

NOVOSTAVBA NÁDRŽE NA KEJDU
NA FARMĚ
RUDA U NOVÉHO STRAŠECÍ
DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ
D.1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET
ZÁKLADOVÁ DESKA NÁDRŽE

INVESTOR:

Česká zemědělská univerzita v Praze
Školní zemědělský podnik Lány
Zámecká 419, 270 61 Lány

OBJEDNATEL:

AGIN spol. s r. o.
Bohumilice 88
384 81 Čkyně



AUTOR:

Ing. Jan Drnec

Jan Drnec

1. OBSAH

1.	Obsah	2
2.	Úvod	2
3.	Vstupní údaje	2
4.	Popis nosné konstrukce	3
4.1.	Rozdělení objektu na dilatační celky	3
5.	Technologie provádění	3
6.	Výpočty	3
7.	Zatížení	3
8.	Materiály	3
9.	Statický výpočet	4
10.	Závěr	10

2. ÚVOD

Předmětem stavebně konstrukční části projektu je základová deska nádrže. Je vypracována pouze technická zpráva a statický výpočet. Tvary konstrukcí a dimenze hlavních konstrukčních prvků jsou patrné z výkresové dokumentace architektonicko stavební.

3. VSTUPNÍ ÚDAJE

[1] Architektonicko-stavební řešení - zpracovala firma AGIN spol. s r. o., Bc. Martina Hollmanová Ing. Petr Ráb, 07/2015

[2] Soubor použitých norem:

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

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

ČSN E 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN E 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

4. POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Nádrže je železobetonová kruhového půdorysu 22,2 m. Výška jímky je 11,18 m. Maximální výška kejdy u o průměru uvnitř je 10,78 m.

Základová deska je navržena železobetonová monolitická tloušťky 300 mm. Vnější průměr je 23,2 m.

Pod základovou deskou bude proveden podkladní beton tloušťky 100 mm.

Základová zemina pod deskou bude posouzena geologem v rozsahu potřebném pro daný typ stavby. Základová zemina musí být v celé ploše pokud možno stejnorodá a podobně stlačitelná. Pláň bude zhutněna na hodnotu $E_{def} = \min 40 \text{ MPa}$ a $E_{def2}/E_{def1} = \max. 2$. V případě, že zemina v ploše základové desky není vhodná pro hutnění, je nutno ji nahradit vhodným způsobem. Přesný postup úpravy zeminy bude navržen geotechnikem podle zjištěných místních podmínek.

Základová deska bude železobetonová z betonu C30/35-XC 4-Cl 0,2-Dmax 22. Bude vyztužena svařovanými sítěmi 8/100/100 při dolním a horním povrchu desky. Minimální tloušťka krycí vrstvy bude 35 mm. Přesah jednotlivých sítí bude proveden v délce minimálně 500 mm v obou směrech. V základové desce budou osazeny kotevní prvky dle požadavků výrobce nádrže. Deska bude vyspádovaná do dvou bodů dle výkresu ASR.

4.1. ROZDĚLENÍ OBJEKTU A DILATAČNÍ CELKY

Deska není rozdělena na dilatační celky.

5. TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ

Stavba se bude realizovat běžnou technologií za pomoci běžných mechanismů při dodržení veškerých příslušných norem.

6. VÝPOČTY

Pro vyšetření chování konstrukce byl vytvořen celkový prostorový model desky v programu RENEX 3D, který pracuje metodou konečných prvků. Výsledkem výpočtu jsou graficky vyjádřené průběhy vnitřních sil, deformací a reakcí. Takto získané vnitřní síly a deformace v jednotlivých řezech konstrukce byly posuzovány dle platných ČSN.

7. ZATÍŽENÍ

Ve výpočtu bylo uvažováno zatížení vlastní tíhou konstrukce a nádrže. Dále bylo uvažováno zatížení skladovanou kejdou. Objemová tíha kejdy byla uvažována hodnotou 10,8 kN/m³ a maximální výška vrstvy 10,78 m.

