Ing. Rastislav Hriňák, Olbrachtova 20, 911 01 Trenčín

Názov:	**ČOV HUNCOVCE II. ETAPA**				
Odberateľ PD:	Obec Huncovce, Hlavná 29/2, 059 92 Huncovce				
Investor:	Obec Huncovce, Hlavná 29/2, 059 92 Huncovce				
Kraj:	PREŠOVSKÝ	Okres:	KEŽMAROK	Obec:	HUNCOVCE

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE A REALIZÁCIU

ČOV HUNCOVCE II. ETAPA

SO 02 - ČOV II. ETAPA - NÁDRŽE

1.2 Statické riešenie

1.2.1 STATICKÉ POSÚDENIE

Dátum:	APRÍL 2021	PARÉ:
Zákazkové číslo:	037/2021	
Zodp. projektant:	Ing. Ondrej CMARKO	
Vypracoval:	Ing. Ondrej CMARKO	
Spracovateľ:	Ing. Rastislav Hriňák, Olbrachtova 20, 911 01 Trenčín	

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Predmetom statického výpočtu je posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods.1, písm. a, Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle STN EN.

Projekt stavby je vyhotovený na základe objednávky pre investora – Obec Huncovce, Hlavná 29/2, 059 92. Projekt rieši návrh a posúdenie železobetónovej monolitickej nádrže.

V prílohách sú uvedené návrhy a posúdenia jednotlivých nosných prvkov. Východiskovým podkladom pre vyhotovenie posudku bola projektová dokumentácia stavebnej časti projektu vypracovaná hlavným inžinierom : Ing. Martin Kalina/ Ing. Rastislav Hriňák.

POZNÁMKA:

- Akékoľvek zmeny v realizácii nosnej konštrukcie oproti projektu je potrebné konzultovať s projektantom.
- Samovoľné zmeny v nosných konštrukciách stavby počas realizácie sú neprípustné!

2. POUŽITÝ PREDPIS

STN EN 1990	- Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1991 – 1 – 1	- Zaťaženie konštrukcií
STN EN 1992 – 1 – 1_NA	- Navrhovanie betónových konštrukcií
STN EN 1997-1	- Navrhovanie geotechnických konštrukcií

3. ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIE

Stále zaťaženie:

- vlastná tiaž jednotlivých nosných prvkov (započítané výpočtovým programom)
- tiaž zeminy pôsobiaca na vonkajšiu stranu stenu nádrže: spojité trojuholníkové zaťaženie 40,0 kN/m
- tiaž hornej stavby (S.O.01) na steny nádrže, vrátane klimatického zaťaženia

Vlastná tiaž nosných prvkov:

- Vlastná tiaž nosných prvkov je zrátaná výpočtovým programom pre konkrétny prierez a danú objemovú hmotnosť materiálu.

Objemová hmotnosť železobetónu : $\rho_{želbet} = 2\ 500\ kg/m^{-3}$

Maximálny parciálny súčiniteľ zaťaženia : $¥_{G,sup} = 1,35$

Minimálny parciálny súčiniteľ zaťaženia: $¥_{G,inf} = 1,00$

Premenné zaťaženie:

- tiaž kvapaliny pôsobiaca na vnútornú stranu steny nádrže: spojité trojuholníkové zaťaženie 50,0 kN/m

4. GEOLOGICKÝ PRIESKUM

Na stavenisku zatiaľ nevykonaný IG prieskum. V projekte sa neuvažuje s vplyvom podzemnej vody. Po vyhĺbení rýh pre základové konštrukcie a odhalení zeminy v základovej škáre prehodnotiť spôsob zakladania!

5. OPIS KONŠTRUKCIE

Tento statický posudok rieši posúdenie mechanickej odolnosti nosnej konštrukcie nádrže biologického čistenia. Nádrž bude vyhotovená ako železobetónový monolit. Nádrž sa skladá z troch hlavných častí a to dno nádrže, steny nádrže a strop nádrže. Dno nádrže bude tvorené monolitickou ŽB doskou D1 hrúbky 400mm. Doska D1 bude zároveň tvoriť základovú konštrukciu pre hornú stavbu (S.O.01). Doska D1 sa vystuží pri spodnom okraji v priečnom smere 5ØB500B18/mb a v pozdĺžnom smere 5ØB500B18/mb. Doska bude pri hornom povrchu vystužená rovnako priečnom aj pozdĺžnom smere 5ØB500B14/mb. Doska D1 bude vystužená obojsmerne pri hornom aj spodnom povrchu a bude pružne uložená. Podklad pod dosku D1 bude vyhotovený z podkladného betónu hrúbky 200mm. Pod podkladným betónom bude vyhotovený štrkový vankúš, ktorý sa zhutní na minimálnu pevnosť 45 MPa. Z dosky budú vo zvislom smere vyložené čakacie výstuže na ktoré sa bude viazať výstuž zvislých stien. Krytie výstuže bude od vonkajšej hrany 50mm!

