 | 2,72 | 0,00 |

Průběh tlaku vody

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



| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 2,32 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 2,60 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 2,62 | -0,19 | 0,00 |
| 9 | 2,80 | -2,00 | 0,00 |
| 10 | 3,00 | -2,00 | 0,00 |

Průběh tlaku od přitížení - DOPRAVA

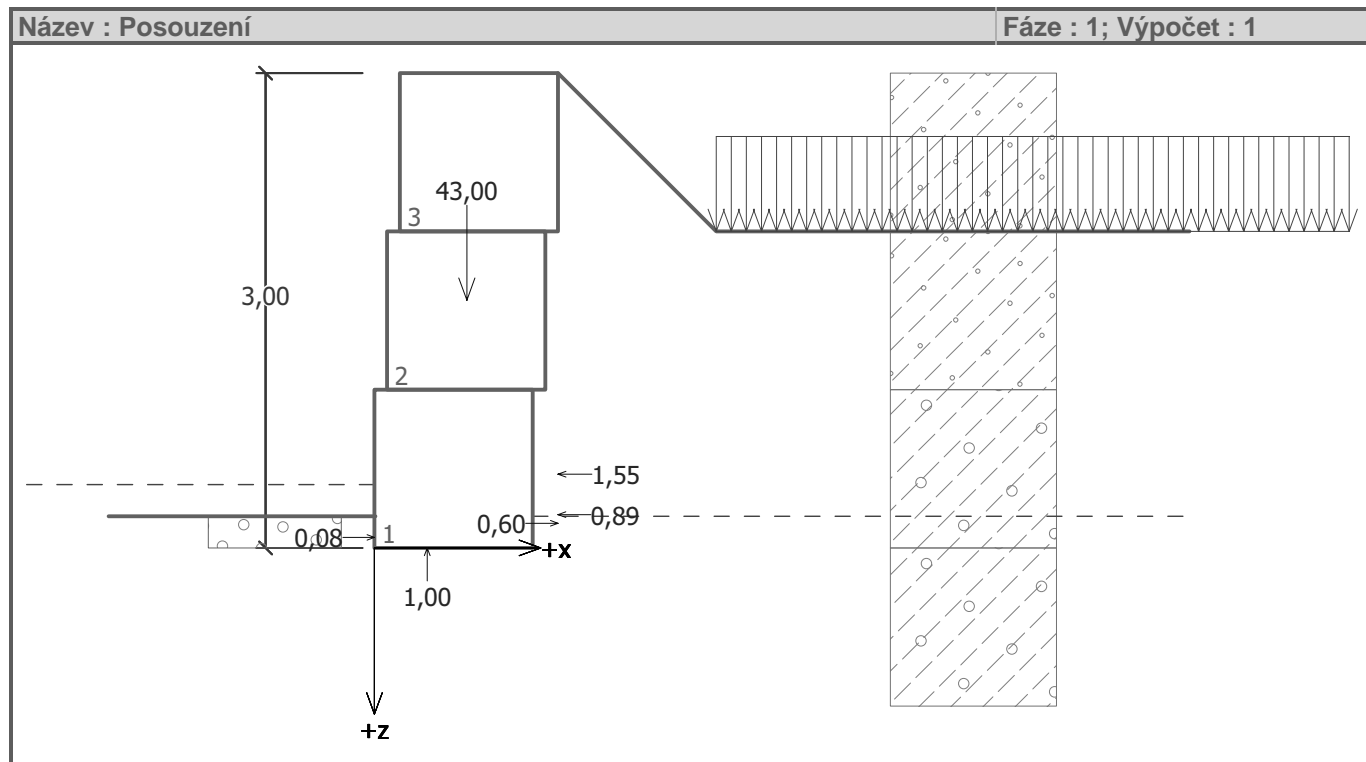
| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 1,50 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 1,50 | 1,96 | 0,00 |
| 7 | 2,00 | 1,92 | 0,00 |
| 8 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 2,00 | 1,74 | 0,00 |
| 10 | 2,32 | 1,71 | 0,00 |
| 11 | 2,60 | 1,69 | 0,00 |
| 12 | 2,62 | 1,69 | 0,00 |
| 13 | 2,80 | 1,68 | 0,00 |
| 14 | 3,00 | 1,66 | 0,00 |

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,57 | 43,00 | 0,58 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -0,08 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 0,89 | -0,21 | 0,00 | 1,16 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Tlak vody | -0,60 | -0,16 | 0,00 | 1,16 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Vztlak vody | 0,00 | 0,00 | -1,00 | 0,33 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DOPRAVA | 1,55 | -0,47 | 0,00 | 1,16 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 17,69 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 1,13 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 28,44 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 2,61 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximálná napätí v základovej spáre : 57,05 kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [m] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | -3,90 | 57,05 | 2,61 | 0,00 | 42,00 |
| 2 | -2,64 | 42,00 | 2,61 | 0,00 | 57,05 |

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,0$ mm

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 330,0$ mm

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 57,05$ kPa

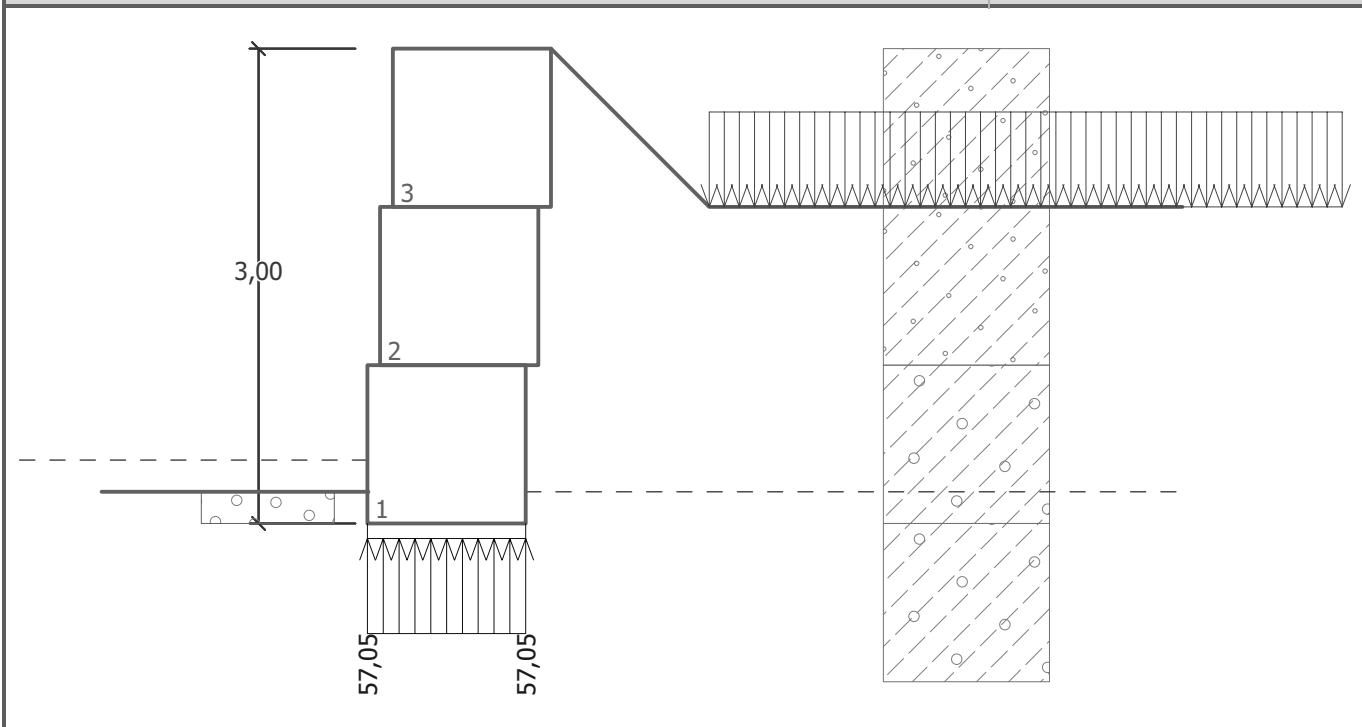
Únosnost základové půdy $R_d = 142,86$ kPa

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze : 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,150 | |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,150 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |

Průběh tlaku od přetížení - DOPRAVA

| Bod čís. | Hloubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|----------|-------------|------------------|--------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |



| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 5 | 1,50 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 1,50 | 1,96 | 0,00 |
| 7 | 2,00 | 1,92 | 0,00 |

Spočtené síly pôsobící na konštrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|--------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,00 | 30,00 | 0,54 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak vody | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DOPRAVA | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 11,57 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 0,00 \text{ kNm/m}$ **Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 15,75 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 0,00 \text{ kN/m}$ **Spára na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí na spodní blok = 40,50 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 0,86

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 17,66 kPa

Smyková síla přenášená třením = 15,43 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 8,83 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE**Posouzení spáry mezi bloky:**

Únosnost materiálu sítě = 40,00 kN/m

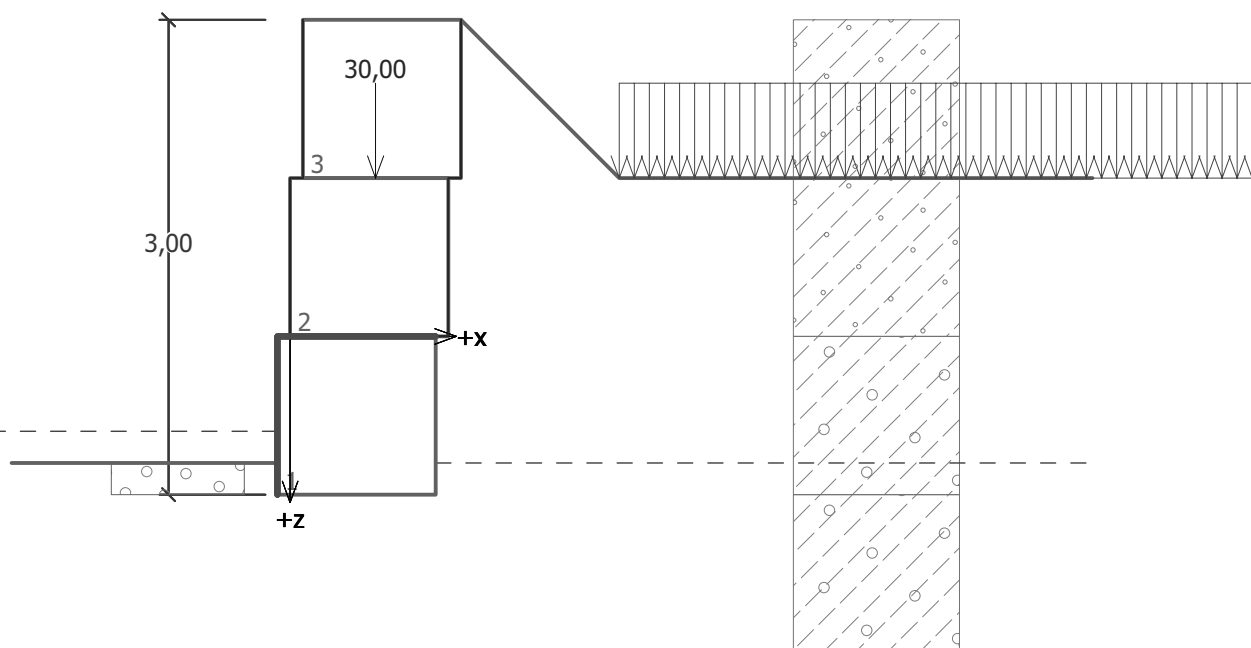
Spočtené namáhání = 8,83 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE



Název : Dimenzování

Fáze : 1; Dimenzace : 1



Výpočet gabionu

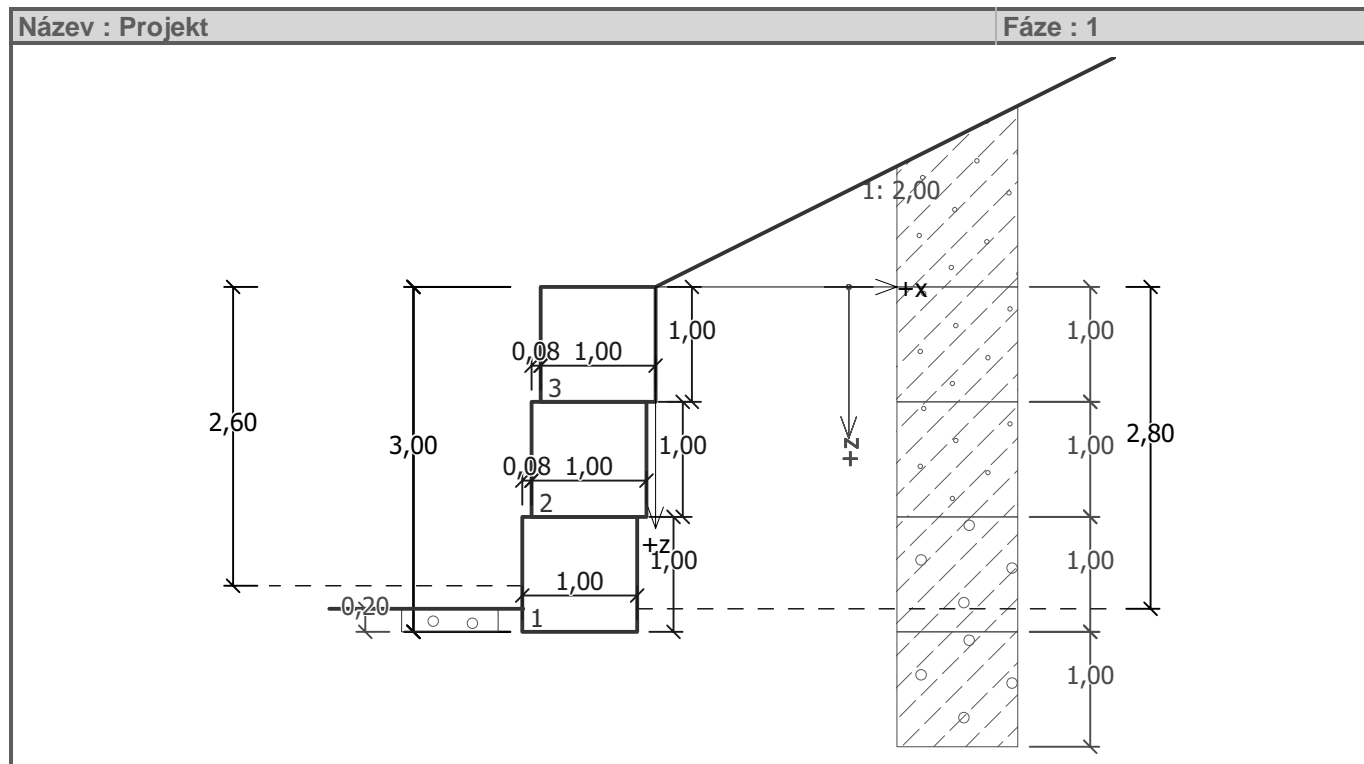
Vstupní data

Projekt

Akce : PROTIPOVODŇOVÉ OPATRENIA NA VODNOM TOKU V OBCI LUTIŠE

Část : G.O.S. - TYP 3.1

Datum : 28.11.2011



Materiály bloků - výplň

| Číslo | Název | γ [kN/m ³] | ϕ [°] | c [kPa] |
|-------|---------------|----------------------------------|---------------|------------|
| 1 | Materiál č. 1 | 15,00 | 30,00 | 0,00 |

Materiály bloků - pletivo

| Číslo | Název | Pevnost sítě R_t [kN/m] | Vzdálenost svislých sítí b [m] | Únosnost čelního spoje R_s [kN/m] |
|-------|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | Materiál č. 1 | 40,00 | 1,00 | 40,00 |

Geometrie konstrukce

| Číslo | Šířka b [m] | Výška h [m] | Odskok a [m] | Materiál |
|-------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 3 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 2 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 1 | 1,00 | 1,00 | - | Materiál č. 1 |

Sklon gabionu = 0,00 °

Celková výška = 3,00 m

Celk. objem zdi = 3,00 m³/m

Parametry zemin

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|-----------------------------|---|
| 1 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká |  |
| 2 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká |  |
| 3 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká |  |
| 4 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká |  |
| 5 | 6,00 | Třída G2, ulehlá |  |
| 6 | - | Třída G2, ulehlá |  |

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je $26,57^\circ$).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Třída G2, ulehlá
Výška zeminy před zdí $h = 0,20 \text{ m}$
Terén před konstrukcí je rovný.

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fáze**Dílčí součinitelé posouzení zdi**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Slovensko

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|--|----------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce odporu na překlopení | γ_{Re} | | 1,40 |
| Součinitel redukce odporu na posunutí | γ_{Rh} | | 1,10 |
| Součinitel redukce odporu základové půdy | γ_{Rv} | | 1,40 |
| Součinitel redukce namáhání sítě | γ_{Rn1} | | 1,10 |
| Součinitel redukce spoje sítě | γ_{Rn2} | | 1,10 |
| Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení | | Souč. | [-] |
| Součinitel kombinační hodnoty | ψ_0 | | 0,70 |
| Součinitel časté hodnoty | ψ_1 | | 0,50 |
| Součinitel kvazistálé hodnoty | ψ_2 | | 0,30 |

Tvar zemního klínu

Zemní klín počítat šikmý.

