Prílohy

Príloha č. 1
Prehľadná situácia

SITUÁCIA REKULTIVÁCIE
M 1:500



VYSVETLIVKY:

- ZAVÁŽANIE DEŽERICE II. - 1. A 2. ČASŤ
- 257,51 VÝŠKOVÁ KÓTA ZAVÁŽANIA DEŽERICE II. - 1. A 2. ČASŤ
- OŠ-1 ODPLYŇOVACIA ŠACHTA
- 1 REZY

JESTVUJÚCE OPLOTENIE

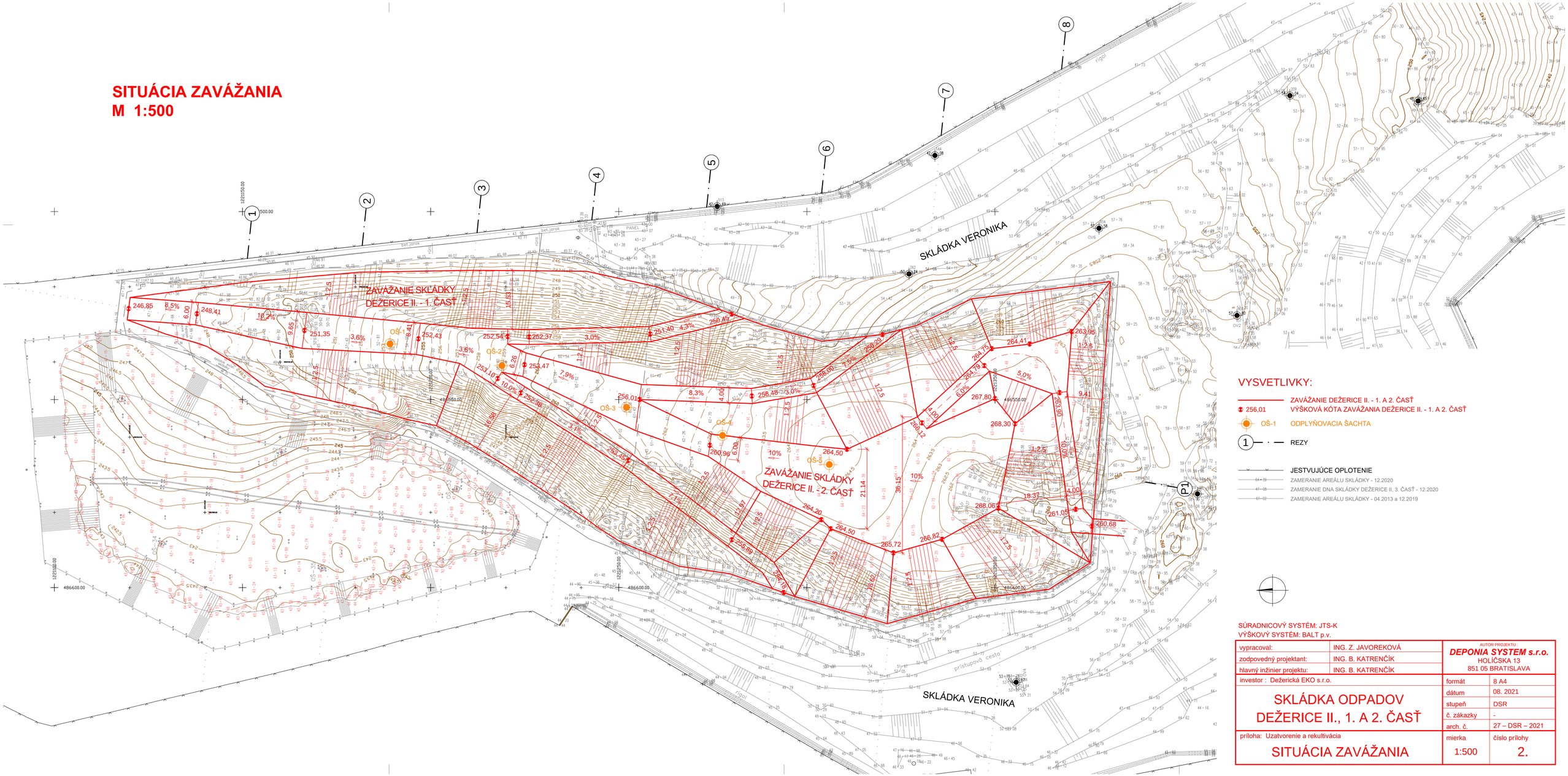
- ZAMERANIE AREÁLU SKLÁDKY - 12.2020
- ZAMERANIE DNA SKLÁDKY DEŽERICE II, 3. ČASŤ - 12.2020
- ZAMERANIE AREÁLU SKLÁDKY - 04.2013 a 12.2019

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTS-K
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BALT p.v.

vypracoval:	ING. Z. JAVOREKOVÁ	AUTOR PROJEKTU: **DEPONIA SYSTEM s.r.o.** HOLIČSKA 13 851 05 BRATISLAVA
zodpovedný projektant:	ING. B. KATRENČÍK	
hlavný inžinier projektu:	ING. B. KATRENČÍK	
investor : Dežerická EKO s.r.o.		formát: 8 A4
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ		dátum: 08. 2021
		stupeň: DSR
		č. zákazky: -
		arch. č.: 27 – DSR – 2021
príloha: Uzatvorenie a rekultivácia		mierka: 1:500
SITUÁCIA REKULTIVÁCIE		číslo prílohy: 6.

Príloha č. 2
Situácia zavážania

SITUÁCIA ZAVÁŽANIA
M 1:500



VYSVETLIVKY:

- ZAVÁŽANIE DEŽERICE II. - 1. A 2. ČASŤ
- 256,01 VÝŠKOVÁ KÓTA ZAVÁŽANIA DEŽERICE II. - 1. A 2. ČASŤ
- OŠ-1 ODPLYŇOVACIA ŠACHTA
- 1 REZY

- JESTVUJÚCE OPLOTENIE
- ZAMERANIE AREÁLU SKLÁDKY - 12.2020
- ZAMERANIE DNA SKLÁDKY DEŽERICE II, 3. ČASŤ - 12.2020
- ZAMERANIE AREÁLU SKLÁDKY - 04.2013 a 12.2019

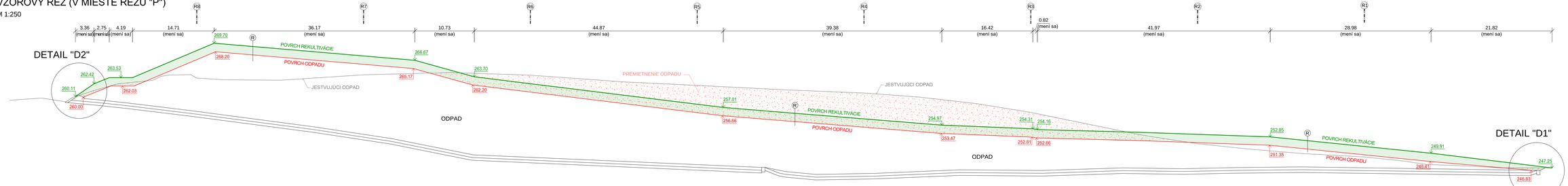
SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTS-K
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BALT p.v.

vypracoval:	ING. Z. JAVOREKOVÁ	AUTOR PROJEKTU: **DEPONIA SYSTEM s.r.o.** HOLIČSKA 13 851 05 BRATISLAVA
zodpovedný projektant:	ING. B. KATRENČÍK	
hlavný inžinier projektu:	ING. B. KATRENČÍK	
investor : Dežerická EKO s.r.o.		formát: 8 A4
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ		dátum: 08. 2021
		stupeň: DSR
		č. zákazky: -
		arch. č.: 27 – DSR – 2021
príloha: Uzatvorenie a rekultivácia SITUÁCIA ZAVÁŽANIA		mierka: 1:500
		číslo prílohy: 2.

