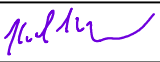


ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KOPIE ČÍSLO
ING. PETR KOHOUTEK	RNDr. Stanislav Škoda	
		
OKRES	Ceský Krumlov	STUPEŇ PROJEKTU PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
MÍSTO STAVBY	k.ú. Horní Jílovice (742732)	
INVESTOR	Město Rožmberk nad Vltavou 2, 382 18 Rožmberk nad Vltavou	
NÁZEV AKCE	Intenzifikace ČOV Přízeř / Rožmberk nad Vltavou	DATUM PROJEKTU 4/2025
PROVOZNÍ SOUBOR SO-01,02,03,04,05,06,07,08,09		FORMÁT VÝKRESU 1x A4
OBSAH VÝKRESU STATICKÝ POSUDEK		MĚŘÍTKO -
		Č. VÝKRESU H

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

Konstrukční část

Akce:	Intenzifikace ČOV Přízeř / Rožmberk nad Vltavou SO - 04 Dosazovací a uskladňovací nádrž	
Projekt:	VAK projekt s.r.o., Kněžskodvorská 2544, 370 04 České Budějovice	
Investor:	Město Rožmberk nad Vltavou 2, 382 18 Rožmberk nad Vltavou	
Místo stavby:	k.ú. Horní Jílovice (742732)	
Stupeň projektu:	Projektová dokumentace pro provádění stavby	
Obsah:	Technická zpráva a statický výpočet	13 A4

Vypracoval: Ing. Petr Čurda
J. Plachty 5
370 04 České Budějovice
Tel. 603258106; e-mail: flox.sro@volny.cz

České Budějovice, duben 2025

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Všeobecný popis:

Jedná se o posouzení železobetonové konstrukce ČOV Dolní Vltavice (návrh výztuže dna a stěn)

Podklady:

Jako podklad pro statický výpočet konstrukcí byly projektové podklady zpracovávány firmou VAK projekt s. r.o. Ing. Brož) a základní geologické informace (sonda S1 – RNDr. S. Škoda, Ph.D., září 2024)

Konstrukční řešení:

Jedná se o dvě navazující (spojené) železobetonové nádrže. Předpokládaný výrobní postup – nejprve se provede železobetonová (hlubší) dosazovací nádrž s vytrnováním propojovací výztuže. V další etapě se provede navazující (nižší) usazovací nádrž.

V souvislosti s vysokou hladinou spodní vody:

1. Po dobu provádění stavby musí být zřízena trvalá čerpací studna, případně ještě další dočasná pomocná čerpací jámka pro snižování hladiny podzemní vody a pro případné čerpání srážkových vod
2. Pro provoz nebo případné opravy (po konečné realizaci stavby) mohou být jámky prázdné (za předpokladu, že ustálená hladina podzemní vody se nachází 1,6 m pod terénem). V případě vyšší hladiny spodní vody bude nutné z trvalé čerpací studny spodní vodu odčerpávat tak, aby se hladina spodní vody ustálila na max. výškové úrovni 1,6 m pod terénem.

Dno i stěny jsou navrženy v jednotné tloušťce 400 mm, dno nádrží je navrženo ve dvou výškových úrovních.

Materiál železobetonových konstrukcí:

Beton C 30/37 – XC4, XD2, XF3, XA2

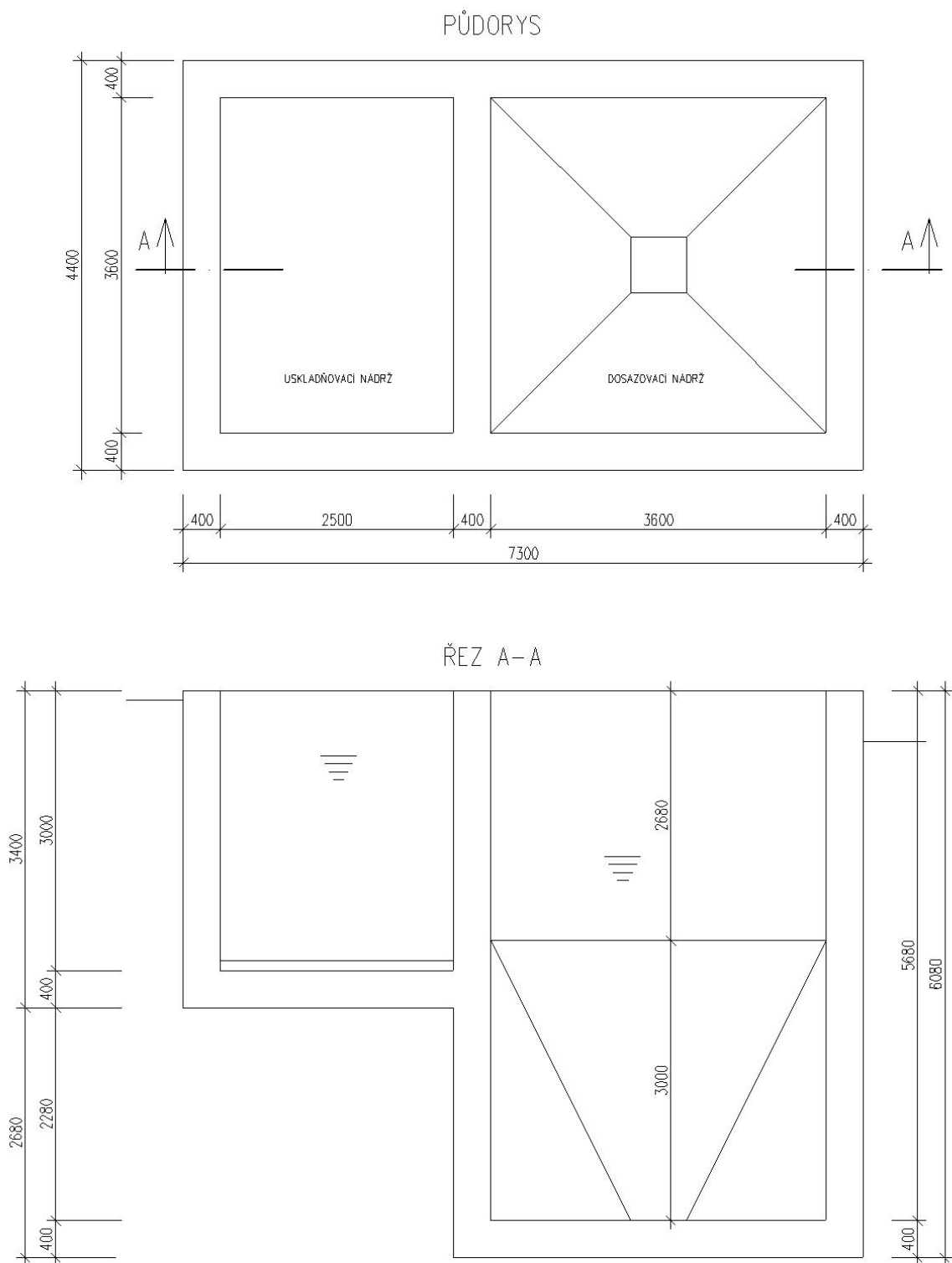
Ocel 10 505 R; min. krycí vrstva výztuže železobetonových konstrukcí 40 mm