8. MATERIÁLY

Beton C30/35-XC4-Cl 0,2-Dmax 22 dle ČSN EN 1992-1-1

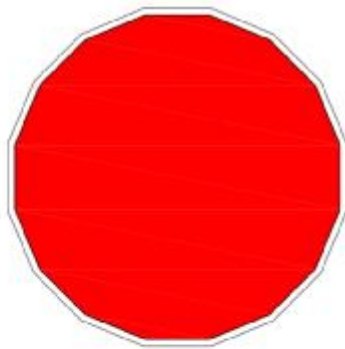
Ocel B500 dle ČSN EN 1992-1-1

- charakteristická mez kluzu $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, třída tažnosti A

VSTUPNÍ ÚDAJE PRO VÝPOČET

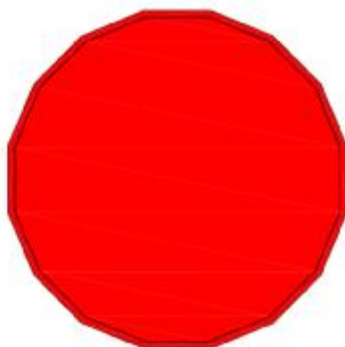
Zadané zatížení: "U____KEJDA" – F_z [kN/m²]

■ 117.00



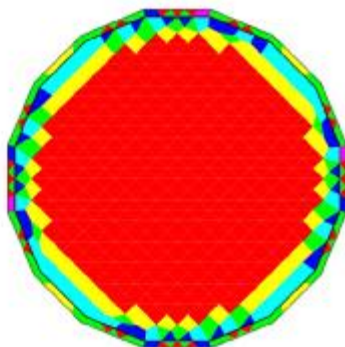
Fyzikální vlastnosti: H [m]

■ 0.30



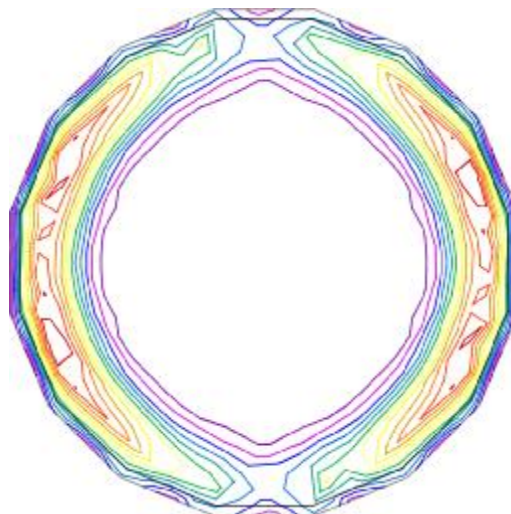
Fyz.vlastnosti do výpočtu: Soilin $C1z$ [MN/m³]

■ 102.66
■ 102.91
■ 103.17
■ 103.42
■ 103.68
■ 103.93
■ 104.19
■ 104.44
■ 104.70
■ 104.95
■ 105.21
■ 105.46
■ 105.72
■ 105.97

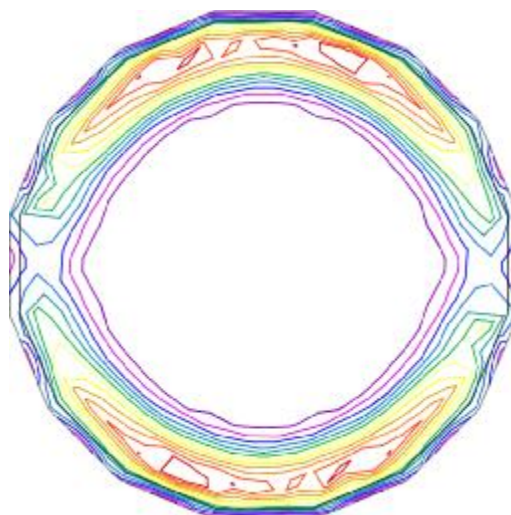


VÝSLEDKY VÝPOČTU

Kombinace: "STR GEO 6.10B" – MAX – $M_x D(d)$ [kNm/m]

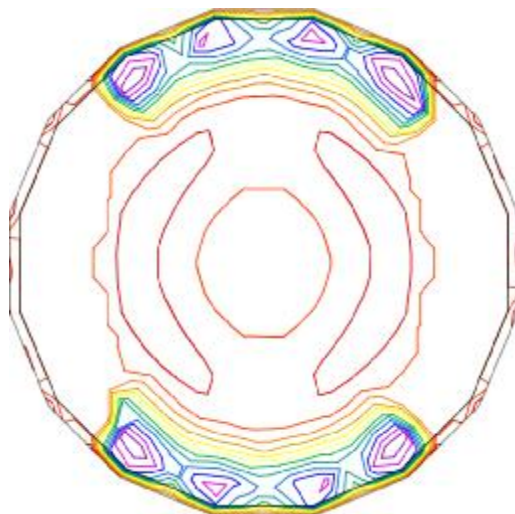


Kombinace: "STR GEO 6.10B" – MAX – $M_y D(d)$ [kNm/m]