Zvislé steny budú tvorené ako monolitický železobetón. Hrúbka stien bude 400mm a ich výška 4200mm. Steny budú vystužené zvislou nosnou výstužou 5ØB500B16/mb a vodorovnou rozdeľovacou výstužou 4ØB500B14/mb pri vnútornom aj vonkajšom povrchu. Výstuž v jednotlivých rohoch stien musí byť previazaná „slučkou“ z betonárskej výstuže. Krytie výstuže bude od vonkajšej hrany 50mm!

Strop nad nádržou bude tvorený monolitickou ŽB doskou hrúbky 150mm. Statická schéma stropu bude obojstranne vystužená doska. Doska sa vystuží pri dolnom okraji v oboch smeroch 6ØB500B12/mb. Pri hornom okraji budú v mieste podpery príložky tvorené výstužou vystupujúcou z monolitických stien. Pre tieto príložky bude použitá rozdeľovacia výstuž 5ØB500B8/mb. V stropnej doske vynechať technologické otvory. Okolo otvorov sa doplní výstuž podľa výkresu výstuže.

6. SPÁJANIE NOSNÝCH PRVKOV

Betonárska výstuž sa musí spájať výhradne viazaním, použitím viazačského drôtu. Nadstavovanie výstužných vložiek stykovaním, presahom sa musí vykonávať v miestach a spôsobom predpísanými v projektovej dokumentácii stavby a podľa STN 73 1201, STN 73 6206. Pri spojoch medzi dvomi monolitickými prvkami (napr. ŽB doska/ ŽB stena) musí byť vyložená čakacia výstuž pre z jedného prvku pre kotvenie výstuže druhého prvku. Dodatočné kotvenie betonárskej výstuže do monolitu nie je prípustné, vo výnimočných prípadoch je možné pre takýto typ spoja použiť vlepenie betonárskej výstuže cez chemickú kotvu (napr. HILTI).

7. KVALITA POUŽITÝCH MATERIÁLOV

Materiál použitý pre nosné základové konštrukcie:

Betón podľa STN EN 206-1 - C35/45 - XC2,XD2,XF3,XA3(SK) - Cl0,4 - Dmax 32 - S3 – DNO NÁDRŽE
Betón podľa STN EN 206-1 - C16/20 - X0(SK) - Cl1,0 - Dmax 16 - S3 - PODKLADNÝ BETÓN
Betonárska výstuž: B500B (R-10 505.9)

Zhutnený štrkopiesok s pomerom valúnov k jemnej frakcii 1:1, hodnota zhutnenia E_{def2}= 45MPa

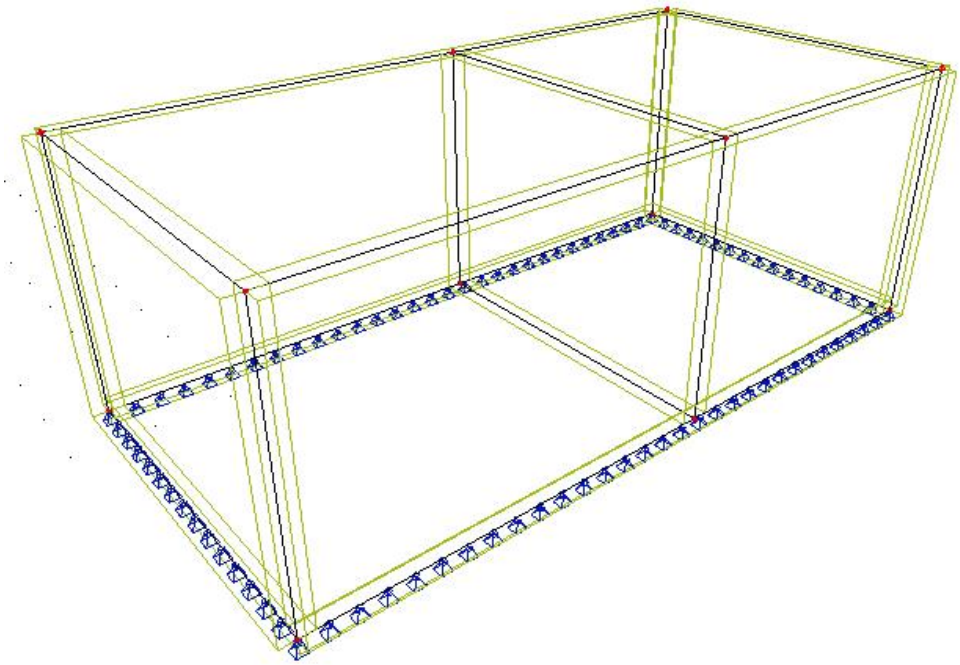
Materiál použitý pre nosné zvislé konštrukcie:

Betón podľa STN EN 206-1 - C35/45 - XC2,XD2,XF3,XA3(SK) - Cl0,4 - Dmax 32 - S3 – STENY NÁDRŽE
Betonárska výstuž: B500B (R-10 505.9)

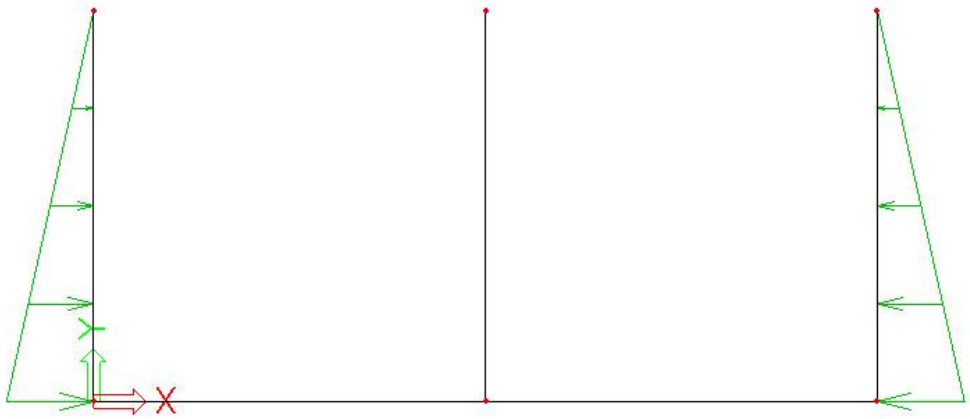
Materiál použitý pre nosné vodorovné konštrukcie:

Betón podľa STN EN 206-1 - C35/45 - XC2,XD2,XF3,XA3(SK) - Cl0,4 - Dmax 32 - S3 – STENY NÁDRŽE
Betonárska výstuž: B500B (R-10 505.9)