Príloha č. 3
Vzorové rezy

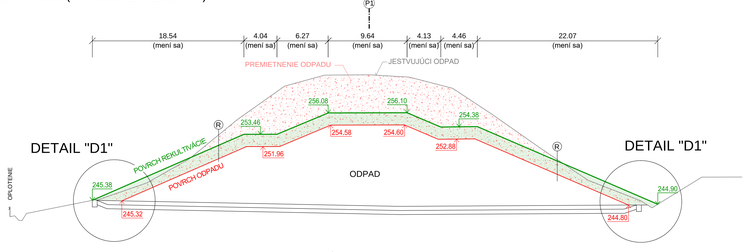
VZOROVÝ REZ (V MIESTE REZU "P")

M 1:250



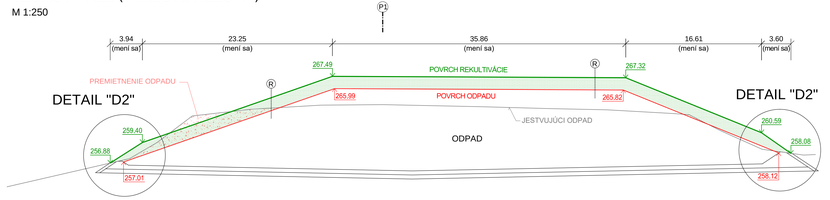
VZOROVÝ REZ (V MIESTE REZU "4")

M 1:250



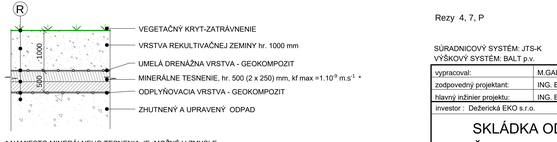
VZOROVÝ REZ (V MIESTE REZU "7")

M 1:250



KONŠTRUKCIA UZATVORENIA A REKULTIVÁCIE SKLÁDKY

M 1:50



* NAMIESTO MINERÁLNEHO TESNENIA JE MOŽNÉ V ZMYSLE AKTUÁLNEJ LEGISLATÍVY POUŽIŤ BENTONITOVÚ ROHOŽ

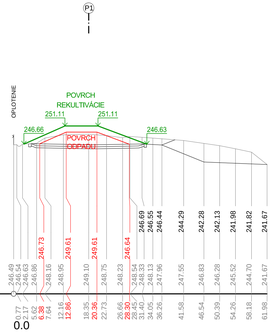
Rezy 4, 7, P

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTS-K
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BALT p.v.

vypracoval:	M.GALLOVIČOVÁ	AUTOR PROJEKTU: DEPONIA SYSTEM s.r.o. HOLIČSKÁ 13 851 05 BRATISLAVA
zodpovedný projektant:	ING. B. KATRENČÍK	
hlavný inžinier projektu:	ING. B. KATRENČÍK	
investor : Dežerická EKO s.r.o.		formát: 6 A4
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ		dátum: 08. 2021
		stupeň: DSR
		č. zákazky: -
		arch. č.: 27 – DSR – 2021
príloha: Uzatvorenie a rekultivácia VZOROVÉ REZY		mierka: 1:250 1:50
		číslo prílohy: 3.

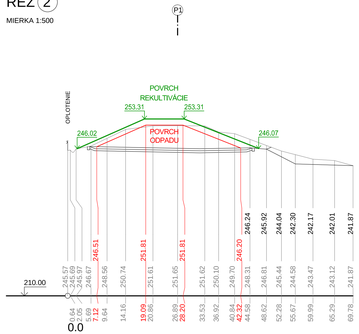
REZ 1

MIERKA 1:500



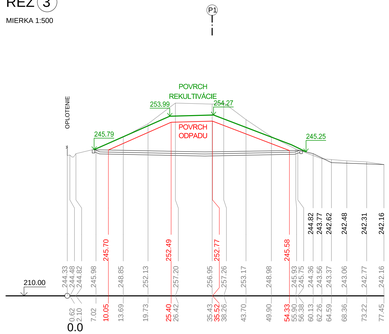
REZ 2

MIERKA 1:500



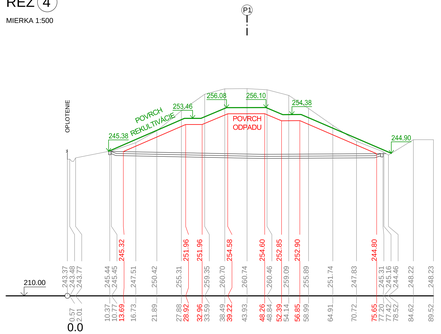
REZ 3

MIERKA 1:500



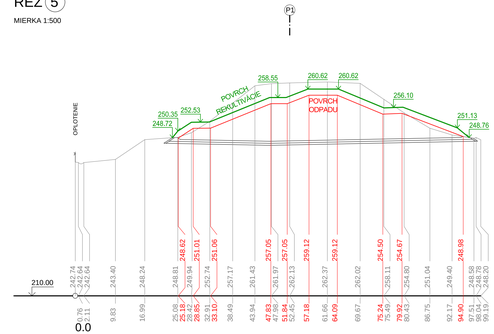
REZ 4

MIERKA 1:500



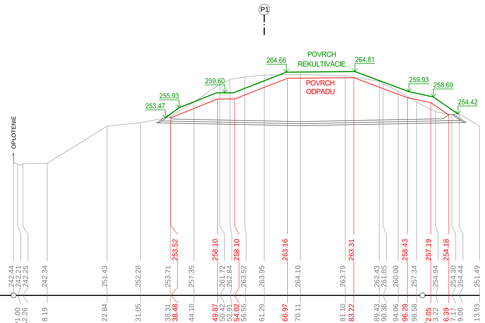
REZ 5

MIERKA 1:500



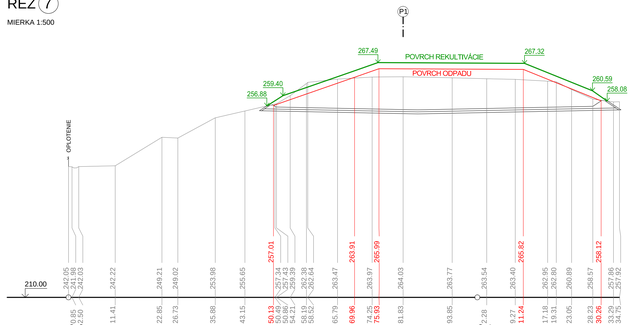
REZ 6

MIERKA 1:500



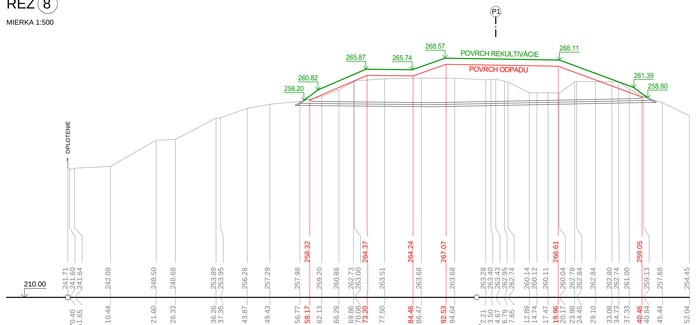
REZ 7

MIERKA 1:500



REZ 8

MIERKA 1:500



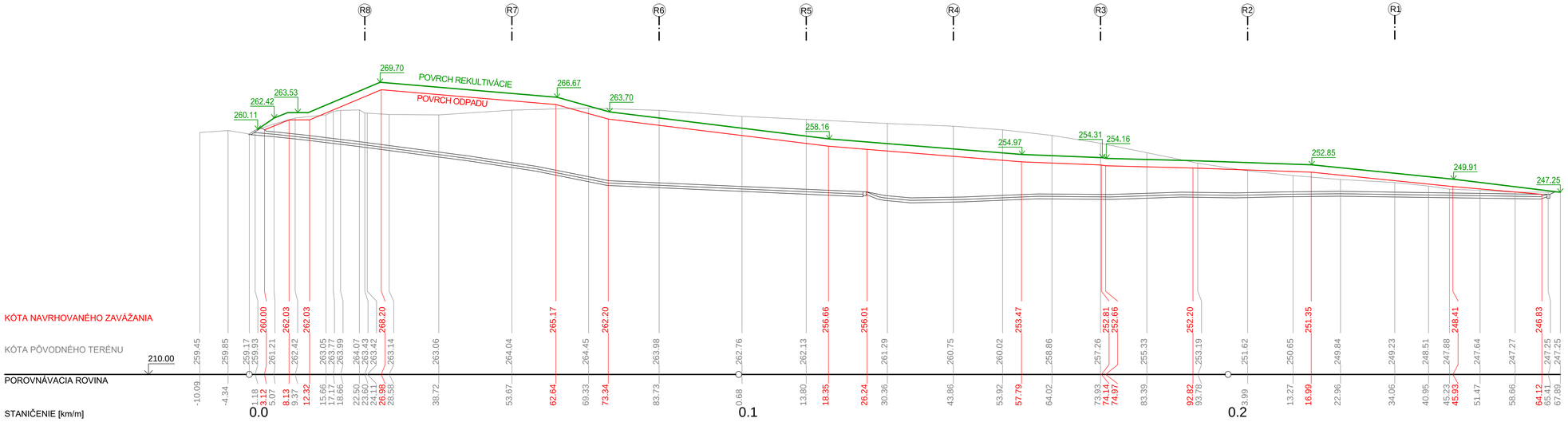
Rezy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTS-K
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BALT p.v.

vypracoval:	M.GALLOVIČOVÁ	AUTOR PROJEKTU: DEPONIA SYSTEM s.r.o. HOLIČSKÁ 13 851 05 BRATISLAVA
zodpovedný projektant:	ING. B. KATRENČÍK	
hlavný inžinier projektu:	ING. B. KATRENČÍK	
investor : Dežerická EKO s.r.o.		formát: 16 A4
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ		dátum: 08. 2021
		stupeň: DSR
		č. zákazky: -
		arch. č.: 27 – DSR – 2021
príloha: Uzatvorenie a rekultivácia REZY		mierka: 1:500
		číslo prílohy: 5. - 1/2