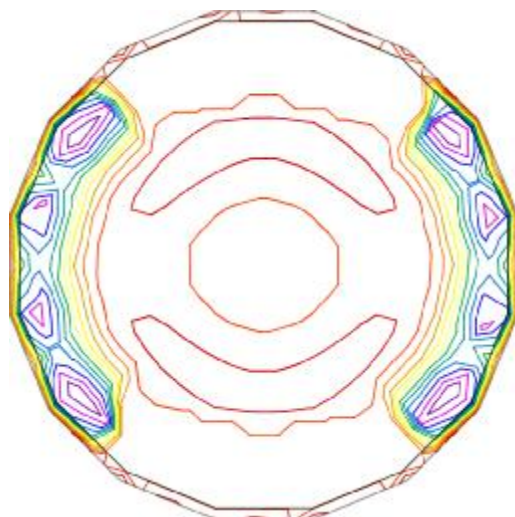


VÝSLEDKY VÝPOČTU

Kombinace: "STR GEO 6.10B" – MAX – $MxD(h)$ [kNm/m]

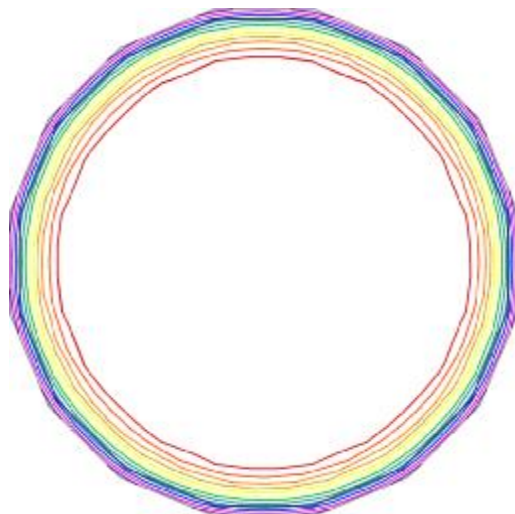
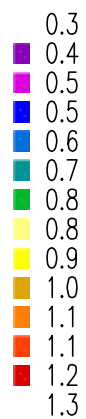


Kombinace: "STR GEO 6.10B" – MAX – $MyD(h)$ [kNm/m]

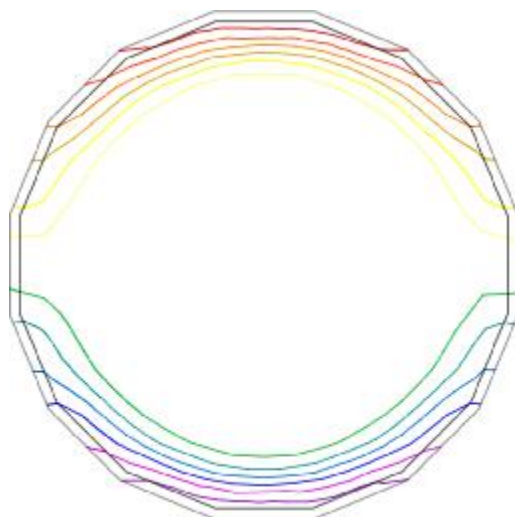
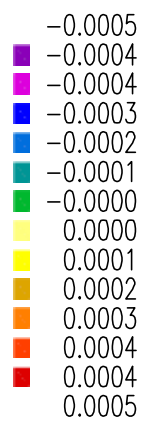