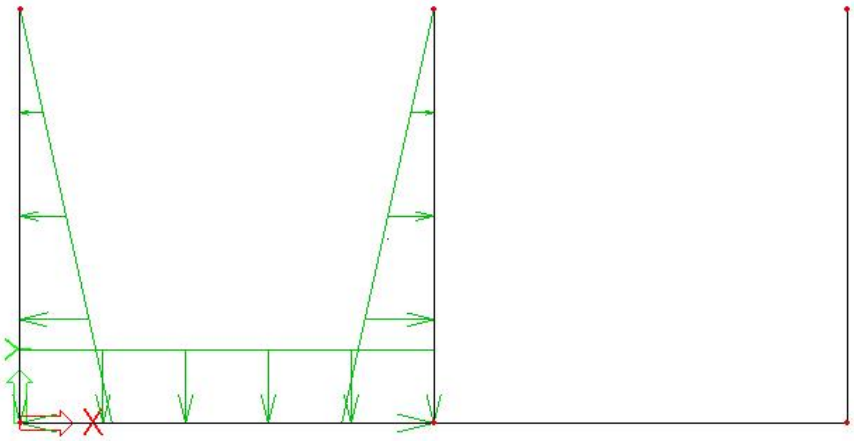
8. VÝPOČTOVÝ MODEL NÁDRŽE



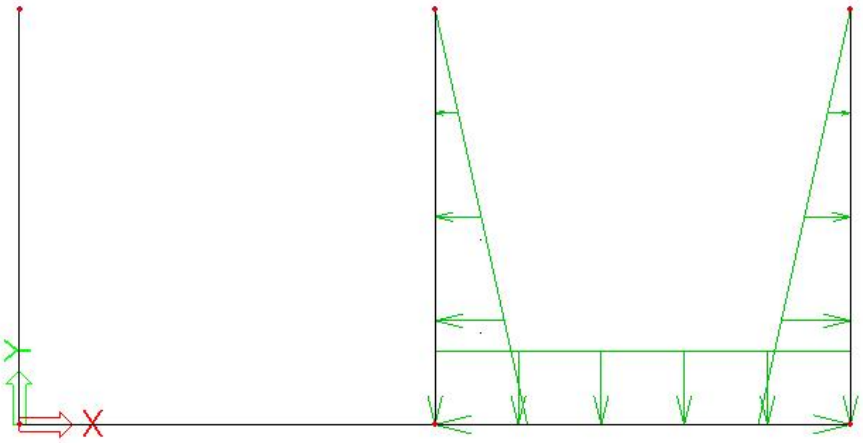
Obr.1 – výpočtový 3D model



Obr.2 – zaťaženie zemným tlakom na vonkajšiu stranu steny nádrže



Obr.3 – zaťaženie tlakom kvapaliny na vnútornú stranu steny nádrže



Obr.4 - zaťaženie tlakom kvapaliny na vnútornú stranu steny nádrže

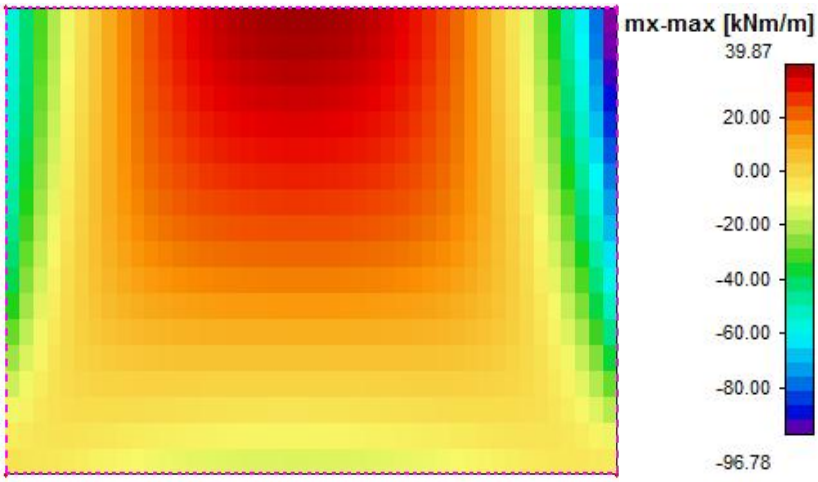
9. POSÚDENIE NOSNÝCH PRVKOV

) *ŽB stena nádrže:*

Najnepriaznivejší modelový stav bude ak sa kvapalinou naplní len jedna z dvoch nádrží, pre tento stav boli aj vykreslené maximálne ohybové momenty vznikajúce na ŽB stene.

Priebeh ohybových momentov My na najzaťaženejšej stene:

Priebeh ohybových momentov Mx na najzaťaženejšej stene:



Materiálové charakteristiky :

Betón:

Betón tr.: C35/45 $\gamma c =$ 1,5 -

$f_{ck} =$ 35,00 MPa $E_{cm} =$ 34,00 GPa

$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c =$ 23,33 MPa

$f_{ctm} =$ 3,20 MPa

Bet. Oceľ: B 500B $\gamma s =$ 1,15 -

$f_{yk} =$ 500,00 Mpa $E_s =$ 200,00 GPa

$f_{tk} =$ 540,00 Mpa

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$ 434,78 MPa

$\varepsilon_d = f_{yd} / E_s =$ 0,002174 MPa

Stupeň prostredia: XD2

- [x] Návrhová životnosť 100 rokov
- [ ] Návrhová životnosť 80 rokov
- [ ] Pevnostná trieda

Trieda k-cie: S4

- [x] Prvok s geometriou dosky
- [x] Špeciálna kontrola kvality výroby betónu je zaistená

DIMENZOVANIE DOSKY PRE SMER „y“

Ohyb : $M_{Ed} =$ 104,5 kNm $b =$ 1 m

$h_{Dosky} =$ 400 mm

$\eta =$ 1,0 -

Krytie výstuže:

Hlavná výstuž

$\Delta c_{dev} =$ 10,0 mm -> monolit

$\Phi =$ 16,0 mm

$c_{min,dur} =$ 40,0 mm

$\Delta c_{dev} =$ 10,0 mm

$c_{min} \geq$ $c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} + \Delta c_{dev,st} + \Delta c_{dur,add} =$ 40,0 mm

$c_{min,b} = \Phi =$ 16,0 mm

$c_{min} =$ 40,0 mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$ 50,0 mm

$d_1 = c_{nom} + \Phi/2 =$ 58,0 mm

$d = h_{Dosky} - d_1 =$ 342,0 mm

Návrh hlavnej výstuže :

$$0{,}8x = d - \sqrt{d^2 - \frac{M_{Ed}}{0{,}5 * b * \eta * f_{cd}}}$$

0,8x = 0,0134 m

$x_b = 0{,}8x / 0{,}8$ < $x_{b,lim} = 700*d/(700+fyd)$

0,0167	<	0,2110
Vyhovuje		

$A_{s1,req} = (0{,}8x * b * \eta * f_{cd}) / f_{yd}$ = 0,00072 m^2 = **7,17** **10^{-4} m^2**