REZ P1

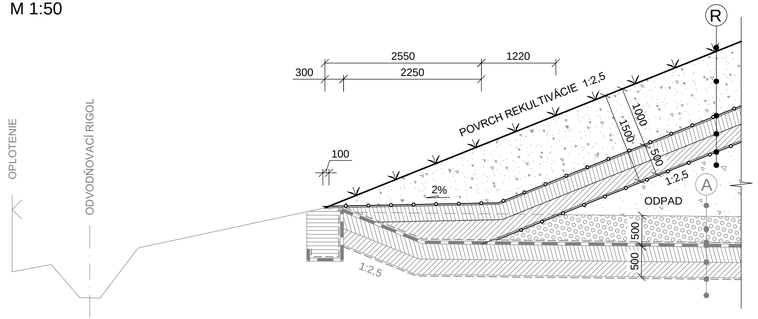
MIERKA 1:500



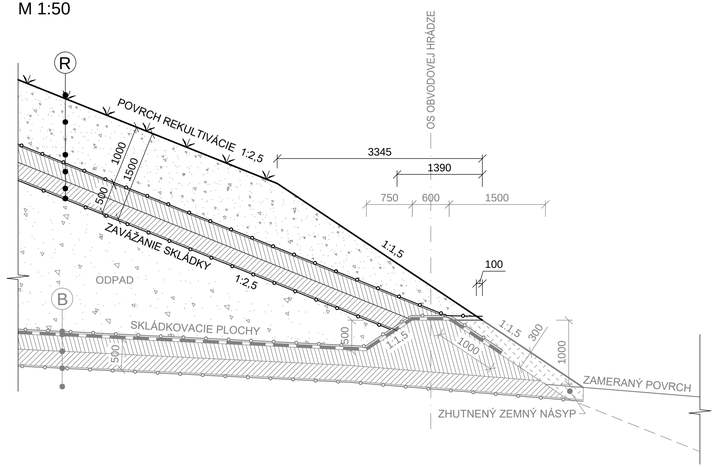
Rezy P1 M 1:500	
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ	
REZY	
archívne číslo : 27 – DSR – 2021	číslo prílohy : 5. - 2/2

Príloha č. 4
Detaily – ukončenie rekultivácie pri obvodovej hrádzi

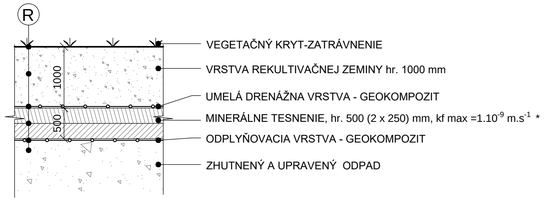
DETAIL D1
UKONČENIE REKULTIVÁCIE PRI OBVODOVEJ HRÁDZI 1. ČASTI
M 1:50



DETAIL D2
UKONČENIE REKULTIVÁCIE PRI OBVODOVEJ HRÁDZI 2. ČASTI
M 1:50

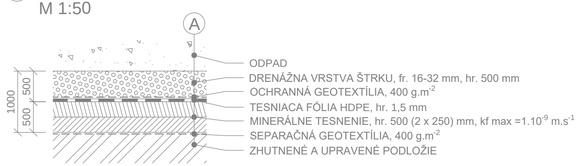


R KONŠTRUKCIA UZATVORENIA A REKULTIVÁCIE SKLÁDKY
M 1:50

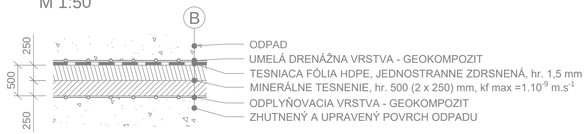


* NAMIESTO MINERÁLNEHO TESNENIA JE MOŽNÉ V ZMYSLE AKTUÁLNEJ LEGISLATÍVY POUŽIŤ BENTONITOVÚ ROHOŽ

A SKLADBA KONŠTRUKCIE SKLÁDKOVACÍCH PLÔCH - 1. ČASŤ
M 1:50



B SKLADBA KONŠTRUKCIE SKLÁDKOVACÍCH PLÔCH - 2. ČASŤ
M 1:50

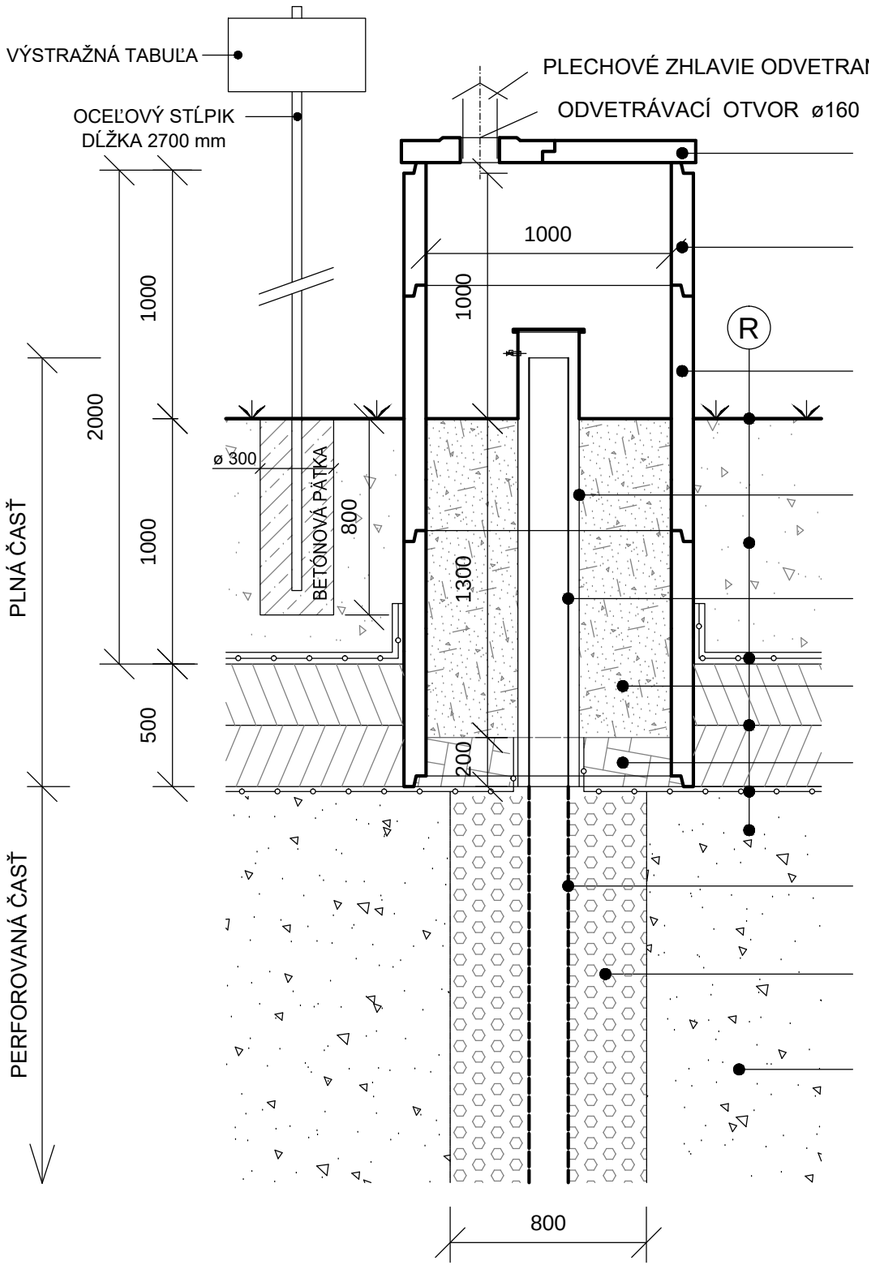


SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTS-K
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BALT p.v.

vypracoval:	ING. Z. JAVOREKOVÁ	AUTOR PROJEKTU DEPONIA SYSTEM s.r.o. HOLIČSKÁ 13 851 05 BRATISLAVA
zodpovedný projektant:	ING. B. KATRENČÍK	
hlavný inžinier projektu:	ING. B. KATRENČÍK	
investor : Dežerická EKO s.r.o.		formát: 4 A4
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ		dátum: 08. 2021 stupeň: DSR č. zákazky: - arch. č.: 27 - DSR - 2021
príloha: Uzatvorenie a rekultivácia DETAILY		mierka: 1:50 číslo prílohy: 4.