VÝSLEDKY VÝPOČTU

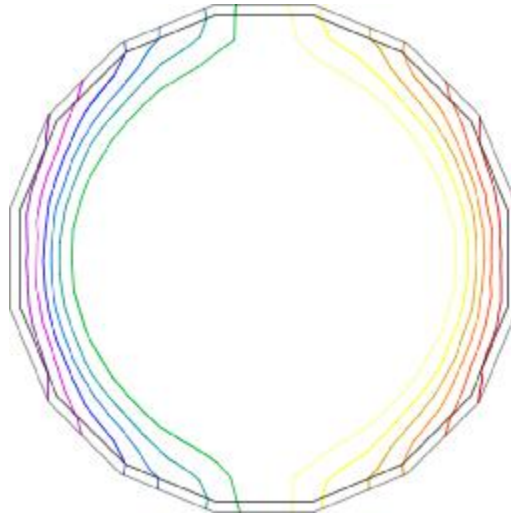
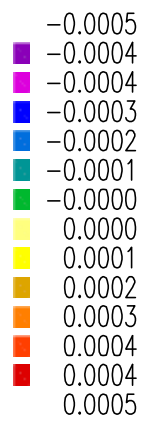
Kombinace: "SOILIN" – MAX – UzG [mm]



Kombinace: "SOILIN" – MAX – FlxG [rad]



Kombinace: "SOILIN" – MAX – FlyG [rad]

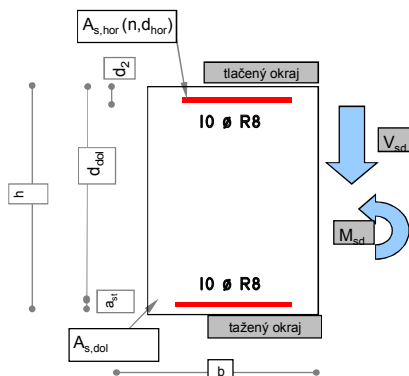


Kombinace: "SOILIN" – MAX – MyD(d) [kNm/m]



Posouzení ŽELEZOBETONOVÉHO obdélníkového průřezu zatíženého posouvající silou a momentem
Dle ČSN EN 1992-1-1 11/2006

Prvek: **ZÁKLADOVÁ DESKA**



h, b	rozměry průřezu
M_{ed}	ohyb. moment od extrémního zatížení
M_s	ohyb. moment od provozního zatížení
$M_{s,l(st)}$	ohyb. moment od provozního dlouhodob. (krátkodob.) zatížení
l_b	vzdálenost od podpory, kde $Q = 0$
Q_d	posouv. síla od extrémního zatížení
Q_s	posouv. síla od provozního zatížení
$Q_{s,l(st)}$	posouv. síla od provozního dlouhodob. (krátkodob.) zatížení
Q_{d1}	posouv. síla ve vzdál. h od podpory od extrémního zatížení
n, d_{sc}	počet a průměr vložek tlačené výztuže
m, d_{st}	počet a průměr vložek tažené výztuže
l	délka prvku
N_s	normálová síla od provozního zatížení
$n_{ss}, d_{ss}, s_{ss}, \alpha_{ss}$	třminky - počet střihů, průměr, vzdálenost, úhel se střednicí
n_{sb}, m_{sb}	ohyby - počet ohybů v jedné řadě, počet řad
$d_{sb}, s_{sb}, \alpha_{sb}$	ohyby - průměr, vzdálenost mezi řadami, úhel se střednicí

Geometrie

b	1,00 m
h	0,30 m
A	0,30 m ²

Materiály

Beton:

Ocel:

Ocel třminky:

C25/30	f_{cd}
R 1050S	f_{yk}
R 1050S	γ_c
	f_{ctm}

Zatížení

M_{sd}	31,00 kNm
V_{sd}	0,00 kN

Typ prvku:

Deska
Trám

Výztuž

Dolní výztuž

Nosná výztuž

počet	10,00 ks
průměr	8,00 mm
Rozdělovací	
počet	6,70 ks/m
průměr	7,00 mm
krytí - c_d	35,00 mm

Dolní výztuž je vnější

Ano Ne

d_1	39,00 mm
d_{dol}	261,00 mm
$A_{s,dol}$	502,65 mm ²

Horní výztuž

Nosná výztuž

počet	10,00 ks
průměr	8,00 mm
rozdělovací	
počet	4,00 ks/m
průměr	20,00 mm
krytí - c_n	35,00 mm

Horní výztuž je vnější

Ano Ne

d	39,00 mm
d_{hor}	261,00 mm
$A_{s,hor}$	502,65 mm ²

d_{fm}	8,00 mm
----------	---------

s_x	150,00 mm
-------	-----------

Vyhovuje

Vyhovuje

počet větví	2	A_{sw}	100,53 mm ²
-------------	---	----------	------------------------

