

**Přivaděč Vyšní Lhoty – Žermanice, koryto, km
0,000-3.633**

2. Etapa km 1,881 – 3,633

Dokumentace pro provádění stavby

SO 03 Přivaděč km 1,881 00 - km 2,644 00

03_1.2 Statický výpočet

Objednatel: Povodí Odry, státní podnik

Přivaděč Vyšní Lhoty – Žermanice, koryto, km 0,000-3.633

2. Etapa km 1,881 – 3,633

SO 03 Přivaděč km 1,881 00 - km 2,644 00

Dokumentace pro provádění stavby

Duben 2022

Statický výpočet

Obsah:

1	VŠEOBECNĚ	3
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	3
2.1	Popis statického řešení.....	3
2.2	Geologické poměry v podloží přivaděče	3
2.3	Únosnost prostého betonu tl. 200 mm v tahu	4
3	VÝPOČET	4
4	ZÁVĚR	9

1 VŠEOBECNĚ

Dokumentace řeší opravu opevnění uměle vybudovaného koryta přivaděče z Vyšních Lhot do Žermanic, které bylo vybudováno v letech 1953-1970.

Dokumentace řeší výměnu opevnění přivaděče v části trasy – v úseku km. 0,000-3.633. Po délce je oprava přivaděče v této dokumentaci rozdělena do 4 stavebních objektů.

2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.1 Popis statického řešení

Zatěžovací stavy

- zatížení hydrostatickým tlakem 19,6 kN/m²
- zatížení 3osým vozidlem o celkové hmotnosti **150 kN**, kontaktní plocha kola 0,1x0,15m (na 1 kolo $N_{1k} = 150 \text{ kN}/6 = 25 \text{ kN}$)

Specifikace betonu

C30/37- XF3 - XA1 s hodnotou pevnosti v tahu za ohybu $f_{ct\ 0,05} = 5,6 \text{ MPa}$ – předána investorem jako hodnota z průkazných zkoušek betonu, který bude použit na konstrukci koryta

Maximální hloubka průsaku tlakovou vodou do 20 mm, maximální smrštění 0,5 mm/m.

Deska je v tloušťce 0,20 m.

Vrstva štěrku fr. 0-32 v tl. vrstvy 300 mm-plán pod betonem bude zhutněna na min. $E_{def} = 30 \text{ MPa}$.

2.2 Geologické poměry v podloží přivaděče

Ve dně a svazích koryta byly zjištěny soudržné zeminy převážně charakteru okrově hnědého až rezavě hnědého jílu. Podle hodnot fyzikálně-mechanických vlastností se jedná o soudržné jílovité zeminy tříd F4-F6 (CS-CI) tuhé konzistence.

Základová spára dna přivaděče bude v úsecích výskytu jílovitých zemín před betonáží upravena hutněnou vrstvou štěrku frakce 0-32 mm tloušťky 300 mm; pod ním bude vrstva 400 mm hrubého podkladního štěrku frakce 63-120 mm.

Zatřídění zemín bylo provedeno podle ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy*, resp. ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení-pojmenování a zařídování zemín, části 1,2*.

Hodnoty fyzikálně-mechanických vlastností jednotlivých geotechnických typů byly stanoveny na základě makroskopického popisu vrtného jádra a laboratorních zkoušek zemních vzorků jako směrné normové charakteristiky dle původní ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy*.

Tab. č. 1. Hodnoty základních geotechnických parametrů zemín:

Geotechnický typ	ρ_n	E_{def}	γ	φ_{ef}	C_{ef}	R_{dt}	K_{fil}
GT2	21,0	5	0,40	22	15	100	$10^{-7}-10^{-9}$

ρ_n - objemová hmotnost (kN/m³), E_{def} - modul přetvárnosti (MPa), γ - Poissonovo číslo, φ_{ef} - úhel vnitřního tření efektivní (°), C_{ef} - koheze efektivní (kPa), R_{dt} - výpočtová únosnost (kPa), K_{fil} - koeficient filtrace (m.s⁻¹).

