

J - PROJEKT
ING. TOMÁŠ JELÍNEK

Počet listů: 10

GRANITOL a.s.

**Dekontaminace kontaminovaného podloží objektu haly č. 201 a
jejího bezprostředního okolí ftaláty**

Investor: Ministerstvo financí ČR
Letenská 15
118 10, Praha 1

Zhotovitel: ALFA SYSTEM s.r.o.
Dobříč čp. 2
252 25 Jinočany

Realizační projektová dokumentace

STAVEBNÍ ČÁST
NOSNÉ KONSTRUKCE - STATIKA

Stavební objekt:

**STATICKÝ NÁVRH POTŘEBNÝCH OPATŘENÍ PŘI REALIZACI SANACE
KONTAMINOVANÉHO PROSTORU**



V Praze 27. 03. 2013 doplněno 31.10.2013

Vypracoval: Ing. Tomáš Jelínek

1. Úvod

Projekt se zabývá návrhem statických opatření při realizaci sanace kontaminovaných zemin a podzemních vod na pozemcích firmy Granitol a.s. Jedná se o podloží využívané haly č. 201 závodu Granitol a jejího bezprostředního okolí.

Hala se nachází v areálu výrobního závodu, jeho poloha je patrná z přiložené situace.

Návrhy řešení spočívají v provedení obvodové rýhy se systémem studní, ze kterých bude možné odčerpávat kontaminované vody. Studny jsou navrženy ve vzdálenosti cca 10m, dno rýhy je k jednotlivým studním vyspádováno. Provádění rýh bude realizováno za pomoci systémového bednění „Ulma“. Po provedení výkopu, vyspárování dna, osazení studní a provedení drenážní vrstvy šterku 32/64 budou rýhy následně zasypány. V místech, kde rýha nebude v budoucnu sloužit jako opěrná stěna, je potřeba použít separační geotextílii a výkop postupně zasypat rostlou zeminou. Vrstvy ukládat po výšce 250mm a příslušně hutnit tak, aby v budoucnu nedocházelo k prosedání vozovky. V místech, kde rýha bude sloužit jako opěrná stěna výkopu, provést zásyp jako gabionovou stěnu šířky 1m a výšky 3m. Po stranách výkopu použít drátokamenný koš ze svařovaných sítí, výplň gabiónů provést z drceného kameniva frakce minimálně 1,5-2 násobku průměru oka sítě. Gabión provést dle TKP PK. Zásyp gabiónu příslušně ukládat po výšce 250mm a hutnit. Po výšce 1m pak vnější síť navzájem propojit. Stěna bude zajišťovat sanační výkop na pozemku směrem k hale do hloubky až 5m. Vně haly provést výkop a výměnu kontaminované zeminy, u haly a opěrné stěny provést výkop do hloubky 2,5m, dále provést lavici 1m a další svahovaný výkop až do hloubky cca 2,5m. Další potřebné vícehloubky provést od metrové vzdálenosti od opěrné stěny, tento odskok bude tvořit lavici. Výkop provést dle vzorového výkresového řezu a ve vazbě na stupeň kontaminace a nutnou výměnu podloží. Pod halou budou provedeny vývrty opatřené perforovanou polyetylenovou trubicí. Osa vrtů a poloha je patrná z výkresové části projektu. Jedná se o hloubku -2m, -3m a -1,5m. Vývrty jsou navrženy pod úrovní vnitřních kanálů s výjimkou vrtů prováděných ze štítu haly, zde je třeba počítat i s provrtáním stávajících základových betonových konstrukcí. Poloha základů a kanálů v hale je patrná z výkresové části projektu. Vývrty umožní vhánění dekontaminačních roztoků. Ty pak budou odčerpávány z obvodové drenážní rýhy.

Dojde-li k vyčištění prostoru pod halou a uvnitř rýhy, bude možné dotěžit a vyměnit kontaminovanou zeminu vně rýhy směrem k potoku. Zde výměna může dosahovat hloubky až 5m, výkop po obvodě svahovat ve sklonu stabilního výkopu v závislosti na úhlu vnitřního tření a soudržnosti stávající zeminy.