STATICKÝ VÝPOČET

Přibližná ustálená hladina spodní vody dle sondy dosahuje cca 1,6 m pod úroveň terénu.

1. Posouzení nádrže jako celku na vztlak spodní vody („vyplavání“)

Schéma konstrukce



<u>Hmotnost stávající prázdné nádrže:</u>	kN	γ	kN
Železobetonové konstrukce			
Dno: $4,4 \cdot 7,3 \cdot 0,4 \cdot 25 =$	321,2	0,9	289,1
Stěny: $(2,5 \cdot 2 + 4,4) \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 25 =$	282,0	0,9	253,8
$(3,6 \cdot 2 + 4,4 \cdot 2) \cdot 5,68 \cdot 0,4 \cdot 25 =$	908,8	0,9	817,9
Kompozitní materiál v horní úrovni $\approx 0,25 \cdot 4,4 \cdot 7,3 =$	8,0	0,9	7,2
Nadbetonovávky z prostého betonu:			
$3,6 \cdot 2,5 \cdot 0,1 \cdot 24 =$	21,6	0,9	19,4
$\left[\left(3,6 \cdot 3,6 \cdot 3 - \frac{3}{3} \cdot \left(3,6^2 + \sqrt{3,6^2 \cdot 0,6^2} + 0,6^2 \right) \right) \right] = 23,4 \text{ m}^3 \cdot 24 =$	561,6	0,9	505,4
Celkem:	2103,2		1892,8

Celkové zatížení (užitné zatížení, zatížení sněhem a technologií neuvažováno):

Vztlak vody (výška vodního sloupce $5,98 - 1,6 = 4,38 \text{ m}$; $3,30 - 1,6 = 1,7 \text{ m}$)

$$4,4 \cdot 4,4 \cdot 4,38 \cdot 10 + 4,4 \cdot 2,9 \cdot 1,7 \cdot 10 = 1064,9 \text{ kN}$$

$1892,8 \text{ kN} > 1046,9 \text{ kN} \rightarrow \text{vyhovuje}$

Závěr:

Po dobu provádění stavby musí být zřízena trvalá čerpací studna, případně ještě další dočasná pomocná čerpací jámka pro snižování hladiny podzemní vody a pro případné čerpání srážkových vod.

Pro provoz nebo případné opravy (po konečné realizaci stavby) mohou být jámky prázdné (za předpokladu, že ustálená hladina podzemní vody se nachází 1,6 m pod terénem).

2. Návrh výztuže dna

Vztlak spodní vody působící na dno nádrže (hlubší část):

$$\text{Výška vodního sloupce: } 4,38 \text{ m}; \quad 4,38 \cdot 10 = 43,8 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Vlastní hmotnost dna: } 0,4 \cdot 25,0 = 10 \text{ kN/m}^2; \text{ Celkové zatížení: } 43,8 - 10 = 33,8 \text{ kN/m}^2;$$

Dno uvažováno jako křížem armovaná deska – výpočet podle tabulek (A. Bareš) – tab. 1.12

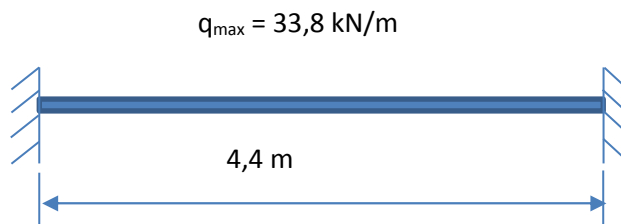
Pro železobeton $\mu = 0,15$

$$Y = a / b = 4,4 / 4,4 = 1$$

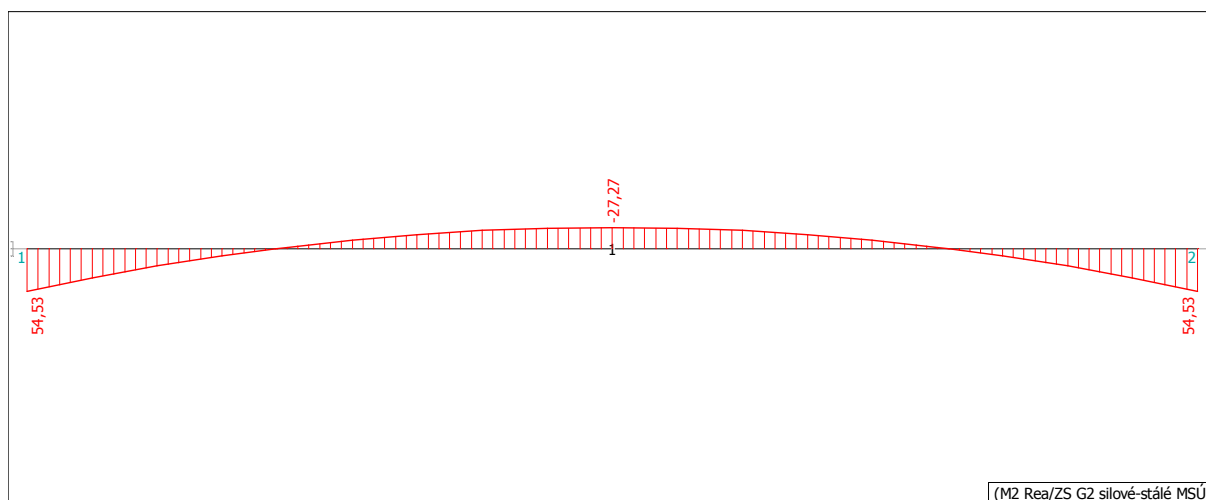
$$M_{xs} = M_{ys} = 0,0202 \cdot 33,8 \cdot 4,4^2 = 13,2 \text{ kNm}$$