2.3 Únosnost prostého betonu tl. 200 mm v tahu

Beton C 30/37 - pevnost v tahu $f_{ctk0,05} = 5,6$ MPa

α_{ct} ... součinitel vlastnosti prostého betonu

γ_c ... součinitel spolehlivosti betonu

návrhová pevnost v tahu: $f_{ctd} = f_{ctk0,05} / \gamma_c * \alpha_{ct} = 5,6 / 1,5 * 0,8 = 1,98$ MPa

$W_y = 1/6 * b * h^2$ pro tl. **0,2 m** = $1/6 * 1 * 0,2^2 = 0,0066$ m³

$M_D = 11,843$ kNm viz výpočet výše (z tab. max. M_{xd})

$M_{ED} \leq W_y * f_{ctd,pl,cl} = 1\,980$ kPa * $0,0066$ m³ = $13,07$ kNm

Poznámka:

Bylo počítáno s charakteristickou hodnotou zatížení vozidlem, násobenou součinitelem 1,2 – pro tuto max. hodnotu konstrukce vyhoví. Se součiniteli dle EC pro návrhové zatížení (nahodilé 1,5) prostý beton nevyhoví. Vzhledem k předepsané omezené rychlosti v korytě a pojezdu mechanizace při opravách v řádu 1 x za cca 5 let, se jedná o mimořádné zatížení a součinitel lze v těchto případech zmenšit.

$N_{1k} = 150$ kN / 6 kol = 25 kN * 1,2 = $30,0$ kN

3 VÝPOČET

Základní data

Typ konstrukce : **Deska XY 4,5 x 5,0 m**

Podloží - Makro 2D - Soilin

Index	Makro 2D
1	1

Zatěžovací stavy

Stav	Jméno	Popis
1	hmotnost	Vlastní váha. Směr -Z
2	voda	Nahodilé - 1 Výběr. Dlouhodobé
3	1mechanizace	Nahodilé - 1 Výběr.
4	2mechanizace	Nahodilé - 1 Výběr.

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1.	EC - únosnost	1 hmotnost	1.00
		2 voda	1.00
		3 1mechanizace	1.00
		4 2mechanizace	1.00
2.	EC - použitelnost	1 hmotnost	1.00
		2 voda	1.00
		3 1mechanizace	1.00
		4 2mechanizace	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.35*ZS1

2 : 1.00*ZS1

3 : 1.35*ZS1 / 1.50*ZS2 / 1.00*ZS3

4 : 1.00*ZS1 / 1.50*ZS2 / 1.00*ZS4

Geologie - Čtyřúhelník

Index	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]	X3 [m]	Y3 [m]	X4 [m]	Y4 [m]
2	-1.121134	6.0901168 7	6.0110263 2	6.1043811 9	5.9824976 8	-1.4129158	-1.2923058	-1.1846866

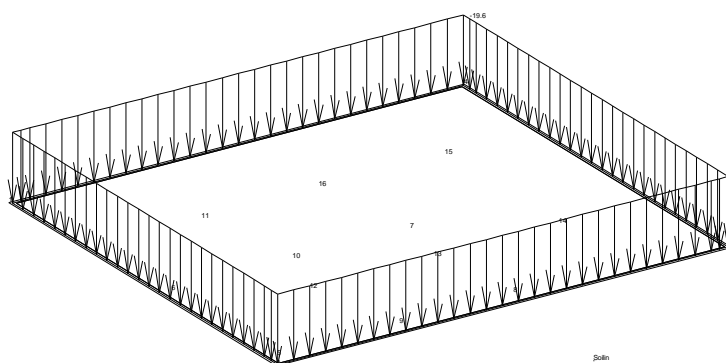
Geologie - Průřez

Index	Depth [m]	Layers	E [Pa]	Poiss	Gama [N/m3]	m
1	0.3	1	30000000.	0.2	22000.	0.3
2	0.7	6	40000000.	0.2	21000.	0.2
3	5.0	10	500000.	0.3	18000.	0.1

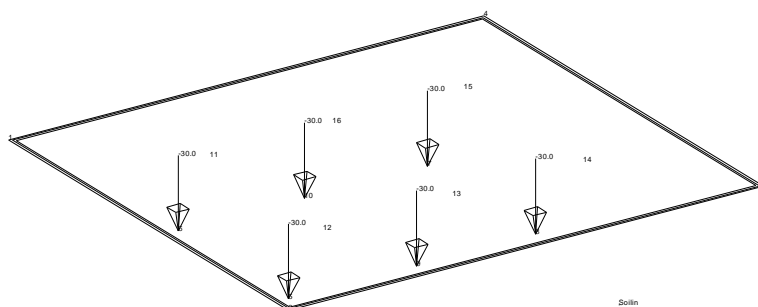
Nestlačitelné podloží pod poslední zadanou vrstvou = Ne