Posouzení čís. 1**Výpočet tlaku v klidu na lici konstrukce - mezivýsledky**

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | K_r | Pozn. |
|---------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------------------------|-------|-------|
| 1 | 0,20 | 0,00 | 38,50 | 0,00 | 10,00 | 0,377 | |

Průběh tlaku v klidu na lici konstrukce

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|---------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,20 | 2,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|---------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------------------------|-------------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,800 | |
| 2 | 0,34 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,800 | |
| 3 | 0,66 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,800 | |
| 4 | 0,60 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,545 | |
| 5 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,545 | |
| 6 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 9,00 | 0,00 | 0,545 | |



Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,34 | 24,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,34 | 24,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 9,57 | 9,57 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 7,73 | 7,73 | 0,00 |
| | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 13,94 | 13,94 | 0,00 |
| 5 | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 13,94 | 13,94 | 0,00 |
| | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 16,01 | 16,01 | 0,00 |
| 6 | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 16,01 | 16,01 | 0,00 |
| | 3,00 | 53,00 | -2,00 | 16,99 | 16,99 | 0,00 |

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,57 | 43,00 | 0,58 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -0,08 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 15,98 | -0,59 | 0,00 | 1,16 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Tlak vody | -0,60 | -0,16 | 0,00 | 1,16 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Vztlak vody | 0,00 | 0,00 | -1,00 | 0,33 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 17,69 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 12,69 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 25,35 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 20,90 \text{ kN/m}$

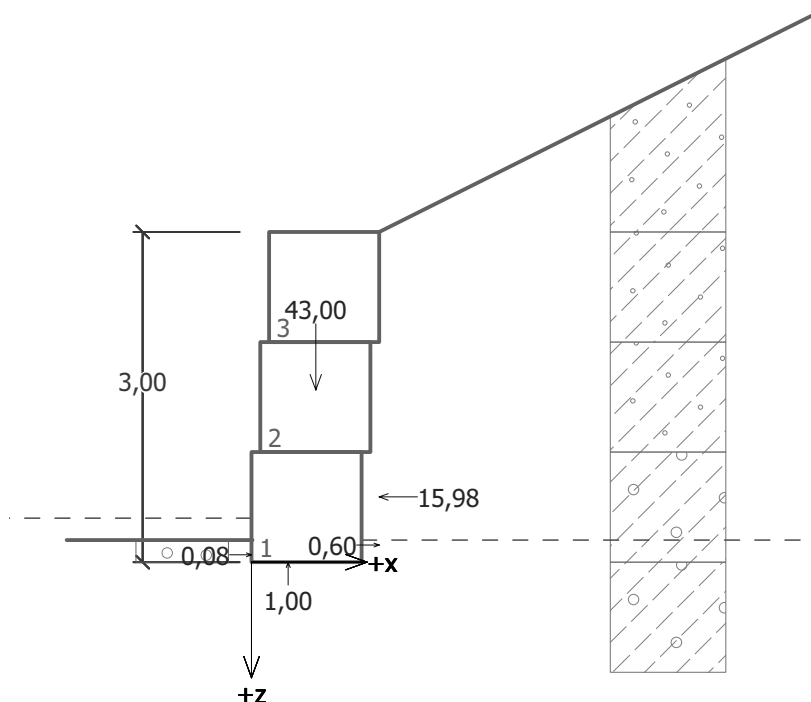
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 77,99kPa

Název : Posouzení

Fáze : 1; Výpočet : 1



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [m] | Napětí [kPa] |
|-------|----------------|-------------------|------------------|------------------|--------------|
| 1 | 7,66 | 57,05 | 20,90 | 0,21 | 73,00 |
| 2 | 8,92 | 42,00 | 20,90 | 0,13 | 77,99 |

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 212,3 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 330,0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 77,99 \text{ kPa}$

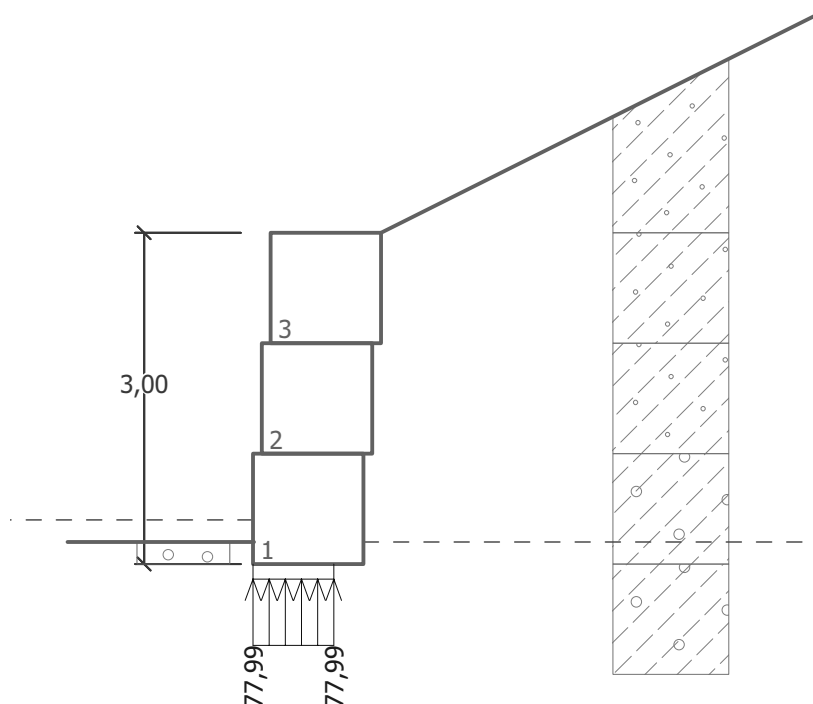
Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze : 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,800 | |
| 2 | 0,34 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,800 | |
| 3 | 0,66 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,800 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,34 | 24,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,34 | 24,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 9,57 | 9,57 | 0,00 |

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 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,34 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |

**Spočtené síly působící na konstrukci**

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|--------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zeď | 0,00 | -1,00 | 30,00 | 0,54 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 3,18 | -0,22 | 0,00 | 1,08 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Tlak vody | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 11,57 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 0,95 \text{ kNm/m}$ **Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 15,75 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 4,29 \text{ kN/m}$ **Spára na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí na spodní blok = 40,50 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 0,86

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 17,66 kPa

Smyková síla přenášená třením = 15,43 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 8,83 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE**Posouzení spáry mezi bloky:**

Únosnost materiálu sítě = 40,00 kN/m

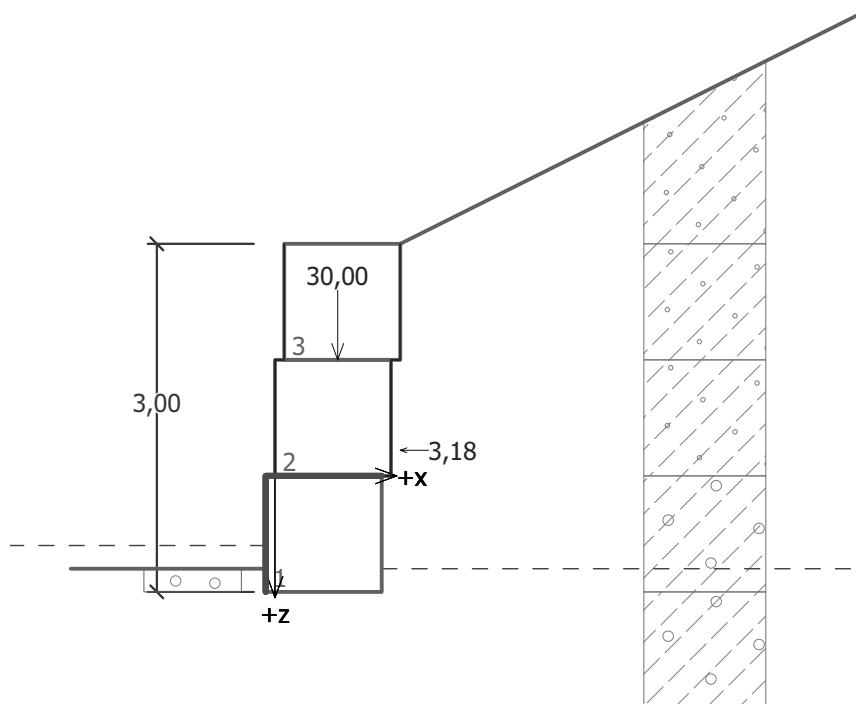
Spočtené namáhání = 8,83 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE



Název : Dimenzování

Fáze : 1; Dimenzace : 1



Výpočet gabionu

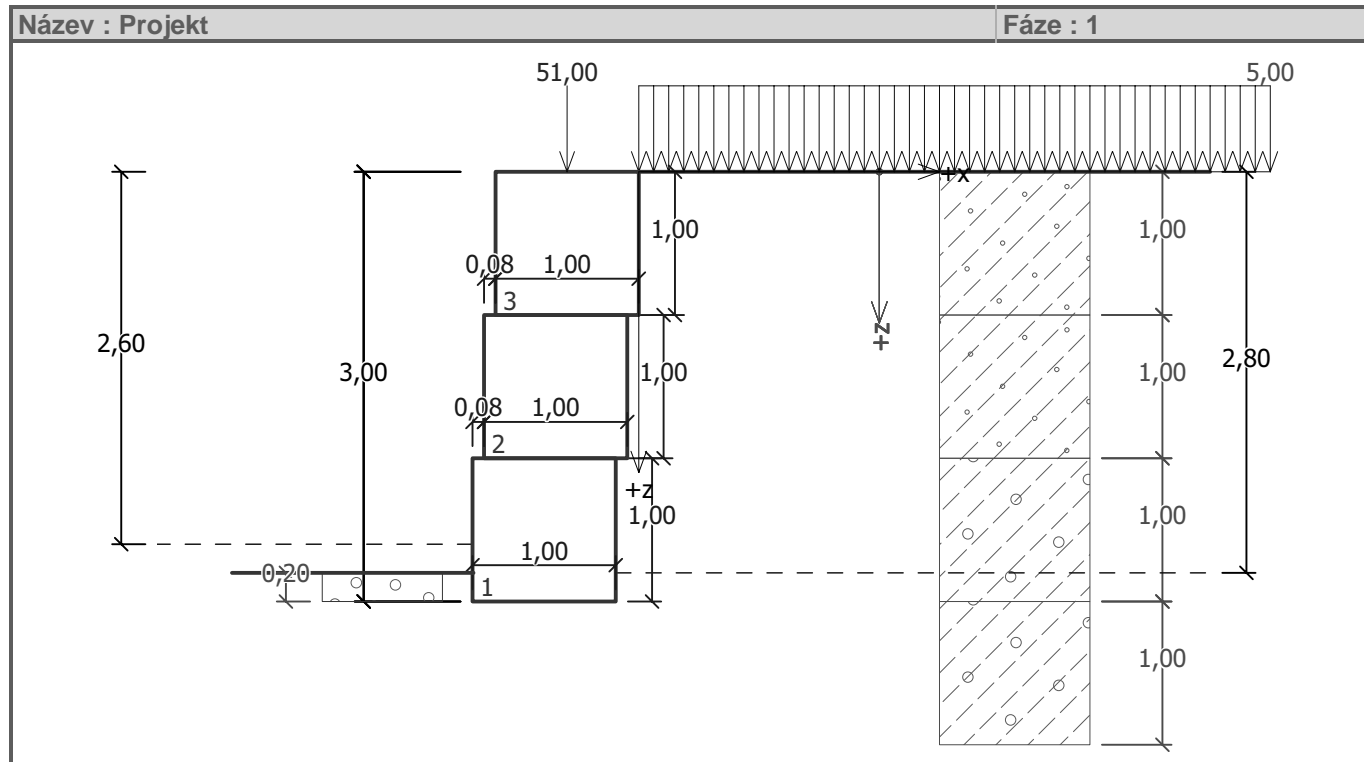
Vstupní data

Projekt

Akce : PROTIPOVODŇOVÉ OPATRENIA NA VODNOM TOKU V OBCI LUTIŠE

Část : G.O.S. - TYP 4.1

Datum : 28.11.2011



Materiály bloků - výplň

| Číslo | Název | γ [kN/m ³] | ϕ [°] | c [kPa] |
|-------|---------------|----------------------------------|---------------|------------|
| 1 | Materiál č. 1 | 15,00 | 30,00 | 0,00 |

Materiály bloků - pletivo

| Číslo | Název | Pevnost sítě R_t [kN/m] | Vzdálenost svislých sítí b [m] | Únosnost čelního spoje R_s [kN/m] |
|-------|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 | Materiál č. 1 | 40,00 | 1,00 | 40,00 |

Geometrie konstrukce

| Číslo | Šířka b [m] | Výška h [m] | Odskok a [m] | Materiál |
|-------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 3 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 2 | 1,00 | 1,00 | 0,08 | Materiál č. 1 |
| 1 | 1,00 | 1,00 | - | Materiál č. 1 |

Sklon gabionu = 0,00 °

Celková výška = 3,00 m

Celk. objem zdi = 3,00 m³/m

Parametry zemin

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva [m] | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|------------|-----------------------------|---|
| 1 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká |  |
| 2 | 1,00 | Třída F3, konzistence měkká |  |
| 3 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká |  |
| 4 | 1,00 | Třída F1, konzistence měkká |  |
| 5 | 6,00 | Třída G2, ulehlá |  |
| 6 | - | Třída G2, ulehlá |  |

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

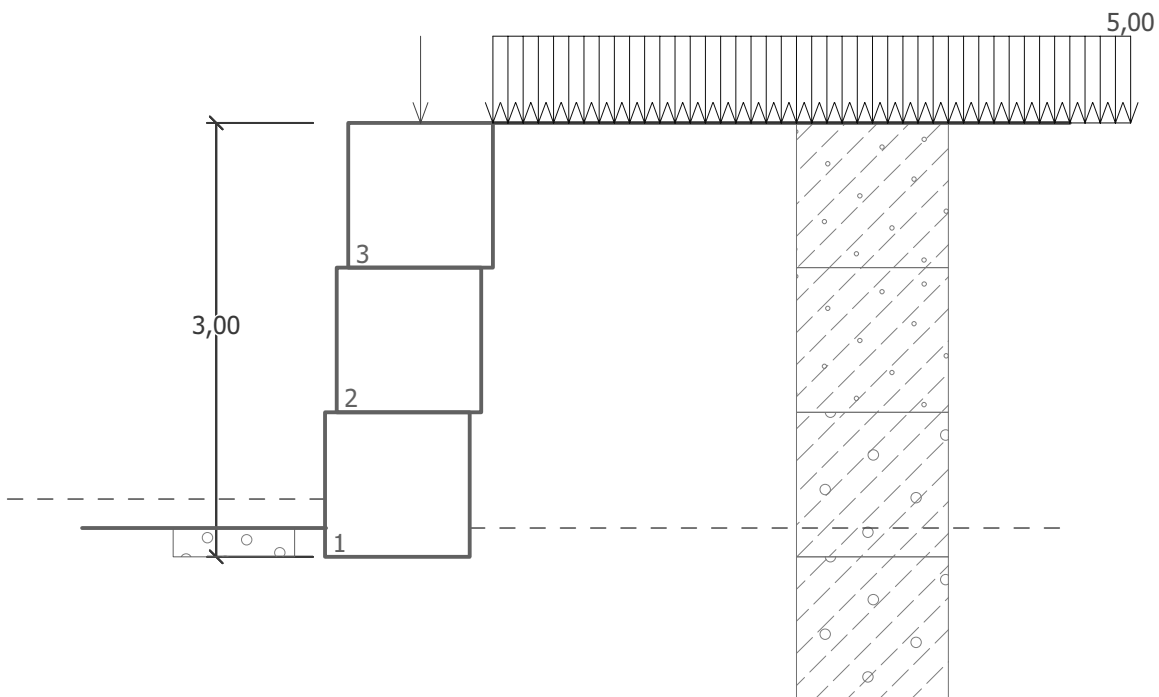
Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,80 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,60 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Zadaná plošná přitížení

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



| Číslo | Název |
|-------|---------|
| 1 | DOPRAVA |

| Název : Pritižení | Fáze : 1 |
|---|----------|
|  | |

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G2, ulehlá

Výška zeminy před zdí

 $h = 0,20 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

| Číslo | Síla nová změna | Název | Působ. | F_x [kN/m] | F_z [kN/m] | M [kNm/m] | x [m] | z [m] |
|-------|--------------------|-----------|----------|-----------------|-----------------|----------------|------------|------------|
| 1 | ANO | Síla č. 1 | proměnné | 0,00 | 51,00 | 0,00 | -0,50 | 0,00 |

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fáze**Dílčí součinitelé posouzení zdi**

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Slovensko

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

| Součinitelé redukce zatížení (F) | Souč. | Nepříznivé [-] | Příznivé [-] |
|---|------------|-------------------|-----------------|
| Stálé zatížení | γ_G | 1,35 | 1,00 |
| Proměnné zatížení | γ_Q | 1,50 | 0,00 |
| Zatížení vodou | γ_w | 1,00 | |
| Součinitelé redukce odporu (R) | | Souč. | [-] |
| Součinitel redukce odporu na překlopení | | γ_{Re} | 1,40 |



| Součinitelé redukce odporu (R) | Souč. | [-] |
|--|----------------|------|
| Součinitel redukce odporu na posunutí | γ_{Rh} | 1,10 |
| Součinitel redukce odporu základové půdy | γ_{Rv} | 1,40 |
| Součinitel redukce namáhání sítě | γ_{Rn1} | 1,10 |
| Součinitel redukce spoje sítě | γ_{Rn2} | 1,10 |

| Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení | Souč. | [-] |
|--|----------|------|
| Součinitel kombinační hodnoty | ψ_0 | 0,70 |
| Součinitel časté hodnoty | ψ_1 | 0,50 |
| Součinitel kvazistálé hodnoty | ψ_2 | 0,30 |

Tvar zemního klínu

Zemní klín počítat šikmý.