$$M_{xvs} = M_{yvs} = 0,0515 \cdot 33,8 \cdot 4,4^2 = 33,7 \text{ kNm}$$

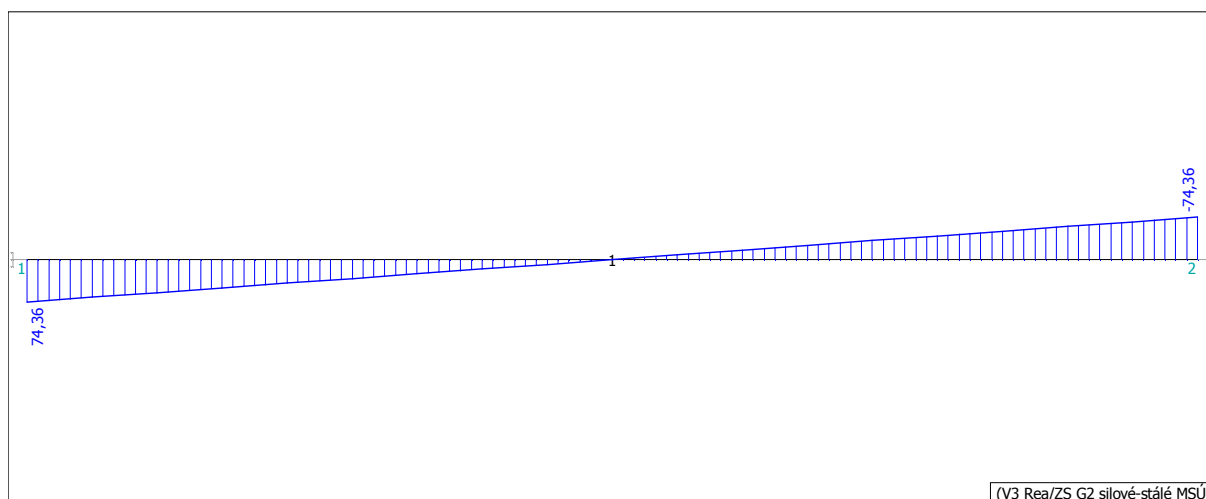
Při uvažování 1 m desky v jednom směru (vetknutí)

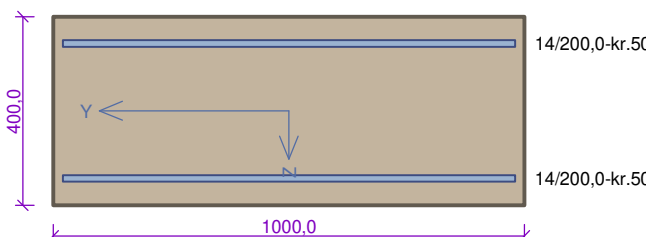


Průběh ohybového momentu a reakcí



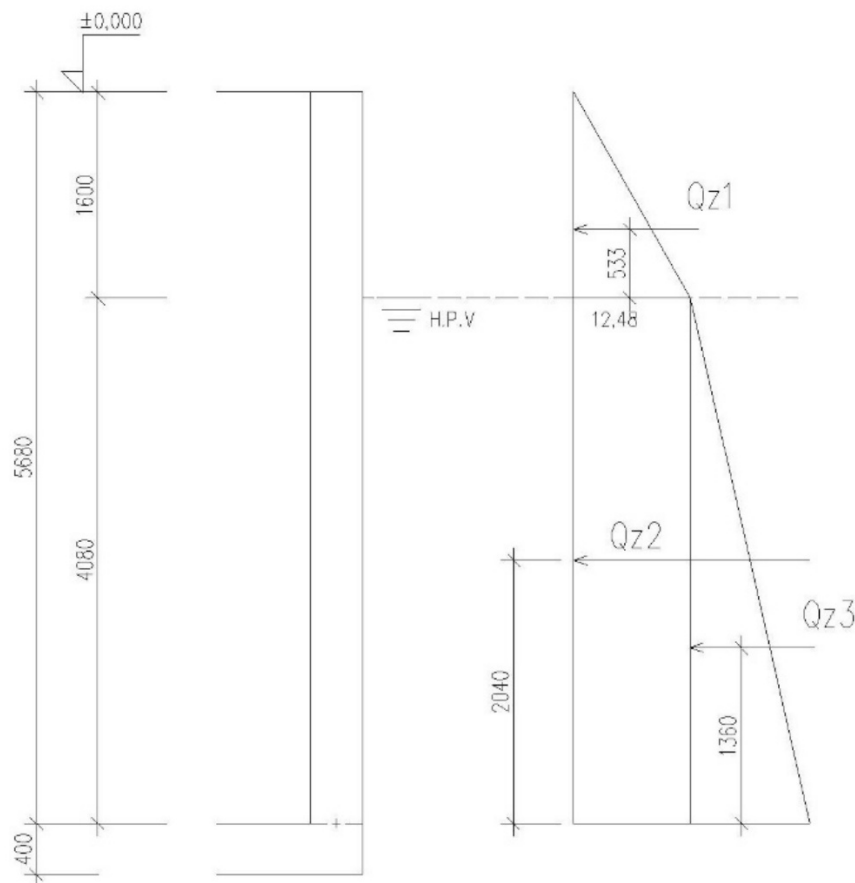
Průběh posouvajících sil



Kritický řez dílce "Dílec 1" 	Typ prvku: deska Prostředí: X0 Beton: C 30/37 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$ Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$) Vzpěr Vzpěr není uvažován S tlačnou výztuží není počítáno. Průřez bez smykové výztuže.																		
Posouzení min. a max. stupně vyztužení																			
Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum): $\rho_{s,t} = 0,00224 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$ $\rho_{s,t,CSN} = 0,00192 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ Vyhovuje $\rho_s = 0,00385 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ Vyhovuje																			
Posouzení mezního stavu únosnosti																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>č.</th><th>Název</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Zat. případ 1</td></tr> </tbody> </table>	č.	Název	1	Zat. případ 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>N_{Ed} [kN]</th><th>N_{Rd} [kN]</th><th>M_{Edy} [kNm]</th><th>M_{Rdy} [kNm]</th><th>V_{Edz} [kN]</th><th>V_{Rdz} [kN]</th><th>Posouzení</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td><td>0,00</td><td>54,53</td><td>125,21</td><td>74,36</td><td>154,00</td><td>Vyhovuje</td></tr> </tbody> </table>	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení	0,00	0,00	54,53	125,21	74,36	154,00	Vyhovuje
č.	Název																		
1	Zat. případ 1																		
N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení													
0,00	0,00	54,53	125,21	74,36	154,00	Vyhovuje													
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE VYHOVUJE																			

3. Návrh výztuže stěn

Stěna výšky 5,68 m



Uvažováno: prázdná nádrž, hladina spodní vody 1,6 m pod terénem

Zemina uvažována s parametry: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$; $K_a = 0,4$

$$Qz1 = 0,5 \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot K_a = 0,5 \cdot 19,5 \cdot 1,6^2 \cdot 0,4 = 10,0 \text{ kN/m}$$

$$19,5 \cdot 1,6 \cdot 0,4 = 12,48 \text{ kPa}; \quad Qz2 = 12,48 \cdot 4,08 = 50,92 \text{ kN/m}$$

$$Qz3 = 0,5 \cdot \gamma \cdot h^2 = 0,5 \cdot 10 \cdot 4,08^2 = 83,2 \text{ kN/m}$$

Max. ohybový moment v patě stěny:

$$M_{\max} = Qz1 \cdot 4,613 + Qz2 \cdot 2,04 + Qz3 \cdot 1,36 = 10 \cdot 4,613 + 50,92 \cdot 2,04 + 83,2 \cdot 1,36 = 263,2 \text{ kNm}$$

Alternativně uvažováno zatížení zemním tlakem na celou výšku stěny bez uvažování tlaku vody:

$$Qz = 0,5 \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot K_a = 0,5 \cdot 19,5 \cdot 5,68^2 \cdot 0,4 = 125,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Max. ohybový moment v patě stěny:} \quad M_{\max} = Qz \cdot 5,68 / 3 = 125,8 \cdot 5,68 / 3 = 238,2 \text{ kNm}$$

Ohybový moment 1,0 m nad úrovní dna:

$$Qz2 = 12,48 \cdot 3,08 = 38,44 \text{ kN/m}$$

$$Qz3 = 0,5 \cdot \gamma \cdot h^2 = 0,5 \cdot 10 \cdot 3,08^2 = 47,43 \text{ kN/m}$$

Max. ohybový moment:

$$M_{\max} = Qz1 \cdot 3,613 + Qz2 \cdot 1,54 + Qz3 \cdot 1,03 = 10 \cdot 3,613 + 38,44 \cdot 1,54 + 47,43 \cdot 1,03 = 144,18 \text{ kNm}$$

Ohybový moment 2,0 m nad úrovní dna:

$$Qz2 = 12,48 \cdot 2,08 = 25,96 \text{ kN/m}$$

$$Qz3 = 0,5 \cdot \gamma \cdot h^2 = 0,5 \cdot 10 \cdot 2,08^2 = 21,63 \text{ kN/m}$$

Max. ohybový moment:

$$M_{\max} = Qz1 \cdot 2,613 + Qz2 \cdot 1,04 + Qz3 \cdot 0,69 = 10 \cdot 2,613 + 25,96 \cdot 1,04 + 21,63 \cdot 0,69 = 68,05 \text{ kNm}$$

Uvažování nádrže jako uzavřeného rámu:

průměrné zatížení v pruhu výšky 1 m nade dnem:

$$12,48 \cdot 4,08 = 50,92 \text{ kN/m}$$

$$12,48 \cdot 3,08 = 38,44 \text{ kN/m}; (50,92 + 38,44) / 2 = 44,68 \text{ kN/m}$$

$$10 \cdot 4,08 = 40,8 \text{ kN/m}$$

$$10 \cdot 3,08 = 30,8 \text{ kN/m}; (40,8 + 30,8) / 2 = 35,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Celkový průměrný tlak v pruhu 1 m nade dnem: } 44,68 + 35,8 = \underline{80,48 \text{ kN/m}}$$

průměrné zatížení v pruhu výšky 2 m nade dnem:

$$12,48 \cdot 2,08 = 25,96 \text{ kN/m}; (25,96 + 38,44) / 2 = 32,2 \text{ kN/m}$$

$$10 \cdot 2,08 = 20,8 \text{ kN/m} \quad (20,8 + 30,8) / 2 = 25,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Celkový průměrný tlak v pruhu 2 m nade dnem: } 32,2 + 25,8 = \underline{58 \text{ kN/m}}$$