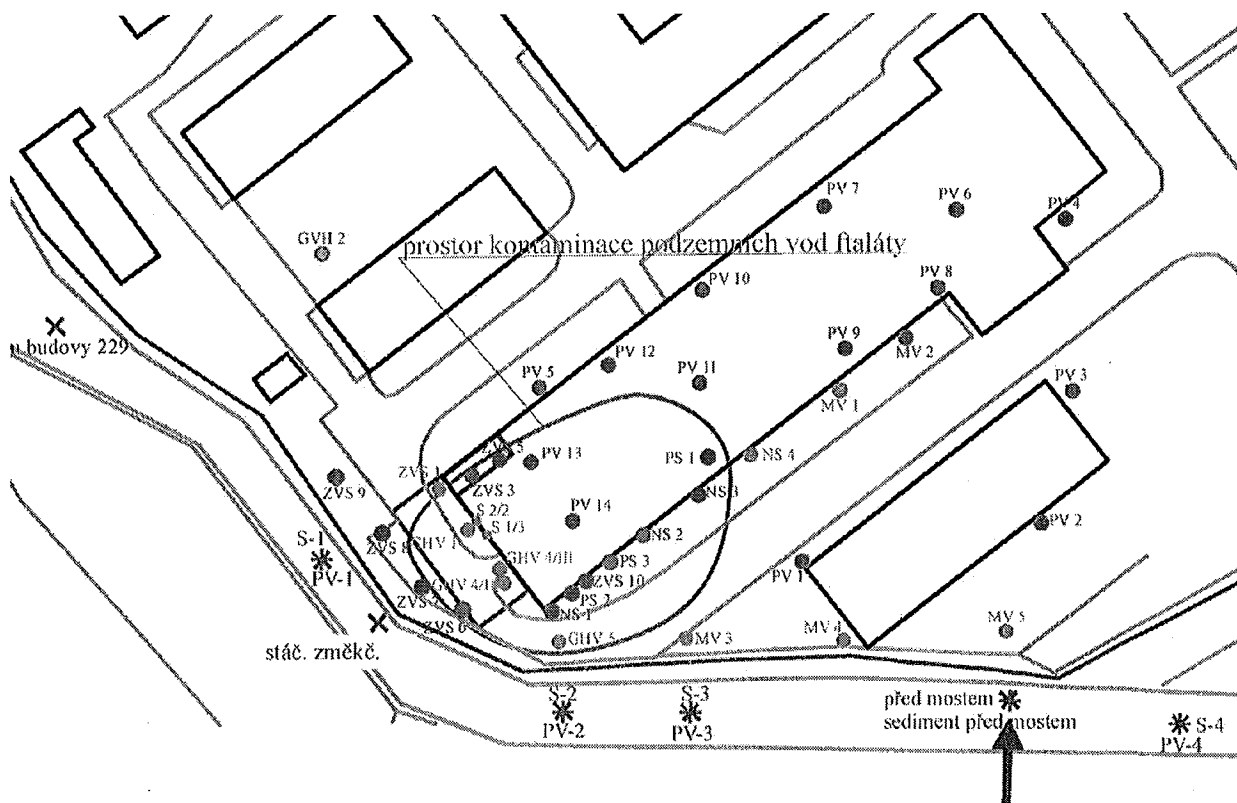
V rámci vstupního monitoringu bude rovněž provedeno geodetické zaměření vybraných partií budovy výrobní haly č. 201 na 20-ti vybraných bodech. Tyto body budou vybrány před zahájením prací na základě dohody s pověřeným zástupcem právnické osoby.

Tyto body budou rovněž monitorovány v průběhu výstavby drenážního systému (horizontální vrty, obvodový drén, jímací objekty) s četností 1 x týdně a následně po celou dobu realizace sanačních prací s četností 1 x čtvrtletně. Po dobu výstavby drenážního systému bude 1 x denně rovněž prováděna kontrola autorizovaným inženýrem v oboru statika a dynamika staveb. Výsledky této kontroly budou pravidelně zapisovány do stavebního deníku.