Posouzení čís. 1**Výpočet tlaku v klidu na lici konstrukce - mezivýsledky**

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | K_r | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|-------|-------|
| 1 | 0,20 | 0,00 | 38,50 | 0,00 | 10,00 | 0,377 | |

Průběh tlaku v klidu na lici konstrukce

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,20 | 2,00 | 0,00 | 0,75 | 0,75 | 0,00 |

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |
| 3 | 0,60 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,347 | |
| 4 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 19,00 | 0,00 | 0,347 | |
| 5 | 0,20 | 0,00 | 29,00 | 8,00 | 9,00 | 0,00 | 0,347 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 3,07 | 3,07 | 0,00 |
| | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 7,02 | 7,02 | 0,00 |
| 4 | 2,60 | 47,40 | 0,00 | 7,02 | 7,02 | 0,00 |
| | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 8,34 | 8,34 | 0,00 |
| 5 | 2,80 | 51,20 | -2,00 | 8,34 | 8,34 | 0,00 |
| | 3,00 | 53,00 | -2,00 | 8,96 | 8,96 | 0,00 |

Průběh tlaku vody

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



| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 2 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 2,60 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 2,80 | -2,00 | 0,00 |
| 8 | 3,00 | -2,00 | 0,00 |

Průběh tlaku od přitížení - DOPRAVA

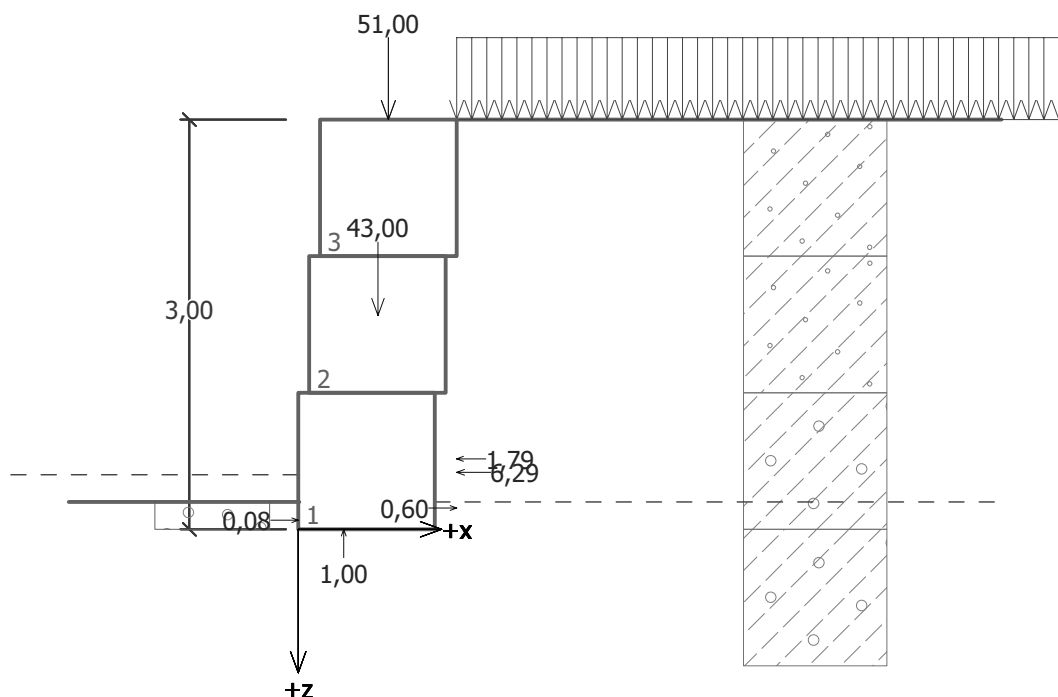
| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | 0,00 | 1,91 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 6 | 2,00 | 1,91 | 0,00 |
| 7 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 2,00 | 1,73 | 0,00 |
| 10 | 2,60 | 1,73 | 0,00 |
| 11 | 2,80 | 1,73 | 0,00 |
| 12 | 3,00 | 1,73 | 0,00 |

Spočtené síly působící na konstrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|---------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,57 | 43,00 | 0,58 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Odpor na líci | -0,08 | -0,07 | 0,00 | 0,00 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Aktivní tlak | 6,29 | -0,42 | 0,00 | 1,16 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Tlak vody | -0,60 | -0,16 | 0,00 | 1,16 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Vztlak vody | 0,00 | 0,00 | -1,00 | 0,33 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DOPRAVA | 1,79 | -0,52 | 0,00 | 1,16 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Síla č. 1 | 0,00 | -3,00 | 51,00 | 0,66 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 17,69 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 4,69 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 28,12 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 10,23 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 133,55kPa



Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

| Číslo | Moment [kNm/m] | Norm. síla [kN/m] | Pos. síla [kN/m] | Excentricita [m] | Napětí [kPa] |
|-------|-------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | -12,57 | 133,55 | 10,23 | 0,02 | 43,94 |
| 2 | 0,93 | 42,00 | 10,23 | 0,00 | 133,55 |

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 22,0 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 330,0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 200,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 133,55 \text{ kPa}$

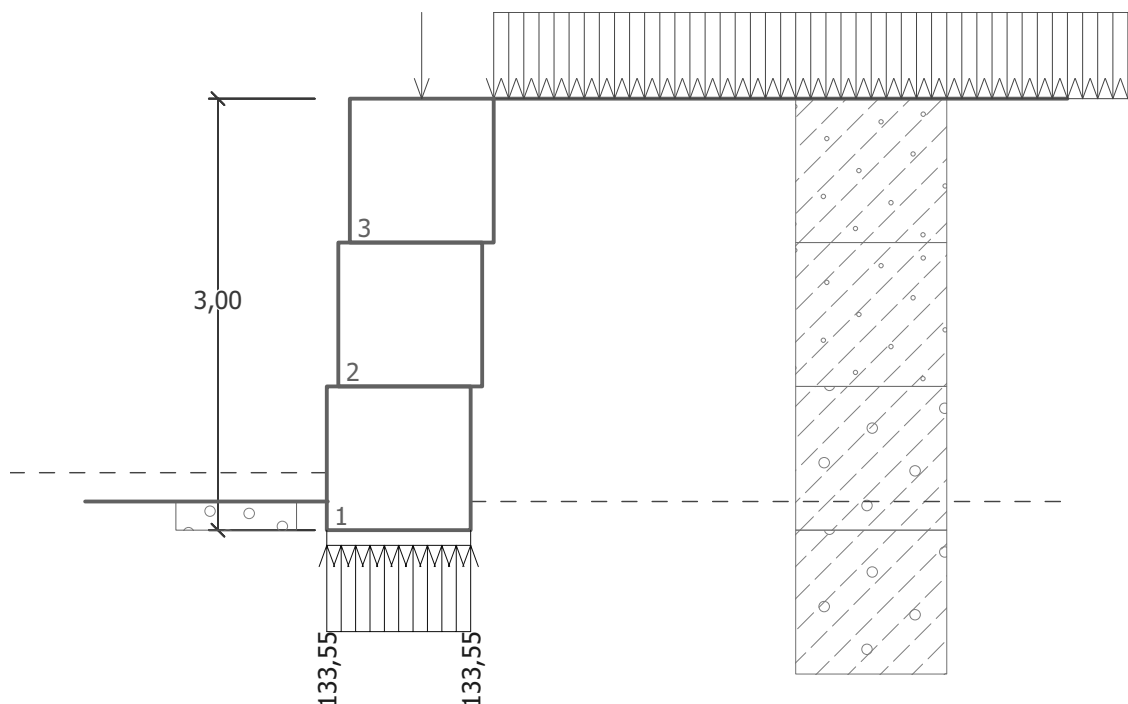
Únosnost základové půdy $R_d = 142,86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze : 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

| Vrst. čís. | Mocnost [m] | α [°] | φ_d [°] | c_d [kPa] | γ [kN/m ³] | δ_d [°] | K_a | Pozn. |
|------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|
| 1 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |
| 2 | 1,00 | 0,00 | 26,50 | 12,00 | 18,00 | 0,00 | 0,383 | |

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

| Vrst. čís. | Poč. [m] Kon. [m] | σ_z [kPa] | σ_w [kPa] | Tlak [kPa] | Složka vod. [kPa] | Složka sv. [kPa] |
|------------|----------------------|------------------|------------------|------------|-------------------|------------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 18,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2,00 | 36,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 | 0,00 |

Průběh tlaku od přetížení - DOPRAVA

| Bod čís. | Hloubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|----------|-------------|------------------|--------------------|
| 1 | 0,00 | 1,91 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 3 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,00 | 0,00 | 0,00 |



| Bod čís. | Hĺoubka [m] | Vod.složka [kPa] | Svis. složka [kPa] |
|-------------|----------------|---------------------|-----------------------|
| 5 | 1,00 | 1,91 | 0,00 |
| 6 | 2,00 | 1,91 | 0,00 |

Spočtené síly pôsobící na konštrukci

| Název | F_{vod} [kN/m] | Působíště Z [m] | F_{svis} [kN/m] | Působíště X [m] | Koef. překl. | Koef. posun. | Koef. napětí |
|--------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tíh.- zed' | 0,00 | -1,00 | 30,00 | 0,54 | 1,000 | 1,000 | 1,350 |
| Aktivní tlak | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tlak vody | 0,00 | -2,00 | 0,00 | 1,08 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| DOPRAVA | 0,05 | -0,04 | 0,00 | 1,08 | 1,350 | 1,350 | 1,350 |
| Síla č. 1 | 0,00 | -2,00 | 51,00 | 0,58 | 0,000 | 0,000 | 1,500 |

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 11,57 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 0,00 \text{ kNm/m}$ **Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 15,75 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = 0,07 \text{ kN/m}$ **Spára na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí na spodní blok = 117,00 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 0,86

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 45,12 kPa

Smyková síla přenášená třením = 44,58 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 22,56 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE**Posouzení spáry mezi bloky:**

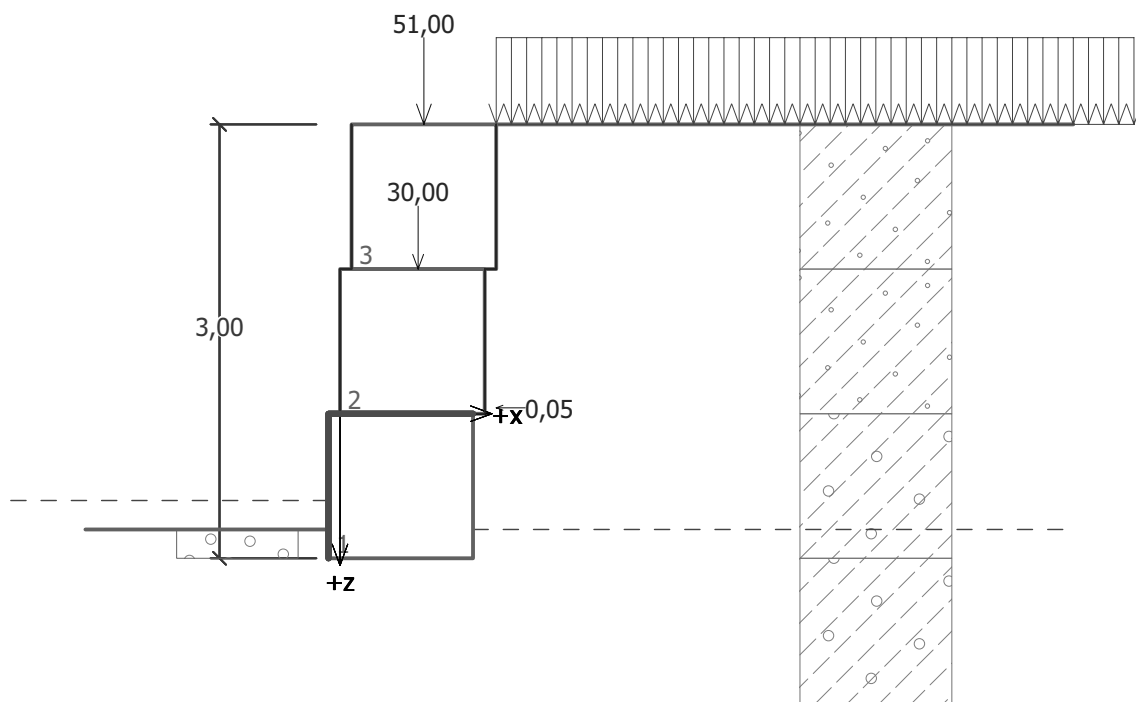
Únosnost materiálu sítě = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 22,56 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze : 1; Dimenzace : 1



ČASŤ 3 - NÁVRH ŽB DOSKY MOSTA – SO 26

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY BETÓNU A BETONÁRSKEJ VÝSTUŽE

BETÓN: C 25/30 XC3-XF3

$$f_{ck} := 25 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c := 1.5$$

$$\alpha_{cc} := 1$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 16.667 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 31000 \text{ MPa}$$

$$\eta_1 := 1$$

VÝSTUŽ: B 500 S (A)

$$f_{yk} := 490 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s := 1.15$$

$$E_s := 210000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa}$$

$$\epsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.029 \times 10^{-3}$$

VÝPOČET ZAŤAŽENIA NA DOSKU

- vlastná tiaž ŽB dosky:

$$\gamma_1 := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$b_1 := 1000 \text{ mm}$$

$$h_1 := 200 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f1} := 1.35$$

$$g_1 := \gamma_1 \cdot b_1 \cdot h_1 = 5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

- aproximácia pohyblivého zaťaženia na doske:

Doska mosta bude slúžiť len ku vstupu do záhrady rodinného domu, zaťaženie bolo z tohto dôvodu prebrané zo zaťaženia pozemných stavieb pre plošné statické zaťaženie GARÁŽI. Podľa nás je zbytočné uvažovať s extrémnym zaťažením zaťaženia dopravou.

$$Q_1 := 5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$b_{\text{eff}} := 1000 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f2} := 1.50$$

$$q_1 := Q_1 \cdot b_{\text{eff}} = 5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL NA DOSKE

- dĺžka poľa ŽB dosky:

$$L_{\text{pole}} := 6000 \text{ mm}$$

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{y,ED} := \frac{1}{8} \cdot (g_1 \cdot \gamma_{f1} + q_1 \cdot \gamma_{f2}) \cdot L_{\text{pole}}^2 = 64.125 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

- maximálna priečna sila v smere kolmo na rovinu dosky:

$$V_{z,ED} := \frac{1}{2} \cdot (g_1 \cdot \gamma_{f1} + q_1 \cdot \gamma_{f2}) \cdot L_{\text{pole}} = 42.75 \cdot \text{kN}$$

NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE NA OHYB**Hlavná výstuž:**

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b := 1000\text{mm}$$

$$h_k := 200\text{mm}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 16\text{mm}$$

$$C_{\text{dev}} := 10\text{mm}$$

$$\phi_{\text{str}} := 6\text{mm}$$

$$C_{\text{min}} := \max(10\text{mm}, 15\text{mm}) = 15\text{mm}$$

$$C_{\text{nom}} := C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} + \phi_{\text{str}} = 31\text{mm}$$

$$d_1 := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_1}{2} = 39\text{mm}$$

$$d := h_k - d_1 = 161\text{mm}$$

- návrh výstuže:

$$X_c := \left(d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_y \cdot ED}{b \cdot f_{cd}}} \right) = 25.996\text{mm}$$

$$X := X_c \cdot 0.8 = 20.797\text{mm}$$

$$X_{\text{lim}} := 700\text{MPa} \cdot \frac{d}{700\text{MPa} + f_{cd}} = 157.256\text{mm}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots X} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } X < X_{\text{lim}} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots X} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{s1} := X \cdot b \cdot \frac{\eta_1 \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 8.135 \times 10^{-4} \text{m}^2$$

$$\dots\dots\dots n_{As} := 7$$

$$a_1 := \frac{1000}{n_{As}} = 142.857$$

Návrh Dolná výstuž: 7 Φ 16/m
Návrh Horná výstuž: 7 Φ 12/m

$$A_{s1,d} := n_{As} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_1^2}{4} = 1.407 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

- posúdenie výstuže:

$$A_{\min} := 0.0013 \cdot b \cdot d = 2.093 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s1d} > A_{\min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{\max} := 0.04 \cdot b \cdot h_k = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s1d} < A_{\max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$X_c := A_{s1d} \cdot \frac{f_{yd}}{b \cdot \eta_1 \cdot f_{cd}} = 35.981 \text{ mm}$$

$$X_w := X_c \cdot 0.8 = 28.785 \text{ mm}$$

$$\text{Posúdenie}_{X_w} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } X < X_{\lim} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{X_w} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$M_{RD} := X \cdot b \cdot f_{cd} \cdot (d - 0.5 \cdot X) = 70.335 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Posúdenie}_{M_{RD,1}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } M_{RD} > M_{y,ED} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{M_{RD,1}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{11} := \frac{M_{y,ED}}{M_{RD}} = 0.912$$

Rozdeľovacia výstuž:

$$A_{s2} := 0.25 \cdot A_{s1d} = 3.519 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\dots\dots\dots n_{A2,d} := 7$$

$$\phi_2 := 12 \text{ mm}$$

Návrh: 7 $\Phi 12/\text{m}$

$$a_2 := \frac{1000}{n_{A2,d}} = 142.857$$

$$A_{s2,d} := n_{A2,d} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_2^2}{4} = 7.917 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s2,d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s2,d} > A_{s2} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s2,d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{A.s2,d} := \frac{A_{s2}}{A_{s2,d}} = 0.444$$

OVERENIE ŠMYKOVEJ ODOLNOSTI BETÓNOVÉHO PRVKU V MIESTE PODOPRENIA

$$\tau_{Rd} := 0.30 \text{ MPa}$$

$$k := 1$$

$$N_{ED} := 0$$

$$b_w := b = 1 \times 10^3 \cdot \text{mm}$$

$$h_w := h_k = 200 \cdot \text{mm}$$

$$\rho_1 := \frac{A_{s1,d}}{(b_w \cdot h_w)} = 7.037 \times 10^{-3}$$

$$\rho_{cp} := \frac{N_{ED}}{(b_w \cdot h_w) - A_{s1,d}} = 0$$

$$V_{Rd,1} := [\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_1) + 0.15 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = 71.556 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Posudenie } \dots V_{Rd,1} := \begin{cases} \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"} & \text{if } V_{Rd,1} \geq V_{z,ED} \\ \text{"Je nutné navrhnuť šmykovú výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posudenie } \dots V_{Rd,1} = \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"}$$

$$\eta_3 := \frac{V_{z,ED}}{V_{Rd,1}} = 0.597$$

Konstrukčne navrhujeme strmene $\Phi 6$:

Celoplošne pozdĺžne s hlavnou výstužou po 300mm a v oblasti podoprenia po 150mm na dĺžke 1m od podoprenia. Rozmery strmeňov b / h / presah je 290mm/135mm/presah 70mm.