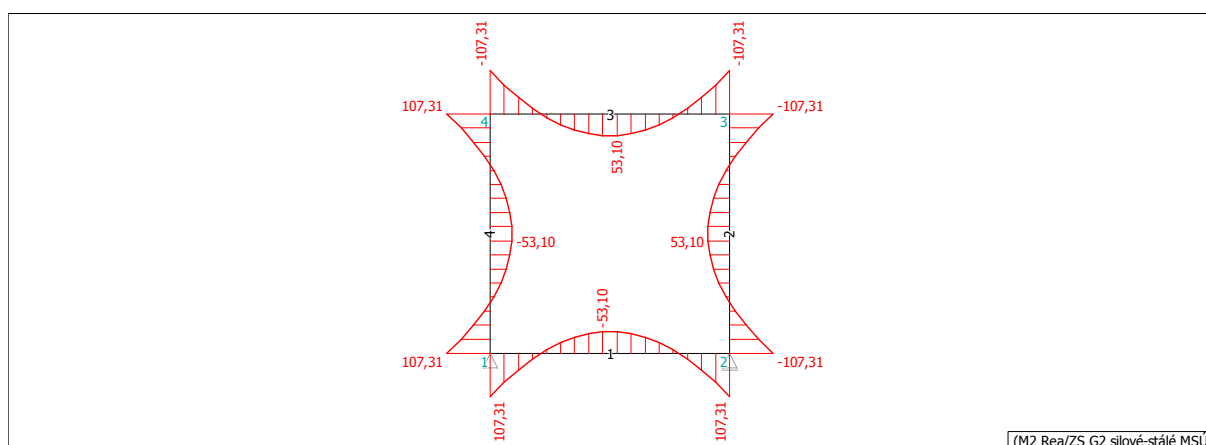
průměrné zatížení v pruhu výšky 3 m nade dnem:

$$12,48 \cdot 1,08 = 13,48 \text{ kN/m}; (25,96 + 13,48) / 2 = 19,7 \text{ kN/m}$$

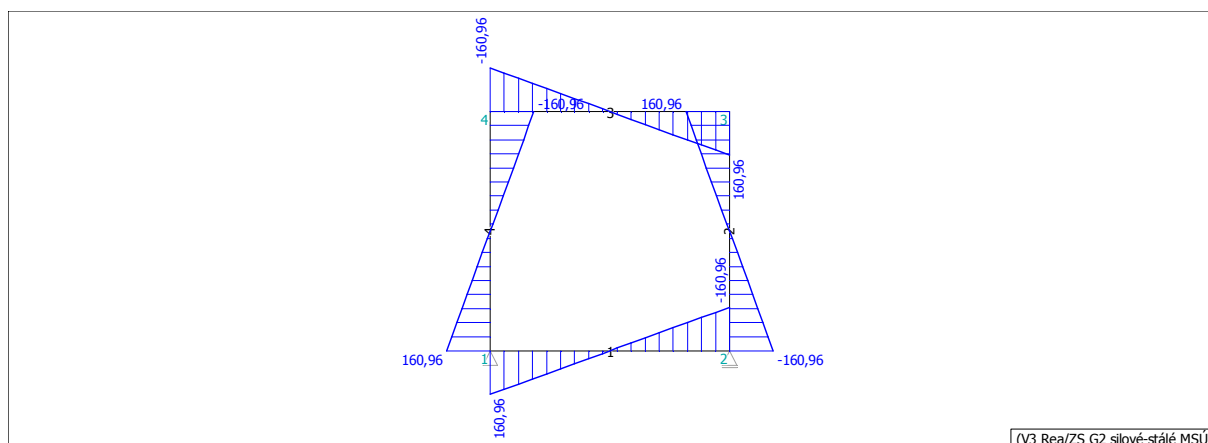
$$10 \cdot 1,08 = 10,8 \text{ kN/m} \quad (20,8 + 10,8) / 2 = 15,8 \text{ kN/m}$$

$$\text{Celkový průměrný tlak v pruhu 2 m nade dnem: } 19,7 + 15,8 = \underline{35,5 \text{ kN/m}}$$

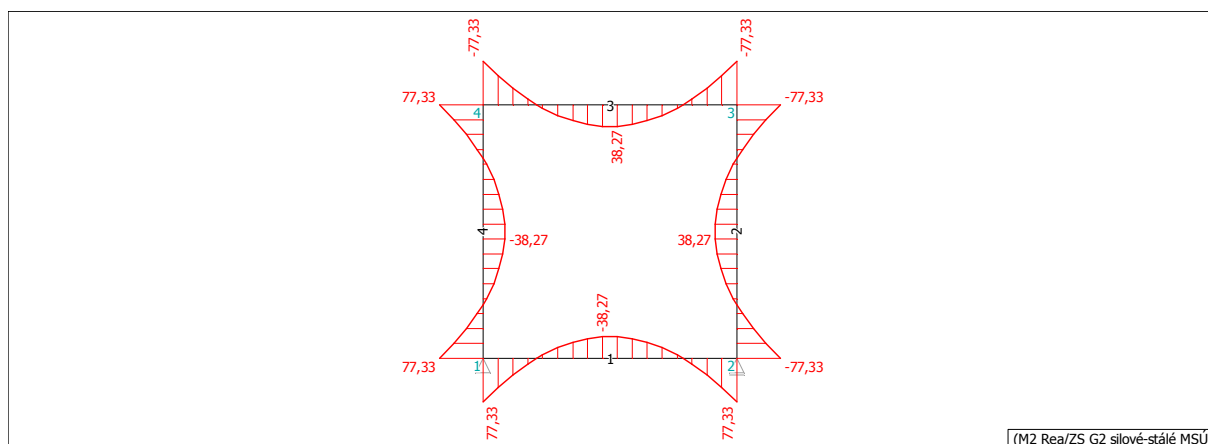
Průběh ohybového momentu v úrovni 1 m nade dnem