Príloha č. 5
Detaily – odplynenie

ZHLAVIE ODPLYŇOVACEJ ŠACHTY M 1:25



BETÓNOVÝ POKLOP TBN-Q 110/10 ZD

BETÓNOVÁ SKRUŽ TBS 100/50, 1ks

BETÓNOVÁ SKRUŽ TBS 100/100, 2ks

OCEĽOVÁ CHRÁNIČKA 250x6 mm, dĺžky 1,90 m

PEHD RÚRA PLNÁ DN160, dĺžky 1,75 m

DRVENÁ ŠTIEPKA + KOMPOST (50%/50%)

KOKS - ČIERNE DROBNÉ UHLIE (8-25mm)

PEHD RÚRA PERFOROVANÁ DN160
dĺžka podľa výšky zavážania

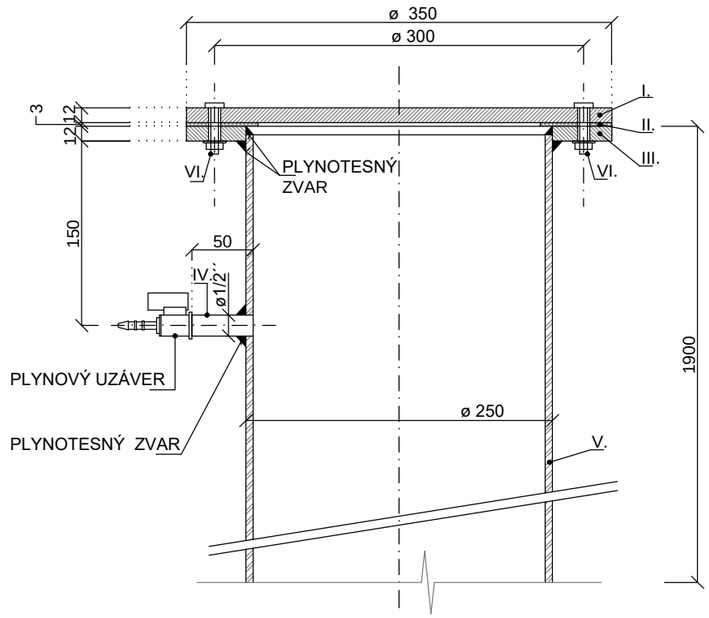
ŠTRKOVÝ ZÁSYP (KAMENIVO) FR. 32-64 mm

ODPAD

(R) KONŠTRUKCIA UZATVORENIA A REKULTIVÁCIE SKLÁDKY

- VEGETAČNÝ KRYT - ZATRÁVNENIE
- VRSTVA REKULTIVAČNEJ ZEMINY hr. 1000 mm
- UMELÁ DRENÁŽNA VRSTVA - GEOKOMPOZIT
- MINERÁLNE TESNENIE, hr. 500 (2 x 250) mm, kf max =1.10^{-9} m.s^{-1}
- ODPLYŇOVACIA VRSTVA - GEOKOMPOZIT
- ZHUTNENÝ A UPRAVENÝ ODPAD

DETAIL HLAVICE VRTU M 1:5



VYSVETLIVKY

I. PRÍRUBA D 350-12
II. GUMOVÉ TESNENIE
III. PRÍRUBA D 350/250-12
IV. VÝVOD - RÚRKOVÝ ZÁVIT G 1/2"
V. OCEĽOVÁ RÚRA D 250x6 - 1500
VI. ŠRÓBENIE
4x (MATICA M10, PODLOŽKA 10,5, SKRUTKA M 10x40)

POZNÁMKA :
1. OCEĽOVÉ ČASTI SÚ OPATRENÉ NÁTEROM PROTI KORÓZII
2. TEXT VO VÝSTRAŽNEJ TABULY: "NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU, SKLÁDKOVÝ PLYN - ZÁKAZ MANIPULÁCIE S OTVORENÝM OHŇOM,,

POČET ŠÁCHT : 5 ks

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTS-K
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BALT p.v.

vypracoval:	ING. Z. JAVOREKOVÁ	AUTOR PROJEKTU : DEPONIA SYSTEM s.r.o. HOLÍČSKA 13 851 05 BRATISLAVA	
zodpovedný projektant:	ING. B. KATRENČÍK		
hlavný inžinier projektu:	ING. B. KATRENČÍK		
investor : Dežerická EKO s.r.o.		formát	2 A4
SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ		dátum	08. 2021
		stupeň	DSR
		č. zákazky	-
		arch. č.	27 – DSR – 2021
príloha: Uzatvorenie a rekultivácia DETAILY ODPLYNENIA		mierka 1:25, 1:5	číslo prílohy 7.

Príloha č. 6
Statický posudok

Názov stavby	:	**SKLÁDKA ODPADOV DEŽERICE II., 1. A 2. ČASŤ**
Časť	:	**UZATVORENIE A REKULTIVÁCIA**
Stupeň dokumentácie	:	**DOKUMENTÁCIA PRE REALIZÁCIU STAVBY**
Archívne číslo	:	**27 - DSR – 2021**
Dátum	:	**august 2021**

Objekt:

UZATVORENIE A REKULTIVÁCIA

Príloha:

8. STATICKÝ POSUDOK

Obsah:

1. Predmet posudku
2. Podklady
3. Geometrický tvar
4. Technické riešenie
5. Statický výpočet
6. Záver

1. Predmet posudku

Predmetom statického posudku je výpočet a posúdenie stability svahov telesa násypu zavezeného odpadu podľa návrhu v rámci stavebného objektu „*Uzatvorenie a rekultivácia"*, pre stavbu „**Skládka odpadov Dežerice II., I a II. časť"**.

2. Podklady

Pre vypracovanie statického posúdenia boli použité nasledovné podklady :

Projektové dokumentácie

1. Rozpracovaná dokumentácia pre realizáciu stavby „Skládka odpadov Dežerice II., 1.a 2. časť, Uzatvorenie a rekultivácia"
   vypracoval: *DEPONIA SYSTEM s.r.o.*, v Bratislave 2021, Archívne č: 27 - DSR – 2021

2. Projekt stavby „Dežerice II Skládka odpadov, Uzatvorenie a rekultivácia“
   vypracoval: *DEPONIA SYSTEM s.r.o.*, v Bratislave 2013, Archívne č: 14 - PS – 2013 / Z
3. Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby „Dežerice II - Skládka odpadov, Dobudovanie skládky – 2. časť“
   vypracoval: *DEPONIA SYSTEM s.r.o.*, v Bratislave 2013, Archívne č: 20 - DSR – 2013 / Z
4. Dokumentácia pre stavebné povolenie „Dežerice Veronika skládka odpadov, Uzatvorenie a rekultivácia skládky“
   vypracoval: *DEPONIA SYSTEM s.r.o.*, v Bratislave 2015, Archívne č: 13 - DSP – 2015

Prieskumy:

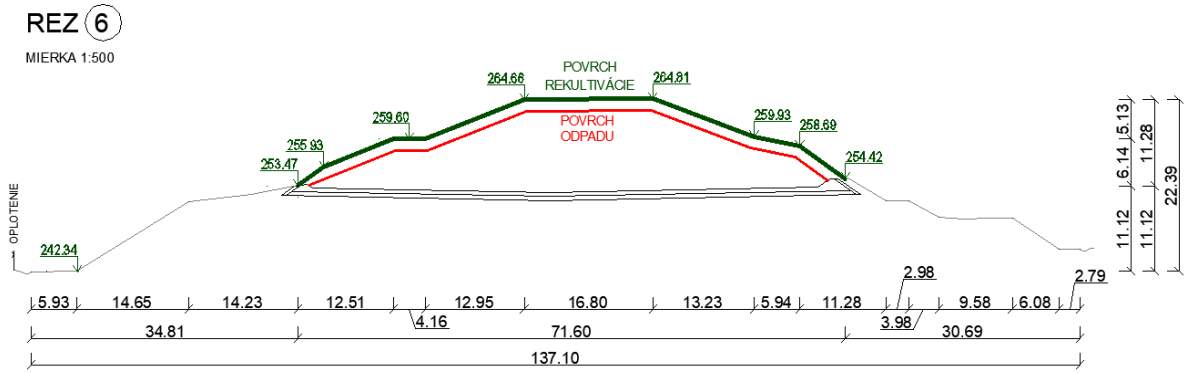
5. „Záverečná správa“ – orientačný inžinierskogeologický prieskum
   vypracoval: *AG audit, s.r.o.*, v Bratislave 04/2018, č. geologickej úlohy: 620422018

- Príslušné normy, súvisiace vyhlášky, predpisy.

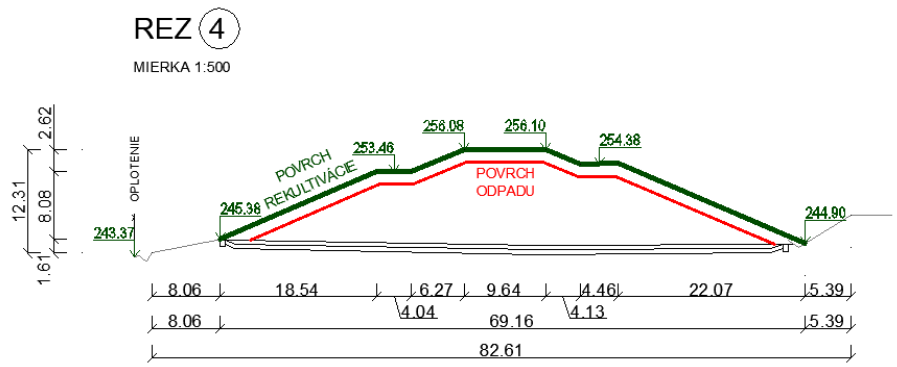
3. Geometrický tvar



Obr.1 Situačná schéma



Obr.2 Schéma priečneho rezu 6



Obr. 3 Schéma priečneho rezu 4

4. Technické riešenie

4.1 Inžinierskogeologický prieskum

Podľa *geomorfologického členenia* (Mazúr, Lukniš 1986) zaraďujeme záujmové územie do severného výbežku Podunajskej pahorkatiny, podcelku Nitrianska niva, časť Bebravská niva. Reliéf územia je mierne zvlnená pahorkatina, s prevýšením 230 – 250 m n.m. Územie je súčasťou povodia rieky Nitra, odvodňované potokom Svinica.