OVERENIE PRIEHYBU NA PRVKU

$$f_w := \frac{5}{348} \cdot \frac{(g_1 + q_1) L_{pole}^4}{E_{cm} \cdot \frac{1}{12} \cdot b \cdot h_k^3} = 9.01 \cdot \text{mm}$$

$$f_{w,max} := \frac{L_{pole}}{300} = 20 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Posúdenie } f_{w,max} := \begin{cases} \text{"Podmienka vyhovuje"} & \text{if } f_{w,max} \geq f_w \\ \text{"Podmienka nevyhovuje"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } f_{w,max} = \text{"Podmienka vyhovuje"}$$

$$\eta_w := \frac{f_w}{f_{w,max}} = 0.451$$

ČASŤ 4 - NÁVRH ŽB DOSKY MOSTA – SO 24

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY BETÓNU A BETONÁRSKEJ VÝSTUŽE

BETÓN: C 25/30 XC3-XF3

$$f_{ck} := 25 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c := 1.5$$

$$\alpha_{cc} := 1$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 16.667 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 31000 \text{ MPa}$$

$$\eta_1 := 1$$

VÝSTUŽ: B 500 S (A)

$$f_{yk} := 490 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s := 1.15$$

$$E_s := 210000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa}$$

$$\epsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.029 \times 10^{-3}$$

VÝPOČET ZAŤAŽENIA NA DOSKU

- vlastná tiaž ŽB dosky:

$$\gamma_1 := 25 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$b_1 := 1000 \text{ mm}$$

$$h_1 := 200 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f1} := 1.35$$

$$g_1 := \gamma_1 \cdot b_1 \cdot h_1 = 5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

- aproximácia pohyblivého zaťaženia na doske:

Doska mosta bude slúžiť len ku vstupu do záhrady rodinného domu, zaťaženie bolo z tohto dôvodu prebrané zo zaťaženia pozemných stavieb pre plošné statické zaťaženie GARÁŽI. Podľa nás je zbytočné uvažovať s extrémnym zaťažením zaťaženia dopravou.

$$Q_1 := 5 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

$$b_{\text{eff}} := 1000 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f2} := 1.50$$

$$q_1 := Q_1 \cdot b_{\text{eff}} = 5 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL NA DOSKE

- dĺžka poľa ŽB dosky:

$$L_{\text{pole}} := 5800 \text{ mm}$$

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{y,ED} := \frac{1}{8} \cdot (g_1 \cdot \gamma_{f1} + q_1 \cdot \gamma_{f2}) \cdot L_{\text{pole}}^2 = 59.921 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

- maximálna priečna sila v smere kolmo na rovinu dosky:

$$V_{z,ED} := \frac{1}{2} \cdot (g_1 \cdot \gamma_{f1} + q_1 \cdot \gamma_{f2}) \cdot L_{\text{pole}} = 41.325 \cdot \text{kN}$$

NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE NA OHYB**Hlavná výstuž:**

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b := 1000\text{mm}$$

$$h_k := 200\text{mm}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 16\text{mm}$$

$$C_{\text{dev}} := 10\text{mm}$$

$$\phi_{\text{str}} := 6\text{mm}$$

$$C_{\text{min}} := \max(10\text{mm}, 15\text{mm}) = 15\text{mm}$$

$$C_{\text{nom}} := C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} + \phi_{\text{str}} = 31\text{mm}$$

$$d_1 := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_1}{2} = 39\text{mm}$$

$$d := h_k - d_1 = 161\text{mm}$$

- návrh výstuže:

$$X_c := \left(d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_y \cdot ED}{b \cdot f_{cd}}} \right) = 24.141\text{mm}$$

$$X := X_c \cdot 0.8 = 19.313\text{mm}$$

$$X_{\text{lim}} := 700\text{MPa} \cdot \frac{d}{700\text{MPa} + f_{cd}} = 157.256\text{mm}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots X} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } X < X_{\text{lim}} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots X} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{s1} := X \cdot b \cdot \frac{\eta_1 \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 7.554 \times 10^{-4} \text{m}^2$$

$$\dots\dots\dots n_{As} := 7$$

$$a_1 := \frac{1000}{n_{As}} = 142.857$$

Návrh Dolná výstuž: 7 Φ 16/m
Návrh Horná výstuž: 7 Φ 12/m

$$A_{s1,d} := n_{As} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_1^2}{4} = 1.407 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

- posúdenie výstuže:

$$A_{\min} := 0.0013 \cdot b \cdot d = 2.093 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s1d} > A_{\min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{\max} := 0.04 \cdot b \cdot h_k = 8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s1d} < A_{\max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$X_c := A_{s1d} \cdot \frac{f_{yd}}{b \cdot \eta_1 \cdot f_{cd}} = 35.981 \text{ mm}$$

$$X_w := X_c \cdot 0.8 = 28.785 \text{ mm}$$

$$\text{Posúdenie}_{X_w} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } X < X_{\lim} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{X_w} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$M_{RD} := X \cdot b \cdot f_{cd} \cdot (d - 0.5 \cdot X) = 70.335 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Posúdenie}_{M_{RD,1}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } M_{RD} > M_{y,ED} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{M_{RD,1}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{11} := \frac{M_{y,ED}}{M_{RD}} = 0.852$$

Rozdeľovacia výstuž:

$$A_{s2} := 0.25 \cdot A_{s1d} = 3.519 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\dots\dots\dots n_{A2,d} := 7$$

$$\phi_2 := 12 \text{ mm}$$

Návrh: 7 $\Phi 12/\text{m}$

$$a_2 := \frac{1000}{n_{A2,d}} = 142.857$$

$$A_{s2,d} := n_{A2,d} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_2^2}{4} = 7.917 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s2,d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s2,d} > A_{s2} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s2,d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{A.s2,d} := \frac{A_{s2}}{A_{s2,d}} = 0.444$$

OVERENIE ŠMYKOVEJ ODOLNOSTI BETÓNOVÉHO PRVKU V MIESTE PODOPRENIA

$$\tau_{Rd} := 0.30 \text{ MPa}$$

$$k := 1$$

$$N_{ED} := 0$$

$$b_w := b = 1 \times 10^3 \cdot \text{mm}$$

$$h_w := h_k = 200 \cdot \text{mm}$$

$$\rho_1 := \frac{A_{s1,d}}{(b_w \cdot h_w)} = 7.037 \times 10^{-3}$$

$$\rho_{cp} := \frac{N_{ED}}{(b_w \cdot h_w) - A_{s1,d}} = 0$$

$$V_{Rd,1} := [\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_1) + 0.15 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = 71.556 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Posudenie } \dots V_{Rd,1} := \begin{cases} \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"} & \text{if } V_{Rd,1} \geq V_{z,ED} \\ \text{"Je nutné navrhnuť šmykovú výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posudenie } \dots V_{Rd,1} = \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"}$$

$$\eta_3 := \frac{V_{z,ED}}{V_{Rd,1}} = 0.578$$

Konštrukčne navrhujeme strmene $\Phi 6$:

Celoplošne pozdĺžne s hlavnou výstužou po 300mm a v oblasti podoprenia po 150mm na dĺžke 1m od podoprenia. Rozmery strmeňov b / h / presah je 290mm/135mm/presah 70mm.

OVERENIE PRIEHYBU NA PRVKU

$$f_w := \frac{5}{348} \cdot \frac{(g_1 + q_1) L_{pole}^4}{E_{cm} \cdot \frac{1}{12} \cdot b \cdot h_k^3} = 7.867 \cdot \text{mm}$$

$$f_{w,max} := \frac{L_{pole}}{300} = 19.333 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Posúdenie } f_{w,max} := \begin{cases} \text{"Podmienka vyhovuje"} & \text{if } f_{w,max} \geq f_w \\ \text{"Podmienka nevyhovuje"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } f_{w,max} = \text{"Podmienka vyhovuje"}$$

$$\eta_w := \frac{f_w}{f_{w,max}} = 0.407$$

ČASŤ 5 - NÁVRH ŽB RÁMOVÉHO MOSTA – SO 25

1. NÁVRH VÝSTUŽE DO PRIEREZU V PODOPRETÍ DOSKY RÁMU – SMER POZDĹŽNY

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY BETÓNU A BETONÁRSKEJ VÝSTUŽE

BETÓN: C 30/37 XC4-XF4

$$\begin{aligned} f_{ck} &:= 30 \text{ MPa} & \gamma_c &:= 1.5 & \alpha_{cc} &:= 1 & f_{cd} &:= \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 20 \cdot \text{MPa} \\ E_{cm} &:= 33000 \text{ MPa} & \eta_1 &:= 1 \end{aligned}$$

VÝSTUŽ: B 500 S (A)

$$\begin{aligned} f_{yk} &:= 490 \text{ MPa} & \gamma_s &:= 1.15 & E_s &:= 210000 \text{ MPa} & f_{yd} &:= \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa} & \epsilon_{yd} &:= \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.029 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

VÝPOČET ZAŤAŽENIA NA DOSKU

- **vlastná tiaž** ŽB konštrukcie: **VLT je vygenerovaná v programe MKP**

$$\gamma_{f1} := 1.35$$

- **vlastná tiaž** ŽB ríms:

$$\gamma_1 := 23 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} \quad h_1 := 150 \text{ mm} \quad \gamma_{f1} = 1.35$$

$$G_1 := \gamma_1 \cdot h_1 = 3.45 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **stále zaťaženie** od zábradlí:

$$g_2 := 1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1} \quad \gamma_{f1} = 1.35$$

- **stále zaťaženie** od živичného krytu mosta: **AKM + IZOLÁCIA (penetračný náter a IPA)**

$$\gamma_3 := 20 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} \quad h_3 := 80 \text{ mm} \quad \gamma_{f1} = 1.35$$

$$G_3 := \gamma_3 \cdot h_3 = 1.6 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **stále zaťaženie** od zemných tlakov násypov na krídla a opory:

$$\gamma_4 := 18 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3} \quad h_4 := 3700 \text{ mm} \quad \gamma_{f1} = 1.35$$

$$G_4 := \gamma_4 \cdot h_4 = 66.6 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **premenné zaťaženie** – pohyblivé od doprava: **ZM I – w < 5,4m – n₁ = 3m – pruh Q_{ik} = 300kN**

Primárne zaťaženie od nápravy -

$$Q_{1.náprava} := 300\text{kN}$$

$$\gamma_{f2} := 1.50$$

Regulačný súčiniteľ -

$$\alpha_{Q1} := 0.8$$

Rozmery plochy roznosu kolesa -

$$A_1 := 400\text{mm}$$

$$B_1 := 400\text{mm}$$

Zaťaženie na jednu kolesovú plochu nápravy -

$$q_1 := \frac{0.5 \cdot (Q_{1.náprava} \cdot \alpha_{Q1})}{(A_1 \cdot B_1)} = 750 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL NA DOSKE

Vnútorne sily sú prebraté z výpočtu MKP:

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{y.ED} := 235\text{kN} \cdot \text{m}$$

- maximálna priečna sila v smere kolmo na rovinu dosky:

$$V_{z.ED} := 589\text{kN}$$

NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE NA OHYB**Hlavná výstuž:**

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b_k := 1000\text{mm}$$

$$h_{11} := 300\text{mm}$$

$$h_{12} := 450\text{mm}$$

$$h_k := \frac{(h_{11} + h_{12})}{2} = 0.375\text{m}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 18\text{mm}$$

$$\phi_2 := 14\text{mm}$$

$$C_{\text{dev}} := 10\text{mm}$$

$$\phi_{\text{str}} := 8\text{mm}$$

$$C_{\text{min}} := \max(10\text{mm}, 15\text{mm}, 20\text{mm}) = 20\text{mm}$$

$$C_{\text{nom}} := C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} + \phi_{\text{str}} = 38\text{mm}$$

$$d_{1,1} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_1}{2} = 47\text{mm}$$

$$d_{1,2} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_2}{2} = 45\text{mm}$$

$$d_h := h_k - d_{1,1} = 328\text{mm}$$

$$d_d := h_k - d_{1,2} = 330\text{mm}$$

$$z_{\text{eff}} := h_k - d_{1,1} - d_{1,2} = 283\text{mm}$$

HORNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67 ϕ 18 – a = 150mm

$$n_{\phi 1} := 6.67$$

DOLNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67 ϕ 14 – a = 150mm

$$n_{\phi 2} := 6.67$$

- výpočet vnútorných síl únosnosti výstuže v betóne:

$$A_{s1} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_1}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi 1} = 1.697 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

$$A_{s2} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_2}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi 2} = 1.027 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

- výpočet efektívnej tlačenej časti betónu ŽB dosky:

$$F_{s1} := A_{s1} \cdot f_{yd} = 723.201 \cdot \text{kN}$$

$$F_{s2} := A_{s2} \cdot f_{yd} = 437.492 \cdot \text{kN}$$

$$\beta := 0.8$$

$$X := (A_{s1} - A_{s2}) \cdot \frac{f_{yd}}{\beta \cdot b_k \cdot f_{cd}} = 17.857 \cdot \text{mm}$$

$$F_c := b_k \cdot X \cdot 0.8 \cdot f_{cd} = 285.709 \cdot \text{kN} \quad \dots\dots\dots F_{\text{kontrola}} := F_{s2} + F_c = 723.201 \cdot \text{kN}$$

- výpočet ohybového momentu odolnosti prierezu:

$$M_{y.RD.1} := (F_c + F_{s2}) \cdot \left[\frac{(X + d_{1.2})}{2} + (h_k - d_{1.1}) \right] = 259.939 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y.RD.2} := F_{s1} \cdot \left[\frac{(X + d_{1.2})}{2} + (h_k - d_{1.1}) \right] = 259.939 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

- posúdenie odolnosti prierezu:

$$A_{\min} := 0.0013 \cdot b_k \cdot z_{\text{eff}} = 3.679 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{sd} := A_{s1} + A_{s2} = 2.724 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.1}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{sd} > A_{\min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.1}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{\max} := 0.04 \cdot b_k \cdot h_k = 0.015 \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.2}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{sd} < A_{\max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.2}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{\text{ohyb}} := \frac{M_{y.ED}}{M_{y.RD.1}} = 0.904$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots \eta_{\text{ohyb}}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } \eta_{\text{ohyb}} < 1.0 \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots \eta_{\text{ohyb}}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

OVERENIE ŠMYKOVEJ ODOLNOSTI BETÓNOVÉHO PRVKU V MIESTE PODOPRENIA

$$\tau_{Rd} := 0.30 \text{ MPa} \quad k := 1 \quad N_{ED} := 0 \text{ kN}$$

$$b_k = 1 \times 10^3 \cdot \text{mm}$$

$$h_k = 375 \cdot \text{mm}$$

$$\rho_1 := \frac{A_{sd}}{(b_k \cdot h_k)} = 7.264 \times 10^{-3}$$

$$\rho_{cp} := \frac{N_{ED}}{(b_k \cdot h_k) - A_{sd}} = 0$$

$$V_{Rd.1} := [\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_1) + 0.15 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_k \cdot z_{eff} = 126.549 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Posudenie } \dots V_{Rd.1} := \begin{cases} \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"} & \text{if } V_{Rd.1} \geq V_{z.ED} \\ \text{"Je nutné navrhnuť šmykovú výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posudenie } \dots V_{Rd.1} = \text{"Je nutné navrhnuť šmykovú výstuž"}$$

$$\eta_{3.1} := \frac{V_{z.ED}}{V_{Rd.1}} = 4.654$$

- návrh šmykovej výstuže: **Strmene – 4x Φ8 po 150mm, Ohyby – 2x Φ16 po 150mm**

$$A_{sw.strmene} := 2.01 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{sw.ohyby} := 4.02 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$S_1 := 300 \text{ mm}$$

$$S_2 := 300 \text{ mm}$$

$$V_{Rd.sw} := \frac{(A_{sw.strmene} \cdot f_{yd})}{S_1} \cdot 0.7071 \cdot z_{eff} \cdot 2.5 + \frac{(A_{sw.ohyby} \cdot f_{yd})}{S_2} \cdot z_{eff} \cdot 2.5 = 546.769 \cdot \text{kN}$$

$$V_{Rd} := V_{Rd.1} + V_{Rd.sw} = 673.318 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Posúdenie } \dots V_{Rd} := \begin{cases} \text{"Únosnosť vyhovuje"} & \text{if } V_{Rd} \geq V_{z.ED} \\ \text{"Únosnosť nevyhovuje"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } \dots V_{Rd} = \text{"Únosnosť vyhovuje"}$$

$$\eta_{3.2} := \frac{V_{z.ED}}{V_{Rd}} = 0.875$$

Šmyková výstuž bude zabezpečená ohybmi hlavnej pozdĺžnej výstuže dosky a strmenmi!!!