Výkopy - Čtyřúhelník

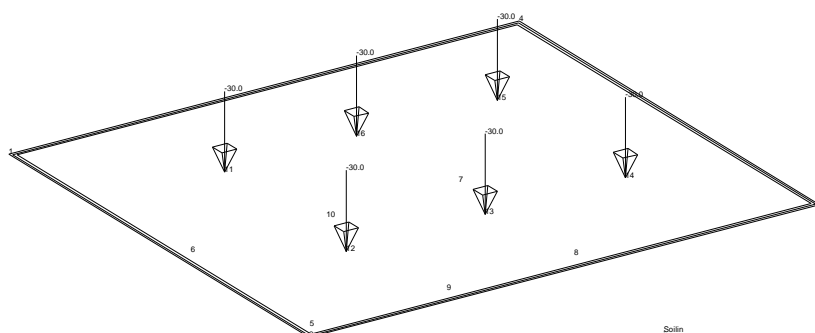
Index	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]	X3 [m]	Y3 [m]	X4 [m]	Y4 [m]	Výška [m]
2	-0.9560	5.840	5.778	5.8685	5.84887	-0.6964	-0.9701	-0.7387	0.7



Spojité zatížení 2D.Zatěžovací stavy - 2



Síly v uzlech.Zatěžovací stavy – 3
 $N_{1k} = 30,0 \text{ kN}$



Síly v uzlech.Zatěžovací stavy - 4
 $N_{1k} = 30,0 \text{ kN}$

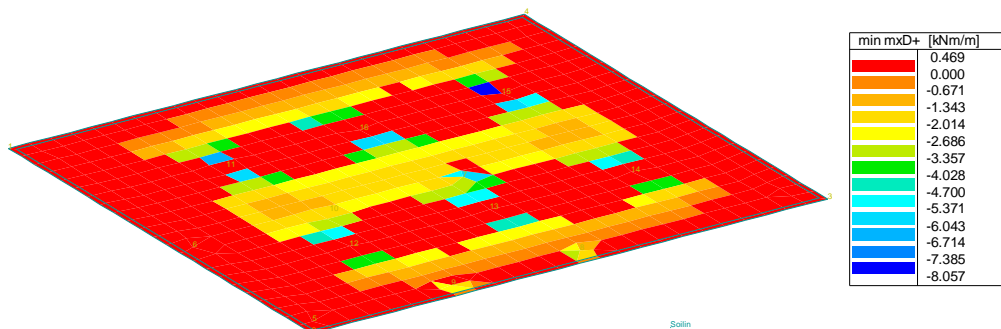
VÝSLEDKY : DEFORMACE

uzel	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]
4	0.014	0.220	0.255
2	-5.680	-0.255	-0.206
471	-0.500	1.021	1.254
46	-3.615	-0.328	0.000
465	-0.500	0.920	1.352
225	-3.615	-0.023	-0.284