Po stránke *klimatickej* môžeme územie zaradiť do oblasti teplej. Podľa členenia E. QUITTA (1971) spadá územie do podoblasti T6, mierne vlhkej, s miernou zimou. Územie patrí k oblastiam Slovenska, ktorých ročný priemer teplôt sa pohybuje v rozmedzí 8-9° C. Ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 650-700 mm.

Z geologického hľadiska patrí územie do oblasti vnútrohorských paniev a kotlín. Územie je budované sedimentmi kvartéru a podložnými neogénnymi sedimentmi.

Kvartér tvoria eolicko-deuviálne sedimenty (pleistocén), nevápnité sprašové hliny a sprašiam podobné zeminy neskorého glaciálu.

Sprašové hliny neskorého glaciálu tvoria prechodný typ pokryvov medzi sprašami a polygenetickými svahovými hlinami. Vyvinuli a zachovali sa najmä v predhoriach okraja nížin, na pahorkatinách, kde priebežne lemujú výskyty spraší a pokrývajú aj časti spodno- a stredno pleistocénnych náplavových kužeľov a terás. Hrúbka sprašových hlín je veľmi premenlivá, najčastejšie sa pohybuje v rozmedzí 2–5 m. Sprašové hliny majú sprašiam podobnú morfológiu i habitus, ale ich genéza má odlišný charakter. Dominujúcou zložkou je ílovitá frakcia a frakcia prachu až hrubého prachu. Majú malú pórovitosť. Farba sedimentov je žltosivá, žltohnedá, hnedá až hrdzavosivá.

Druhým typom kvartérnych hornín sú deluviálno-polygenetické sedimenty, hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny. Svahové hliny tvoria prechodný genetický litotyp medzi sprašovými hlinami a ostatnými varietami deluviálnych sutín a svahovín, prípadne deluviálnofluviálnych splachov. Sedimenty sú reprezentované prevažne rôznymi odvápnenými hlinami od silno humusových po prachovité a podradne jemnopiesčité s detritom i bez detritu. Ich farba má mnoho odtieňov od sivej cez sivožltú a žltohnedú až po svetlohnedú a hrdzavohnedú. Hrúbka polygenetických svahových hlín je variabilná, najčastejšie sa pohybuje medzi 1–6 m.

Tretím typom kvartérnych hornín sú proluviálne sedimenty (holocén), prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a zahlinenými štrkmi v nivných náplavových kužeľoch. Tvoria ploché, morfologicky ťažšie rozoznateľné vejárovite sa rozširujúce výplavy, ktoré buď pokrývajú, alebo sa prstovite vkliňujú do sedimentov nivného krytu. Obsahujú veľa hlinitej zložky (hlavne na povrchu) a od nivných sedimentov sa často odlišujú len vizuálne, prípadne prítomnosťou preplavených drobných úlomkov hornín, resp. drobných valúnov na povrchu. Materiál je odvápnený, resp. slabo vápnitý. Hrúbka telies je premenlivá, no u plošne väčších kužeľov sa pohybuje medzi 3–6 m.

Neogén tvorí vtáčnická formácia – ruskovské vrstvy (miocén, sarmat): ílovce a prachovce s vulkanickou prímesou, tufy, uhlie, zlepence. Bázu vrstiev tvoria polymiktné zlepence s valúnmi andezitu, kremenca, kremeňa, žuly, kryštalických bridlíc. Vyššie ležia pelitické sedimenty s premenlivým obsahom vulkanoklastickej a piesčitej zložky, uhoľné íly a uhlie. Strednú a vrchnú časť súvrstvia tvorí tufitický pieskovec striedajúci sa s tufmi a zlepencami. Ruskovské súvrstvie predstavuje súbor nahor hrubnúcich náplavových kužeľov – Gilbertových delt. Materiál bol transportovaný tokmi typom „debris flow“ a zrnitými tokmi do jazera zalievajúceho dnešnú Bánovskú kotlinu. Andezitový obliakový materiál svedčí o miešaní produktov viacerých vulkanických fáz stredoslovenských neovulkanitov (Pristaš et al., 2000).

Z hydrogeologického hľadiska patria k najvýznamnejším zvodnencom v území kvartérne fluviálne náplavy rieky Svinica. Zastupujú ich náplavové hliny a štrky, prípadne piesky. Štrky bývajú pomerne často zahlinené. Kolektor podzemnej vody predstavujú vrstvy štrkov a pieskov, ktoré charakterizuje medzizrnová priepustnosť. Hrúbka fluviálnych štrkov rieky Svinica je 2,6 až 9,5 m. Tieto sú pokryté 1,8 až 4,0 m hrubou vrstvou náplavových hlín. Štrky charakterizuje vysoký a stredný stupeň zvodnenia. Koeficient filtrácie sa pohybuje v rozsahu 2,9.10-3 až 7.10-5 m/s. Významnú funkciu v území plnia vrstvy sprašových hlín, ktoré jednak zachytávajú zrážkové vody a postupne ich odovzdávajú. Na druhej strane čiastočne zabraňujú znečisťovaniu podzemných vôd. Hladina podzemnej vody môže byť v území voľná, alebo napätá ak je v hydraulickej súvislosti s povrchovým vodným tokom. Fluviálne sedimenty rieky Svinica sa nachádzajú južne od záujmovej lokality. Hliny, piesky a piesčité hliny náplavových kužeľov sa nachádzajú hneď pod južnou hranou skládky. Generálny smer prúdenia podzemnej vody v oblasti skládky je SSZ-JJV. Hladina podzemnej vody s voľnou hladinou sa na lokalite pohybuje v závislosti od sklonu terénu od 3 m do 30 m pod terénom.

Podzemné vody neogénu sú viazané na priepustnejšie štrkovité, prípadne piesčité sedimenty, ktoré sa však v okolí lokality vyskytujú len v obmedzenej miere. Prevahu však majú polopriepustné až nepriepustné polohy ílov, ktoré často spôsobujú napätú hladinu podzemných vôd vo vrstevnatom prostredí.

Kóta terénu: 244,00 m n.m.

Litologický popis sondy "Dežerice S-3"

hĺbka pod terénom		litologický popis hornín	trieda	symbol
0,00 - 1,00 m p. t.	-	navážka - íl piesčitý, tuhá konzistencia, s drobnými úlomkami kameňa a odpadu, sivohnedý	Y	
1,00 - 1,80 m p. t.	-	íl piesčitý, tuhá až pevná konzistencia, sivý	F4	CS
1,80 - 4,00 m p. t.	-	íl s vysokou plasticitou, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F8	CH
4,00 - 6,20 m p. t.	-	íl s vysokou plasticitou, tvrdá konzistencia, svetlohnedý	F8	CH
6,20 - 8,00 m p. t.	-	íl piesčitý, s úlomkami granitu do 1 cm, tuhá až pevná konzistencia, svetlohnedý	F4	CS

narazená hladina podzemnej vody: nenarazená

Geotechnické parametre pre jemnozrnné zeminy

názov	trieda	symbol	konzistencia Ic	ν -	β -	γ kNm^{-3}	E_{def} MPa	c_u kPa	φ_u °	c_{ef} kPa	φ_{ef} °
íl piesčitý	F4	CS	tuhá	0,35	0,62	18,5	5	50	0	12	23
			pevná/tvrdá				8	70	5	15	24
silt piesčitý	F3	MS	tuhá	0,35	0,62	18	6	60	0	9	25
			tvrdá				10	60	10	12	26
íl s vysokou plasticitou	F8	CH	tuhá	0,42	0,37	20,5	3	40	0	5	14
			pevná				5	80	0	13	16

4.2 Popis riešenia

Parametre uzatvorenia a rekultivácie skládky pre Dežerice II. – 1. a 2. časť:

Plocha upraveného skládkového telesa:	15 117 m^2
Plocha navrhovanej rekultivácie:	16 944 m^2
Maximálna výška telesa skládky po rekultivácii:	269,80 m n.m.
Maximálna výška uloženia odpadu:	268,30 m n.m.
Kóta okolitého terénu (cca):	245 ÷ 260 m n.m.

Konečná úprava územia je riešená ako rekultivácia pre parkové účely (STN 83 8104).
Skládkovanie odpadov – uzavretie a rekultivácia skládok).
Navrhovaný typ povrchu: trvalý trávnatý porast – parkový trávnik

Riešenie objektu obsahuje:
Návrh tvaru telesa skládky so zabezpečením odvedenia zrážkových vôd z jej povrchu
Uzavretie povrchu skládky s návrhom zabezpečenia odplynenia
Návrh rekultivácie a vegetačného krytu skládky.

Úprava povrchu skládky

Jestvujúci odpad na skládke a ďalší dovážaný odpad sa budú postupne ukladať a upravovať do navrhnutého tvaru skládkového telesa. Realizácia pozostáva z úpravy svahov skládkového telesa do sklonu **1:2,5**. Detailné riešenie je zrejmé z výkresových príloh projektovej dokumentácie.

Konštrukcia (skladba vrstiev uzatvorenia a rekultivácie)

- Upravený a zhutnený povrch telesa odpadu
- Odplyňovacia vrstva – geokompozit
- Uzatváracia tesniaca vrstva – minerálne tesnenie hrúbky 500 mm (2x250 mm)
- Umelá drenážna vrstva - drenážny geokompozit
- Rekultivačná vrstva zeminy hrúbky 1000 mm
- Vegetačný kryt – zatrávnenie

Celková hrúbka vrstiev je **1,5 m***. (pri zanedbaní hrúbky jednotlivých geokompozitov)

Depónie komunálneho odpadu sú skládky, kde je premiešanie materiálu dané náhodným rozdelením jednotlivých druhov odpadu pri jeho navážaní. Selektívne ukladanie je prakticky nemožné, zloženie hmoty depónie kolíše. Mestský odpad samotný vykazuje zreteľné rozdiely podľa vykurovacieho režimu (diaľkové vykurovanie - podiel rozložiteľných častí (papier, textil, zvyšky dreva) je väčší ako pri lokálnom vykurovaní). Vo vidieckych oblastiach majú vyšší podiel záhradné odpady, ďalej podstatne ovplyvniť zloženie odpadu môžu i menšie priemyselné podniky a výrobne.

Geotechnické parametre pre <u>teleso skládky</u> (zhutnený odpad) sú uvažované na základe skúseností z realizovaných skládok, resp. podľa výsledkov realizovaných meraní.

Objemová tiaž γ	9-14 [kN/m^3]	**12** kN/m^3
Súdržnosť c_{ef}	4-10 kPa	**7** kPa
Uhol vnútorného trenia ϕ_{ef}	15-22,5 °	**22,5** °

Geotechnické parametre pre <u>rekultivačnú vrstvu</u> sú uvažované ako normové pre triedu **F5** (mäkká konzistencia).

Objemová tiaž γ	19-23 [kN/m^3]	**20** kN/m^3
Súdržnosť c_{ef}	8-16 kPa	**12** kPa
Uhol vnútorného trenia ϕ_{ef}	19-23 °	**21** °

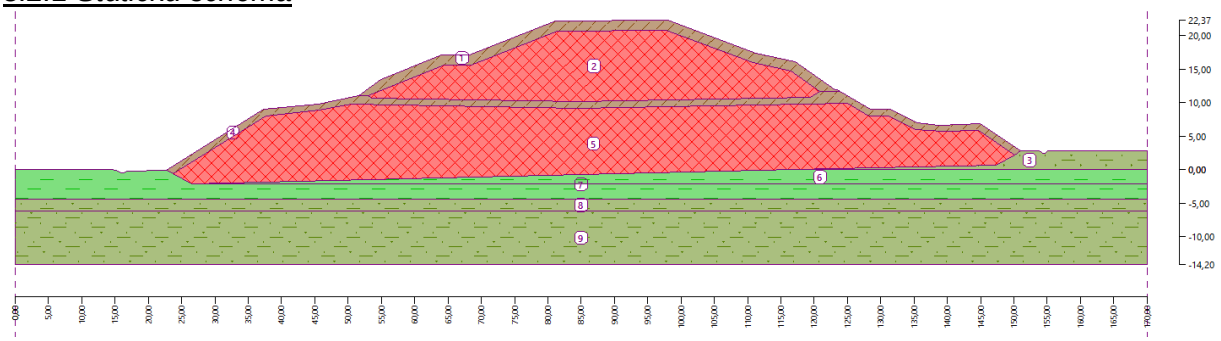
5. Statický výpočet

5.1 Metodika výpočtu

Pre výpočet a posúdenie stability svahov boli vytvorené rovinné výpočtové modely s príslušnou geometriou v mieste rezu 4 a rezu 6 telesa násypu. Posúdenia stability boli urobené v zmysle normy STN EN 1997 Eurokód 7 „Navrhovanie geotechnických konštrukcií“ a zároveň bola stabilita svahu posúdená aj podľa stupňa bezpečnosti.
Na statické výpočty stability svahov a posúdenia v zmysle normy STN EN 1997, resp. podľa stupňa stability bol použitý výpočtový program Geo 5 – modul stabilita svahov.
Posúdenie bolo vykonané v mieste roviny rezov 4 a 6 (poloha rezov je zrejmá z obr. 1). Geometria násypu v reze 6-6 je zrejmá z obr. č.2. Geometria násypu v reze 4-4 je zrejmá z obr.č.3.
Stabilita svahov je posúdená pre **trvalú** návrhovú situáciu.
Nakoľko je konštrukcia násypu navrhnutá s odvedením zrážkových vôd mimo teleso násypu, v posúdení **voda nie je uvažovaná**. Odvodnenie priesakových kvapalín je riešené v skladbe dna násypu (drenážna vrstva a systém drenáží) a tiež na povrchu v rámci skladby uzatvorenia a rekultivácie skládky.
Geotechnické parametre podložia boli určené na základe záverečnej správy inžinierskogeologického prieskumu [5] (trieda zeminy F4, F8). Geotechnické parametre pre teleso násypu sú uvažované na základe skúseností z už realizovaných skládok a odborných publikácii.

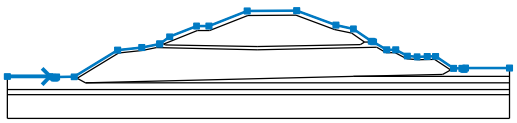
5.2 Posúdenie v reze 6-6

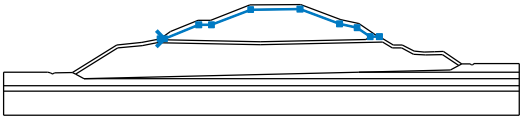
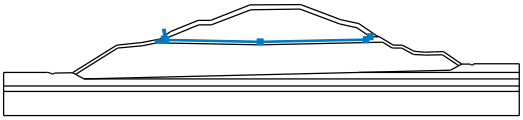
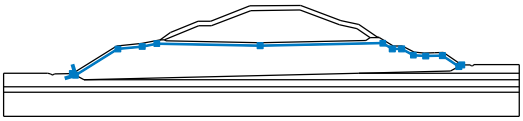
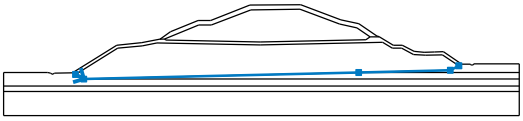
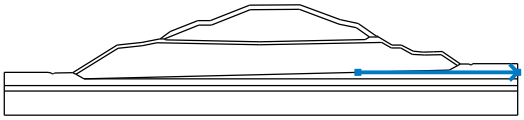
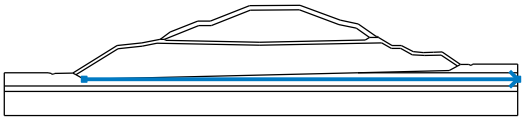
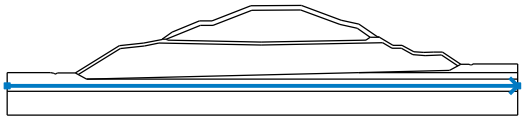
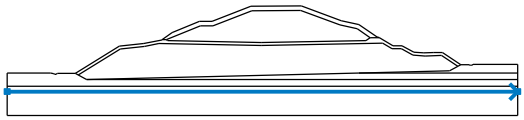
5.2.1 Statická schéma



Obr. 4 Statická schéma – rez 6-6

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	14,49	0,00	15,49	-0,23
		15,90	-0,50	16,30	-0,49	16,74	-0,19
		22,68	-0,10	37,33	8,99	45,54	9,84
		51,56	11,03	51,63	11,08	54,95	13,49
		64,07	17,16	68,23	17,16	81,17	22,22
		97,97	22,37	111,20	17,43	117,14	16,15
		123,16	11,98	123,53	11,98	123,93	11,74
		128,42	9,05	131,45	9,06	135,39	6,97
		138,68	6,68	142,08	6,78	144,97	6,86
		151,06	2,78	153,85	2,80	154,26	2,49