2. NÁVRH VÝSTUŽE DO PRIEREZU V PODOPRETÍ DOSKY RÁMU – SMER PRIEČNY

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL NA DOSKE

Vnútorne sily sú prebraté z výpočtu MKP:

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{\text{max}} := 118 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE NA OHYB

Hlavná výstuž:

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b_k := 1000 \text{ mm}$$

$$h_k := 300 \text{ mm}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 14 \text{ mm}$$

$$\phi_2 := 12 \text{ mm}$$

$$C_{\text{dev}} := 10 \text{ mm}$$

$$\phi_{\text{str}} := 8 \text{ mm}$$

$$C_{\text{min}} := \max(10 \text{ mm}, 15 \text{ mm}, 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$

$$C_{\text{nom}} := C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} + \phi_{\text{str}} = 38 \text{ mm}$$

$$d_{1,1} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_1}{2} = 45 \text{ mm}$$

$$d_{1,2} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_2}{2} = 44 \text{ mm}$$

$$d_{1,1} := 18 \text{ mm} + h_k - d_{1,1} = 273 \text{ mm}$$

$$d_{1,2} := 14 \text{ mm} + h_k - d_{1,2} = 270 \text{ mm}$$

$$z_{\text{eff}} := h_k - d_{1,1} - d_{1,2} = 211 \text{ mm}$$

HORNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ14 – a = 150mm

$$n_{\phi_1} := 6.67$$

DOLNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ12 – a = 150mm

$$n_{\phi_2} := 6.67$$

- výpočet vnútorných síl únosnosti výstuže v betóne:

$$A_{s1} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_1}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi_1} = 1.027 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_{s2} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_2}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi_2} = 7.544 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

- výpočet efektívnej tlačenej časti betónu ŽB dosky:

$$F_{s1} := A_{s1} \cdot f_{yd} = 437.492 \cdot \text{kN}$$

$$F_{s2} := A_{s2} \cdot f_{yd} = 321.423 \cdot \text{kN}$$

$$\beta := 0.8$$

$$X := (A_{s1} - A_{s2}) \cdot \frac{f_{yd}}{\beta \cdot b_k \cdot f_{cd}} = 7.254 \cdot \text{mm}$$

$$F_c := b_k \cdot X \cdot 0.8 \cdot f_{cd} = 116.069 \cdot \text{kN} \quad \dots\dots\dots F_{kontrola} := F_{s2} + F_c = 437.492 \cdot \text{kN}$$

- výpočet ohybového momentu odolnosti prierezu:

$$M_{y, RD, 1} := (F_c + F_{s2}) \cdot \left[\frac{(X + d_{1,2})}{2} + (h_k - d_{1,1}) \right] = 122.772 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y, RD, 2} := F_{s1} \cdot \left[\frac{(X + d_{1,2})}{2} + (h_k - d_{1,1}) \right] = 122.772 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

- posúdenie odolnosti prierezu:

$$A_{min} := 0.0013 \cdot b_k \cdot z_{eff} = 2.743 \times 10^{-4} \cdot \text{m}^2$$

$$A_{sd} := A_{s1} + A_{s2} = 1.781 \times 10^{-3} \cdot \text{m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd,1}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{sd} > A_{min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd,1}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{max} := 0.04 \cdot b_k \cdot h_k = 0.012 \cdot \text{m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd,2}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{sd} < A_{max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd,2}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{ohyb} := \frac{M_{y,ED}}{M_{y,RD,1}} = 0.961$$

$$\text{Posúdenie}_{\eta_{ohyb}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } \eta_{ohyb} < 1.0 \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots \eta_{ohyb}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

ČASŤ 5 - NÁVRH ŽB RÁMOVÉHO MOSTA – SO 25

3. NÁVRH VÝSTUŽE DO PRIEREZU V POLI DOSKY RÁMU – SMER POZDĹŽNY

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY BETÓNU A BETONÁRSKEJ VÝSTUŽE

BETÓN: C 30/37 XC4-XF4

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c := 1.5$$

$$\alpha_{cc} := 1$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 20 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 33000 \text{ MPa}$$

$$\eta_1 := 1$$

VÝSTUŽ: B 500 S (A)

$$f_{yk} := 490 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s := 1.15$$

$$E_s := 210000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa}$$

$$\epsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.029 \times 10^{-3}$$

VÝPOČET ZAŤAŽENIA NA DOSKU

- **vlastná tiaž** ŽB konštrukcie: VLT je vygenerovaná v programe MKP

$$\gamma_{f1} := 1.35$$

- **vlastná tiaž** ŽB ríms:

$$\gamma_1 := 23 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$h_1 := 150 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f1} = 1.35$$

$$G_1 := \gamma_1 \cdot h_1 = 3.45 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **stále zaťaženie** od zábradlí:

$$g_2 := 1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\gamma_{f1} = 1.35$$

- **stále zaťaženie** od živичného krytu mosta: AKM + IZOLÁCIA (penetračný náter a IPA)

$$\gamma_3 := 20 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$h_3 := 80 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f1} = 1.35$$

$$G_3 := \gamma_3 \cdot h_3 = 1.6 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **stále zaťaženie** od zemných tlakov násypov na krídla a opory:

$$\gamma_4 := 18 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$h_4 := 3700 \text{ mm}$$

$$\gamma_{f1} = 1.35$$

$$G_4 := \gamma_4 \cdot h_4 = 66.6 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

- **premenné zaťaženie** – pohyblivé od doprava: **ZM I – w < 5,4m – n₁ = 3m – pruh Q_{ik} = 300kN**

Primárne zaťaženie od nápravy -

$$Q_{1.náprava} := 300\text{kN}$$

$$\gamma_{f2} := 1.50$$

Regulačný súčiniteľ -

$$\alpha_{Q1} := 0.8$$

Rozmery plochy roznosu kolesa -

$$A_1 := 400\text{mm}$$

$$B_1 := 400\text{mm}$$

Zaťaženie na jednu kolesovú plochu nápravy -

$$q_1 := \frac{[0.5 \cdot (Q_{1.náprava} \cdot \alpha_{Q1})]}{(A_1 \cdot B_1)} = 750 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

VÝPOČET VNÚTORNÝCH SÍL NA DOSKE

Vnútorne sily sú prebraté z výpočtu MKP:

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{y.ED} := 188\text{kN} \cdot \text{m}$$

NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE NA OHYB**Hlavná výstuž:**

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b_k := 1000\text{mm}$$

$$h_k := 300\text{mm}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 14\text{mm}$$

$$\phi_2 := 18\text{mm}$$

$$C_{\text{dev}} := 10\text{mm}$$

$$\phi_{\text{str}} := 8\text{mm}$$

$$C_{\text{min}} := \max(10\text{mm}, 15\text{mm}, 20\text{mm}) = 20\cdot\text{mm}$$

$$C_{\text{nom}} := C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} + \phi_{\text{str}} = 38\cdot\text{mm}$$

$$d_{1,1} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_1}{2} = 45\cdot\text{mm}$$

$$d_{1,2} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_2}{2} = 47\cdot\text{mm}$$

$$d_h := h_k - d_{1,1} = 255\cdot\text{mm}$$

$$d_d := h_k - d_{1,2} = 253\cdot\text{mm}$$

$$z_{\text{eff}} := h_k - d_{1,1} - d_{1,2} = 208\cdot\text{mm}$$

HORNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ14 – a = 150mm

$$n_{\phi 1} := 6.67$$

DOLNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ18 – a = 150mm

$$n_{\phi 2} := 6.67$$

- výpočet vnútorných síl únosnosti výstuže v betóne:

$$A_{s1} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_1}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi 1} = 1.027 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_{s2} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_2}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi 2} = 1.697 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

- výpočet efektívnej tlačenej časti betónu ŽB dosky:

$$F_{s1} := A_{s1} \cdot f_{yd} = 437.492 \cdot \text{kN}$$

$$F_{s2} := A_{s2} \cdot f_{yd} = 723.201 \cdot \text{kN}$$

$$\beta := 0.8$$

$$X := (A_{s2} - A_{s1}) \cdot \frac{f_{yd}}{\beta \cdot b_k \cdot f_{cd}} = 17.857 \cdot \text{mm}$$

$$F_c := b_k \cdot X \cdot 0.8 \cdot f_{cd} = 285.709 \cdot \text{kN} \quad \dots\dots\dots F_{\text{kontrola}} := F_{s1} + F_c = 723.201 \cdot \text{kN}$$

- výpočet ohybového momentu odolnosti prierezu:

$$M_{y.RD.1} := (F_c + F_{s1}) \cdot \left[\frac{(X + d_{1.2})}{2} + (h_k - d_{1.1}) \right] = 207.868 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y.RD.2} := F_{s2} \cdot \left[\frac{(X + d_{1.2})}{2} + (h_k - d_{1.1}) \right] = 207.868 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

- posúdenie odolnosti prierezu:

$$A_{\min} := 0.0013 \cdot b_k \cdot z_{\text{eff}} = 2.704 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{sd} := A_{s1} + A_{s2} = 2.724 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.1}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{sd} > A_{\min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.1}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{\max} := 0.04 \cdot b_k \cdot h_k = 0.012 \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.2}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{sd} < A_{\max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{sd.2}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{\text{ohyb}} := \frac{M_{y.ED}}{M_{y.RD.1}} = 0.904$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots \eta_{\text{ohyb}}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } \eta_{\text{ohyb}} < 1.0 \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots \eta_{\text{ohyb}}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

4. NÁVRH VÝSTUŽE DO PRIEREZU V POLI DOSKY RÁMU – SMER PRIEČNY**NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE NA OHYB**

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{\text{max}} := 119 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Hlavná výstuž:

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b_k := 1000 \text{ mm}$$

$$h_k := 300 \text{ mm}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 12 \text{ mm}$$

$$\phi_2 := 14 \text{ mm}$$

$$C_{\text{dev}} := 10 \text{ mm}$$

$$\phi_{\text{str}} := 8 \text{ mm}$$

$$C_{\text{min}} := \max(10 \text{ mm}, 15 \text{ mm}, 20 \text{ mm}) = 20 \cdot \text{mm}$$

$$C_{\text{nom}} := C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} + \phi_{\text{str}} = 38 \cdot \text{mm}$$

$$d_{1,1} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_1}{2} = 44 \cdot \text{mm}$$

$$d_{1,2} := C_{\text{nom}} + \frac{\phi_2}{2} = 45 \cdot \text{mm}$$

$$d_{1,1} := h_k - d_{1,1} = 256 \cdot \text{mm}$$

$$d_{1,2} := h_k - d_{1,2} = 255 \cdot \text{mm}$$

$$z_{\text{eff}} := h_k - d_{1,1} - d_{1,2} = 211 \cdot \text{mm}$$

HORNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67 ϕ 12 – a = 150mm

$$n_{\phi_1} := 6.67$$

DOLNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67 ϕ 14 – a = 150mm

$$n_{\phi_2} := 6.67$$

- výpočet vnútorných síl únosnosti výstuže v betóne:

$$A_{s1} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_1}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi_1} = 7.544 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{s2} := \left[\pi \cdot \left(\frac{\phi_2}{2} \right)^2 \right] \cdot n_{\phi_2} = 1.027 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

- výpočet efektívnej tlačenej časti betónu ŽB dosky:

$$F_{s1} := A_{s1} \cdot f_{yd} = 321.423 \cdot \text{kN}$$

$$F_{s2} := A_{s2} \cdot f_{yd} = 437.492 \cdot \text{kN}$$

$$\beta := 0.8$$

$$X := (A_{s2} - A_{s1}) \cdot \frac{f_{yd}}{\beta \cdot b_k \cdot f_{cd}} = 7.254 \cdot \text{mm}$$

$$F_c := b_k \cdot X \cdot 0.8 \cdot f_{cd} = 116.069 \cdot \text{kN} \quad \dots\dots\dots F_{kontrola} := F_{s1} + F_c = 437.492 \cdot \text{kN}$$

- výpočet ohybového momentu odolnosti prierezu:

$$M_{y, RD, 1} := (F_c + F_{s1}) \cdot \left[\frac{(X + d_{1,2})}{2} + (h_k - d_{1,1}) \right] = 123.428 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y, RD, 2} := F_{s2} \cdot \left[\frac{(X + d_{1,2})}{2} + (h_k - d_{1,1}) \right] = 123.428 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

- posúdenie odolnosti prierezu:

$$A_{min} := 0.0013 \cdot b_k \cdot z_{eff} = 2.743 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_{sd} := A_{s1} + A_{s2} = 1.781 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie } A_{sd,1} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!" if } A_{sd} > A_{min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!" otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } A_{sd,1} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{max} := 0.04 \cdot b_k \cdot h_k = 0.012 \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie } A_{sd,2} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!" if } A_{sd} < A_{max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!" otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } A_{sd,2} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{ohyb} := \frac{M_{y,ED}}{M_{y,RD,1}} = 0.964$$

$$\text{Posúdenie } \eta_{ohyb} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!" if } \eta_{ohyb} < 1.0 \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!" otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } \dots \eta_{ohyb} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

OVERENIE PRIEHYBU NA PRVKU

$$L_{\text{pole}} := 7100\text{mm}$$

$$M_{\text{ED}} := 188\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$f_{\text{zat}} := 8 \cdot \frac{M_{\text{ED}}}{L_{\text{pole}}^2} = 29.835 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$$

$$f_{\text{w}} := \frac{5}{348} \cdot \frac{f_{\text{zat}} L_{\text{pole}}^4}{E_{\text{cm}} \cdot \frac{1}{12} \cdot b_{\text{k}} \cdot h_{\text{k}}^3} = 14.671 \cdot \text{mm}$$

$$f_{\text{w.MKP}} := 8.5\text{mm}$$

$$f_{\text{w.max}} := \frac{L_{\text{pole}}}{300} = 23.667 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Posúdenie } f_{\text{w.max.1}} := \begin{cases} \text{"Podmienka vyhovuje"} & \text{if } f_{\text{w.max}} \geq f_{\text{w}} \\ \text{"Podmienka nevyhovuje"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } f_{\text{w.max.1}} = \text{"Podmienka vyhovuje"}$$

$$\eta_{\text{w}} := \frac{f_{\text{w}}}{f_{\text{w.max}}} = 0.62$$

$$\text{Posúdenie } f_{\text{w.max.2}} := \begin{cases} \text{"Podmienka vyhovuje"} & \text{if } f_{\text{w.max}} \geq f_{\text{w.MKP}} \\ \text{"Podmienka nevyhovuje"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie } f_{\text{w.max.2}} = \text{"Podmienka vyhovuje"}$$

$$\eta_{\text{w.2}} := \frac{f_{\text{w.MKP}}}{f_{\text{w.max}}} = 0.359$$

ČASŤ 5 - NÁVRH ŽB RÁMOVÉHO MOSTA – SO 25

5. NÁVRH VÝSTUŽE DO STIEN RÁMU

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY BETÓNU A BETONÁRSKEJ VÝSTUŽE

BETÓN: C 30/37 XC4-XF4

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c := 1.5$$

$$\alpha_{cc} := 1$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 20 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 33000 \text{ MPa}$$

$$\eta_1 := 1$$

VÝSTUŽ: B 500 S (A)

$$f_{yk} := 490 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s := 1.15$$

$$E_s := 210000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa}$$

$$\epsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.029 \times 10^{-3}$$

NÁVRH A POSÚDENIE

$$N_{ED,y} := 700 \text{ kN}$$

$$A_{sk} := \frac{N_{ED,y}}{f_{yk}} = 1.429 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$d_s := 18 \text{ mm}$$

$$A_{s1} := \pi \cdot (0.5 d_s)^2 = 2.545 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

HORNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ18 – a = 150mm

DOLNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ18 – a = 150mm

$$n_s := 6.67$$

$$A_{sd} := n_s \cdot A_{s1} = 1.697 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots\eta,1} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } \eta_1 \leq 1.0 \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\eta_{1,w} := \frac{A_{sk}}{A_{sd}} = 0.842$$

$$\text{Posúdenie}_{\dots\eta,1} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$N_{ED.x} := 300 \text{ kN}$$

$$A_{sk} := \frac{N_{ED.x}}{f_{yk}} = 6.122 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$d_s := 14 \text{ mm}$$

$$A_{s1} := \pi \cdot (0.5 d_s)^2 = 1.539 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

HORNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ14 – a = 150mm

DOLNÝ OKRAJ DOSKY ... 6,67Φ14 – a = 150mm

$$\eta_s := 6.67$$

$$A_{sd} := \eta_s \cdot A_{s1} = 1.027 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{\eta_1} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } \eta_1 \leq 1.0 \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\eta_1 := \frac{A_{sk}}{A_{sd}} = 0.596$$

Posúdenie ... η_1 = "VYHOVUJE!!!"

ČASŤ 5 - NÁVRH ŽB RÁMOVÉHO MOSTA – SO 25

6. NÁVRH VÝSTUŽE DO ZÁKLADOVÝCH PÁSOV

MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY BETÓNU A BETONÁRSKEJ VÝSTUŽE

BETÓN: C 30/37 XC4-XF4

$$f_{ck} := 30 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c := 1.5$$

$$\alpha_{cc} := 1$$

$$f_{cd} := \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 20 \cdot \text{MPa}$$

$$E_{cm} := 33000 \text{ MPa}$$

$$\eta_1 := 1$$

VÝSTUŽ: B 500 S (A)

$$f_{yk} := 490 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s := 1.15$$

$$E_s := 210000 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 426.087 \cdot \text{MPa} \quad \epsilon_{yd} := \frac{f_{yd}}{E_s} = 2.029 \times 10^{-3}$$

NÁVRH A POSÚDENIE VÝSTUŽE

Hlavná výstuž:

Vnútorne sily sú prebraté z výpočtu MKP:

- maximálny ohybový moment v rovine prierezu:

$$M_{y,ED} := 100 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

- rozmerové charakteristiky navrhnutého betónového prvku:

$$b := 1000 \text{ mm}$$

$$h_k := 500 \text{ mm}$$

- výpočet potrebnej plochy výstuže:

$$\phi_1 := 14 \text{ mm}$$

$$C_{dev} := 10 \text{ mm}$$

$$\phi_{str} := 8 \text{ mm}$$

$$C_{min} := \max(10 \text{ mm}, 15 \text{ mm}) = 15 \cdot \text{mm}$$

$$C_{nom} := C_{min} + C_{dev} + \phi_{str} = 33 \cdot \text{mm}$$

$$d_1 := C_{nom} + \frac{\phi_1}{2} = 40 \cdot \text{mm}$$

$$d := h_k - d_1 = 460 \cdot \text{mm}$$

- návrh výstuže:

$$X_c := \left(d - \sqrt{d^2 - \frac{2M_{y,ED}}{b \cdot f_{cd}}} \right) = 11.001 \cdot \text{mm}$$

$$X := X_c \cdot 0.8 = 8.801 \cdot \text{mm}$$

$$X_{lim} := 700 \text{MPa} \cdot \frac{d}{700 \text{MPa} + f_{cd}} = 447.222 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Posúdenie}_{...X} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } X < X_{lim} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{...X} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{s1} := X \cdot b \cdot \frac{\eta_1 \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = 4.131 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \dots\dots\dots n_{As} := 6$$

$$a_1 := \frac{1000}{n_{As}} = 166.667$$

Návrh Dolná výstuž: 6,67 Φ14/m
Návrh Horná výstuž: 6,67 Φ14/m

$$A_{s1,d} := n_{As} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_1^2}{4} = 9.236 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

- posúdenie výstuže:

$$A_{min} := 0.0013 \cdot b \cdot d = 5.98 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1,d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s1,d} > A_{min} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1,d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$A_{max} := 0.04 \cdot b \cdot h_k = 0.02 \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1,d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s1,d} < A_{max} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s1,d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$X_c := A_{s1,d} \cdot \frac{f_{yd}}{b \cdot \eta_1 \cdot f_{cd}} = 19.677 \cdot \text{mm}$$

$$X_{\text{ww}} := X_c \cdot 0.8 = 15.742 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Posúdenie}_{X_{\text{ww}}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } X < X_{lim} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{...X} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$M_{RD} := X \cdot b \cdot f_{cd} \cdot (d - 0.5 \cdot X) = 142.347 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Posúdenie}_{M_{RD,1}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } M_{RD} > M_{y,ED} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{M_{RD,1}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{11} := \frac{M_{y,ED}}{M_{RD}} = 0.703$$