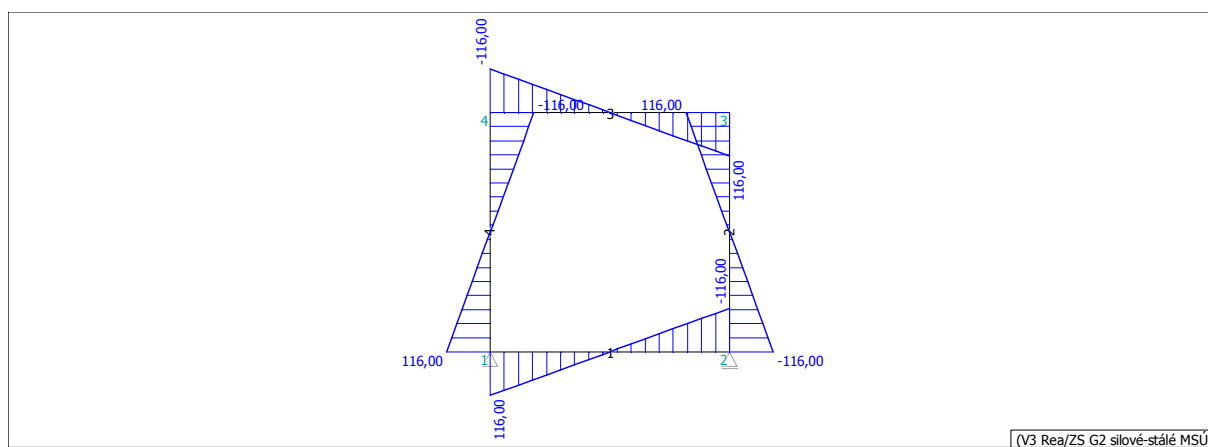
Průběh posouvajících sil v úrovni 1 m nade dnem



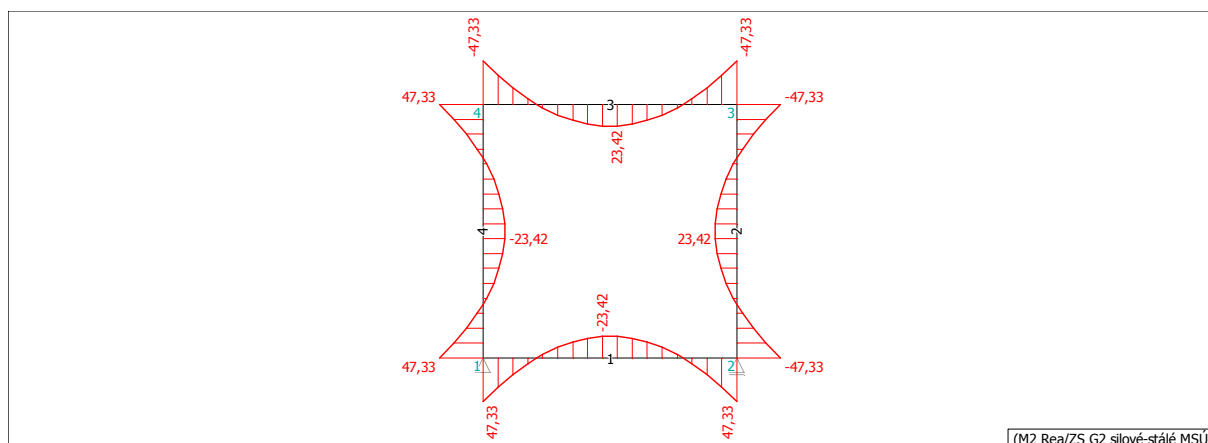
Průběh ohybového momentu v úrovni 2 m nade dnem



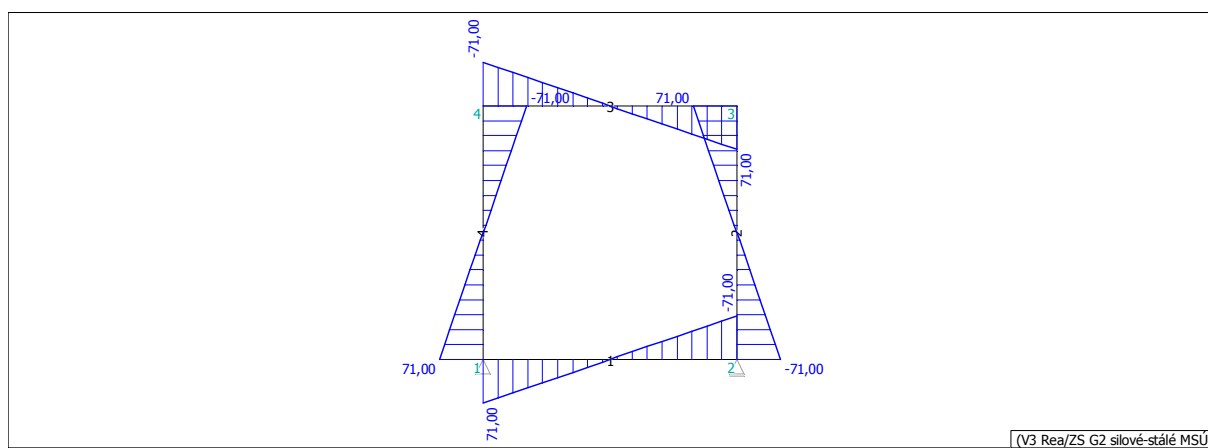
Průběh posouvajících sil v úrovni 2 m nade dnem