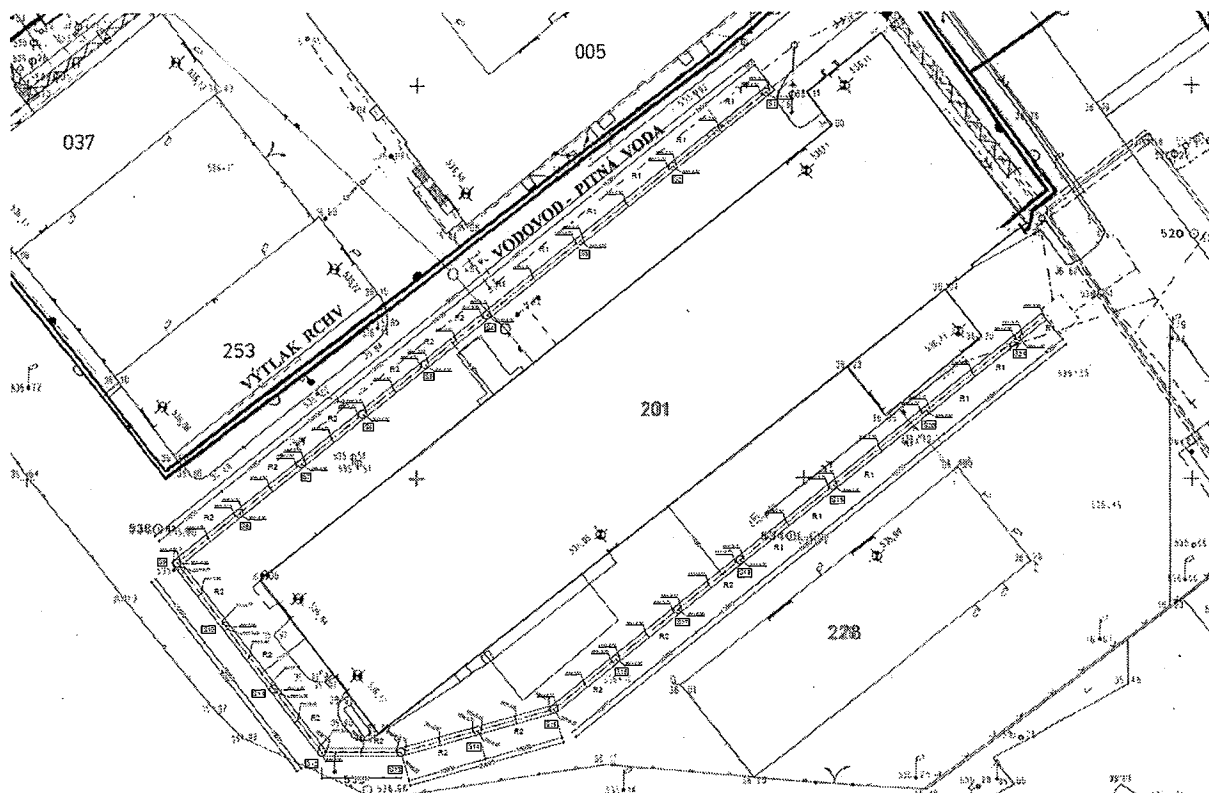
2. Zakládání stávající haly

Stávající hala je železobetonová jednodílná montovaná konstrukce založená na patkách osazených na zarážených pilotách. Piloty jsou vetknuty do skalního podloží v hloubce cca 5-6m. Horní vrstvy budou tvořit pravděpodobně málo únosné náplavové jílovité sedimenty, v bezprostřední vzdálenosti od pozemku protéká vodoteč.

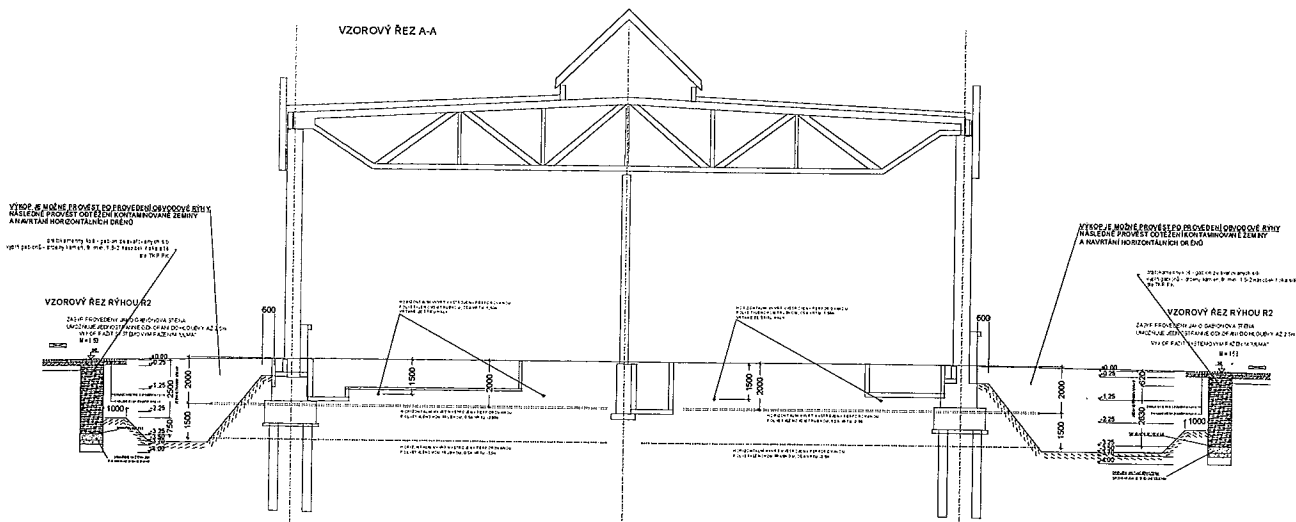
SITUACE KONTAMINACE :