Rozdeľovacia výstuž:

$$A_{s2} := 0.25 \cdot A_{s1,d} = 2.309 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\dots\dots\dots n_{A2,d} := 6$$

$$\phi_2 := 12 \text{ mm}$$

Návrh: 6 Φ R12/m

$$a_2 := \frac{1000}{n_{A2,d}} = 166.667$$

$$A_{s2,d} := n_{A2,d} \cdot \pi \cdot \frac{\phi_2^2}{4} = 6.786 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s2,d}} := \begin{cases} \text{"VYHOVUJE!!!"} & \text{if } A_{s2,d} > A_{s2} \\ \text{"NEVYHOVUJE!!!"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{A_{s2,d}} = \text{"VYHOVUJE!!!"}$$

$$\eta_{A.s2,d} := \frac{A_{s2}}{A_{s2,d}} = 0.34$$

OVERENIE ŠMYKOVEJ ODOLNOSTI BETÓNOVÉHO PRVKU V MIESTE PODOPRENIA

$$\tau_{Rd} := 0.30 \text{ MPa}$$

$$k := 1$$

$$N_{ED} := 0$$

$$V_{z,ED} := 165 \text{ kN}$$

$$b_w := b = 1 \times 10^3 \cdot \text{mm}$$

$$h_w := h_k = 500 \cdot \text{mm}$$

$$\rho_1 := \frac{A_{s1,d}}{(b_w \cdot h_w)} = 1.847 \times 10^{-3}$$

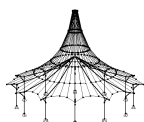
$$\rho_{cp} := \frac{N_{ED}}{(b_w \cdot h_w) - A_{s1,d}} = 0$$

$$V_{Rd,1} := [\tau_{Rd} \cdot k \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_1) + 0.15 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = 175.797 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Posúdenie}_{...V_{Rd,1}} := \begin{cases} \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"} & \text{if } V_{Rd,1} \geq V_{z,ED} \\ \text{"Je nutné navrhnuť šmykovú výstuž"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Posúdenie}_{...V_{Rd,1}} = \text{"Netreba uvažovať šmykovú výstuž"}$$

$$\eta_3 := \frac{V_{z,ED}}{V_{Rd,1}} = 0.939$$



Projekt: **WEB**

Úloha: **BETÓNOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

Statický výpočet

PROJEKT

PROTIPOVODŇOVÉ OPATRENIA NA VODNOM TOKU V OBCI LUTIŠE

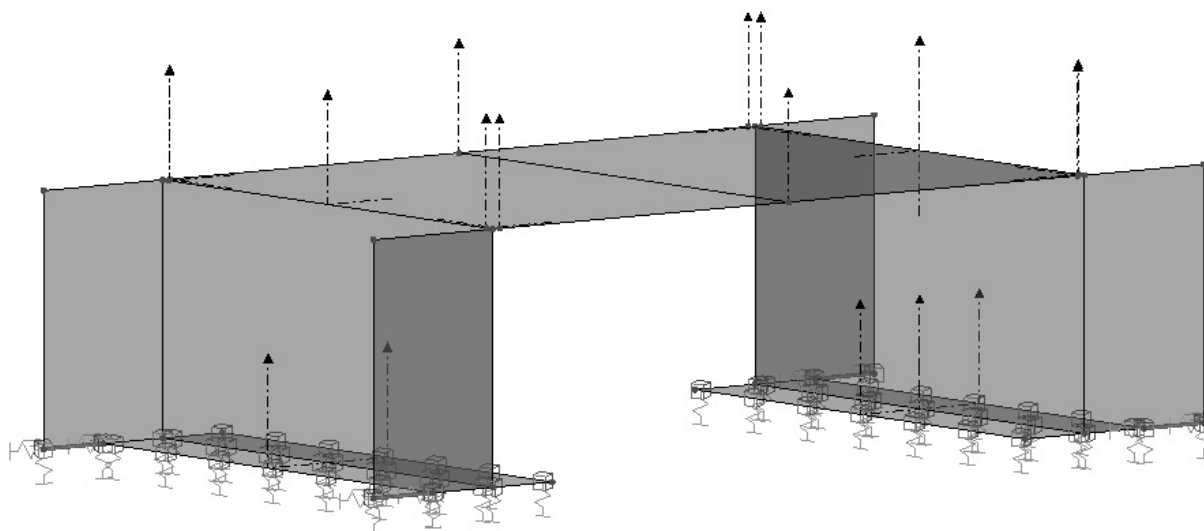
INVESTOR

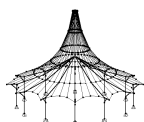
OBEC LUTIŠE

ZHOTOVITEL

DRR, s.r.o. ŽILINA

Ing. Róbert Ďuriník





Projekt: WEB

Úloha: BETONOVÝ RÁM MOSTA

Datum: 01.12.2011

OBSAH

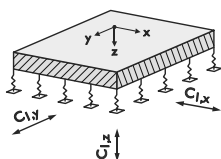
| | | |
|------|---------------------------|----------|
| | Konstrukce | 2 |
| | Materiály | 2 |
| | Podloží plochy | 2 |
| | Proměnné tloušťky | 2 |
| | Podloží prutu | 3 |
| | Zahuštění sítě prvků | 3 |
| Obr. | Konstrukce | 3 |
| Obr. | Konstrukce | 4 |
| | Zatížení | 5 |
| | Zatěžovací stavy | 5 |
| | ZS 1 - VLASTNÁ TIAŽ | 5 |
| Obr. | ZS1: VLASTNÁ TIAŽ | 5 |
| | ZS 2 - RIMSY | 5 |
| Obr. | ZS2: RIMSY | 6 |
| | ZS 3 - ZÁBRADLIE | 6 |
| Obr. | ZS3: ZÁBRADLIE | 6 |
| | ZS 4 - ŽIVICA | 6 |
| Obr. | ZS4: ŽIVICA | 7 |
| | ZS 5 - ZM I - STRED STRED | 7 |

OBSAH

| | | |
|------|--------------------------------------|-----------|
| Obr. | ZS5: ZM I - STRED STRED | 8 |
| | ZS 6 - ZM I - STRED KRAJ | 8 |
| Obr. | ZS6: ZM I - STRED KRAJ | 9 |
| | ZS 7 - ZM I - OPORA STRED | 9 |
| Obr. | ZS7: ZM I - OPORA STRED | 10 |
| | ZS 8 - ZM I - OPORA KRAJ | 10 |
| Obr. | ZS8: ZM I - OPORA KRAJ | 11 |
| | ZS 9 - ZEMNÉ TLAKY | 11 |
| Obr. | ZS9: ZEMNÉ TLAKY | 11 |
| | Skupiny ZS | 12 |
| | Nastavení pro nelineární výpočet | 12 |
| Obr. | Deformace u, SZS5: ZS1 + ZS2 + ZS3 + | 12 |
| | ZS4 + ZS5 + ZS9 | 12 |
| Obr. | Deformace u, SZS6: ZS1 + ZS2 + ZS3 + | 13 |
| | ZS4 + ZS6 + ZS9 | 13 |
| Obr. | Deformace u, SZS7: ZS1 + ZS2 + ZS3 + | 13 |
| | ZS4 + ZS7 + ZS9 | 13 |
| Obr. | Deformace u, SZS8: ZS1 + ZS2 + ZS3 + | 14 |
| | ZS4 + ZS8 + ZS9 | 14 |

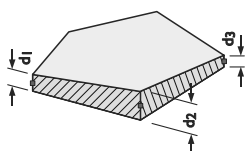
MATERIÁLY

| Materiál č. | Materiál - označení | Modul pružn. E [MPa] | Smyk. modul G [MPa] | Poisson. souč. μ [-] | Obj. tíha γ [kN/m ³] | Souč. tepl. roz. α [1/°C] | Součinitel γ_M [-] |
|-------------|--|----------------------|---------------------|--------------------------|---|----------------------------------|---------------------------|
| 1 | Beton C30/37 EN 1992-1-1:2005-10 Materiálový model - Izotropní... Beton C30/37 | 33000.000 | 13700.000 | 0.200 | 25.00 | 1.0000E-05 | 1.000 |



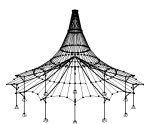
PODLOŽÍ PLOCHY

| Podloží č. | Plochy č. | Automaticky v RF-SOILIN | $C_{1,x}$ [kN/m ³] | $C_{1,y}$ [kN/m ³] | $C_{1,z}$ [kN/m ³] | $C_{2,x}$ [kN/m] | $C_{2,y}$ [kN/m] | Neúčinnost podloží |
|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 1 | 13,14,21,22 | <input type="checkbox"/> | 10000.000 | 10000.000 | 100000.0 | 10000.000 | 10000.000 | - |



PROMĚNNÉ TLOUŠTKY

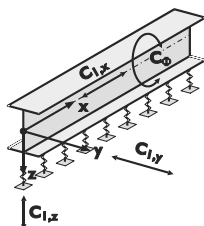
| Plocha č. | č. | uzel Tl. d ₁ [mm] | č. | uzel Tl. d ₂ [mm] | č. | uzel Tl. d ₃ [mm] | Komentář |
|-----------|----|------------------------------|----|------------------------------|----|------------------------------|----------|
| 11 | 3 | 450.0 | 4 | 450.0 | 24 | 300.0 | |
| 12 | 10 | 450.0 | 9 | 450.0 | 24 | 300.0 | |



Projekt: WEB

Úloha: BETONOVÝ RÁM MOSTA

Datum: 01.12.2011



PODLOŽÍ PRUTU

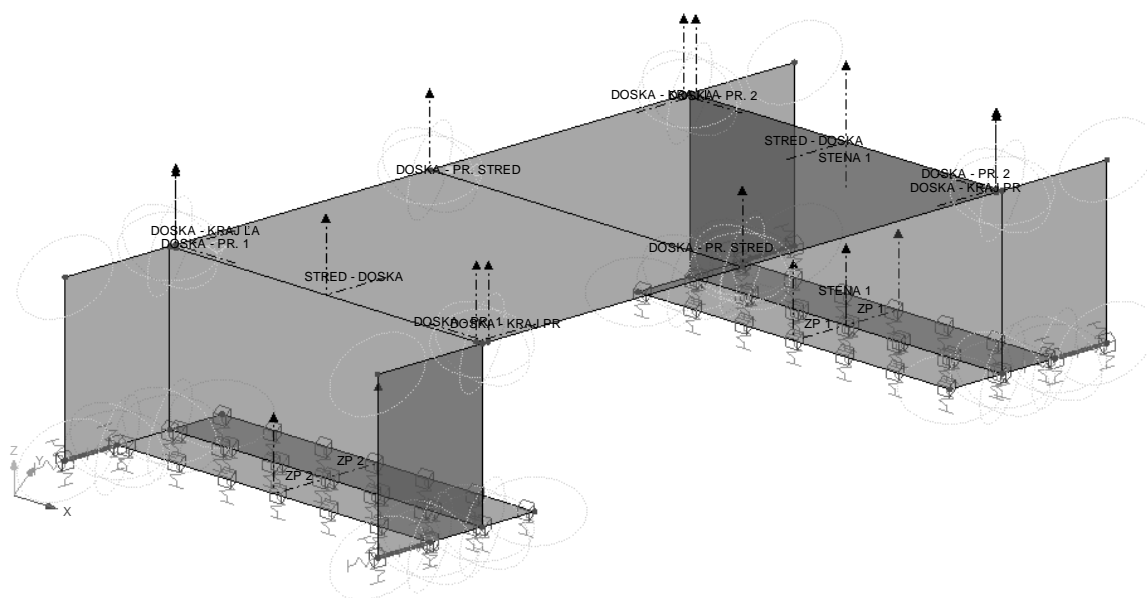
| Podloží č. | Prut č. | $C_{1,x}$ [kN/m ²] | $C_{1,y}$ [kN/m ²] | $C_{1,z}$ [kN/m ²] | $C_{2,x}$ [kN] | $C_{2,y}$ [kN] | $C_{2,z}$ [kN] | C_ϕ [kNm/rad/m] | Neúčinnost podloží |
|------------|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 1-4 | 10000.0 | 10000.0 | 100000. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | - |

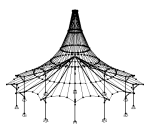
ZAHUŠTĚNÍ SÍTĚ PRVKŮ

| Zahušť. č. | Zahuštění sítě prvků použito na | Objekt č. | Počet dělení | Obvod Délka KP [mm] | Požad. délka prvku sítě [mm] | Vnitřní | Vnější |
|------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------|------------------------------|---------|--------|
| 1 | Plochy | 11, 12 | | 200.0 | | | |
| 2 | Uzly kruhové | 1-12, 14, 16-25, 79, 80, 91 | | 800.0 | 100.0 | | 50.0 |

KONSTRUKCE

Izometrie





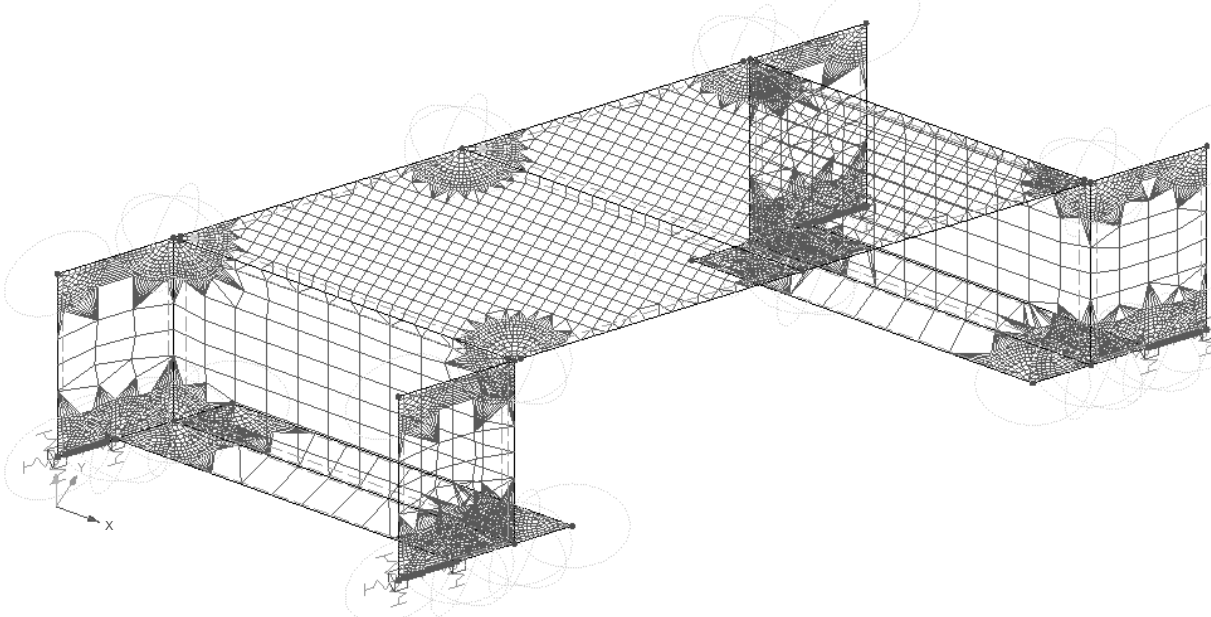
Projekt: **WEB**

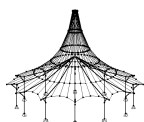
Úloha: **BETÓNOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

■ **KONSTRUKCE**

Izometrie





Projekt: **WEB**

Úloha: **BETÓNOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

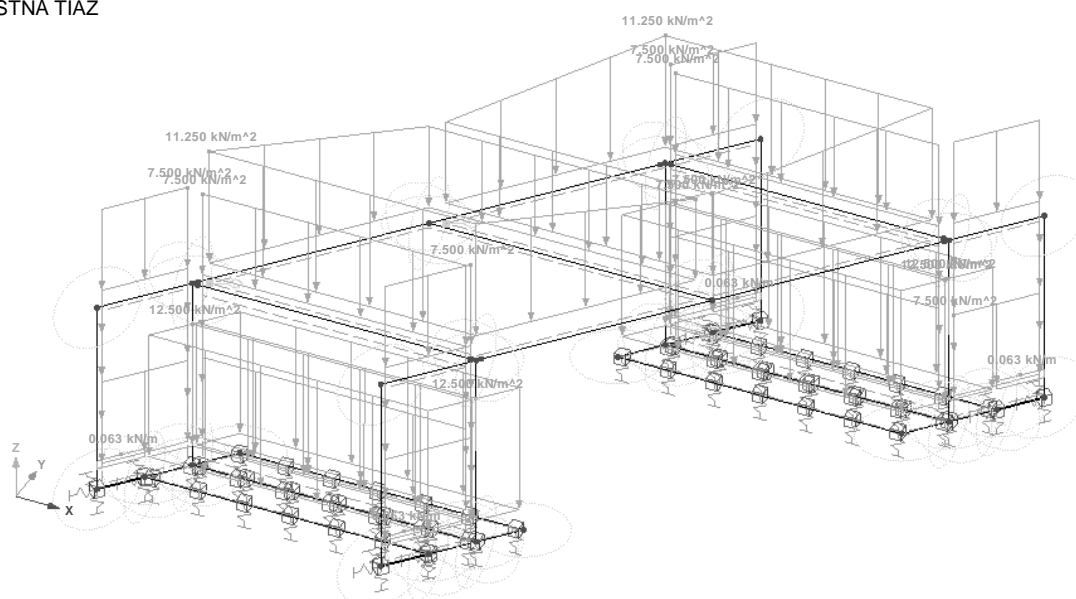
ZATĚŽOVACÍ STAVY

| ZS č. | Označení ZS | Souč. ZS | Charakter zatížení | Vlastní tíha | Výpočetní teorie |
|-------|--------------------|----------|--------------------|--------------|------------------|
| 1 | VLASTNÁ TIAŽ | 1.0000 | Stálé | -1.00 | I. řád |
| 2 | RÍMSY | 1.0000 | Stálé | - | I. řád |
| 3 | ZÁBRADLIE | 1.0000 | Stálé | - | I. řád |
| 4 | ZÍVICA | 1.0000 | Stálé | - | I. řád |
| 5 | ZM I - STRED STRED | 1.0000 | Proměnné | - | I. řád |
| 6 | ZM I - STRED KRAJ | 1.0000 | Proměnné | - | I. řád |
| 7 | ZM I - OPORA STRED | 1.0000 | Proměnné | - | I. řád |
| 8 | ZM I - OPORA KRAJ | 1.0000 | Proměnné | - | I. řád |
| 9 | ZEMNÉ TLAKY | 1.0000 | Stálé | - | I. řád |