Průběh ohybového momentu v úrovni 3 m nade dnem

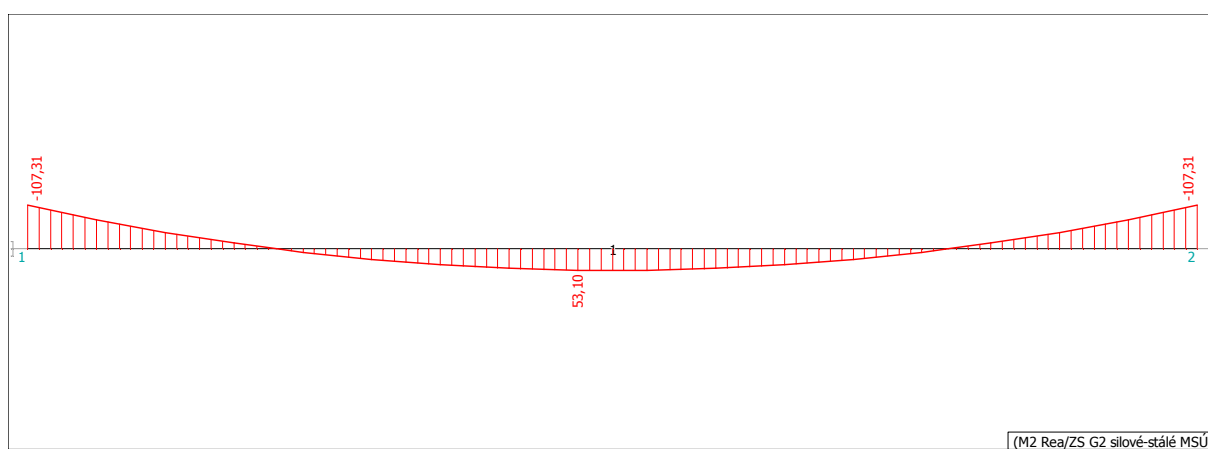


Průběh posouvajících sil v úrovni 3 m nade dnem

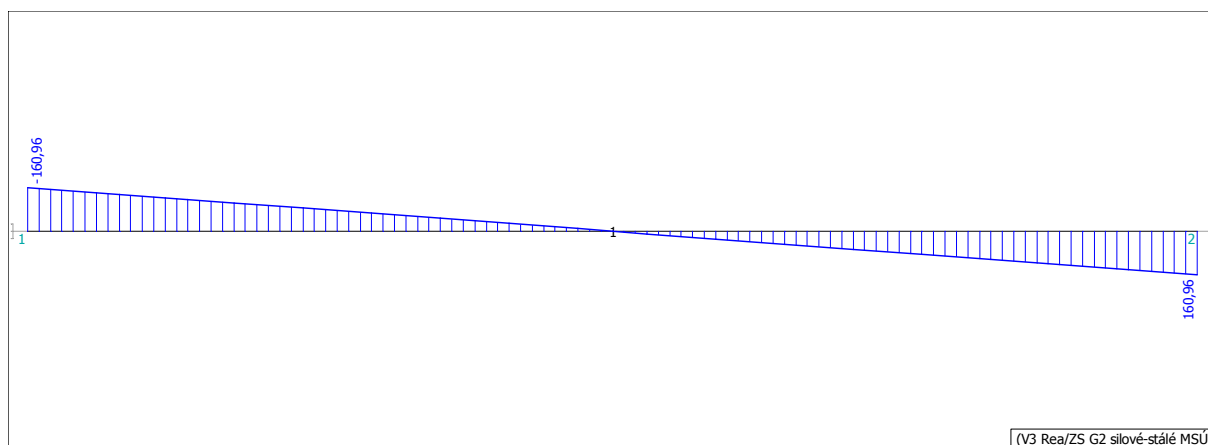


Uvažování stěny jako samostatného vetknutého nosníku:

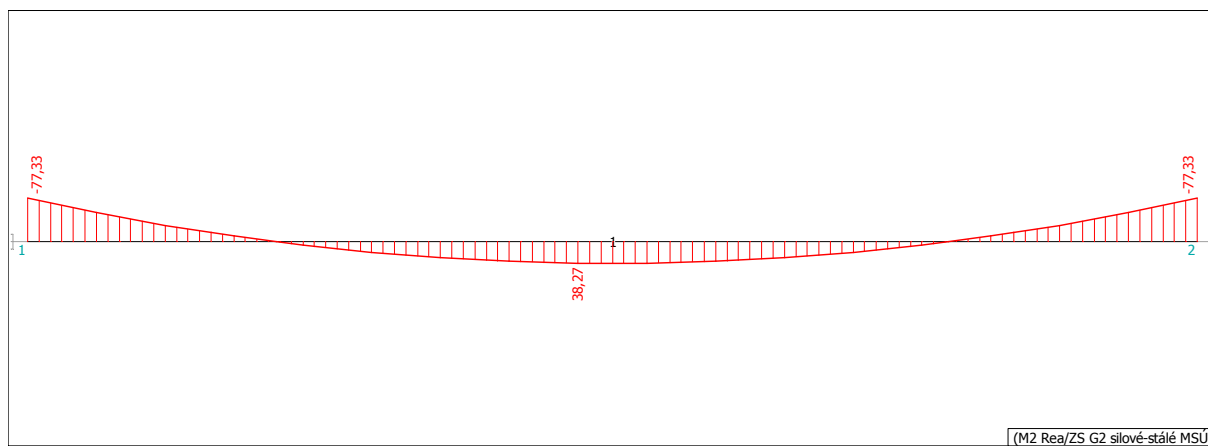
Průběh ohybového momentu v úrovni 1 m nade dnem



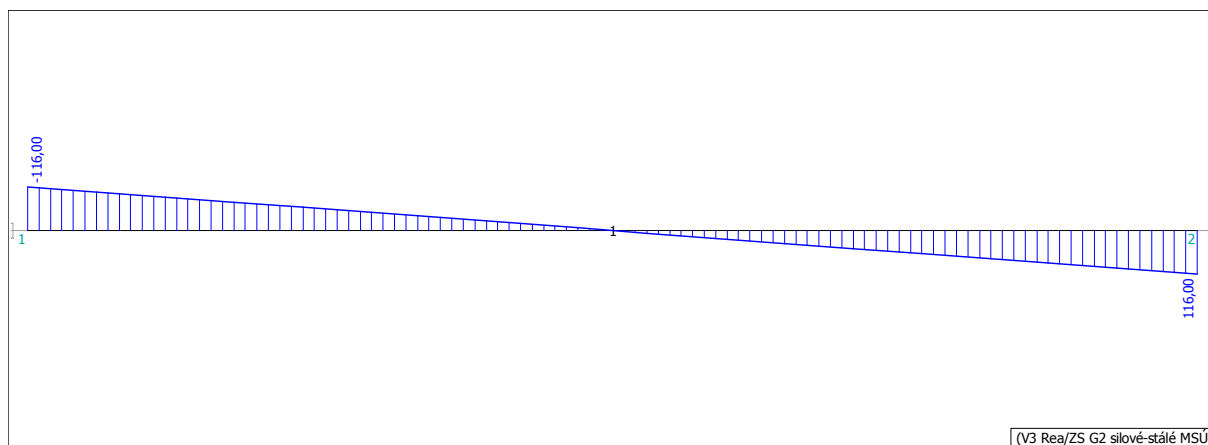
Průběh posouvajících sil v úrovni 1 m nade dnem