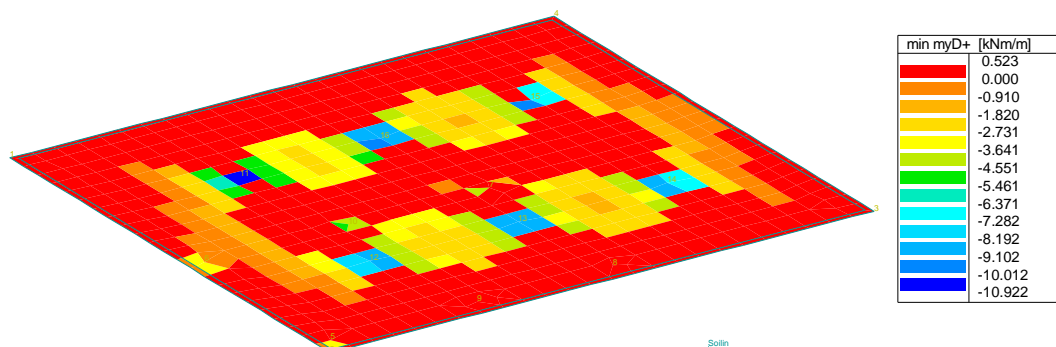
GRAFICKÉ VÝSLEDKY

Deska 4,5 x 5,0 m

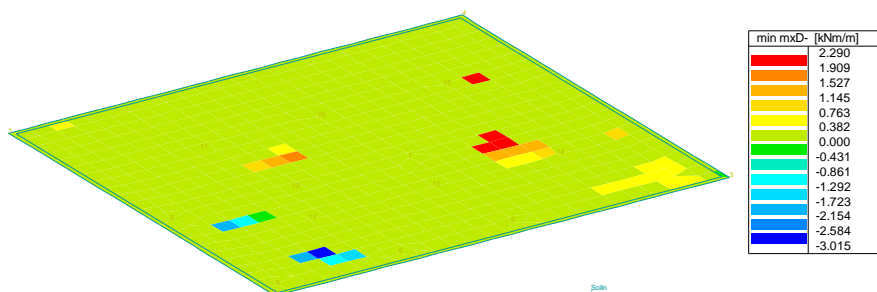
$E_{\text{def}} = 30 \text{ MPa}$



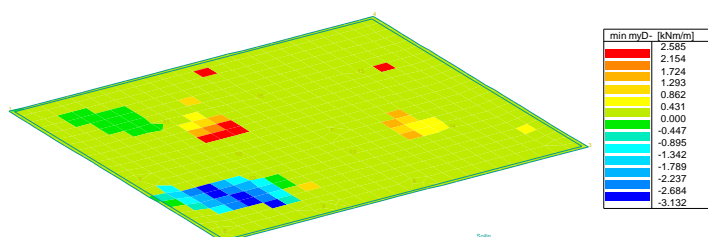
Vnitřní síla - min mxD+ - Kombi FEM : 1/2



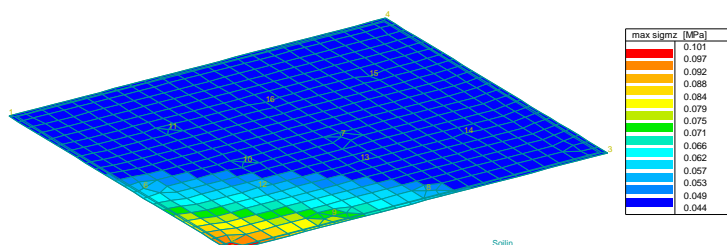
Vnitřní síla - min myD+ - Kombi FEM : 1/2



Vnitřní síla - min mxD- - Kombi FEM : 1/2



Vnitřní síla - min myD- - Kombi FEM : 1/2



Kontaktní napětí - max sigmz - Kombi FEM : 1/2

VÝSLEDKY

Deska 4,5 x 5,0 m + $E_{def} = 30 \text{ MPa}$

prvek	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	q_x [kN/m]	q_y [kN/m]
462	11.843	10.756	2.484	106.956	1.580
356	-9.543	-0.036	0.000	0.000	-1.319
449	3.017	11.652	3.991	0.000	0.000
365	-0.037	-8.087	0.000	-3.421	-41.579
589	0.704	0.181	6.497	17.291	1.190
595	-3.883	-1.717	-1.754	-1.485	0.000
447	3.667	9.398	3.217	111.532	28.392
455	0.000	0.000	0.000	-99.116	-5.827
458	7.099	5.756	2.810	5.013	112.036
461	-3.669	-1.564	-0.249	-7.734	-86.710

4 ZÁVĚR

Prostý beton o průřezu 200 mm s pevností v tahu přenesení moment:

$$M_{PB} = W_y \cdot f_{ctd,pl,cl} = 1\,980 \text{ kPa} \cdot 0,0066 \text{ m}^3 = 13,07 \text{ kNm}$$

Max. spočítaný moment od zatížení:

$$M_D = 11,843 \text{ kNm viz výpočet výše (z tab. max. } M_{xcl})$$

$$M_D = 11,84 \text{ kNm} \leq M_{PB} = 13,07 \text{ kNm} \quad \dots \text{ SPLNĚNO}$$

VYHOVÍ, při splnění výše uvedených předpokladů. Není nutná výztuž.

Vypracovala: Ing. Florianová