ZS1: VLASTNÁ TIAŽ

ZS1: VLASTNÁ TIAŽ

Izometrie

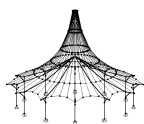


ZS2
RÍMSY

VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS2

| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Symbol | Hodnota | Jednotky | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------|---------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 4 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -3.450 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 5 | 12 | XY | Konstantní | ZL | p | -3.450 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 7 | 12 | XY | Konstantní | ZL | p | -3.450 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 8 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -3.450 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |



Projekt: **WEB**

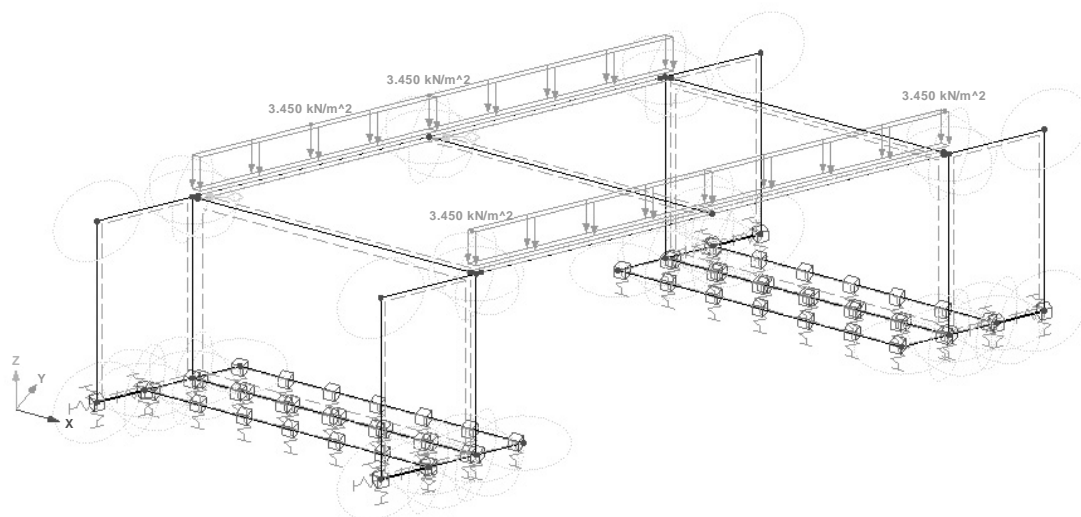
Úloha: **BETONOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

■ **ZS2: RÍMSY**

ZS2: RÍMSY

Izometrie



ZS3
ZÁBRADLIE

■ **ZATÍŽENÍ NA LINII**

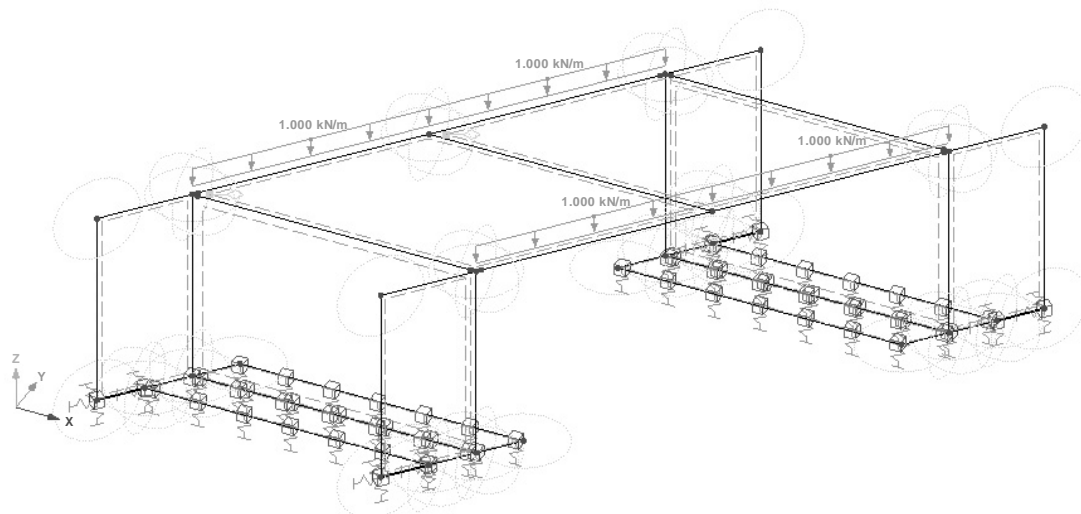
ZS3

| č. | Vztaženo na | Na liniích č. | Zatížení typ | Zatížení průběh | Zatížení směr | Parametry zatížení | | | Komentář |
|----|-------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|--------------------|---------|----------|----------|
| | | | | | | Symbol | Hodnota | Jednotky | |
| 1 | Linie | 26,27,29,30 | Síla | Konstant. | ZL | p | -1.000 | kN/m | |

■ **ZS3: ZÁBRADLIE**

ZS3: ZÁBRADLIE

Izometrie



ZS4
ŽIVICA

■ **VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ**

ZS4

| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Parametry zatížení | | | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------------------|---------|----------|-------------------|------------------|--------|
| | | | | | Symbol | Hodnota | Jednotky | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 1 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -1.600 | kN/m² | 1.79e6 1.79e6 | -1.3e6 -1.3e6 | |



Projekt: **WEB**

Úloha: **BETONOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

ZS4
ŽIVICA

■ **VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ**

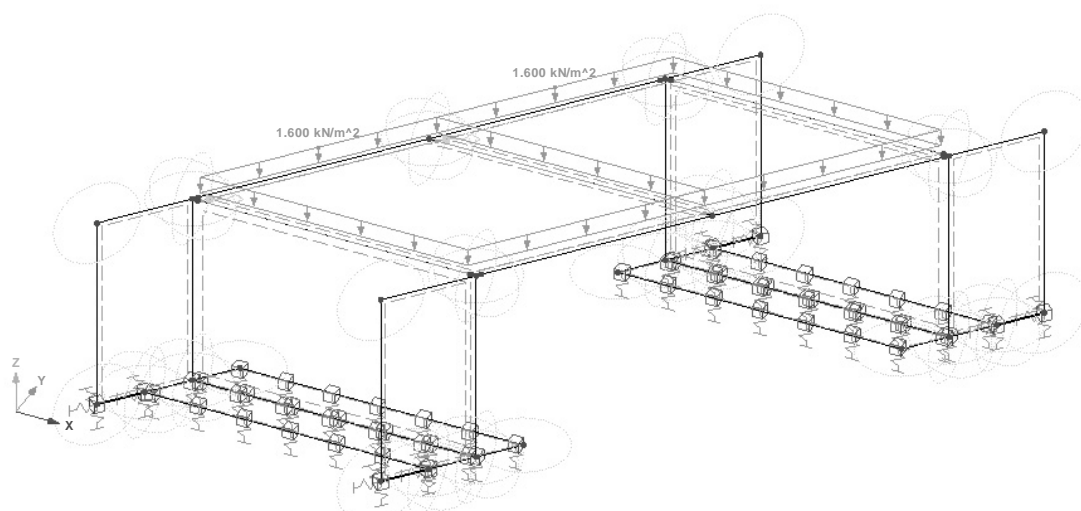
ZS4

| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Symbol | Hodnota | Jednotky | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------|---------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 1 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -1.600 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 2 | 12 | XY | Konstantní | ZL | p | -1.600 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |

■ **ZS4: ŽIVICA**

ZS4: ŽIVICA

Izometrie



ZS5
ZM I - STRED STRED

■ **VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ**

ZS5

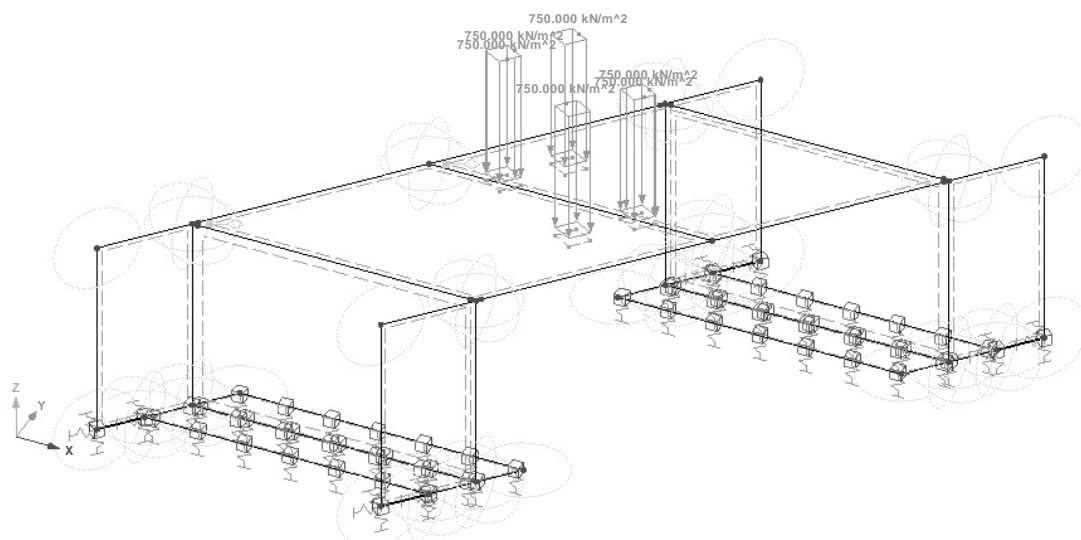
| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Symbol | Hodnota | Jednotky | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------|----------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 1 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 2 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 3 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 4 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |



ZS5: ZM I - STRED STRED

ZS5: ZM I - STRED STRED

Izometrie



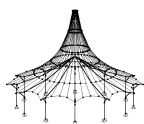
ZS6

ZM I - STRED KRAJ

ZS6: VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS6

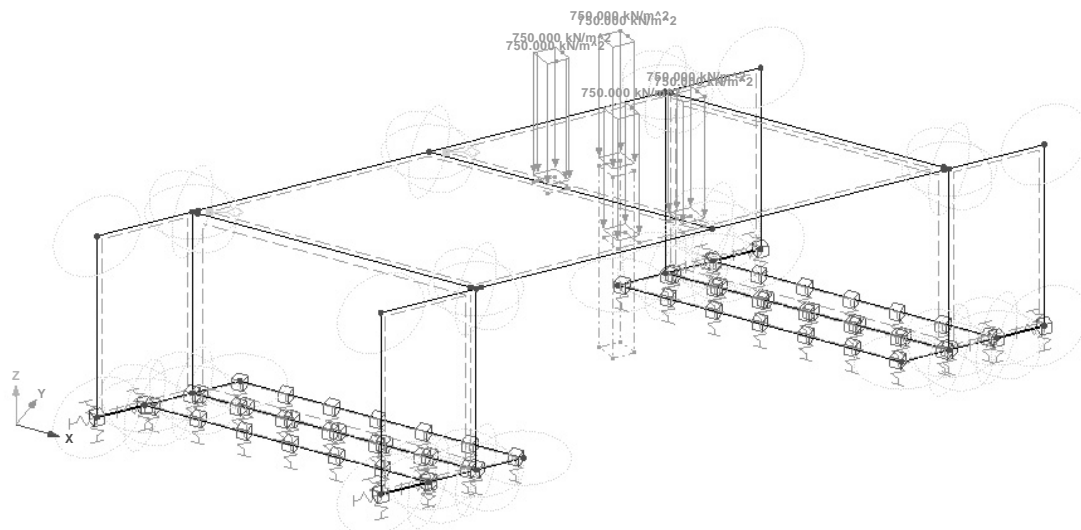
| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Parametry zatížení | | | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | Symbol | Hodnota | Jednotky | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 1 | | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 2 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 3 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 4 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| 5 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |



■ **ZS6: ZM I - STRED KRAJ**

ZS6: ZM I - STRED KRAJ

Izometrie



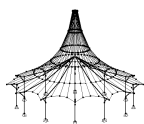
ZS7

ZM I - OPORA STRED

■ **VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ**

ZS7

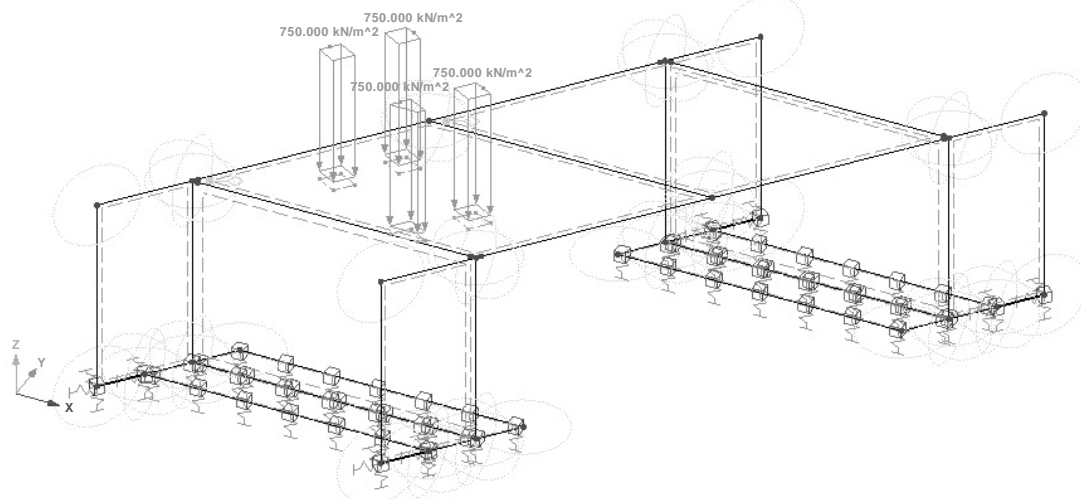
| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Parametry zatížení | | | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | Symbol | Hodnota | Jednotky | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 1 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 2 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 3 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 4 | 11 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |



ZS7: ZM I - OPORA STRED

ZS7: ZM I - OPORA STRED

Izometrie

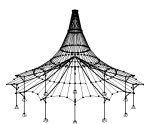


ZS8
ZM I - OPORA KRAJ

ZS8: VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS8

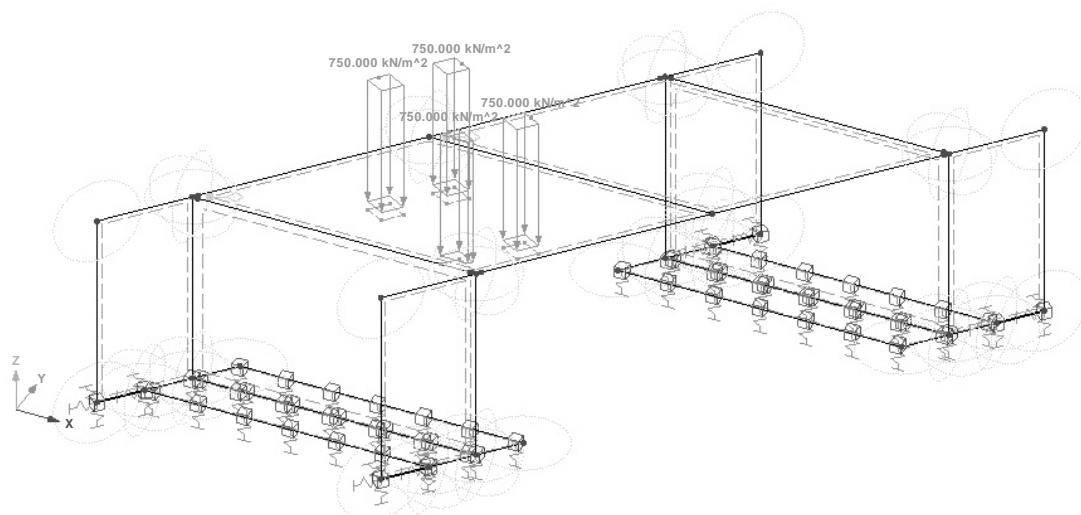
| č. | Na plochách č. | Průmět | Zatížení průběh | Zatížení směr | Symbol | Hodnota | Jednotky | Umístění zatížení | | |
|----|----------------|--------|-----------------|---------------|--------|----------|-------------------|-------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | X [mm] | Y [mm] | Z [mm] |
| 1 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 2 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.80e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 3 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| 4 | 11,12 | XY | Konstantní | ZL | p | -750.000 | kN/m ² | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |
| | | | | | | | | 1.79e6 | -1.3e6 | |