$A_{s1,min}$ ≥

$0{,}26 * b * d * f_{ctm} / f_{yd}$ = 0,000654 m^2 = 1,92 10^{-4} m^2

$0{,}0013 * b * d$ = 0,000445 m^2 = 4,45 10^{-4} m^2

A_{s1min} = **4,45** **10^{-4} m^2**

$A_{s1,max}$ = $0{,}04 * b * h_{Dosky}$ = 0,016 m^2 = **160,0** **10^{-4} m^2**

$A_{s1,min}$	≤	$A_{s1,req}$	≤	$A_{s1,max}$
4,45		7,17		160,0
Vyhovuje		$A_{s1,req}$ =	7,17	10^{-4} m^2

a ≥ 1,5 *Φ = 24 mm S_{slab} ≤ $2 * h_{Dosky}$ = 800 mm

20 mm 250 mm

a = 24 mm S_{slab} = 250 mm

Návrh:	**5Φ B 500B 16 / m'**	**A_{s1} = 10,05 10^{-4} m^2**

Posúdenie na ohyb :

$M_{Rd} = (0{,}8x) * b * \eta * f_{cd} * (d - 0{,}8x/2)$ = **149,481** **kN.m**

M_{Ed}	≤	M_{Rd}	
104,50		149,481	69,9%
Vyhovuje			

Posúdenie na šmyk :

V_{Ed}= 121,7 kN

C_{Rdc}= 0,18/γc= 0,12 → 120 kPa

v= 0,6 *(1- f_{ck} /250)= 0,516

k = $1+(200/d)^{0,5}$ = 1,76472 → beriem menšiu hodnotu k

= 2 **1,764719113**

v_{min} = $0{,}035 * k^{2/3} * f_{ck}^{1/2}$ = 0,302 MPa

ρ = $A_{s1} / b * d$ = 0,00294

Minimálna šmyková únosnosť betónu:

$б_{cp}$ = 0

$V_{Rd,c,min} = (v_{min} + 0{,}15 * б_{cp}) * b * d$ = 103,414 kN

Vypočítaná šmyková únosnosť betónu:

$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 \rho * f_{ck})^{1/3} + 0{,}15\, б_{cp}] * b * d$ = 157,518 kN

V_{Ed}	≤	$V_{Rd,c}$	
121,70		157,518	77,3%
Vyhovuje			

DIMENZOVANIE DOSKY PRE SMER „x“

Ohyb : M_{Ed} = 96,78 kNm b = 1 m

h_{Dosky} = 400 mm

Krytie výstuže: η = 1,0 -

Hlavná výstuž

Δc_{dev} = 10,0 mm -> monolit

Φ = 14,0 mm

$c_{min,dur}$ = 40,0 mm

Δc_{dev} = 10,0 mm

$c_{min} \geq$ $c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} + \Delta c_{dev,st} + \Delta c_{dur,add}$ = 40,0 mm

$c_{min,b} = \Phi$ = 14,0 mm

c_{min} = 40,0 mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$ = 50,0 mm

$d_1 = c_{nom} + \Phi/2$ = 57,0 mm

$d = h_{Dosky} - d_1$ = 343,0 mm

Návrh hlavnej výstuže :

$$0{,}8x = d - \sqrt{d^2 - \frac{M_{Ed}}{0{,}5 * b * \eta * f_{cd}}}$$

0,8x = 0,0123 m

$x_b = 0{,}8x / 0{,}8$ < $x_{b,lim} = 700*d/(700+fyd)$

0,0154	<	0,2116
Vyhovuje		

$A_{s1,req} = (0{,}8x * b * \eta * f_{cd}) / f_{yd}$ = 0,00066 m^2 = **6,61** **10^{-4} m^2**

$A_{s1,min} \geq$ $0{,}26 * b * d * f_{ctm} / f_{yd}$ = 0,000656 m^2 = 1,92 10^{-4} m^2

$0{,}0013 * b * d$ = 0,000446 m^2 = 4,46 10^{-4} m^2

A_{s1min} = **4,46** **10^{-4} m^2**

$A_{s1,max} = 0{,}04 * b * h_{Dosky}$ = 0,016 m^2 = **160,0** **10^{-4} m^2**

$A_{s1,min}$	≤	$A_{s1,req}$	≤	$A_{s1,max}$
4,46		6,61		160,0
Vyhovuje		$A_{s1,req}$ =	6,61	10^{-4} m^2

$a \geq$ 1,5 *Φ = 21 mm $S_{slab} \leq$ $2 * h_{Dosky}$ = 800 mm

20 mm 250 mm

a = 21 mm S_{slab} = 250 mm

Návrh:	**4Φ B 500B 14 / m'**	**A_{s1} =**	**6,16**	**10^{-4} m^2**

Posúdenie na ohyb :

$M_{Rd} = (0{,}8x) * b * \eta * f_{cd} * (d - 0{,}8x/2)$ = **103,304** **kN.m**

M_{Ed}	≤	M_{Rd}	93,7%
96,78		103,304	
Vyhovuje			

) *Dno nádrže – ŽB doska D1:*

Materiálové charakteristiky :

Betón:

Betón tr.: C35/45 $\gamma c =$ 1,5 -

$f_{ck} =$ 35,00 MPa $E_{cm} =$ 34,00 GPa

$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c =$ 23,33 MPa

$f_{ctm} =$ 3,20 MPa

Bet. Oceľ: B 500B $\gamma s =$ 1,15 -

$f_{yk} =$ 500,00 Mpa $E_s =$ 200,00 GPa

$f_{tk} =$ 540,00 Mpa

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$ 434,78 MPa

$\varepsilon_d = f_{yd} / E_s =$ 0,002174 MPa

Dimenzovanie ŽB dosky :

Ohyb : $M_{Ed} =$ 124,56 kNm $b =$ 1 m

$h_{Dosky} =$ 400 mm

Krytie výstuže: $\eta =$ 1,0 -

Hlavná výstuž

$\Delta c_{dev} =$ 10,0 mm -> monolit

$\Phi =$ 18,0 mm

$c_{min,dur} =$ 25,0 mm

$\Delta c_{dev} =$ 10,0 mm

$c_{min} \geq$ $c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} + \Delta c_{dev,st} + \Delta c_{dur,add} =$ 25,0 mm

$c_{min,b} = \Phi =$ 18,0 mm

$c_{min} =$ 25,0 mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$ 35,0 mm

$d_1 = c_{nom} + \Phi/2 =$ 44,0 mm

$d = h_{Dosky} - d_1 =$ 356,0 mm

Návrh hlavnej výstuže :

$$0{,}8x = d - \sqrt{d^2 - \frac{M_{Ed}}{0{,}5 * b * \eta * f_{cd}}}$$

$0{,}8x =$ 0,0153 m

$x_b = 0{,}8x / 0{,}8$ < $x_{b,lim} = 700*d/(700+fyd)$

0,0192	<	0,2196
Vyhovuje		

$A_{s1,req} = (0{,}8x * b * \eta * f_{cd}) / f_{yd} =$ 0,00082 m^2 = **8,22** $\mathbf{10^{-4}\ m^2}$

$A_{s1,min} \geq$ $0{,}26 * b * d * f_{ctm} / f_{yd} =$ 0,000681 m^2 = 1,92 $10^{-4}\ m^2$

$0{,}0013 * b * d =$ 0,000463 m^2 = 4,63 $10^{-4}\ m^2$

$A_{s1min} =$ **4,63** $\mathbf{10^{-4}\ m^2}$

$A_{s1,max} =$ $0{,}04 * b * h_{Dosky} =$ 0,016 m^2 = **160,0** $\mathbf{10^{-4}\ m^2}$

$A_{s1,min}$	≤	$A_{s1,req}$	≤	$A_{s1,max}$
4,63		8,22		160,0
Vyhovuje		$A_{s1,req} =$	8,22	$10^{-4}\ m^2$

a ≥	1,5 *Φ =	27	mm	S_{slab} ≤	2 * h_{Dosky} =	800	mm
		20	mm			250	mm
	a =	27	mm		S_{slab} =	250	mm
Návrh:	**5Φ B 500B 18 / m'**				**A_{s1} =**	**12,72**	**10^{-4} m²**

Posúdenie na ohyb :

M_{Rd} = (0,8x) * b * η * f_{cd} * (d - 0,8x/2) = **196,930** **kN.m**

M_{Ed}	≤	M_{Rd}	
124,56		196,930	63,3%
Vyhovuje			

) *Strop nádrže – ŽB doska D2:*

tab.1 - charakteristická hodnota zaťaženia od vrstiev podlahy

Vrstva podlahy	Hrúbka [mm]	ρ [kg/m³]	g [kN/m²]
epoxidová podlaha	2	2200	0,044
betónová mazanina	50	2400	1,2
tepelná izolácia	50	160	0,08
∑ g_{kp}			**1,324**

tab.3 - celkové zaťaženie pôsobiace na ŽB dosku

Položka	Druh zaťaženia	Charakter. zať. [kN/m²]	γ	Normové zať. [kN/m²]
	stále zaťaženie			
1	Vl. tiaž dosky hrúbky = 150 mm	3,75	1,35	5,06
2	Vrstvy podlahy	1,324	1,35	1,79
	premenné zaťaženie			
3	Úžitkové	3	1,5	4,50
4			1,5	0,00
	S_d = ∑ (1-6)	8,074		11,350
	Vnútorné sily na doske:			
L_{eff} =	4,700 m			
M_{max}=	1/8 * S_d * L_{eff}^2 = 1/8 * 11,3499 * 4,7 * 4,7 = **31,340 kNm**			
V_{max}=	1/2 * S_d * L_{eff} = 1/2 * 11,3499 * 4,7 = **26,672 kN**			

Materiálové charakteristiky :

Betón:

Betón tr.: C35/45 $\gamma c =$ 1,5 -

$f_{ck} =$ 35,00 MPa $E_{cm} =$ 34,00 GPa

$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c =$ 23,33 MPa

$f_{ctm} =$ 3,20 MPa

Bet. Oceľ: B 500B $\gamma s =$ 1,15 -

$f_{yk} =$ 500,00 Mpa $E_s =$ 200,00 GPa

$f_{tk} =$ 540,00 Mpa

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s =$ 434,78 MPa

$\varepsilon_d = f_{yd} / E_s =$ 0,002174 MPa

Dimenzovanie ŽB dosky :

Ohyb : $M_{Ed} =$ 31,34 kNm $b =$ 1 m

$h_{Dosky} =$ 150 mm

Krytie výstuže: $\eta =$ 1,0 -

Hlavná výstuž

$\Delta c_{dev} =$ 10,0 mm -> monolit

$\Phi =$ 12,0 mm

$c_{min,dur} =$ 25,0 mm

$\Delta c_{dev} =$ 10,0 mm

$c_{min} \geq$ $c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} + \Delta c_{dev,st} + \Delta c_{dur,add} =$ 25,0 mm

$c_{min,b} = \Phi =$ 12,0 mm

$c_{min} =$ 25,0 mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$ 35,0 mm

$d_1 = c_{nom} + \Phi/2 =$ 41,0 mm

$d = h_{Dosky} - d_1 =$ 109,0 mm

Návrh hlavnej výstuže :

$$0{,}8x = d - \sqrt{d^2 - \frac{M_{Ed}}{0{,}5 * b * \eta * f_{cd}}}$$

$0{,}8x =$ 0,0131 m

$x_b = 0{,}8x / 0{,}8$ < $x_{b,lim} = 700*d/(700+fyd)$

0,0164	<	0,0672
Vyhovuje		

$A_{s1,req} = (0{,}8x * b * \eta * f_{cd}) / f_{yd} =$ 0,00070 m^2 = **7,04** $\mathbf{10^{-4}\ m^2}$

$A_{s1,min} \geq$ $0{,}26 * b * d * f_{ctm} / f_{yd} =$ 0,000209 m^2 = 1,92 $10^{-4}\ m^2$

$0{,}0013 * b * d =$ 0,000142 m^2 = 1,42 $10^{-4}\ m^2$

$A_{s1min} =$ **1,92** $\mathbf{10^{-4}\ m^2}$

$A_{s1,max} =$ $0{,}04 * b * h_{Dosky} =$ 0,006 m^2 = **60,0** $\mathbf{10^{-4}\ m^2}$

$A_{s1,min}$	≤	$A_{s1,req}$	≤	$A_{s1,max}$
1,92		7,04		60,0
Vyhovuje		$A_{s1,req} =$	7,04	$10^{-4}\ m^2$

a ≥	1,5 *Φ =	18	mm	S_{slab} ≤	2 * h_{Dosky} =	300	mm
		20	mm			250	mm
	a =	20	mm		S_{slab} =	250	mm
Návrh:	**6Φ B 500B 12 / m'**				**A_{s1} =**	**6,79**	**10^{-4} m^2**

Posúdenie na ohyb :

M_{Rd} = (0,8x) * b * η * f_{cd} * (d - 0,8x/2) = **32,157** **kN.m**

M_{Ed}	≤	M_{Rd}	
31,34		32,157	97,5%
Vyhovuje			

Posúdenie na šmyk :

V_{Ed}= 26,67 kN

C_{Rdc}= 0,18/γc= 0,12 → 120 kPa

v= 0,6 *(1- f_{ck} /250)= 0,516

k = 1+(200/d)^{0,5} = 2,35457 → beriem menšiu hodnotu k

= 2 **2**

v_{min} = 0,035 * $k^{2/3}$ * $f_{ck}^{1/2}$ = 0,329 MPa

ρ = A_{s1} / b * d = 0,00623

Minimálna šmyková únosnosť betónu:

$б_{cp}$ = 0

$V_{Rd,c,min}$ = (v_{min} + 0,15 * $б_{cp}$) * b * d = 35,827 kN

Vypočítaná šmyková únosnosť betónu:

$V_{Rd,c}$ = [$C_{Rd,c}$ * k * (100 ρ * f_{ck})$^{1/3}$ + 0,15 $б_{cp}$] * b * d = 73,0667 kN

V_{Ed}	≤	$V_{Rd,c}$	
26,67		73,067	36,5%
Vyhovuje			

- > Nieje potrebné navrhovať šmykovú výstuž

Posúdenie priehybu:

Moment zotrvačnosti:

I_y= 1/12 * b * h^3 = 0,000281

Modul pružnosti:

E_{cm} = 34000000,00

Priehyb dosky:

f_I= 0,00904 m = 9,04 mm

f_{Lim}= l_{eff} / 250 = 19,2 mm

f_I	≤	f_{Lim}
9,04		19,200
Vyhovuje		

) *Overenie napätia v základovej škáre pod ŽB doskou:*

- pod ŽB základovou doskou sa vyhotoví podkladná vrstva z prostého betónu v hrúbke 200mm. Trieda betónu bude C16/20.
- pod podkladným betónom sa vyhotoví štrkový vankúš v hrúbke 500mm, štrkový vankúš bude zhutnený na hodnotu E_{def2}= 45 MPa.
- Samotná základová doska bude vyhotovená z vystuženého betónu C35/45 v hrúbke 400mm, doska bude obojstranne vystužená pri spodnom aj hornom povrchu

Založenie objektu v zeminách:

zemina	**Štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy**
trieda	G3
symbol	GF
konzistencia	tvrdá
R_{gd} [kPa]=	256 kPa

Zhutnenie zemín:

Pod základovou doskou sa odstráni vrstva skrývky zeminy a nahradí sa zhutneným štrkopieskom resp. cementovou stabilizáciou. Zhutnenie je potrebné vykonať na hodnotu E_{def2}= 45MPa, E_{def2}/E_{def1} < 2,5. Toto riešenie je potrebné overiť počas realizácie rôznymi dynamickými skúškami.

Overenie napätia v základovej škáre:

→ rozmery steny (na 1bm dosky):

- pôdorysne: b = 0,4m, h = 1,0m
- hrúbka dosky: 0,4m
- A= b . h= 0,4 . 1,0 = 0,4m^2

→ roznášacia plocha (45°):

- pôdorysne:

b*= 0,4 + 2 . 0,4 = 1,2m

h*= 1,0 + 2 . 0,4 = 1,8m

A= b* . h* = 1,2 . 1,8 = 2,16m^2

→ zaťaženie:

F_{Ed} = 391,4 + 25 . 1,35 . 0,4 . 2,16 = 420,56kN.m^{-1}

→ overenie napätia v základovej škáre:

σ_{gd}= 420,56 / 2,16= 194,7 kPa = **0,195 MPa < R_{gd}= 0,256 MPa → VYHOVUJE**

10. ZÁVER

Táto dokumentácia je vypracovaná v rozsahu obvyklom pre vydanie stavebného povolenia – Projekt pre stavebné povolenie. V ďalšej fáze musí byť pred zahájením výroby vypracovaná realizačná a dodávateľská (výrobná a montážna) dokumentácia konštrukcií. GP si vyhradzuje právo na predloženie a odsúhlasenie každej výrobnej dokumentácie pred zadaním do výroby. Všetky výrobky a materiály použité v nosnej konštrukcii musia mať platný certifikát a musia spĺňať parametre definované platnými normami a predpismi v SR.

Stavba zrealizovaná podľa predloženého projektu bude bezpečná z hľadiska statiky projektovanej stavby a nebude negatívne ovplyvňovať okolité existujúce objekty.

Priebeh stavebných prác musí byť vykonávaný pod dohľadom stavebného dozoru a taktiež pod autorským dozorom projektanta.

Akékoľvek zmeny oproti odsúhlasenej PD je nutné konzultovať a schváliť projektantom. Svojvoľné zmeny a úpravy konštrukcií sú neprípustné.

Pri uskutočňovaní stavebných prác sa budú dodržiavať predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a technických zariadení a ochrany zdravia osôb na stavenisku. Stavenisko musí spĺňať ustanovenia §43i, odstavec 3 stavebného zákona.

V Trenčíne, Apríl/ 2021

Vypracoval: Ing. Ondrej CMARKO