

GEOTECHNIKAI TERVEZÉSI BESZÁMOLÓ

**Kőszeghegyalja Körzeti Kommunális Hulladéklerakó,
9730 Kőszeg, Csepregi út, hrsz.: 0117/10 alatti
Töltés rézsűállékonyságáról**

Lajosmizse, 2020. április hó

Munkaszám: 2020/18-GT

TARTALOMJEGYZÉK

1. Előzmények.....	3
1.1. Felhasznált irodalom, szabványok és előírások.....	3
2. Földtani adottságok	3
3. Általános „talaj”rétegződés.....	4
4. Geotechnikai paraméterek.....	4
5. Állékonysági számítások és a szükséges kialakítandó rézsű	5
5.1. 0+50 szelvény K-i oldal	5
5.2. 0+50 szelvény NY-i oldal.....	6
5.3. 0+100 szelvény K-i oldal	7
5.4. 0+100 szelvény NY-i oldal.....	7
5.5. H-H hossz-szelvény.....	8
6. Összefoglalás.....	9
7. Megjegyzések.....	9

MELLÉKLETEK

- 1. Melléklet: ÁTNÉZETI HELYSZÍNRAJZ
- 2. Melléklet: HELYSZÍNRAJZ
- 3. Melléklet: ÁLLAPOTFELMÉRÉSI METSZETEK

1. Előzmények

Jelen tervezési beszámoló elkészítésére a Solvex Kft. (9700 Szombathely, Vízöntő u. 9.) adott megbízást. A tárgyi depóniatest rézsűállékonysághoz helyszínrajzi, illetve metszeti rajzokat kaptunk a megbízótól, ahol a feladat a hulladék vízszintes túltöltésének visszafejtésére vonatkozott. A hulladék áthalmozással érintett zónáját a helyszínrajz ismerteti (2. melléklet).

1.1. Felhasznált irodalom, szabványok és előírások

A következő szakirodalmakat használtuk fel:

- [1] Szabó I., K. Tóth A. (2019): Környezetvédelmi geotechnika, Miskolc, ISBN 978-963-358-188-9
- [2] Szabó I., Szabó A. (2012): Hulladéklerakók rekultivációja, utógondozása, Miskolc, ISBN 978-963-661-627-4
- [3] Dessewffy T. (2016): Hulladéktest állékonyságának vizsgálata anizotróp viselkedés figyelembe vételével, TDK dolgozat, BME Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék

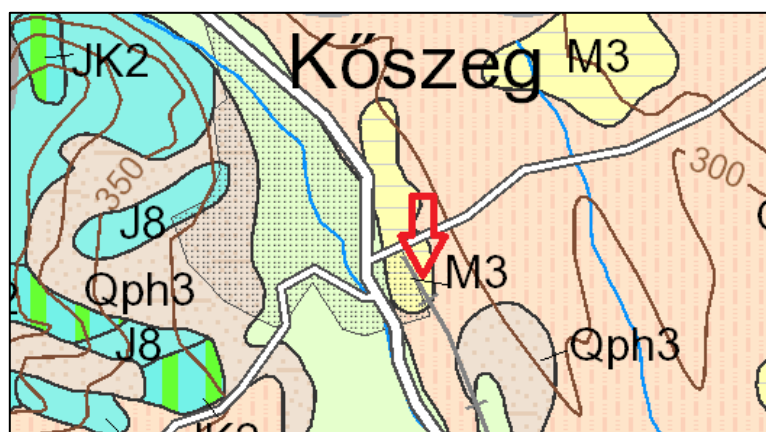
Geotechnikai tervezés:

MSZ EN 1997-1:2006 Geotechnikai tervezés 1. rész: Általános szabályok

MSZ EN 1997-2:2008 Geotechnikai tervezés 2. rész: Geotechnikai vizsgálatok

2. Földtani adottságok

A mélyföldtani adottságok tekintetében az MBFSZ térképszerver „A Kisalföld 3D-s földtani modellje” című interaktív térképet használtuk. Ez alapján a 65 millió éves prekainozoos aljzat tengerszint alatt -230 m-ig emelkedik. Erre diszkordáson, letarolódás végett miocén és alsópannon üledékhínnnyal felső-pannon rétegek rakódtak. Magyarország földtani atlasza alapján, a felszínen Tihanyi Formáció (földtani jelkulcs: M3) van jelen. Üledék összetétel: tavi agyagmárga, finomhomok, szenes agyag, tarkaagyag, (alárendelt lignit, dolomit).



1. ábra: MBFSZ Magyarország földtani atlasza kivágat

A hulladékokra vonatkozó nyírószilárdsági értékek egyes tanulmányok, nemzetközi kutatások alapján tovább javíthatók a konszolidációnak, biológiai folyamatoknak, vagyis az időnek köszönhetően. Ezen túl a hulladék elemek egymásba „kapaszkodása” további 5-10-15 kPa nagyságú kohéziós értéket biztosít a backanalízisek és a helyszíni nagy modellkísérletek alapján. Ez azt a jelenséget is magyarázza, hogy a helyszíni geometriai körülményeknek megfelelően akár az 1:1-es rézsű is stabilitást mutat, de más tervezési szempontoknak is meg kell felelni. Ilyen problémakör lehet majd a teljes végleges rekultivációval járó záró szigetelés csúszással szembeni biztonsága, amely jelen megbízásunkat nem érintette, de a későbbiekben erre nagy gondosságot kell fordítani.

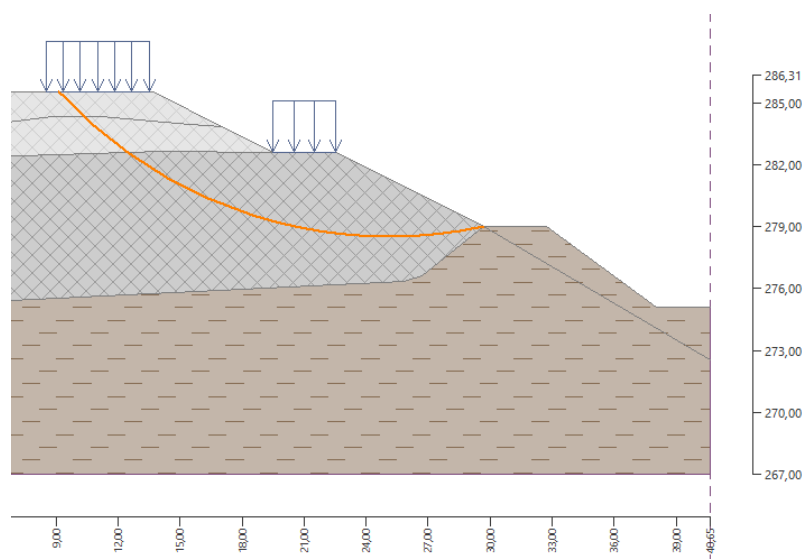
5. Állékonysági számítások és a szükséges kialakítandó rézsű

A rézsűállékonyság számítások során vizsgáljuk a rézsű globális állékonyságát. A vizsgálatokat GEO5 programkörnyezetben végeztük el. A számítás módszere a különböző alakú lehetséges csúszólapokhoz tartozó földtömegek egyensúlyi vizsgálatán alapul, ahol a DA-3 módszerhez igazodva a rétegek karakterisztikus értékeiből tervezési értéket számítunk $\gamma_\phi = \gamma_c = 1,35$ -os parciális tényezővel (MSZ EN 1997-1:2006 szerint), majd a számítás végén 100%-nál kisebb kihasználtság tekinthető megfelelőnek, vagy a globális biztonság tekintetében ($\gamma_\phi = \gamma_c = 1,0$ mellett) minimum 1,35-os érték.

A számításainkhoz figyelembe vett paraméterek a valóságban megjelenő változékonysága a lehetséges csúszólapok pozícióját, biztonságát befolyásolhatja, viszont jelen projekt – és általánosságban a hulladéktestek – esetében a szakirodalmi ajánlásokat vettük figyelembe.

5.1. 0+50 szelvény K-i oldal

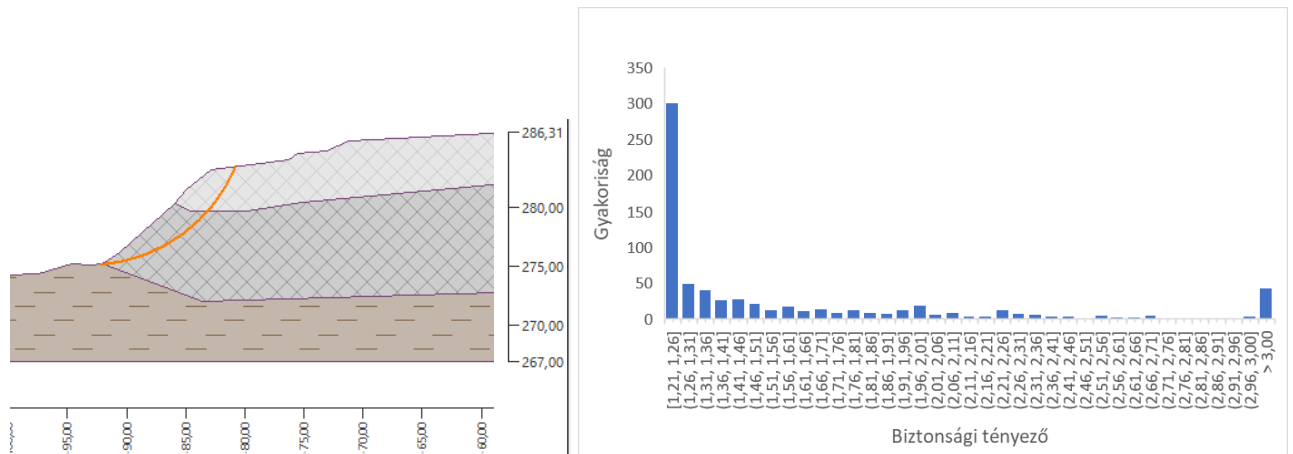
A 2. ábrának megfelelő geometria alapján a túltöltés visszafejtése mellett a 2019. júliusi állapotra további ~1,5 m magas felhalmozást vettünk figyelembe. A felső rézsű szélén és a padkán 10 kPa esetleges felszíni terhet működtettünk. A lehetséges csúszólapok közül a kritikushoz tartozó kihasználtság $\Delta=66,1$ %-ra adódott (3. ábra), vagyis a globális biztonsági tényező $\nu = 2,04 > 1,35$, megfelel az új geometriával.



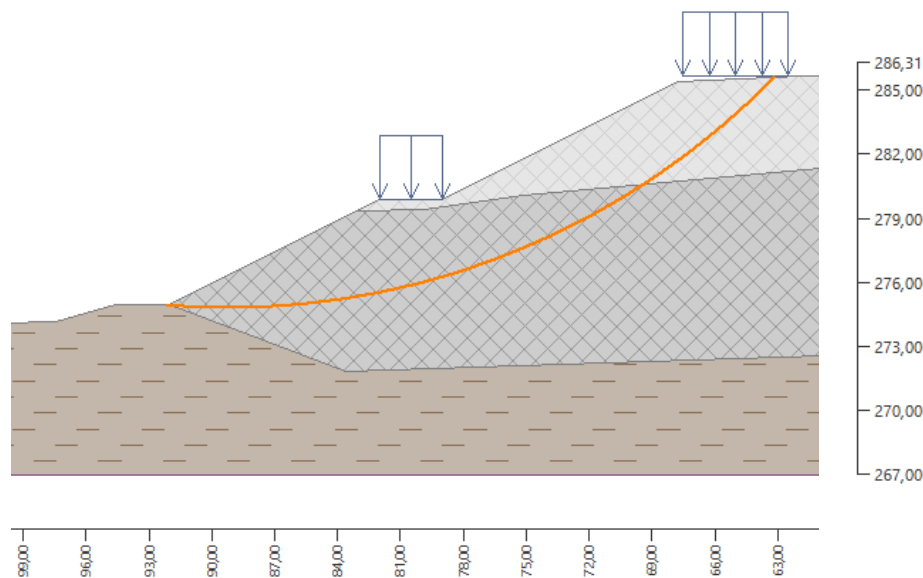
3. ábra: 0+50 szelvény K-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása

5.2. 0+50 szelvény NY-i oldal

A 4. ábra a NY-i oldalt állékonyságát ismerteti, miszerint a kihasználtság $\Lambda=112\%$ -ra adódott, vagyis a globális biztonsági tényező $\nu = 1,21 < 1,35$, nem felel meg az eredeti geometriával, viszont ez azt jelenti a kezdeti számítási peremfeltételek elfogadása mellett (pl. nyírószilárdsági értékek) nem feltétlenül jön létre stabilitásvesztés, viszont a szabványi környezetnek megfelelő biztonsági tényező értékét nem éri el. Más oldalról közelítve a lehetséges csúszólapok statisztikai elemzése alapján elmondható, hogy az 1,35-os biztonsági szint alatti gyakoriság 54% és a tervezési oldalról ezt általában 5%-os küszöbértéken maximalizálják, vagyis ténylegesen nem fogadható el.



4. ábra: 0+50 szelvény NY-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása és a biztonsági tényezők gyakorisága 714 db futtatás alapján

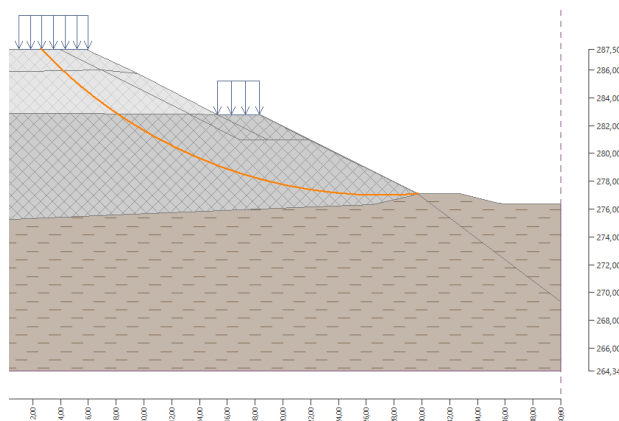


5. ábra: 0+50 szelvény NY-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása az új geometriával, 1:2 rézsű, biztonság: 1,71

Az 5. ábra a túltöltés nélküli NY-i oldal új geometriáját ismerteti, miszerint a korábbi biztonsági tényező értéke 1,21-ről 1,71-ra növekedett.

5.3. 0+100 szelvény K-i oldal

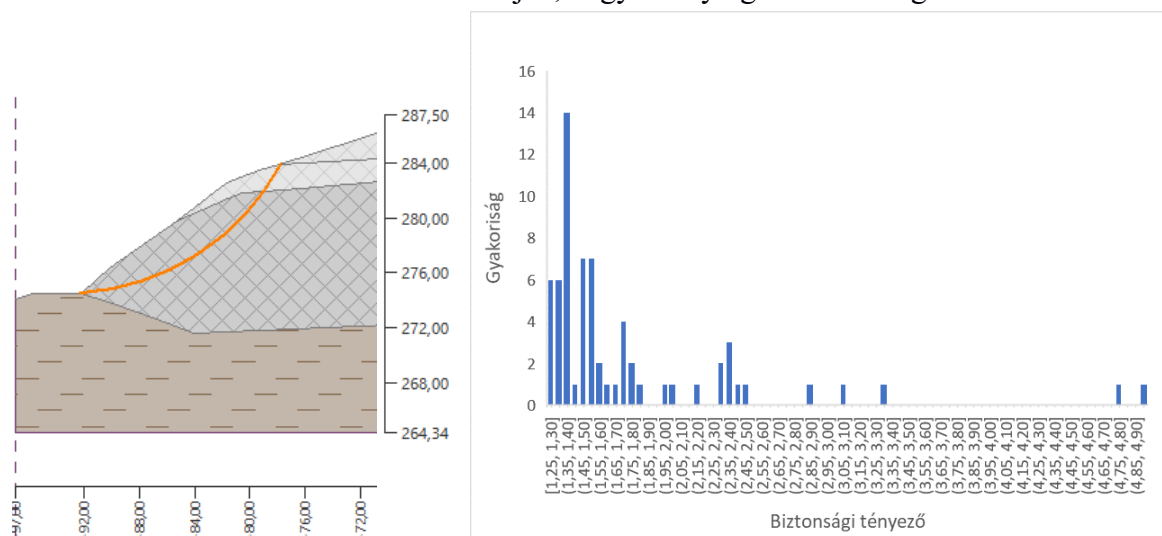
A 2. ábrának megfelelő geometria alapján a túltöltés visszafejtése mellett a 2019. júliusi állapotra további 1,5 m magas felhalmozást vettünk figyelembe. A felső rézsű szélén és a padkán 10 kPa esetleges felszíni terhet működtettünk. A lehetséges csúszólapok közül a kritikushoz tartozó kihasználtság $\Delta=78,5$ %-ra adódott (3. ábra), vagyis a globális biztonsági tényező $\nu = 1,72 > 1,35$, megfelel az új geometriával.



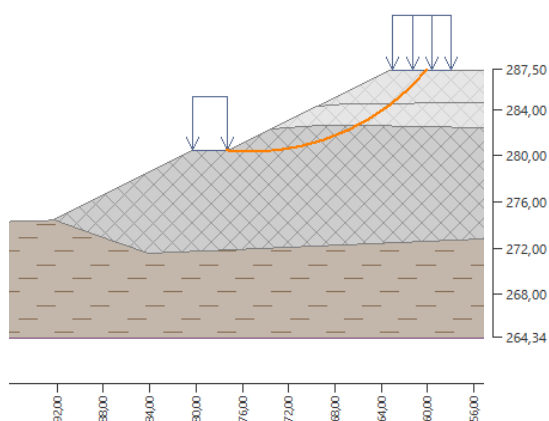
6. ábra: 0+100 szelvény K-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása

5.4. 0+100 szelvény NY-i oldal

A 7. ábra a NY-i oldalt állékonyságát ismerteti, miszerint a kihasználtság $\Delta=106,6$ %-ra adódott, vagyis a globális biztonsági tényező $\nu = 1,27 < 1,35$, nem felel meg az eredeti geometriával, viszont ez azt jelenti a kezdeti számítási peremfeltételek elfogadása mellett (pl. nyírószilárdsági értékek) nem feltétlenül jön létre stabilitásvesztés, viszont a szabványi környezetnek megfelelő biztonsági tényező értékét nem éri el. Más oldalról közelítve a lehetséges csúszólapok statisztikai elemzése alapján elmondható, hogy az 1,35-os biztonsági szint alatti gyakoriság 12% és a tervezési oldalról ezt általában 5%-os küszöbértéken maximalizálják, vagyis ténylegesen nem fogadható el.



7. ábra: 0+100 szelvény NY-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása és biztonsági tényezők gyakorisága 60 db futtatás alapján

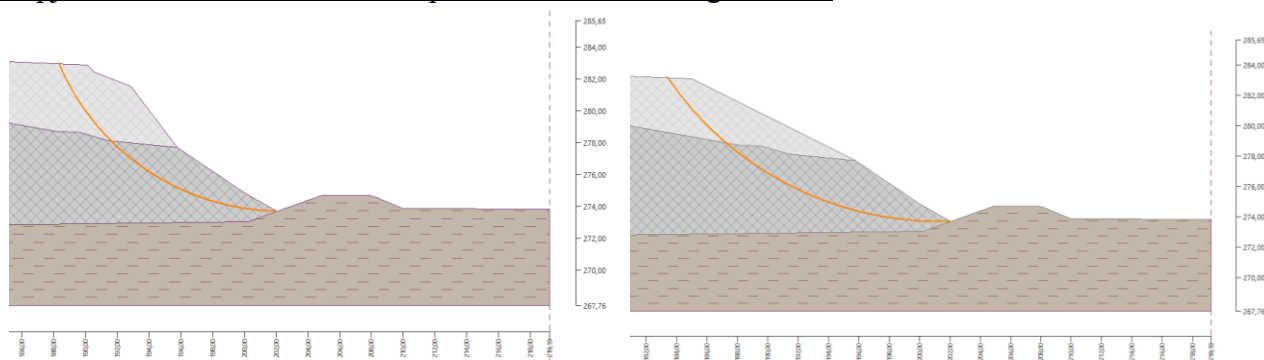


8. ábra: 0+100 szelvény NY-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása az új geometriával, 1:2 rézsű, biztonság: 1,67

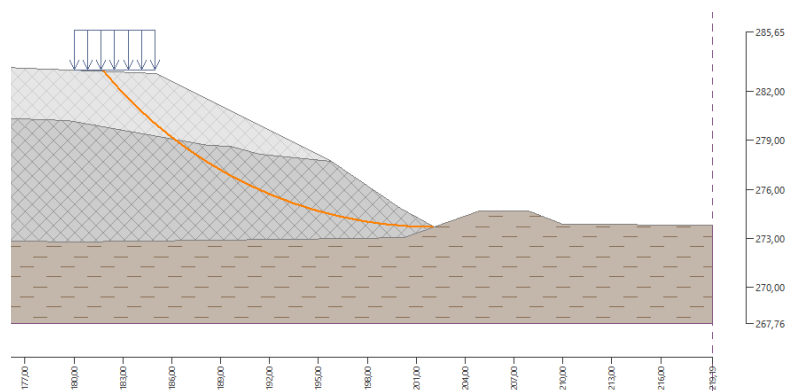
5.5. H-H hossz-szelvény

A 8. ábra az É-i oldalt ismerteti. Bal oldalt az eredeti geometriát mutatja be, a kihasználtság $\Delta=110,9\%$, a globális biztonsági tényező $\nu = 1,21 < 1,35$, nem felel meg.

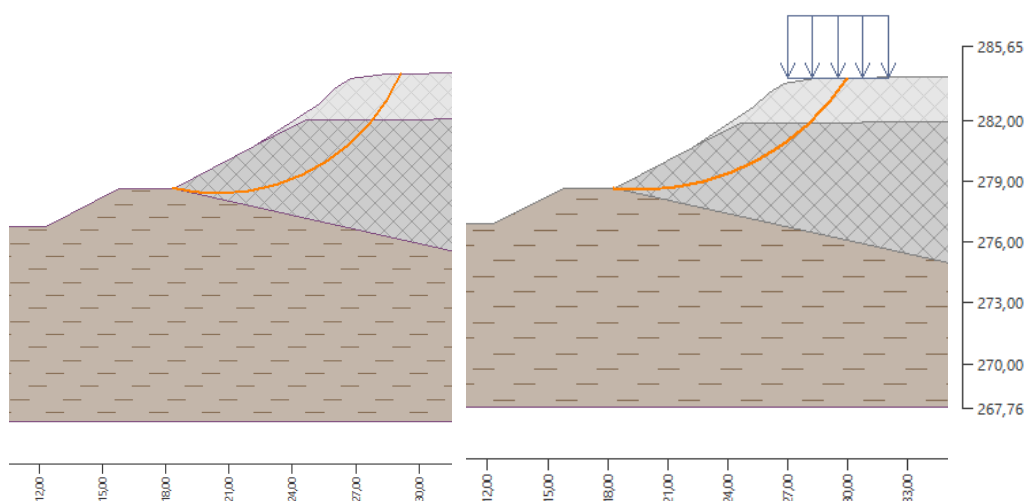
A jobb oldali kép (9. ábra) pedig egy elképzelt 1:2-es rézsűre történő felső visszabontás esetében adja meg a csúszólap alakját, így a kihasználtság $\Delta=88,4\%$, a globális biztonsági tényező $\nu = 1,53$ (felszíni teherrel 1,43) $> 1,35$, megfelel a geometria. Kivitelezési és egyéb tervezési szempontok alapján itt is érdemes a közbenső padka kialakítását megfontolni.



9. ábra: H-H szelvény É-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása, biztonsági: $\nu = 1,21$ és $1,53$



10. ábra: H-H szelvény É-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása felszíni teherrel, biztonsági tényező: $\nu = 1,43$, megfelel.



11. ábra: H-H szelvény D-i oldal, csúszólap lehetséges kialakulása felszíni teher nélkül ($\nu = 1,76$) és felszíni teherrel ($\nu = 1,48$), mindkét esetben megfelel.

A 11. ábra a D-i oldal rézsűállékonysági számítás eredményét ismerteti, miszerint a jelenlegi geometria megfelelőnek bizonyul, de a további hulladék deponálása során majd elkezdi csökkenni a biztonsági tényező értéke, hiszen jelenleg csak 5-6 m körül alakul a magasság. A korábbiak során megemlítettük, hogy nem csak a depóniatest állékonyságára kell majd gondolni, így a padka és a javasolt rézsű kialakítása globálisan kezelendő, minden keresztmetszetben.

6. Összefoglalás

A tárgyi projekttel kapcsolatosan alapvetően a hulladék túltöltésének visszaszedésére koncentráltunk, mint rézsűállékonyság, ahol is első körben 1:2-es rézsűt javasolunk kialakítani, a teljes rézsű magasságának felében (általában a talptól kb. 5-6 m-es magasságban) pedig egy 3 m széles padka építését. Egyes metszetekben a hulladéktestre vonatkozó rézsű meredeksége az 1:1 hajlást is elérí-megközelíti, amely jelenleg nem teljesíti a rézsűállékonyság szempontjából a szabvány szerinti minimum 1,35-os biztonsági szintet, beavatkozás szükséges a korábban leírtaknak megfelelően. Ennek megfelelően a jelenlegi állapotra vonatkozóan a hatások felső értéke és az ellenállások alsó értéke valószínűségi alapon összemetsződhet és létrejöhet a tönkremenetel, megjegyezzük a kiindulási, főként az osztrák és a hazai ajánlásoknak megfelelő, hulladékokra vonatkozó nyírószilárdsági paraméterek mellett.

Ezen túl a későbbiekben gondot jelenthet a rézsű felszínén alkalmazandó rekultivációs zárórteg megcsúszása, stabilitása is. Ezek alapján a hulladékdepónia magasítása, a támasztótöltések (szorítótöltések) fokozatos, vízszintes szakaszokban lentől felfele történő, esetleg további erősítésekkel történő építése meghatározó lesz a majdani végleges (és bizonyos helyzetekben az ideiglenes) állapot kapcsán.

7. Megjegyzések

Jelen dokumentum megállapításai a rendelkezésre álló és a szakmai irodalomnak, ajánlásoknak megfelelő „talaj”paraméterek figyelembevételével, számításokon alapulnak, a „talaj”, vagyis a hulladéktest viselkedése eltérhet a várttól. Ebben az esetben jelen dokumentum adatainak és

megállapításainak módosítása válhat szükségessé. Ez nem jelenti azonban a Geotechnikai tervezési beszámoló hibáját.

A „földmunkák” és visszatöltések a mindenkor szabványoknak megfelelően kell hogy történjenek a biztonság szem előtt tartása mellett.

A kivitelezés során olyan viszonyokra is fény derülhet, melyek a várt viszonyok tekintetében nem voltak előre láthatóak. Ilyen esetben a geotechnikai és a csatlakozó tervezőket értesíteni kell, aki a kivitelezés során – szükség esetén – helyszíni művezetés keretében határozza meg a tényleges viszonyokat és ennek megfelelően határoz az esetleg szükséges változtatásokról, illetve beavatkozásokról. Az elvégzett vizsgálatok eredményei csak a megvizsgált szelvényekre, geometriákra vonatkoznak.

Jelen dokumentum a szerzők szellemi tulajdona, védelmét jogszabály biztosítja.

Lajosmizse, 2020. április hó



/: Dr. Józsa Vendel: /
okl. építőmérnök
egyetemi adjunktus
geotechnikai tervező
GT: 01-14759



Átnézeti helyszínrajz

Helyszín:
Kőszeghegyalja Körzeti Kommunális Hulladéklerakó,
9730 Kőszeg, Csepregi út, hrsz.:0117/10

Munka megnevezése:
Részűllékonyság vizsgálata

Munkaszám:
2020/18-GTB

Dátum:
2020.04.02.

Melléklet:
1.

Méretarány:
-





Helyszínrajz

Helyszín:
Kőszeghegyalja Körzeti Kommunális Hulladéklerakó,
9730 Kőszeg, Csepregi út, hrsz.:0117/10

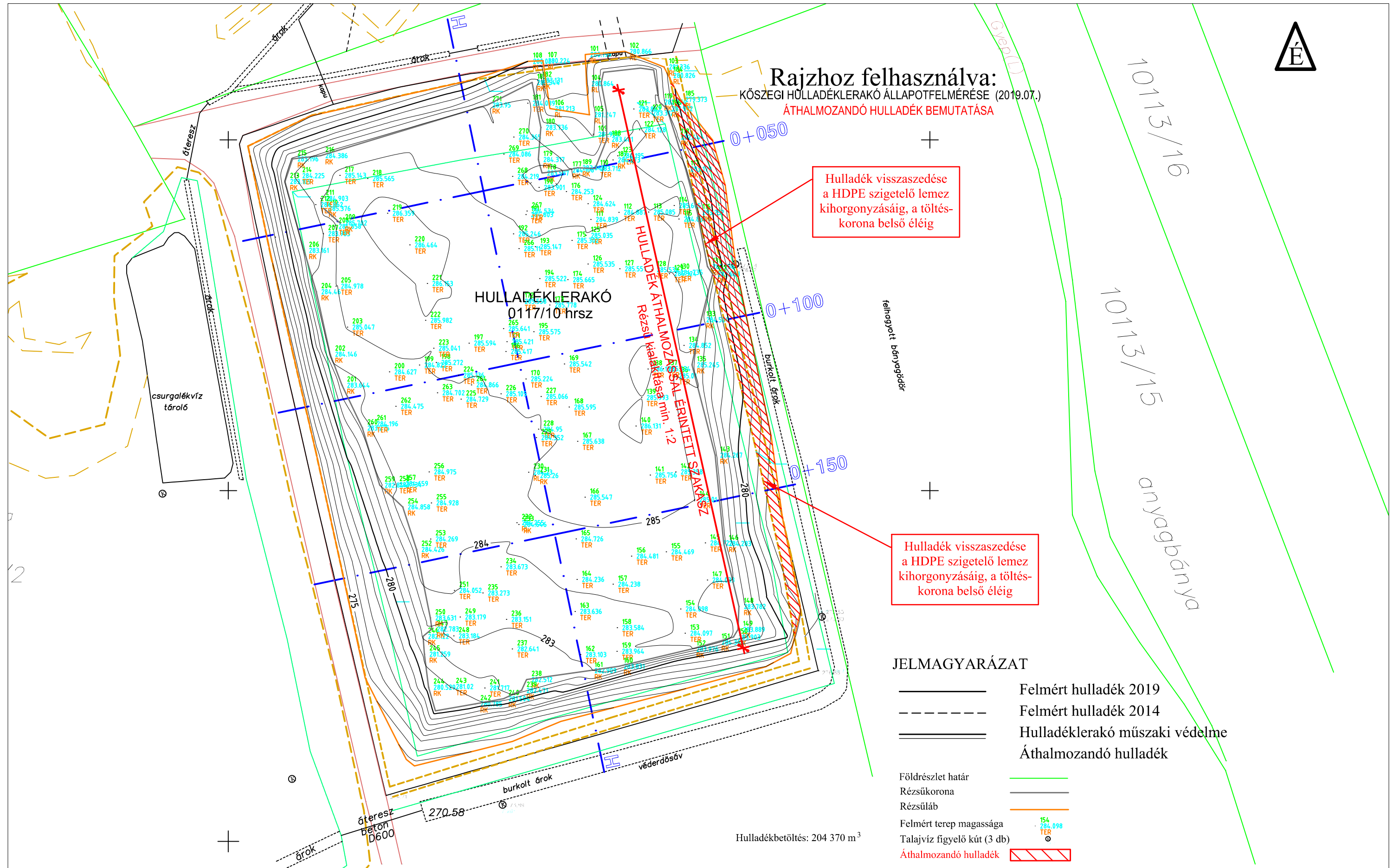
Munka megnevezése:
Rézsúállékonyosság vizsgálata

Munkaszám:
2020/18-GTB

Dátum:
2020.04.02.

Melléklet:
2.

Méretarány:
1:2000



Rajzhoz felhasználva:
KŐSZEGI HULLADÉKLERAKÓ ÁLLAPOTFELMÉRÉSE (2019.07.)
ÁTHALMOZANDÓ HULLADÉK BEMUTATÁSA

Hulladék visszaszedése
a HDPE szigetelő lemez
kihorgonyzásáig, a töltés-
korona belső éléig

Hulladék visszaszedése
a HDPE szigetelő lemez
kihorgonyzásáig, a töltés-
korona belső éléig

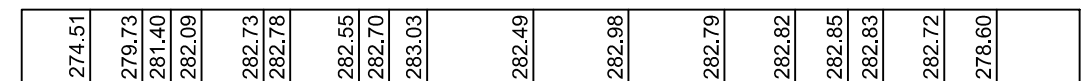
JELMAGYARÁZAT

- Felmért hulladék 2019
- - - Felmért hulladék 2014
- == Hulladéklerakó műszaki védelme
- ▨ Áthalmazandó hulladék
- Földrészlet határ
- Rézsúkorona
- Rézsúláb
- Felmért terep magassága
- Talajvíz figyelő kút (3 db)
- Áthalmazandó hulladék




3. Melléklet

Állapotfelmérési metszetek

ÁTHALMOZANDÓ HULLADÉK BEMUTATÁSA

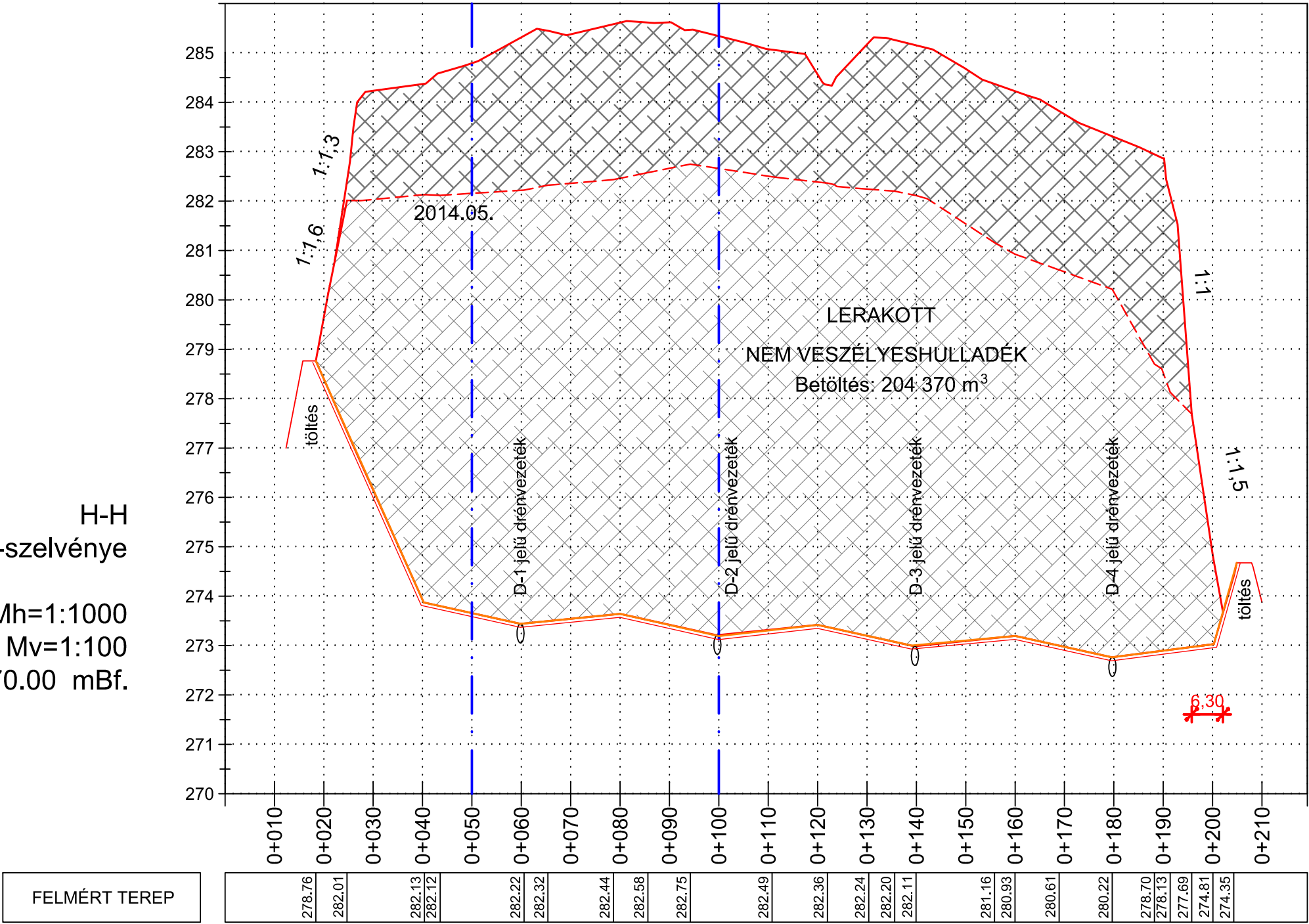


JELMAGYARÁZAT

- | | |
|---|--------------------------------|
|  | Felmért hulladék 2019 |
|  | Felmért hulladék 2014 |
| | Hulladéklerakó műszaki védelme |
|  | Áthalmazandó hulladék |

KŐSZEGI NEM VESZÉLYESHULLADÉK-LERAKÓ ÁLLAPOTFELMÉRÉSE (2019.07)
HOSSZ - SZELVÉNY

H-H
hossz-szelvénye
Mh=1:1000
Mv=1:100
Alapszint: 270.00 mBf.



JELMAGYARÁZAT

- Felmért hulladék 2019
- Felmért hulladék 2014
- Hulladéklerakó műszaki védelme