■ ZS8: ZM I - OPORA KRAJ

ZS8: ZM I - OPORA KRAJ

Izometrie



ZS9
ZEMNÉ TLAKY

■ ZATÍŽENÍ NA PLOCHU

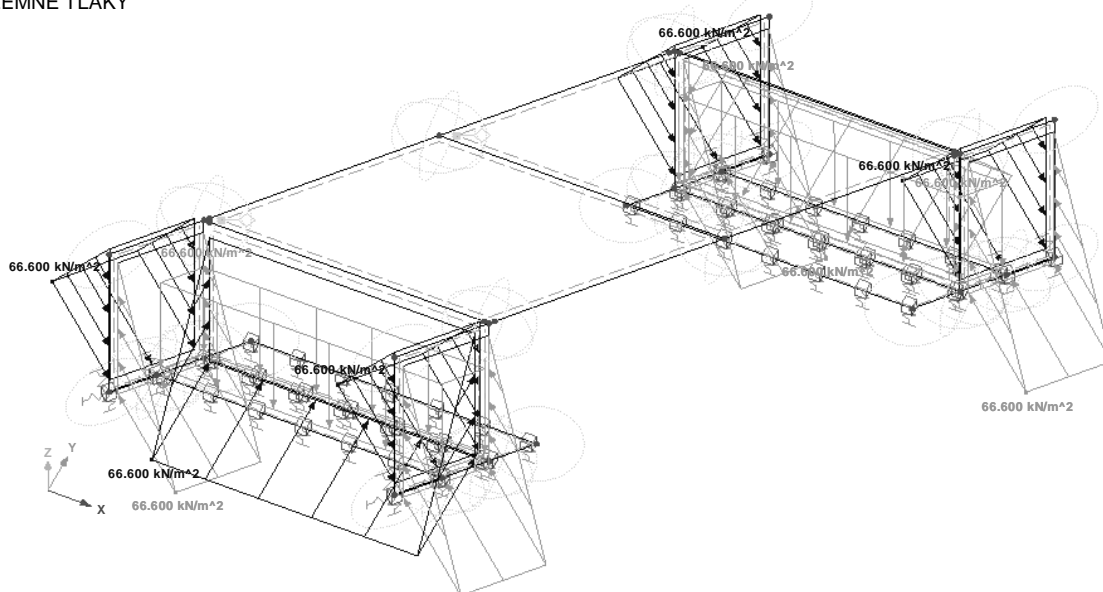
ZS9

| č. | Na plochách č. | Zatížení typ | Zatížení průběh | Zatížení směr | Symbol | Parametry zatížení | Na uzlu č. |
|----|----------------|--------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------------------|------------|
| 1 | 16-20 | Síla | Lineární v Z | z | p ₁₁ | 0.000 kN/m ² | 3 |
| 2 | 16-19 | Síla | Lineární v Z | z | p ₁₂ | 66.600 kN/m ² | 2 |
| 3 | 15 | Síla | Lineární v Z | z | p ₁₁ | 0.000 kN/m ² | 3 |
| 4 | 14,22 | Síla | Konstantní | z | p ₁₂ | -66.600 kN/m ² | 2 |
| | | | | | p ₁ | -66.600 kN/m ² | |

■ ZS9: ZEMNÉ TLAKY

ZS9: ZEMNÉ TLAKY

Izometrie





Projekt: **WEB**

Úloha: **BETONOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

SKUPINY ZS

| SZS č. | Označení SZS | Součinitel | Zatěžovací stavy ve SZS | Výpočetní teorie |
|--------|--------------|------------|--|------------------|
| 1 | | 1.0000 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS5 + 1.35*ZS9 | II. řád |
| 2 | | 1.0000 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS6 + 1.35*ZS9 | II. řád |
| 3 | | 1.0000 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS7 + 1.35*ZS9 | II. řád |
| 4 | | 1.0000 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS8 + 1.35*ZS9 | II. řád |
| 5 | | 1.0000 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS9 | II. řád |
| 6 | | 1.0000 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS6 + ZS9 | II. řád |
| 7 | | 1.0000 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS7 + ZS9 | II. řád |
| 8 | | 1.0000 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS8 + ZS9 | II. řád |

NASTAVENÍ PRO NELINEÁRNÍ VÝPOČET

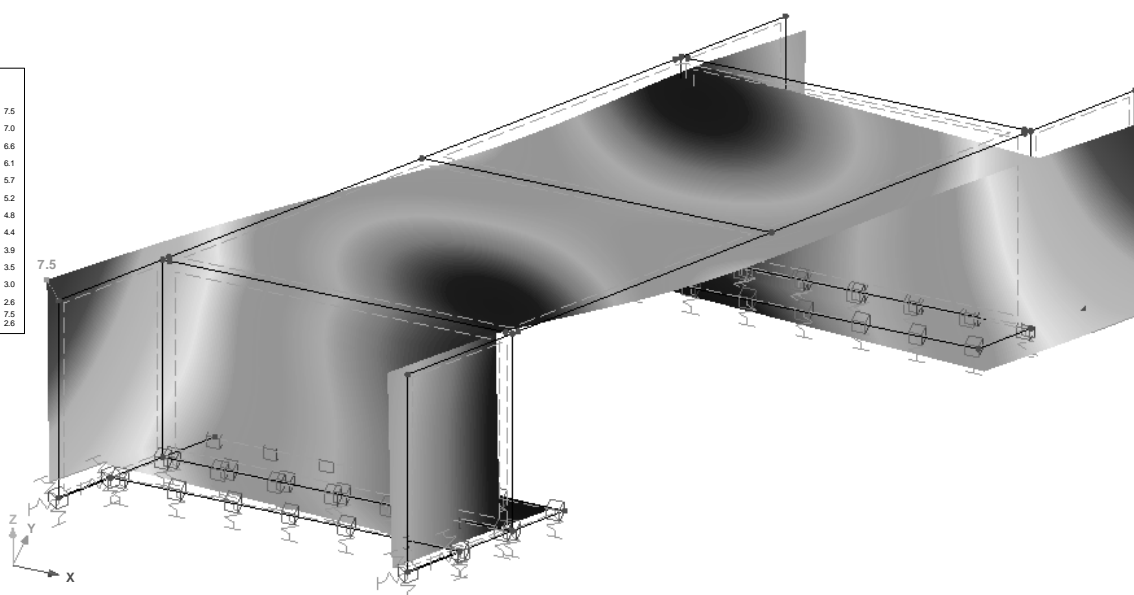
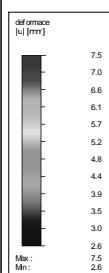
| SZS č. | Označení SZS | Příznivé působení tahových sil | Výsledky vydělit součinitelem SZS | Tuhost redukovat Gamou-M |
|--------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS5 + 1.35*ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS6 + 1.35*ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS7 + 1.35*ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4 | 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.35*ZS4 + 1.5*ZS8 + 1.35*ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS6 + ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS7 + ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS8 + ZS9 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

DEFORMACE U, SZS5: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS9

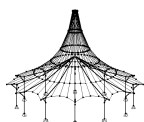
SZS5: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS9

u

Izometrie



Max u: 7.5, Min u: 2.6 [mm]
Součinitel pro deformace: 80.00



Projekt: **WEB**

Úloha: **BETÓNOVÝ RÁM MOSTA**

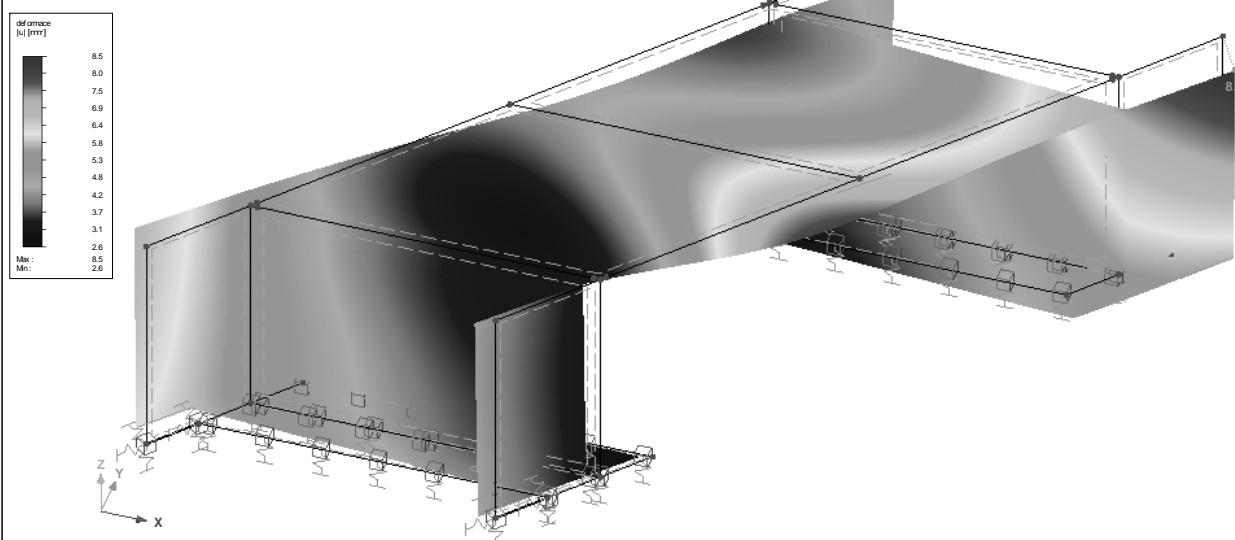
Datum: 01.12.2011

■ **DEFORMACE U, SZS6: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS6 + ZS9**

SZS6: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS6 + ZS9

u

Izometrie



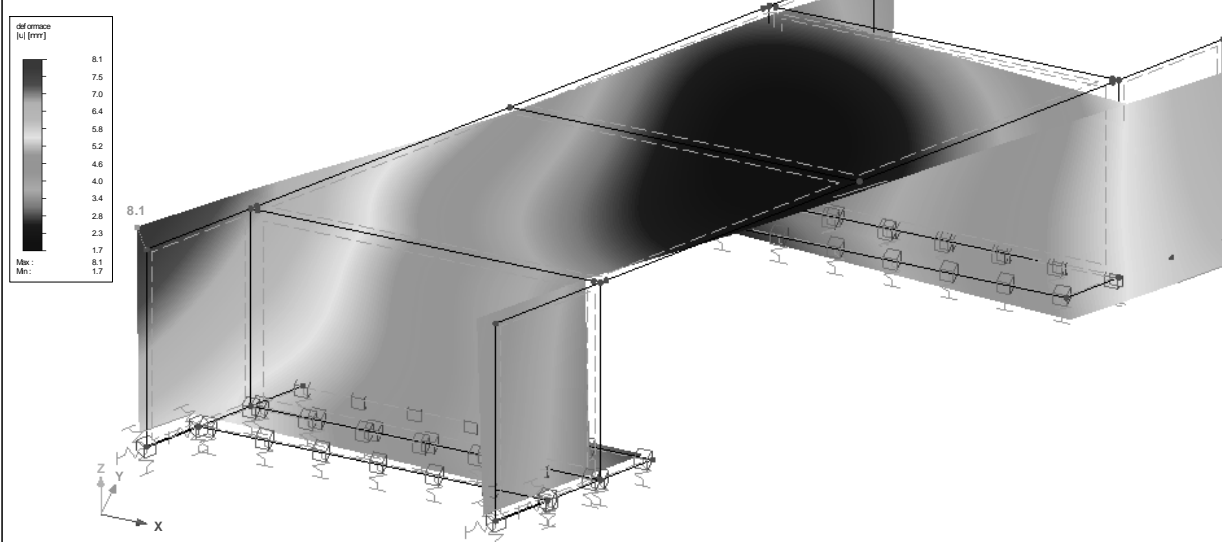
Max u: 8.5, Min u: 2.6 [mm]
Součinitel pro deformace: 80.00

■ **DEFORMACE U, SZS7: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS7 + ZS9**

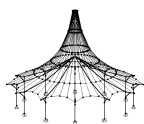
SZS7: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS7 + ZS9

u

Izometrie



Max u: 8.1, Min u: 1.7 [mm]
Součinitel pro deformace: 80.00



Projekt: **WEB**

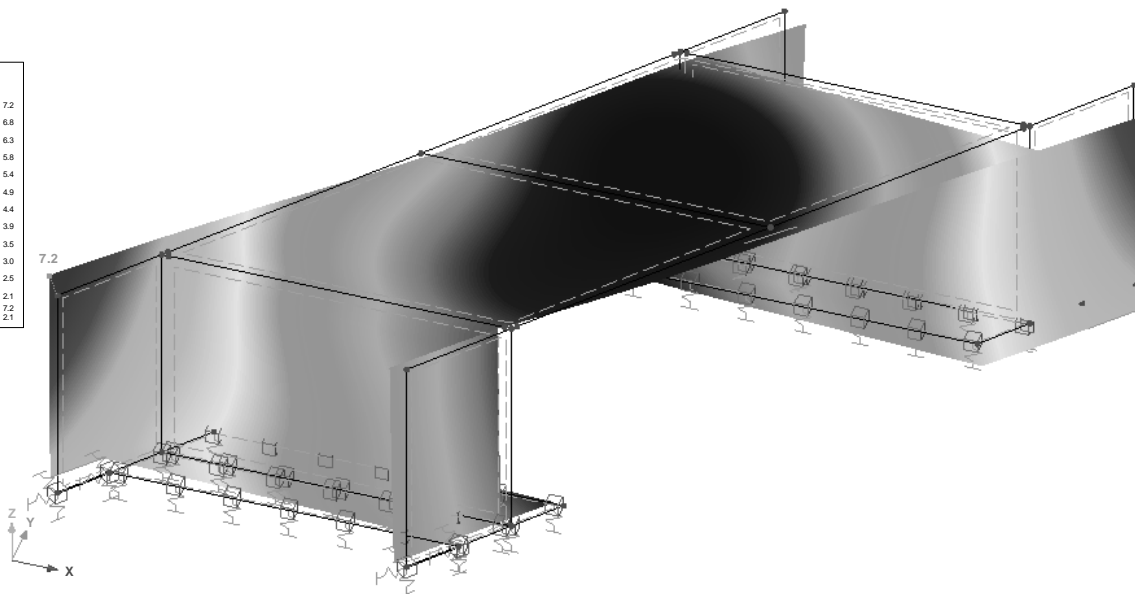
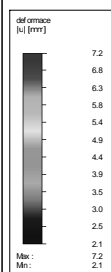
Úloha: **BETÓNOVÝ RÁM MOSTA**

Datum: 01.12.2011

■ DEFORMACE U, SZS8: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS8 + ZS9

SZS8: ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS8 + ZS9
u

Izometrie



Max u: 7.2, Min u: 2.1 [mm]
Součinitel pro deformace: 80.00

NÁVRHOVÉ HODNOTY VNÚTORNÝCH SÍL

ZM I(+ VLT a STÁLE) - kraj mosta - RÁMOVÁ DOSKA: KRAJ - PODPERA

| HOD. V.S | mxD+ | myD+ | mcD+ | mxD- | myD- | mcD- |
|------------|------|------|------|------|------|------|
| n | | | | | | |
| 1 | 405 | 555 | -175 | 301 | 0 | -484 |
| 2 | 285 | 271 | -278 | 278 | | -278 |
| 3 | 247 | 201 | -228 | 105 | | -230 |
| 4 | 183 | 110 | -145 | 3 | | -158 |
| 5 | 110 | 38 | -80 | | | -93 |
| 6 | 83 | | -60 | | | -81 |
| 7 | 31 | | | | | -36 |
| 8 | 33 | | | | | |
| 9 | 25 | | | | | |
| 10 | 8 | | | | | |
| 11 | 6 | | | | | |
| 12 | 4 | | | | | |
| X (kN.m/m) | 118 | 235 | -161 | 172 | 0 | -194 |

ZM I(+ VLT a STÁLE) - kraj mosta - RÁMOVÁ DOSKA: KRAJ - POLE

| HOD. V.S | mxD+ | myD+ | mcD+ | mxD- | myD- | mcD- |
|------------|------|------|-------|------|------|------|
| n | | | | | | |
| 1 | 3 | 0 | -60 | 30 | 37 | -36 |
| 2 | 2,5 | | -75,5 | 71 | 81 | -91 |
| 3 | 8 | | -141 | 133 | 123 | -135 |
| 4 | 10,5 | | -192 | 148 | 181 | -181 |
| 5 | | | -214 | 177 | 204 | -200 |
| 6 | | | -241 | 152 | 243 | -198 |
| 7 | | | | | 248 | -192 |
| 8 | | | | | 287 | |
| 9 | | | | | 288 | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| X (kN.m/m) | 6 | 0 | -170 | 119 | 188 | -148 |

ZM I(+ VLT a STÁLE) - stred mosta - RÁMOVÁ DOSKA: STRED - PODPERA

| HOD. V.S | mxD+ | myD+ | mcD+ | mxD- | myD- | mcD- |
|-------------------|-----------|------------|------------|-----------|----------|------------|
| n | | | | | | |
| 1 | 55 | 141 | 51 | 22 | 0 | 121 |
| 2 | 77 | 156 | 98 | 6 | | 129 |
| 3 | 88 | 155 | 113 | 2 | | 131 |
| 4 | 96 | 147 | 121 | 7 | | 129 |
| 5 | 104 | 134 | 125 | 14 | | 125 |
| 6 | 116 | 113 | | 15 | | 122 |
| 7 | | 85 | | 6 | | 112 |
| 8 | | 52 | | | | 97 |
| 9 | | 16 | | | | 78 |
| 10 | | | | | | 56 |
| 11 | | | | | | 12 |
| 12 | | | | | | |
| X (kN.m/m) | 89 | 111 | 102 | 10 | 0 | 101 |

ZM I(+ VLT a STÁLE) - stred mosta - RÁMOVÁ DOSKA: STRED - POLE

| HOD. V.S | mxD+ | myD+ | mcD+ | mxD- | myD- | mcD- |
|-------------------|-----------|----------|------------|-----------|------------|-----------|
| n | | | | | | |
| 1 | 13 | 0 | 60 | 4,13 | 86 | 13 |
| 2 | 26 | | 85 | 33 | 111 | 36 |
| 3 | 31 | | 106 | 3 | 145 | 58 |
| 4 | 34 | | 130 | 70 | 175 | 66 |
| 5 | 41 | | 156 | 95 | 200 | 70 |
| 6 | 59 | | 174 | 125 | 205 | 71 |
| 7 | | | 178 | | 210 | 86 |
| 8 | | | | | 228 | 104 |
| 9 | | | | | 216 | 108 |
| 10 | | | | | 80 | |
| 11 | | | | | 36 | |
| 12 | | | | | 19 | |
| X (kN.m/m) | 34 | 0 | 127 | 55 | 143 | 68 |

ZM I(+ VLT a STÁLE) - RÁMOVÁ STENA: PODPERA

| HOD. V.S | nxD | nyD |
|----------|-----|-----|
| n | | |
| 1 | 300 | 700 |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| X (kN/m) | 300 | 700 |

| vx | vy |
|-----|------|
| 358 | 1078 |
| 300 | 882 |
| 242 | 669 |
| 184 | 486 |
| 126 | 304 |
| 68 | 112 |
| 9 | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| 184 | 589 |

ZM I(+ VLT a STÁLE) - ZÁKLADOVÝ PÁS: PODPERA

| HOD. V.S | mxD+ | myD+ | mcD+ | mxD- | myD- | mcD- |
|------------|------|------|------|------|------|------|
| n | | | | | | |
| X (kN.m/m) | 58 | 76 | -105 | 73 | 77 | 105 |