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
		154,67	2,48	155,11	2,88	170,00	2,88
2		51,63	11,08	52,97	11,08	64,36	15,66
		68,51	15,66	81,46	20,72	97,71	20,87
		110,77	15,99	116,53	14,75	120,87	11,74
		123,93	11,74				
3		52,97	11,08	53,47	10,74	84,60	10,12
		119,49	10,82	120,87	11,74		
4		22,68	-0,10	23,69	-0,65	37,66	8,02
		45,68	8,85	50,51	9,80	84,60	9,12
		125,01	9,93	128,15	8,05	131,20	8,06
		135,10	5,99	139,19	5,69	144,67	5,85
		150,07	2,24	151,06	2,78		
5		23,69	-0,65	26,44	-2,16	117,08	0,00
		147,29	0,72	150,07	2,24		
6		117,08	0,00	170,00	0,00		
7		26,44	-2,16	170,00	-2,16		
8		0,00	-4,40	170,00	-4,40		
9		0,00	-6,20	170,00	-6,20		

Parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Zhutnený odpad		22,50	7,00	12,00
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
3	Rekultivačná vrstva - Třída F5, konzistence měkká		21,00	12,00	20,00
4	Třída F8, konzistence pevna		16,00	13,00	20,50

5.2.2 Výsledky výpočtu

5.2.2.1 Posúdenie podľa EN 1997

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)								
Trvalá návrhová situace								
		Stav STR				Stav GEO		
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =					1,00	[–]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,40	[–]

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

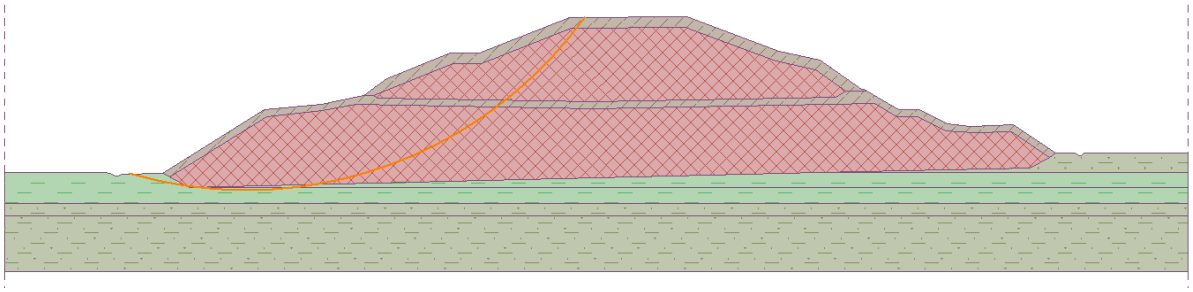
Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet 1 – Ľavá strana

Kruhová smyková plocha



Obr. 5 Rez 6-6 - najnepriaznivejšia šmyková plocha – ĽS - (metóda Bishop, typ výpočtu optimalizácia)

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	34,70	[m]	Úhly :	α_1 =	-16,08	[°]
	z =	57,56	[m]		α_2 =	53,99	[°]
Poloměr :	R =	60,08	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

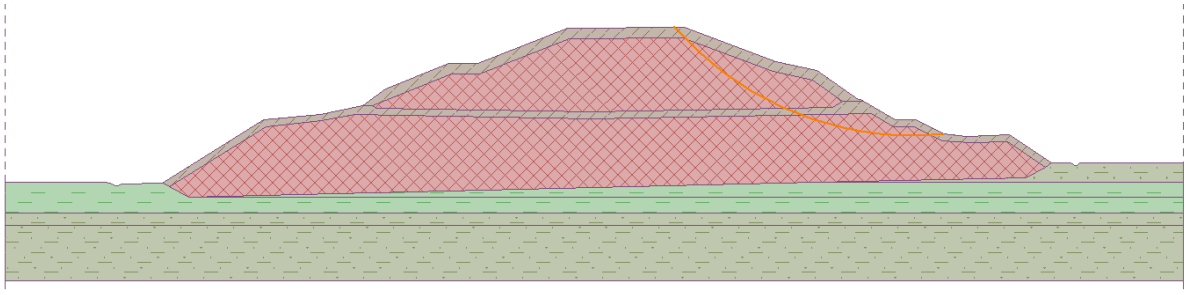
Sumace aktivních sil : F_a = 2216,03 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 2748,46 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 133139,16 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 165127,42 kNm/m
Využití : 80,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 – Pravá strana

Kruhová smyková plocha



Obr. 6 Rez 6-6 - najnepriaznivejšia šmyková plocha – PS - (metóda Bishop, typ výpočtu optimalizácia)

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	131,11	[m]	Úhly :	α_1 =	-48,67	[°]
	z =	52,67	[m]		α_2 =	5,35	[°]
Poloměr :	R =	45,90	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)
Sumace aktivních sil : F_a = 880,28 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 1057,46 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 40404,93 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 48537,45 kNm/m
Využití : 83,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

5.2.2.2 Posúdenie podľa stupňa bezpečnosti

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	SF_S =	1,50	[–]

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

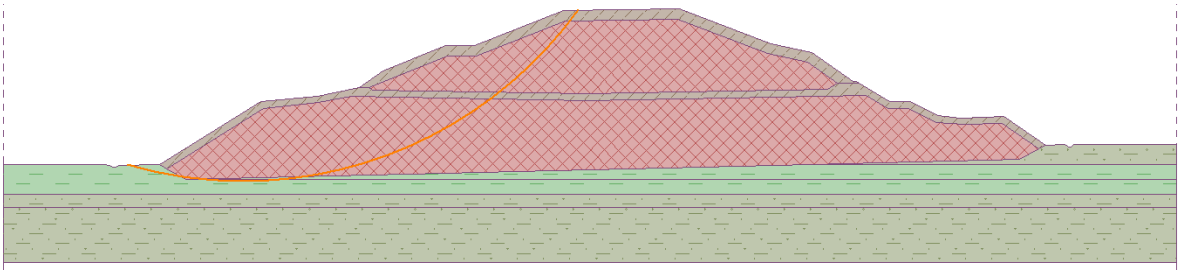
Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet 1– Ľavá strana

Kruhová smyková plocha



Obr. 7 Rez 6-6 - najnepriaznivejšia šmyková plocha – ĽS - (metóda Bishop, typ výpočtu optimalizácia)

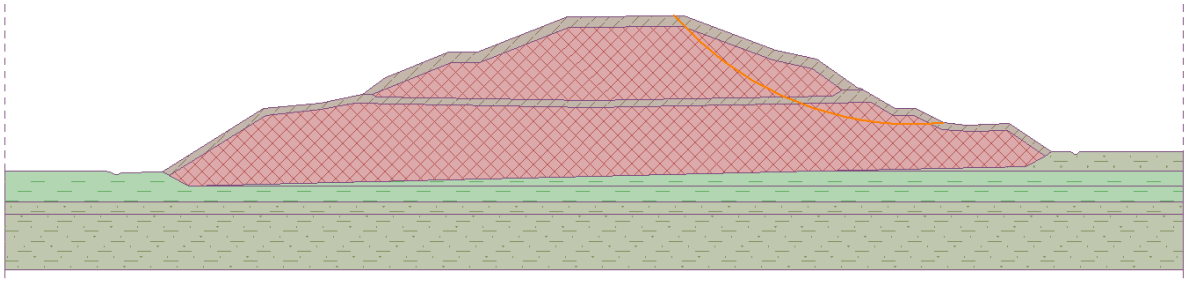
Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	34,70	[m]	Úhly :	α_1 =	-16,08	[°]
	z =	57,56	[m]		α_2 =	53,99	[°]
Poloměr :	R =	60,08	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)
Sumace aktivních sil : F_a = 2216,03 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 3435,40 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 133139,16 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 206398,54 kNm/m
Stupeň bezpečnosti = 1,55 > 1,50
Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 - Pravá strana

Kruhová smyková plocha



Obr. 8 Rez 6-6 - najnepriaznivejšia šmyková plocha – PS - (metóda Bishop, typ výpočtu optimalizácia)

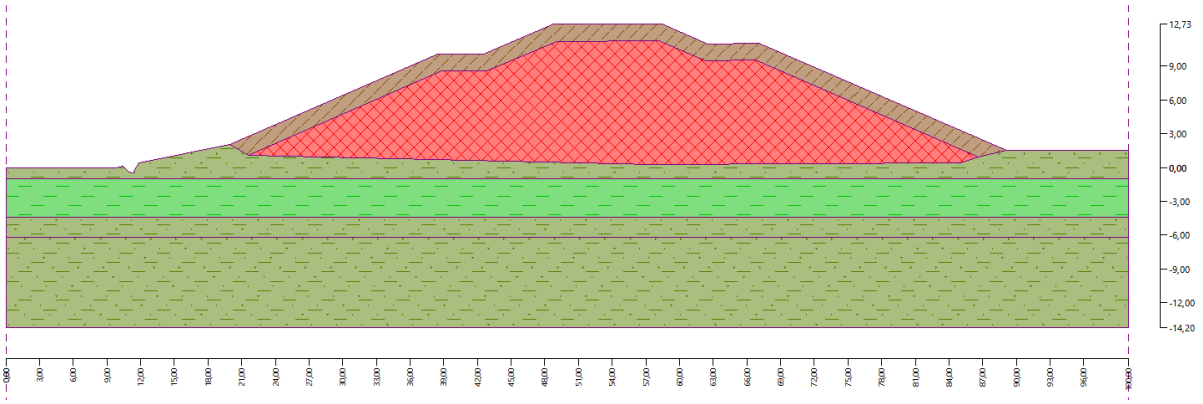
Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	131,11	[m]	Úhly :	α_1 =	-48,67	[°]
	z =	52,67	[m]		α_2 =	5,35	[°]
Poloměr :	R =	45,90	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)
Sumace aktivních sil : F_a = 880,28 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 1321,81 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 40404,93 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 60671,26 kNm/m
Stupeň bezpečnosti = 1,51 > 1,50
Stabilita svahu VYHOVUJE

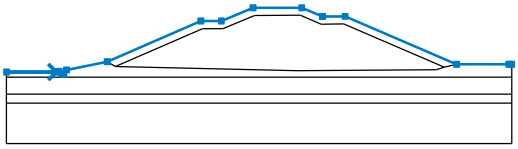
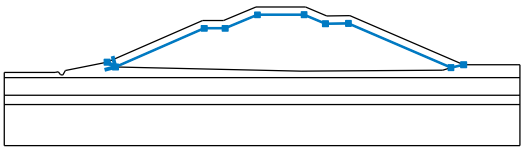
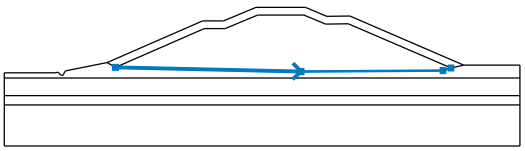
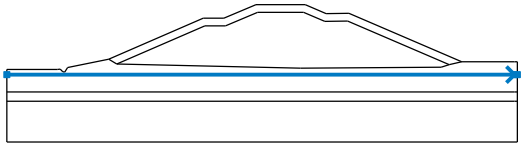
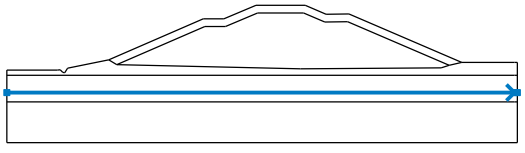
5.3 Posúdenie v reze 4-4

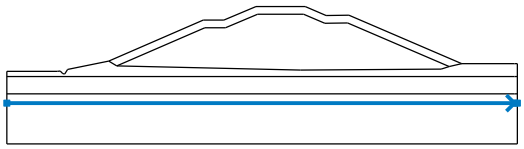
5.3.1 Statická schéma



Obr. 9 Statická schéma – rez 6-6

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	9,87	0,00	10,45	0,11
		10,94	-0,43	11,34	-0,47	11,88	0,40
		19,95	2,01	38,48	10,09	42,53	10,09
		48,79	12,71	58,44	12,73	62,56	10,98
		67,03	11,03	89,10	1,53	99,41	1,53
		100,00	1,53				
2		19,95	2,01	21,56	1,08	38,79	8,59
		42,83	8,59	49,10	11,21	58,13	11,23
		62,27	9,48	66,73	9,53	86,63	0,96
		89,10	1,53				
3		21,56	1,08	57,53	0,27	85,06	0,43
		86,63	0,96				
4		0,00	-1,00	99,41	-1,00	100,00	-1,00
5		0,00	-4,40	99,41	-4,40	100,00	-4,40

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	-6,20	99,41	-6,20	100,00	-6,20

Parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	Zhutnený odpad		22,50	7,00	12,00
2	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	12,00	18,50
3	Rekultivačná vrstva - Třída F5, konzistence měkká		21,00	12,00	20,00
4	Třída F8, konzistence pevna		16,00	13,00	20,50

5.3.2 Výsledky výpočtu

5.3.2.1 Posúdenie podľa EN 1997

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)								
Trvalá návrhová situace								
		Stav STR				Stav GEO		
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_W =					1,00	[–]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,40	[–]

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

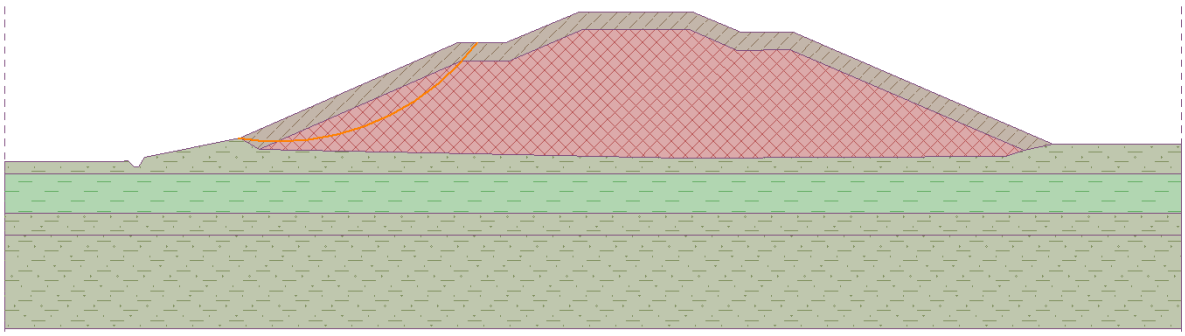
Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet

Kruhová smyková plocha



Obr. 10 Rez 4-4 - najnepriaznivejšia šmyková plocha (metóda Bishop, typ výpočtu optimalizácia)

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	23,28	[m]	Úhly :	α_1 =	-9,34	[°]
	z =	22,85	[m]		α_2 =	52,87	[°]
Poloměr :	R =	21,14	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 297,42 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 421,29 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 6287,52 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 8906,01 kNm/m
Využití : 70,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

5.3.2.2 Posúdenie podľa stupňa bezpečnosti

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	SF_s =	1,50	[–]

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

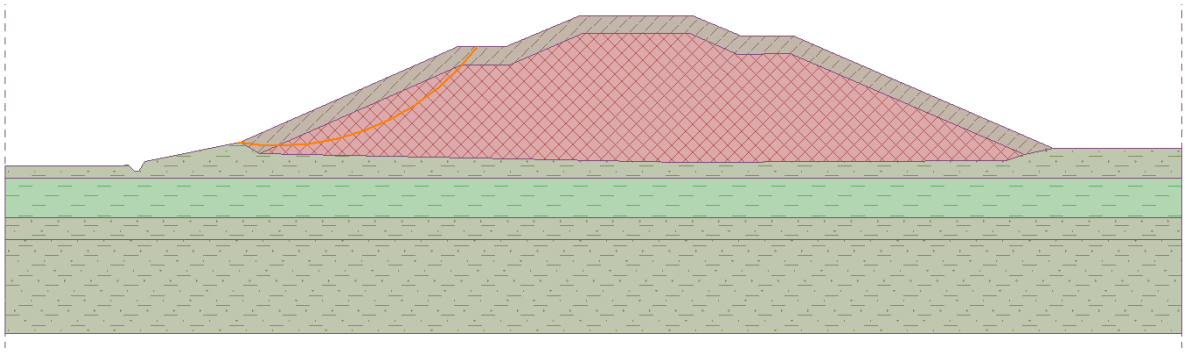
Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výpočet

Kruhová smyková plocha



Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	23,28	[m]	Úhly :	α_1 =	-9,34	[°]
	z =	22,85	[m]		α_2 =	52,87	[°]
Poloměr :	R =	21,14	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)
Sumace aktivních sil : F_a = 297,42 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 526,61 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 6287,52 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 11132,48 kNm/m
Stupeň bezpečnosti = 1,77 > 1,50
Stabilita svahu VYHOVUJE

DEPONIA SYSTEM s.r.o. Holíčska 13, 851 05 Bratislava *tel/fax:* 02/5564 2811, e-mail: deponia@deponia.sk

6. Záver

Použité normy

Statický posudok bol vypracovaný na základe týchto súčasne platných noriem:

[1] STN EN 1990 Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
[2] STN EN 1991 Eurokód 1 - Zaťaženie konštrukcií
[3] STN EN 1997 Eurokód 7 - Navrhovanie geotechnických konštrukcií

Po návrhu a posúdení na základe súčasných platných noriem STN EN a všeobecne platných technických predpisov je možné konštatovať, že navrhovaná konštrukcia telesa násypu z hľadiska stability **vyhovuje**.
Statickým výpočtom bola preukázaná stabilita svahov v priečnych rezoch 4 a 6. V prípade, že budú akceptované všetky predpoklady a podmienky uvedené v tomto posudku, je možné konštatovať, **že teleso skládky je navrhnuté staticky spoľahlivo a bezpečne.**
Pokiaľ budú zistené zmeny voči predpokladom tohto výpočtu je nutné kontaktovať statika a overiť platnosť statického výpočtu.

V Bratislave, august 2021

Vypracoval: ***DEPONIA SYSTEM s.r.o.***

Ing. Miroslav Malast

DEPONIA SYSTEM s.r.o. Holíčska 13, 851 05 Bratislava *tel/fax:* 02/5564 2811, e-mail: deponia@deponia.sk