Výpočet

α	1,00	α_e	6,56
F_c	364,41 kN	ϵ_c	0,0035
$s_{s,dol}$	214,17 kN	$\epsilon_{s,dol}$	0,0299 Plné využití
$F_{s,hor}$	-150,23 kN	$\epsilon_{s,hor}$	-0,0015 Tažená výztuž
$\sigma_{s,dol}$	426,09 MPa	Z_c	139,07 mm
$\sigma_{s,hor}$	-298,88 MPa	Z_{dol}	111,00 mm
		Z_{hor}	111,00 mm

$c + F_{s,hor} - F_{s,dol}$ 0,00 kN Výpočet proběhl bez chyb

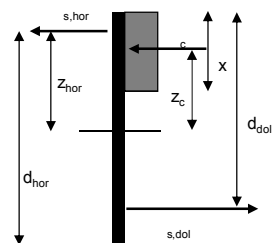
x	27,33 mm
-----	----------

M_c	50,68 kNm	$M_{s,dol}$	23,77 kNm	$M_{s,hor}$	-16,68 kNm
M_{Rd}	57,77 kNm	Průřez vyhovuje na ohyb			

ρ	0,0019	ρ_h	0,0017
ρ_{min}	0,0014 Vyhovuje	$\rho_{min,2}$	0,0012 Vyhovuje
ρ_{max}	0,0400 Vyhovuje		
ξ	0,10	ξ_{lim}	0,62 Vyhovuje
ξ_{max}	0,45 Vyhovuje	$\xi_{lim,2}$	0,39 Vyhovuje
		$\xi_{lim,2} \cdot d_2/d$	0,06 Vyhovuje

Smyk

τ_{Rd}	0,30 MPa	ν	0,54 x	1,00 m	$\cot \Phi$	2,50
k	1,34	β	1,00	ρ_1	0,0019	
$s_{t,max}$	195,75 mm					
$\min(V_{Rd,max})$	729,00 kN	$V_{Rd,s}$	167,70 kN	$\nu_{Rd,w}$	0,29	
$\max(V_{Rd,s})$	167,70 kN	$V_{Rd,max}$	729,00 kN	$\cot \Phi$	2,50	



VÝPOČET ŠÍŘKY TRHLINY
dle ČSN EN 1992-1-1 11/2006

Základová deska

Fyzikální vlastnosti

h	300 mm
b	1000 mm
E _{cm}	30500,00 MPa
E _s	200000 MPa
f _{ctm}	2,60 MPa
σ _s	168,117 MPa
f _{ct,eff}	1,408 MPa
k _t	0,4
ρ _{p,eff}	0,006
A _s	502,65 mm ²
A _{c,eff}	90000 mm ²
A _p '	0 mm ²
ξ ₁	0
α _e	6,557377049
ε _{sm} -ε _{cm}	0,00050435 m/m
ε _{sm} -ε _{cm}	0,000317762 m/m
Minimální hodnota	
ε _{sm} -ε _{cm}	0,00050435 m/m
α	1
s	0,38
β _{cc(t)}	0,542
t	4,1
f _{ctm(t)}	1,408

Šířka dlouhodobé trhliny:

Výztuž

Φ	8,00 mm		
rozteč	100 mm		
c _{dolní}	35,00 mm		
c _{horní}	35,00 mm		
s _{r,max}	0,363 m		
k ₁	0,8		
k ₂	0,5		
k ₃	3,4		
k ₄	0,425		
d _{dolní}	261,00 mm		
d _{horní}	261,00 mm		
● Ohyb	○ Tah	1	
2,5(h-d)	97,5	195	
0,5h	150	150	
(h-x)/3	90		
x	30		
A _{ct}	150000	300000 mm ²	
σ _s	168,117	840,584	
I _{ir}	0,0001822 m ⁴		
A _i	0,306592194 m		
I _i	0,002318836 m ⁴		
a _c	150 mm		
a _{gi}	0,15 m		
		I _{c0}	0,00225 m ⁴
		I _{s0}	6,8836E-05 m ⁴
		M _{cri, st}	40,19315746 kNm
w _k	0,183 mm	<	0,3 mm

VYHOVUJE

10. ZÁVĚR

Konstrukce vyhovuje všem platným normám.

V Klatovech dne 05.05.2019

Ing. Jan Drnec