SITUACE HALY



VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

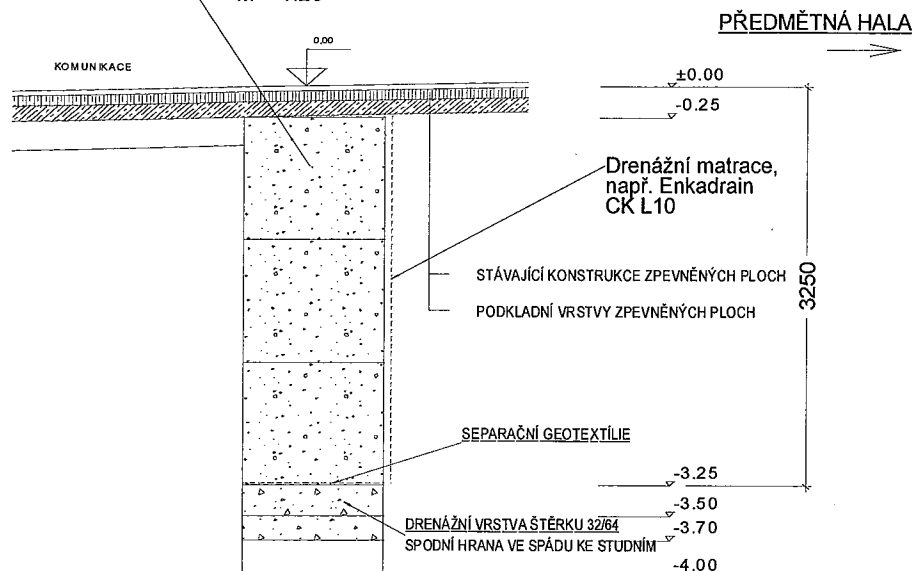


VZOROVÝ ŘEZ RÝHOU R1

ZÁSYP PROVEDENÝ Z ÚNOSNÉHO ROSTLÉHO MATERIÁLU

HUTNĚNÝ ZÁSYP PO 250mm,
POUŽÍT ROSTLÝ ÚNOSNÝ MATERIÁL
HUTNIT NA Edef2 min. 30MPa

VÝKOP PAŽIT SYSTÉMOVÝM PAŽENÍM "ULMA"
M = 1:25



Vrstvy ukládat po výšce 250mm a příslušně hutnit tak, aby v budoucnu nedocházelo k prosedání vozovky. V místech, kde rýha bude sloužit jako opěrná stěna výkopu, provést zásyp jako gabionovou stěnu šířky 1m a výšky 3m. Po stranách výkopu použít drátokamenný koš ze svařovaných sítí, výplň gabiónů provést z dreného kameniva frakce minimálně 1,5-2 násobku průměru oka sítě. Gabiόν provést dle TKP PK.

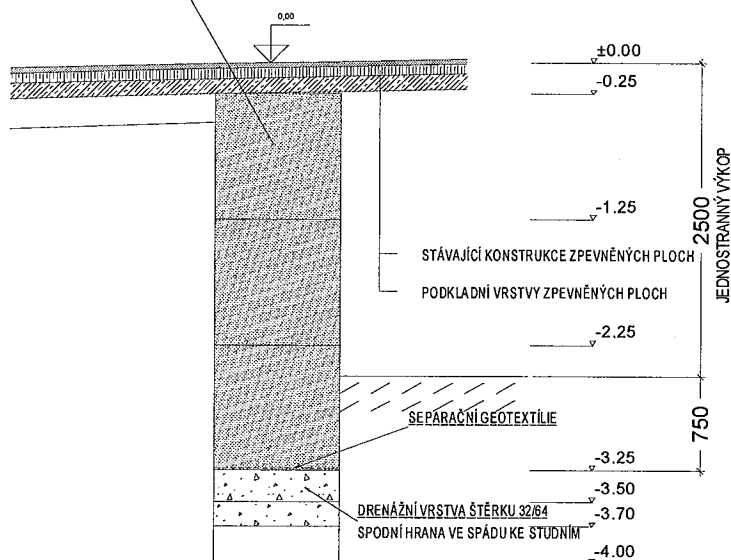
VZOROVÝ ŘEZ RÝHOU R2

ZÁSYP PROVEDENÝ JAKO GABIÓNOVÁ STĚNA

UMOŽŇUJE JEDNOSTRANNÉ ODKOPÁNÍ DO HLOUBKY AŽ 2,5m

drátokamenný koš - gabion ze svařovaných sítí
výplň gabionů - drcený kámen, fr. min. 1,5-2 násobek ř oka sítě
dle TKP PK
KOMUNIKACE

VÝKOP PAŽIT SYSTÉMOVÝM PAŽENÍM "ULMA"
M = 1:25



Zásyp gabiónu příslušně ukládat po výšce 250mm a hutnit. Po výšce 1m pak vnější síť navzájem propojit. Stěna bude zajišťovat sanační výkop na pozemku směrem k hale do hloubky 2,5m. Další potřebné vícehloubky provést v metrové vzdálenosti od opěrné stěny, tento odskok bude tvořit lavici.

Vně haly provést výkop a výměnu kontaminované zeminy. Výkop provést dle vzorového výkresového řezu a ve vazbě na stupeň kontaminace a nutnou výměnu podloží. Pod halou budou provedeny vývrty opatřené perforovanou polyetylenovou trubicí. Osa vrtů a poloha je patrná z výkresové části projektu. Jedná se o hloubku -2m, -3m a -1,5m. Vývrty jsou navrženy pod úrovní vnitřních kanálů s výjimkou vrtů prováděných ze štítu haly, zde je třeba počítat i s provrtáním stávajících základových betonových konstrukcí. Poloha základů a kanálů v hale je patrná z výkresové části projektu. Vývrty umožní vhánění dekontaminačních roztoků. Ty pak budou odčerpávány z obvodové drenážní rýhy.

Dojde-li k vyčištění prostoru pod halou a uvnitř rýhy, bude možné dotěžit a vyměnit kontaminovanou zeminu vně rýhy směrem k potoku. Zde výměna může dosahovat hloubky až 5m, výkop po obvodě svahovat ve sklonu stabilního výkopu v závislosti na úhlu vnitřního tření a soudržnosti stávající zeminy.

Drenážní systém pod halou a v komunikacích nebude následně odstraněn, zůstane zachován, tím pádem nebude docházet k opětovnému zásahu do vozovek u haly. Zabudovaný systém nebude mít vliv na statiku stávající haly ani prostoru zpevněných komunikací.

4. Závěr

Výkopy rýhy je možné provést dle výše popsaného postupu a při zajištění při následných odkopech a výměně kontaminované zeminy.

Zásypy budou prováděny po vrstvách výšky cca 250mm, jednotlivé vrstvy budou z vhodného materiálu a budou příslušně hutněny.

Veškeré práce musí být prováděny pod dohledem odpovědného pracovníka za dodržení všech bezpečnostních, hygienických a ostatních platných předpisů.

Při práci je nutný také geotechnický dozor. Průběžně provádět statický a geodetický monitoring.

V případě výskytu jakýchkoliv poruch ve formě nadměrných deformací je třeba zastavit veškeré práce a přivolat statika.