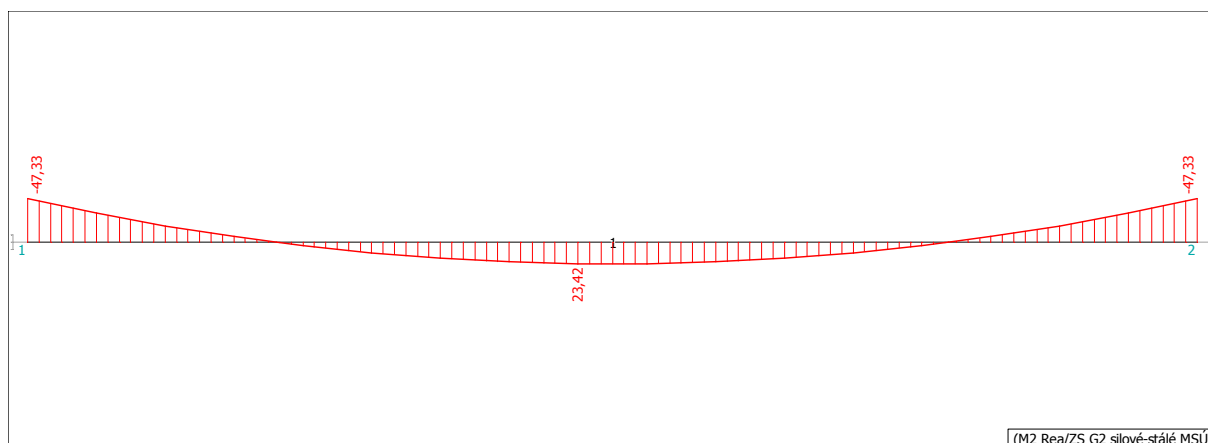
Průběh ohybového momentu v úrovni 2 m nade dnem



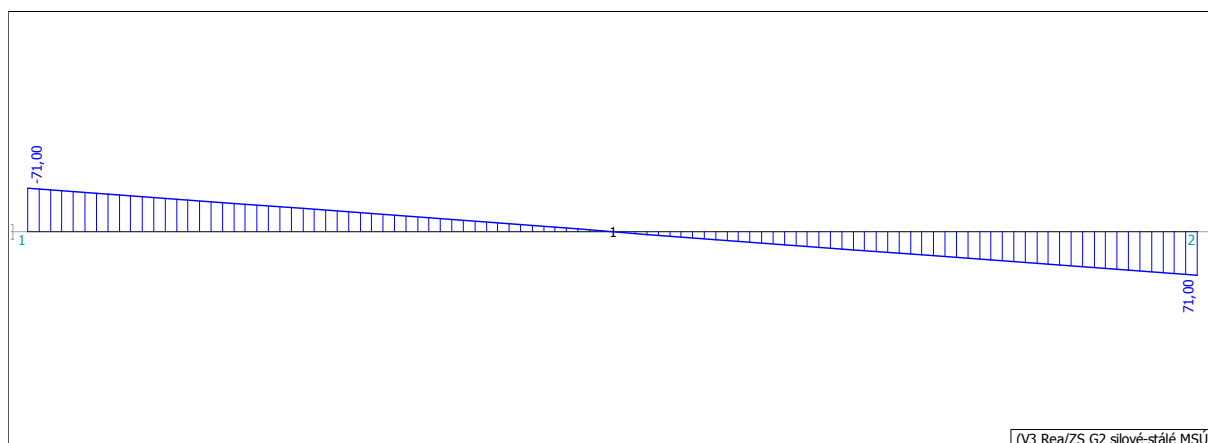
Průběh posouvajících sil v úrovni 2 m nade dnem



Průběh ohybového momentu v úrovni 3 m nade dnem

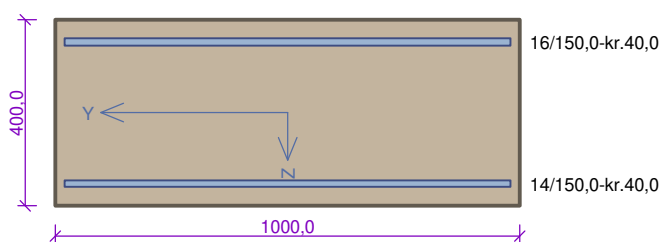


Průběh posouvajících sil v úrovni 3 m nade dnem



Výztuž stěny 1 m nade dnem

Kritický řez dílce "Dílec 1"



Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00381 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00592 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

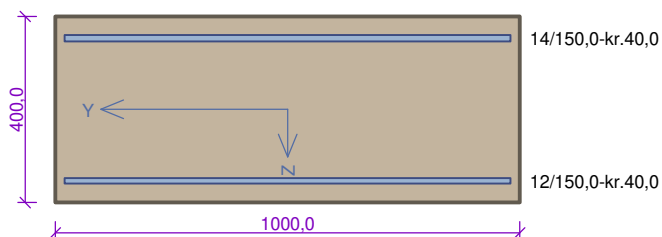
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-107,31	-204,84	160,96	166,84	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Výztuž stěny 2 m nade dnem

Kritický řez dílce "Dílec 1"



Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00291 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00257 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00445 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

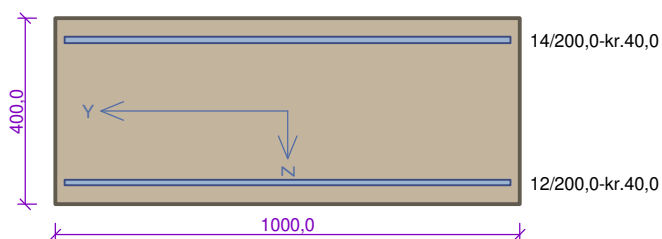
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-77,33	-161,65	116,00	157,02	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Výztuž stěny 3 m nade dnem

Kritický řez dílce "Dílec 1"



Typ prvku: deska
Prostředí: X0

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží není počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00218 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00192 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00334 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-47,33	-125,35	71,00	157,02	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE