LABSTAT s.r.o.

Private: Za Hornádom 880 / 8, 052 01 Spišská Nová Ves, e-mail: ladislav.labis@gmail.com

Office: Letná 49, 052 01 Spišská Nová Ves, mobil 0910 946 067

– Statický posudok –

Názov stavby:	**REKONŠTRUKCIA MAŠTALÍ A ROZŠÍRENIE FARMOVÉHO HNOJISKA**
Objekt:	**SO - 03 FARMOVÉ HNOJISKO**
Miesto stavby:	**Bobrov**
Investor:	**Podielnické roľnícko-obchodné družstvo, Družstevná 263,029 42 Bobrov**

Autorizoval:	**Ing. Ladislav LABIS, PhD.**
Vypracoval:	**Ing. Ladislav LABIS, PhD.**
Profesia:	**Statika**
Stupeň:	**Projekt pre stavebné povolenie**
Dátum vypracovania posudku:	**November 2021**
Počet strán:	**- 8 -**

Obsah

1. Úvod a poznámky ***3***

1.1. Všeobecne *3*
1.2. Použité normy a literatúra *3*
1.3. Poloha objektu pre určenie klimatických zaťažení *3*
1.4. Základné údaje o objekte a popis nosných konštrukcií *4*

2. Materiálové charakteristiky ***4***

2.1. Oceľové prvky podľa STN EN 1993-1-1 ..... *4*
2.1. Betónové prvky podľa STN EN 1992-1-1 ..... *4*
2.1. Betonárska výstuž podľa STN EN 1992-1-1 ..... *5*

3. Stanovenie zaťaženia ***5***

3.1. Stále zaťaženia *5*
3.1.1. Vlastná tiaž nosných prvkov – globálny smer „z" ***5***
3.1.2. Tiaž podkladnej základovej dosky – globálny smer „z" ***5***
3.2. Klimatické a úžitkové zaťaženia *5*
3.2.1. Zaťaženie snehom – globálny smer „z", na priemet ***5***
3.2.2. Zaťaženie vetrom – lokálny smer „zlok" ***6***
3.2.3. Úžitkové zaťaženie podkladnej základovej dosky ***6***
3.3. Kombinácie zaťažení *6*

4. Statický výpočet ***7***

4.1. Návrh a posúdenie základovej dosky *7*
4.1.1. Základová doska ***7***

5. Záver ***8***

1. Úvod a poznámky

1.1. Všeobecne

- Tento statický posudok je vypracovaný na základe dodaných dispozičných výkresov objektu, a na základe konkrétnych požiadaviek a podmienok investora. Architektonickú časť vypracoval Ing. Štefan Comba.
- Jeho úlohou je návrh a posúdenie nosných konštrukcií hnojiska.
- Podklady:
  - architektonickú časť projektu vypracoval Ing. Štefan Comba.

1.2. Použité normy a literatúra

[1] ***STN EN 1991-1 Eurokód 1:*** Zaťaženia konštrukcií Časť 1: Zásady navrhovania.
[2] ***STN EN 1991-1-1 Eurokód 1:*** Zaťaženia konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
[3] ***STN EN 1991-1-3 Eurokód 1:*** Zaťaženia konštrukcií Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie snehom..
[4] ***STN EN 1991-1-4 Eurokód 1:*** Zaťaženia konštrukcií Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom.
[5] ***STN EN 1992-1-1 Eurokód 2:*** Navrhovanie betónových konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
[6] ***STN EN 1993-1-1 Eurokód 3:*** Navrhovanie oceľových konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
[7] ***STN EN 1995-1-1 Eurokód 5:*** Navrhovanie drevených konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
[8] ***STN EN 1997-1 Eurokód 7:*** Navrhovanie geotechnických konštrukcií Časť 1: Všeobecné pravidlá.
[9] **ĎURICOVÁ, A. - ROVŇÁK, M. - ROTH, O.:** Dimenzovanie prvkov oceľových konštrukcií.

1.3. Poloha objektu pre určenie klimatických zaťažení

- ***Miesto:*** parcela č. 1868 / 29, 1868 / 120, Bobrov
- ***Okres:*** Námestovo

- Snehová oblasť ***III.***
- Vetrová oblasť ***IV.***, terén typu ***A.***

1.4. Základné údaje o objekte a popis nosných konštrukcií

Predmetom riešenia statickej časti projektovej dokumentácie je návrh a posúdenie nosných konštrukcií železobetónovej vane hnojiska v obci Bobrov, okr. Námestovo.

Nosná konštrukcia: Železobetónová vaňa rozmeru 15,40 x 53,85 m bude pozostávať zo steny hr. 250 mm a dosky hr. 200 mm. Stenové časti vane budú z vodotesného betónu STN EN 206-1 – C 25 / 30 – XF2, XC2 (SK) – Cl0,4 – Dmax 16 - s prísadou BETOCRETE - CL - 170 - P vystužené 5 ø R12 / mb pri obidvoch povrchoch. Doskové časti vane budú z vodotesného betónu STN EN 206-1 – C 25 / 30 – XF2, XC2 (SK) – Cl0,4 – Dmax 16 - s prísadou BETOCRETE - CL - 170 - P vystužené 5 ø R12 / mb pri obidvoch povrchoch.
Základová doska vane hr. 200 mm, bude uložená na štrkovom vankúši hr. cca 0,3 m zhutnenom (makadam frakcia 8 - 100 mm) na $Edef_2$ = 60 MPa.
Ostatné nosné stenové a stropné konštrukcie budú vystužené 5 ø R12 / mb pri obidvoch povrchoch.
Vzhľadom k tomu, že inžinierskogeologický prieskum nebol doposiaľ investorom zrealizovaný, základové konštrukcie sú navrhnuté a posúdené pre priemernú odolnosť základovej pôdy 200 kPa, čo zodpovedá predpokladanej hodnote v danej lokalite v hĺbke 0,8 – 1,5 m pod terénom. Pred samotnou realizáciou je nutné preveriť skutočné geologické zloženie podložia stavby a posúdiť skutočné napätie v základovej škáre. Z toho dôvodu je možná dodatočná zmena rozmerov základových konštrukcií.

2. Materiálové charakteristiky

2.1. Oceľové prvky podľa STN EN 1993-1-1

Oceľ triedy: S235			
Medza kĺzu ocele	f_y=	***235 000***	*kPa*
Medza pevnosti ocele	f_u=	***360 000***	*kPa*
Modul pružnosti ocele	*E*=	***210 000***	*MPa*
Modul pružnosti ocele v šmyku	*G*=	***81 000***	*MPa*
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti materiálu	γ_{m0}=	***1,00***	—
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre stabilitu	γ_{m1}=	***1,00***	—
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre spoje	γ_{m2}=	***1,25***	—

2.1. Betónové prvky podľa STN EN 1992-1-1

Charakteristické pevnosti betónu (kPa)			
Riadok	***Spôsob namáhania***	***Označenie***	***C 25 / 30***
1	- valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	f_{ck}	***25 000***
2	- pevnosť betónu v centrickom ťahu	f_{ctm}	***2 600***
Výpočtové hodnoty modulov pružnosti betónu (MPa)			
3	- sečnicový modul pružnosti betónu	E_{cm}	***31 000***

2.1. Betonárska výstuž podľa STN EN 1992-1-1

Výstuž triedy: 10 505 R (BSt 500M)			
Charakteristická hodnota betonárskej výstuže v ťahu	f_y=	***490 000***	*kPa*
Návrhová hodnota modulu pružnosti betonárskej výstuže	*Es*=	***210 000***	*MPa*

3. Stanovenie zaťaženia

3.1. Stále zaťaženia

3.1.1. Vlastná tiaž nosných prvkov – globálny smer „z"

- Vlastná tiaž nosných prvkov je vypočítaná programom pre konkrétny prierez a danú objemovú hmotnosť ocele.

OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ OCELE : $\rho_{oceľ} = 7850 \cdot kgm^{-3}$

OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ ŽELEZOBETÓNU : $\rho_{železobetón} = 2500 \cdot kgm^{-3}$

MAXIMÁLNY PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA : $\gamma_{G,sup} = 1{,}35$

MINIMÁLNY PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA : $\gamma_{G,inf} = 1{,}00$

3.1.2. Tiaž podkladnej základovej dosky – globálny smer „z"

Druh zaťaženia	q_k	$\gamma_{G,inf}$	$\gamma_{G,sup}$	$g_{d,inf}$	$g_{d,sup}$
Železobetón. doska hr. 200mm ....m=2500kgm^{-3}	5,000	1,00	1,35	5,000	6,750
Spolu.....[kNm^{-2}]	***5,000***	*1,00*	*1,35*	***5,000***	***6,750***

PREPOČET NA ZAŤAŽOVACIU ŠÍRKU : $g_{k(1,0)} = g_k \cdot ZŠ = 5{,}00 \cdot 1{,}00 = 5{,}00 \cdot kNm^{-1}$

3.2. Klimatické a úžitkové zaťaženia

3.2.1. Zaťaženie snehom – globálny smer „z", na priemet

ZÁKLADNÁ TIAŽ SNEHU PRE OBLASŤ III. : $s_k = 1{,}50 \cdot kNm^{-2}$

TVAROVÝ SÚČINITEĽ PRE SKLON $\alpha = 0^\circ : \mu = 0{,}80$

CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE : $s = \mu \cdot C_e \cdot C_r \cdot s_k = 0{,}80 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}00 \cdot 1{,}50 = 1{,}20 \cdot kNm^{-2}$

PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA SNEHOM : $\gamma_Q = 1{,}50$

NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE : $s_d = s \cdot \gamma_Q = 1{,}20 \cdot 1{,}50 = 1{,}80 \cdot kNm^{-2}$

3.2.2. Zaťaženie vetrom – lokálny smer „zlok"

$C_{e1} = -0,80$: CHARAKTER. ZAŤAŽENIE : $w_k = w_0 \cdot \kappa_w \cdot C_{e1} = 0,55 \cdot 1,000 \cdot (-0,80) = 0,44 \cdot kNm^{-2}$

NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE PRE : $w_d = w_k \cdot \gamma_Q = 0,44 \cdot 1,50 = 0,66 \cdot kNm^{-2}$

3.2.3. Úžitkové zaťaženie podkladnej základovej dosky

CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE, PODĽA TAB. 6.2 : $q_k = 2,50 \cdot kNm^{-2}$

PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA : $\gamma_Q = 1,50$

NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE : $q_d = q_k \cdot \gamma_Q = 2,50 \cdot 1,50 = 3,75 \cdot kNm^{-2}$

3.3. Kombinácie zaťažení

- ***Zaťažovacie stavy pre základovú dosku:***

  ZS01 = Vlastná tiaž nosných prvkov
  ZS02 = Náhodilé zaťaženie

- ***Kombinácie zaťažení:***

Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na únosnosť.
1 : 1.35*ZS1
2 : 1.35*ZS1 / 1.50*ZS2
3 : 1.00*ZS1 / 1.50*ZS2

Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na použiteľnosť.
1 : 1.00*ZS1
2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2

Výpis nebezpečných kombinácií na únosnosť
1/ 3 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2

4. Statický výpočet

4.1. Návrh a posúdenie základovej dosky

4.1.1. Základová doska

4.1.1.1. Statická schéma, zaťaženie

- Základová doska je primárne zaťažovaná zaťažením hornej stavby, a bola riešená v module soi-lin.

- ***Návrhové veličiny:***

NADPODPEROVÝ MOMENT : $M_{Ed} = 20{,}00 \cdot kNm$

4.1.1.2. Posúdenie prierezu dosky hd=200mm

- **Betón : STN EN 206-1–C25/30–XC2,XF2(SK)–Cl 0,4–Dmax16–S3**
- **Oceľ : R 10 505 : hlavná nosná výstuž 5 ø R 12 / mb – pri dolnom okraji dosky**

Hrúbka monolitickej dosky	**h_d**	**0,20**	m
Pevnosť betónu v tlaku	f_{ck}	25 000	kPa
Pevnosť betónu v ťahu	f_{ctm}	2 600	kPa
Hrúbka betónu krycej vrstvy výstuže	c_{min}	0,050	m
Pevnosť ocele v ťahu	f_{yk}	490 000	kPa
Profil ocele	**ø**	**0,012**	m
Dimenzačný medzipodperový moment	**M_{Ed}**	**20,00**	kNm
Parciálny súčiniteľ pre betón	γ_C	1,50	
Parciálny súčiniteľ pre výstuž	γ_s	1,15	
Súčiniteľ, ktorý definuje účinnú výšku	λ	0,80	
Súčiniteľ, ktorý definuje efektívnu pevnosť	η	1,00	
	$d=h - c_{min} - ø/2$	0,144	m
Tlakové pomerné pretvorenia v betóne	εcu,3	3,500	‰
Modul pružnosti výstuže	Es	2,1E+08	kPa
Šírka dosky	b_t	1,00	m

POSÚDENIE DOSKY

Navrhovaný počet prútov	**n**	**5,00**	ks
Plocha prierezu výstuže	A_s	5,65E-04	m^2
Výška tlačenej časti	$x= A_s f_{yd} / (b_t \lambda \eta f_{cd})$	0,018	m
Moment odolnosti prierezu	$M_{Rd}= A_s f_{yd} (d -0{,}5 \lambda x)$	**32,95**	kNm
Minimálna plocha prierezu výstuže	$As,min = max (0{,}26 f_{ctm} b_t d / f_{yk} ; 0{,}0013 b_t d)$	1,987E-04	m^2
Maximálna plocha prierezu výstuže	$As,max = 0{,}04 A_c$	8,000E-03	m^2
Pretvorenie	$\varepsilon_y = x / d$	0,125	
Medzné pretvorenie	$\varepsilon_{bal} = \varepsilon cu,3 / (\varepsilon cu,3 + \varepsilon_{yd})$	0,633	

Podmienka	$M_{Ed} < M_{Rd}$	**VYHOVUJE**
Podmienka	As,min < As < As,max	**VYHOVUJE**
Podmienka	$\varepsilon_y < \varepsilon_{bal}$	**VYHOVUJE**

4.1.1.3. Posúdenie kontaktných napätí

- ***Návrhové veličiny:***

NAJVIAC NAMÁHANÉ MIESTO: $\sigma_{Ed} = -40{,}00 \cdot kPa$

$\sigma_{ED} \leq R_{dt}$

$40{,}0 \leq 200{,}0 \cdot (kPa)$ ……..*Vyhovuje*

5. Záver

Prehlasujem, že časť objektu tykajúca sa zakladania objektu je navrhnutá a posúdená v zmysle platných STN EN. Projektovaná časť stavby je bezpečná v prípade, ak budú dodržané všetky úpravy a pokyny uvedené v tomto dokumente. V prípade zistenia iných skutočností oproti projektu je nutné oboznámiť o tom zodpovedného projektanta statiky.
Tento statický posudok slúži len pre vydanie stavebného povolenia.
Je nutné vyhotoviť pre samotným zrealizovaním stavby realizačný projekt vrátane podrobného statického výpočtu.

V Sp. Novej Vsi dňa 11.11.2021 Vypracoval: Ing. Ladislav LABIS, PhD.