Výkaz výměr:

Studně vytrojené skružemi D=1m, výšky 4m		21 kusů
Rýha R1- 1000/3700 pažený systémem Ulma	95bm	351,5m ³
Zásyp drenážním štěrkem 32-64 1000/250-440	95bm	33m ³
Separáční fólie		105m ²
Drenážní matrace Enkadrain CK L10		330m ²
Zásyp rostlou zeminou po výšce 250mm a hutněný	95bm	285m ³
Rýha R2- 1000/3700 pažený systémem Ulma	140bm	518m ³
Zásyp drenážním štěrkem 32-64 1000/250-440	140bm	49m ³
Separáční fólie		154m ²
Gabiónová stěna 1000/3000mm včetně koše , hutněného štěrku...		420m ³

Výkop vně haly k rýhám	1400m ² , hloubka cca 3,5m	4500m ³
------------------------	---------------------------------------	--------------------

Horizontální vrty včetně vystrojení PE trubicí	960bm
Zásyp výkopu rostlým vhodným materiálem hutněným a ukládaným po vrstvách výšky 250mm	4000m ³
Provedení nové skladby vozovek výšky cca 500mm	1200m ²

Statický výpočet gabiónové stěny:

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Akce : MORAVSKÝ BEROUN

Část : GABIÓNOVÁ OPĚRNÁ STĚNA

Popis : OP 1

Autor : ing. Tomáš Jelínek

Datum : 27.3.2013

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	20,00	30,00	0,00

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě Rt [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí b [m]	Únosnost čelního spoje Rs [kN/m]
1	Materiál č. 1	40,00	1,00	40,00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odkok a [m]	Materiál
4	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
3	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
2	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
1	1,00	0,50	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 0,00 °

Celková výška = 3,50 m

Celk. objem zdi = 3,50 m³/m

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 19,00$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa

Třecí úhel kce-zemina : $\phi = 17,00$ °

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo : $\mu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sa} = 21,00$ kN/m³

t

Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 21,00$ °

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa

Třecí úhel kce-zemina : $\phi = 17,00$ °

Zemina : soudržná

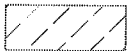
Poissonovo číslo : $\mu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sa} = 21,00$ kN/m³

t

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	Třída F6, konzistence tuhá	<div></div>

Číslo	Vrstva [m]	Přifažená zemina	Vzorek
2	-	Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		stálé	5,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence tuhá

Třecí úhel ke-zemina

$$\phi = 10,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,80 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	ϕG	1,35	1,00
Proměnné zatížení	ϕQ	1,50	0,00
Zatížení vodou	ϕw	1,30	
Součinitel redukce odporu (R)	Souč.	[-]	
Součinitel redukce odporu na překlopení	ϕRe	1,40	
Součinitel redukce odporu na posunutí	ϕRh	1,10	
Součinitel redukce odporu základové půdy	ϕRv	1,40	
Součinitel redukce namáhání sítě	$\phi Rn1$	1,10	
Součinitel redukce spoje sítě	$\phi Rn2$	1,10	
Kombinační součinitel pro proměnná zatížení	Souč.	[-]	
Součinitel kombinační hodnoty	$\phi 0$	0,70	
Součinitel časté hodnoty	$\phi 1$	0,50	
Součinitel kvazistálé hodnoty	$\phi 2$	0,30	

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F _{vis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tlh.- zed'	0,00	-1,75	70,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-25,51	-0,34	-4,10	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	17,48	-0,66	5,34	1,00	1,350	1,350	1,350

Název	Fvod [kN/m]	Působíště Z [m]	Fsvis [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Přít.1 - celopl.	4,47	-1,05	2,28	1,00	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující Mvzd = 32,36 kNm/m

Moment klopící Mkl = 13,06 kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující Hvzd = 33,08 kN/m

Vodor. síla posunující Hpos = 4,12 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 113,96kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	5,86	100,69	4,12	0,08	90,05
2	5,86	76,19	4,12	0,06	113,96

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 76,9 mm

Maximální dovolená excentricita edov = 330,0 mm

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy R = 220,00 kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy α_R = 1,40

v

Max. napětí v základové spáře σ = 113,96 kPa

Únosnost základové půdy Rd = 157,14 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	Fvod [kN/m]	Působíště Z [m]	Fsvis [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh. - zed'	0,00	-1,50	60,00	0,50	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-7,10	-0,14	-1,20	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	9,75	-0,49	2,98	1,00	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - celopl.	3,40	-0,80	1,96	1,00	1,350	1,350	1,350

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující Mvzd = 26,19 kNm/m

Moment klopící Mkl = 9,15 kNm/m

Spára na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující Hvzd = 34,36 kN/m

Vodor. síla posunující Hpos = 10,66 kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 98,34 kPa
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 43,06 kPa
Smyková síla přenášená třením = 32,95 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 14,35 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 40,00 kN/m

Spočtené namáhání = 14,35 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE