



Megbízó: **HUNGAROPEC Ipari Hulladékkezelő ZRt.**
1136 Budapest, Hegedűs Gyula u. 12. II. em. 12/A

Munkaszám: 38-9/2011.

SZUHOGYI IPARI HULLADÉKKEZELŐ TELEP

III. MEDENCE

SÜLLYEDÉS- ÉS ÁLLÉKONYSÁGVIZSGÁLATA



MISKOLC, 2011. SZEPTEMBER

TARTALOMJEGYZÉK

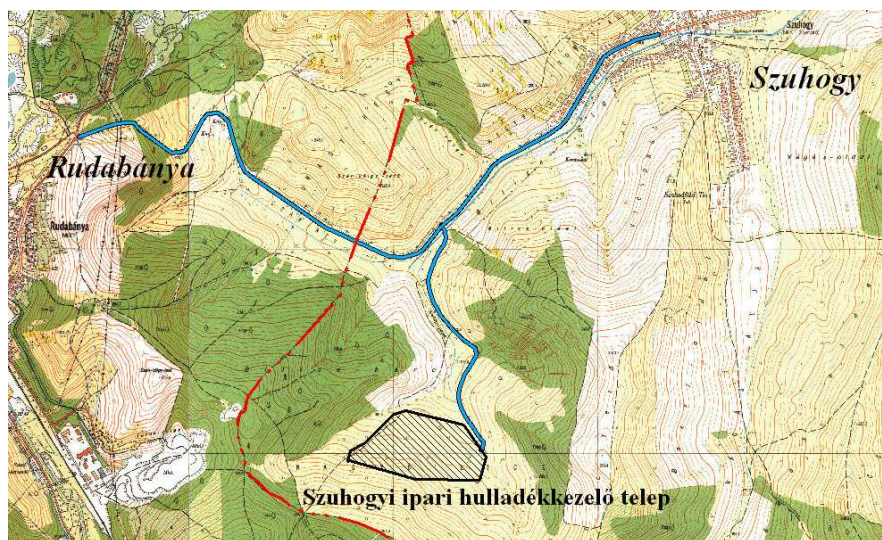
1	ELŐZMÉNYEK	2
2	ALAPADATOK.....	3
3	SZÁMÍTÁSOK.....	7
3.1	SÜLLYEDÉSVIZSGÁLAT.....	7
3.2	ÁLLÉKONYSÁGVIZSGÁLAT	9
4	JAVASLATOK.....	11
5	ÖSSZEFOGLALÁS	12

Függelék

1 ELŐZMÉNYEK

A HUNGAROPEC Ipari Hulladékkezelő ZRt. (1136 Budapest, Hegedűs Gyula u. 12. II. em. 12/A) szuhogyi telepén az I. és II. lerakó medencék betelésével párhuzamosan megkezdtek a III. lerakó medence kivitelezését, ill. a veszélyes ipari hulladékok lerakását. A III. medence engedélyezési terveit a TerraMED Kft. (3200 Gyöngyös, Diósmalom u. 21.) készítette 2008. decemberében, TM-180/ET/2800 munkaszám alatt.

Az ipari hulladékkezelő telep egységes környezethasználati engedélyének felülvizsgálatát a Három Kör Delta Kft. (3530 Miskolc, Földes F. u. 6.) készítette el 2011. májusában, 38/2011. munkaszámon. Az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 11495-24/2011. ügyiratszámú, 2011. július 25-i keltezésű végzésében hiánypótlásra hívta fel az engedélyest, melyben egyebek mellett előírta a III. lerakó medence állékonyságvizsgálatát. A hulladékkezelő telep elhelyezkedését az alábbi ábra mutatja.



A III. medence tervezett betöltési magassága ~35 m, ami jelentős terheket ró az altalajokra., ami két fontos kérdést vet fel:

- a tervezett betöltéssel mekkora süllyedések, mekkora süllyedéskülönbségek alakulnak ki a depónia aljzatán, azok milyen hatással lesznek az aljzatszigetelés elemeire;
- a kialakítandó bevágások, ill. a nagy feltöltés hatására állékony marad-e a domboldal, ill. maga a hulladéktest állékony lesz-e.

A következőkben e kérdéseket vizsgáljuk meg. A vizsgálatok elvégzésével a Hungaropec ZRt. bízta meg a Három Kör Delta Kft-t.

2 ALAPADATOK

A vizsgálni kívánt III. medence geometriai kialakítását és az aljzatszigetelés felépítését részben az engedélyezési terv megfelelő tervlapjai, leírása, részben a telepvezető szóbeli tájékoztatása alapján ismertük meg.

A depóniát ún. indító- vagy szorítótöltés veszi körül. A depónia aljzatot (a részüket is beleértve) kombinált szigeteléssel alakították (alakítják) ki, mely a következő rétegekből áll (alulról felfelé haladva):

- tömörített depónia aljzat;
- geoelektromos monitoring rendszer;
- bentonitos szigetelő paplan ($k=2 \times 10^{-11}$ m/s);
- 2,5 mm vastag vagy azzal mechanikai tulajdonságait tekintve egyenértékű, de kisebb vastagságú üvegfátyol erősítésű HDPE lemez;
- geoszintetikus (ellenőrző) szivárgó ($I=1$ és $p=50$ kPa mellett $q=1,2$ l/ms);
- 2,5 mm vastag vagy azzal mechanikai tulajdonságait tekintve egyenértékű, de kisebb vastagságú üvegfátyol erősítésű HDPE lemez;
- termofixált geotextília (1.200 g/m²);
- OK 16/32 TT mészkőszegény kavics;
- termofixált geotextília (400 g/m²), eltömődés elleni védelem.

Mint látható, a depóniafenéken és a gátak belső részüin kialakított rétegrend a 20/2006. (IV.5.) KvVM rendeletben meghatározottól csupán a mesterséges szigetelőrétegek alatti bentonitos szigetelő paplan tekintetében tér el. E réteg egyenértékűségét az engedélyezési terv tartalmazza.

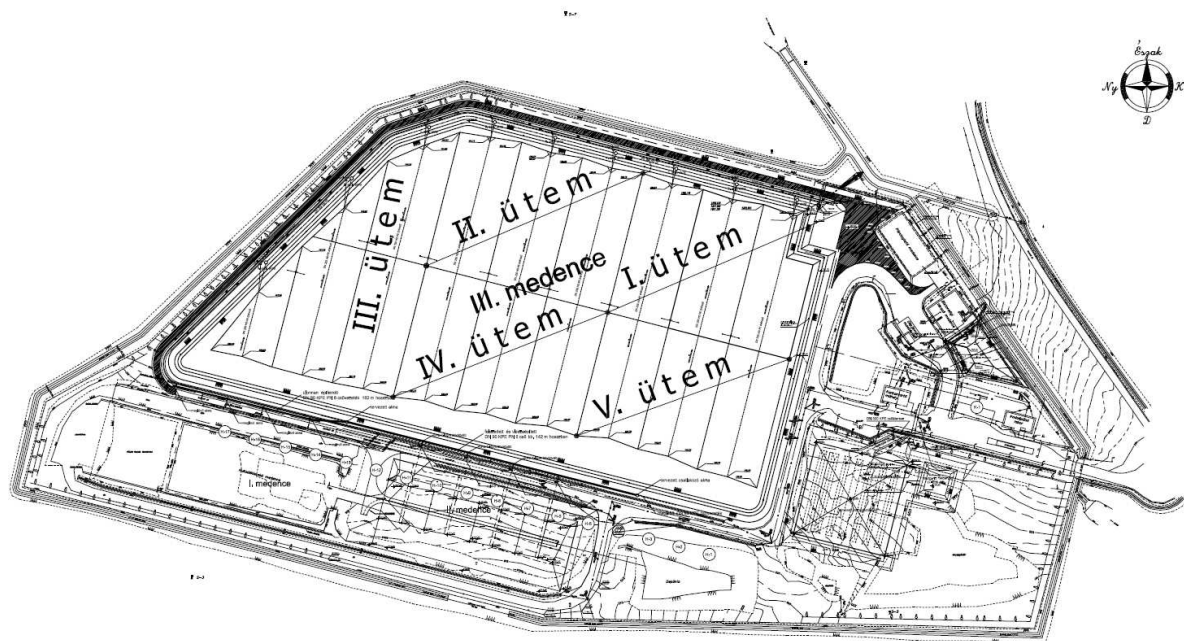
A depónia felső lezárása, szigetelése a mindenkor hatályos előírásoknak megfelelően fog történni, melynek rétegrendje a következő (alulról felfelé haladva):

- hulladék;
- 0,0-0,5 m vtg. kiegyenlítő réteg;
- bentonitos szigetelő paplan ($k=2 \times 10^{-11}$ m/s);
- 2,5 mm vastag vagy azzal mechanikai tulajdonságait tekintve egyenértékű, de kisebb vastagságú üvegfátyol erősítésű HDPE lemez
- geoszintetikus (ellenőrző) szivárgó ($I=1$ és $p=50$ kPa mellett $q=1,2$ l/ms);
- 0,2 m vtg. gyökérzáró réteg;
- 0,5 m vtg. altalaj réteg;
- 0,3 m vtg., szevesanyagban gazdag fedőréteg;
- vegetációs réteg (gyepesített terület).

A depóniában összegyűlő csurgalékvizek mielőbbi kivezetése érdekében a depóniaaljzatot sátoztető-szerűen alakították ki, a mélyvonulatok mentén dréneket fektettek le, ezek vezetnek ki az említett csurgalékvizeket a depóniatérből. A sátoztetők lejtése a dráinek felé 3,0-6,0 %-os, a dráinek esése D-É-i irányban 4,5-6,0 %.

A szorítógátak külső és belső részüi 1:2 hajlásúak, koronaszélességük 4 m, magasságuk cca. 2 m. Anyaguk elsősorban helyi agyag.

A telepen a III. medence elhelyezkedését és ütemekre való tagolását az alábbi ábra mutatja be.



Jelen fázisban a III. medence I. ütemét, ill. annak első két drénmezőjét építették ki:



A telepre acélhordóban, ún. big-bag-ben, ill. ömlesztve is érkeznek az ipari hulladékok. A depónia betöltése során úgy járnak el, hogy a big-bag-es hulladékból képeznek mintegy gátat a széleken, majd a belső részeket töltik fel az ömlesztett (részben cementtel stabilizált, beágyazott), valamint a hordós anyaggal, ill. ezzel fedik be az előbbi. Az egymást követő betöltési szeletek, szintek külső részüjének hajlása 1:2.

A lerakott hulladékot tömörítik, ezért a számításainkban használt fizikai paraméterit a következő értékekkel vettük figyelembe:

- sűrűség: $\rho=1,8 \text{ t/m}^3 \text{ (18 kN/m}^3\text{)},$
- belső súrlódási szög: $\varphi=22^\circ,$
- kohézió: $c=8 \text{ kN/m}^2.$

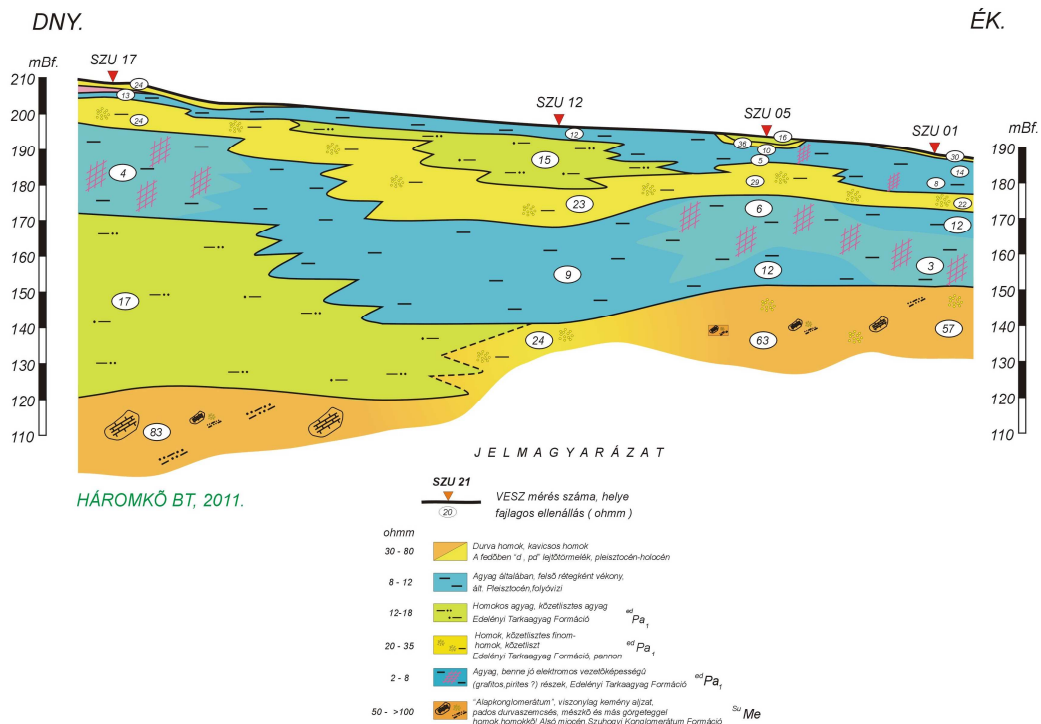
Ezek a paraméterek a valóságot jól közelítik (a sűrűség tekintetében a biztonság javára nagyobb értéket vettünk figyelembe), a szakirodalomban és a lerakók geotechnikai vizsgálataiban is ezeket az értékeket adják meg, ill. használják.

A depónia alatti talajokról a depónia tervezési időszakában 8 m mélységig mélyült talajmechanikai kutatófúrásokból, a 2011. júliusában a medence közepénél mélyült 22,9 m mélységű fúrásból, valamint a medence területén készült felszíni geoelektromos szelvényezésből van közvetlen információnk, ill. a térség geológiai felépítésének ismeretéből. Ezek alapján a területen (és térségében) a felszín közelében különféle agyagok, homokos agyagok települnek, melyek alatt homok, majd újra agyagok, majd újra homokos agyag, homok. A vázolt rétegződést az alábbi geofizikai szelvény, ill. a csatolt számítási jegyzőkönyvekben lehet megfigyelni.

SZUHOGY veszélyes hulladéklerakó

4-4'. Geoelektromos földtani szelvény

$M_H = 1 : 1000$ $M_V = 1 : 1000$



A talajfésülés figyelembe vett talajfizikai paramétereit szintén a számítási jegyzőkönyvek tartalmazzák. E paramétereket csak a rendelkezésünkre álló fúrásszelvényekből és tapasztalati értékekből vettük.

A területen, annak felépítéséből fakadóan, nem lehet számolni egybefüggő talajvízszinttel, a talajvizet kisebb lencsék tartalmazzák, egymáshoz közeli fúrásokban jelentős eltérés is lehet a vízszintekben (előfordul, hogy két szomszédos feltárásból az egyikben jelentkezik talajvíz, míg a másikban nem). Mindezekkel együtt, ismét csak a biztonság javára a talajvíztükröt a tervezett terepszintek alatti ~1,5-2,0 m-es mélységben vettük fel.

A süllyedés- és az állékonyságvizsgálathoz használt szelvényünket a következő helyen vettük fel:



3 SZÁMÍTÁSOK

3.1 Süllyedésvizsgálat

A süllyedésvizsgálat célja, hogy egyrészt a depóniaaljazaton a várható süllyedések hatására bekövetkező esés-változásokat meghatározza, másrészt az, hogy az e süllyedések hatására bekövetkező alakváltozásokat maga az aljzatszigetelés el tudja-e viselni.

A vizsgálatot a depónia D-É-i irányú, a depónia K-i, legmagasabb betöltési magasságon futó szelvénye mentén végeztük el, az előzőekben részletezett alapadatok felhasználásával.

Számításaink menete a következő volt:

Modellünkben elsőként kialakítottuk az előző fejezetben már ismertetett talajrétegződést, majd meghatároztuk a geosztatikus feszültségeloszlást.

Ezután 10 m-es vastagságú hulladék rétegek betöltéséből adódó terhelési lépcsőket alkottunk. A maximális betöltési szintnek megfelelő terhelés és a geosztatikus feszültségeloszlás figyelembe vételével meghatároztuk a határmélységet, azaz azt a mélységet, ameddig figyelembe kell venni a többletterhelésből fakadó alakváltozásokat (süllyedéseket). Az átlagos talajmechanikai feladatok esetében ezt úgy határozzák meg, hogy a többletterhelésekből eredő feszültségeket hasonlítják a geosztatikus feszültséghez úgy, hogy azt a mélységet veszik határmélységként figyelembe, ahol a geosztatikus feszültségek 10-20 %-ával egyenlő a terhelésekből eredő többletfeszültség, az adott mélységben. Ez a módszer nagy felületű terhelések (mint hulladéklerakók) esetében irreálisan nagy határmélységet eredményezne a számításokban, amit a gyakorlat nem igazolt. A gyakorlati példák (pl. debreceni hulladéklerakó, Nyíregyháza-Oros, stb.) alapján a valóságot sokkal jobban közelíti az a számítás, amelyben a határmélységet a geosztatikus feszültség 40-50 %-ával megegyező mértékű többletfeszültség „mélységével” számítanak. Számításunkban a 40 %-os geosztatikus feszültségértékkel számoltunk. A teljesen feltöltött lerakó talpán jelentkező $\sim 520 \text{ kN/m}^2$ többletfeszültséget és annak az altalajban való eloszlását figyelembe véve a határmélység $\sim 60 \text{ m}$ -re adódott.

A határmélység meghatározása után kiszámítottuk az első $\sim 10 \text{ m}$ -es hulladék réteg hatására a depóniatalpon kialakuló süllyedéseket. Ez a depónia ekkor legmagasabb része alatt $s_{t197} = 85,3 \text{ mm}$ -re adódott.

A következő lépésben kiszámítottuk a depónia teljes betöltésével a depóniatalpon kialakuló süllyedéseket. Ez a depónia ekkor legmagasabb része alatt $s_{t224} = 745,3 \text{ mm}$ -re adódott. A számított süllyedések alapján megállapítható, hogy összességében viszonylag jelentős süllyedést szenved el a depónia talpfelülete.

A depónia talpszigetelését elsősorban nem a süllyedés, mint olyan károsíthatja, hiszen egy hulladékdepónia esetében viszonylag egyenletes terhelés hatására, nagy felületen, lassan bekövetkező egyenletes, közel egyenlő mértékű süllyedés alakul ki, ami nem ró nagy terheket a szigetelő rétegekre.

Éppen ezért megvizsgáltuk a legnagyobb **süllyedéskülönbségeket** a depónia alatt. A legnagyobb süllyedéskülönbségek értelemszerűen a depóniarézsűk, a padkák alatti részeken alakulnak ki, hiszen itt változóak a terhelések. A legnagyobb számított süllyedéskülönbség $\sim 80 \text{ mm}$ -nyi ($8,00 \text{ cm}$ -nyi) egy 4 m hosszú szakaszon, a depónia D-i rézsűjénél. Ez a depóniarézsű egy **1 m-es**

szakaszának ~9 mm-nyivel (0,9 %-kal) való megnyúlását jelenti, ami elhanyagolható mind a HDPE fólia, mind a többi szigetelőréteg szempontjából.

A depóniatalpon a betöltött hulladék hatására kialakuló legnagyobb talpfeszültség 522 kN/m^2 . Ez a terhelés ugyan nem kicsiny, de a szigetelőréteg (figyelembe véve a kavicszivárgó teherelosztó képességét is) teherbírása ezt meghaladja. A HDPE fólia szintén alkalmas ekkora terhek elviselésére.

A várható süllyedések vizsgálata során megállapítottuk, hogy a depónia tervezett magasításával a depóniatalp legnagyobb süllyedése (a depónia legmagasabb részein) eléri a 745,3 mm-t. Ez a süllyedés hatással lesz a depóniafenéken futó drainere, hiszen azok esése mindössze 4,5-6,0 % egy irányban, ill. az erre merőleges irányú esésekre (3,0-6,0 %) is. Ha megfigyeljük a süllyedések hatására kialakuló esés-csökkenést, megállapíthatjuk, hogy maximálisan ~1 %-kal csökkenhet a depóniatalp D-É-i irányú, ill. az erre merőleges irányú is esése is, ami a kezdeti eséseket figyelembe véve kellő működési biztonságot ad.

A részletezett számításokhoz tartozó modelleket, feszültségeloszlási, süllyedésszámítási ábrákat a függelékben csatoltuk.

Számításainkat a GEO5 szoftvercsomag Süllyedés nevű moduljával végeztük el.

3.2 Állékonyságvizsgálat

A III. medence elérni tervezett hulladékmagassága ~35 m. Nem kétséges, hogy szükséges megvizsgálni a hulladékrendszer, ill. a kialakítani tervezett részsűk, bevágások állékonyságát, mivel egy esetleges részsűcsúszás jelentős környezeti kockázatot jelentene, de nem lenne elhanyagolható egy ilyen káresemény elhárításának költsége sem. A vizsgálat arra a kérdésre is választ ad, hogy a kellő állékonyság eléréséhez szükség van-e a depónia részsűjében egy vagy több közbenső, szélesebb padka kialakítására, ami akár jelentősen is csökkentheti a lerakó kapacitását.

Számításaink menete a következő volt:

Modellünkbe a 2 fejezetben már részletezett talajviszonyokat és hulladékbetöltési módot építettük be. E szerint a telepre acélhordóban, ún. big-bag-ben, ill. ömlesztve is érkeznek az ipari hulladékok. A depónia betöltése során úgy járnak el, hogy a big-bag-es hulladékból képeznek mintegy gátat a széleken, majd a belső részeket töltik fel az ömlesztett (részben cementtel stabilizált, beágyazott), valamint a hordós anyaggal, ill. ezzel fedik be az előbbi. Az egymást követő betöltési szeletek, szintek külső részsűjének hajlása 1:2.

A lerakott hulladékot tömörítik, ezért a számításainkban használt fizikai paraméterit a következő értékekkel vettük figyelembe:

- sűrűség: $\rho=1,8 \text{ t/m}^3 \text{ (18 kN/m}^3\text{)},$
- belső súrlódási szög: $\varphi=22^\circ,$
- kohézió: $c=8 \text{ kN/m}^2.$

Ezek a paraméterek a valóságot jól közelítik a szakirodalomban és a lerakók geotechnikai vizsgálataiban is ezeket az értékeket adják meg, ill. használják. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ezek az értékek nagyban változhatnak a deponált anyag fajtájától, minőségétől függően, így előfordulhat, hogy a jövőben deponálásra kerülő anyagok tulajdonságai ettől kedvezőtlenebbek lesznek. Jelen pillanatban viszont csupán ezekkel az értékekkel, ill. anyagféleségekkel kalkulálhatunk, melyeket a lerakó üzemeltetői adtak meg. Számításaink során figyelembe vettük a rekultivációval a külső részsűkre kerülő takaróréteget is.

A számításokban használt talajfizikai paraméterek a mellékelt jegyzőkönyvben találhatók.

Az állékonyságvizsgálati számításokat egy D-É-i irányú szelvényre végeztük el. A vizsgálati szelvényt a függelékben csatolt helyszínrajzon jelöltük, ugyanott található a kiindulási modell is. A számítások során megvizsgáltuk a kialakítani tervezett medence állékonyságát (a D-i oldali magasabb részsűben), valamint megvizsgáltuk az egyes (10 m-es) betöltési szeletek és a rekultivált állapot esetében is a lerakó belső állékonyságát, mind az É-i, mind a D-i peremeken, ahol az lehetséges volt. Így végül 9 esetre végeztünk számításokat. A vizsgálatot a nemzetközileg is elismert JANBU módszerrel végeztük, mely azonos körülmények között általában a legkisebb biztonsági tényezőt adja más eljárásokkal összehasonlítva, eredményei és jól egyeznek a tapasztalatokkal. A számítások során különféle körcsúszólapokat vizsgáltunk, melyek többségükben jellemzően a depónia részsűlábához futottak ki. A csúszólapok ilyen kifutása jellemző a hulladéklerakókra.

A hulladéklerakókkal kapcsolatos állékonyságvizsgálatok és a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy egy hulladéktöltés állékonynak nevezhető, ha a legveszélyesebb csúszólap biztonsági tényezője legalább 1,4-1,5.

Megjegyezzük, hogy számításainkat többféle rézsűhajlásra, padkaképzéssel végeztük el annak érdekében, hogy megtaláljuk a legmegfelelőbb kialakítást, mely elégséges biztonságot ad. Ilyen módon az első közelítésben 1:1,5 hajlású rézsűkkel, 10 m-es betöltési szeletekkel, 4 m-es padkákkal számoltunk, második esetben hasonló geometriával, de georácsos megerősítéssel kombinálva, harmadik esetben 1:2 hajlású rézsűkkel, 10 m-es betöltési szeletekkel, 4 m-es padkákkal. Ezen számítások azonban rendre azt mutatták, hogy a depónia belső állékonysága nem éri el a megkívánt értéket. Végül eljutottunk a végleges geometriai kialakításhoz, melyet 10 m-es betöltési szintek, 1:2 rézsűhajlások és 5, 8, ill. 4 m szélességű padkák jellemeznek. Ez utóbbi állékonyságvizsgálat eredményét, jegyzőkönyveit a függelékben csatoltuk, a következőkben összefoglaljuk a számítások eredményeit.

A kialakítandó depónia D-i szegélyén vizsgáltuk a hulladékbetöltés előtti állapotot. A vizsgálat eredményei szerint itt a legveszélyesebb csúszólap biztonsági tényezője: $v_1=2,54$, tehát megfelelő. Megjegyezzük azonban, hogy a területen, ahogy arról korábban már szóltunk, a talajvizek nem képeznek összefüggő talajvíztükröt, helyenként jelentős különbségek alakulhatnak ki e tekintetben, ami bizonytalanságot rejt magában. Éppen ezért az a véleményünk, hogy a III. medence D-i oldali rézsűinek (bevágásainak) kiképzése *előtt* ki kell alakítani a medence fölött egy mélyszivárgót, mely alkalmas a szivárgó vizek megcsapolására, irányított, gyors elvezetésére. Az ilyen mélyszivárgó hasznossága és szükségessége a telep I. és II. medencéi esetében már bebizonyosodtak.

A következőkben ismertetjük a depónia különböző betöltési szintjeihez tartozó biztonsági tényezőket:

Betöltési szint (mBf)	É-i rézsű	D-i rézsű
197	$v=1,68$	–
207	$v=1,44$	–
217	$v=1,45$	$v=1,41$
223	$v=1,40$	$v=1,42$
224 (rekultivált állapot)	$v=1,42$	$v=1,60$

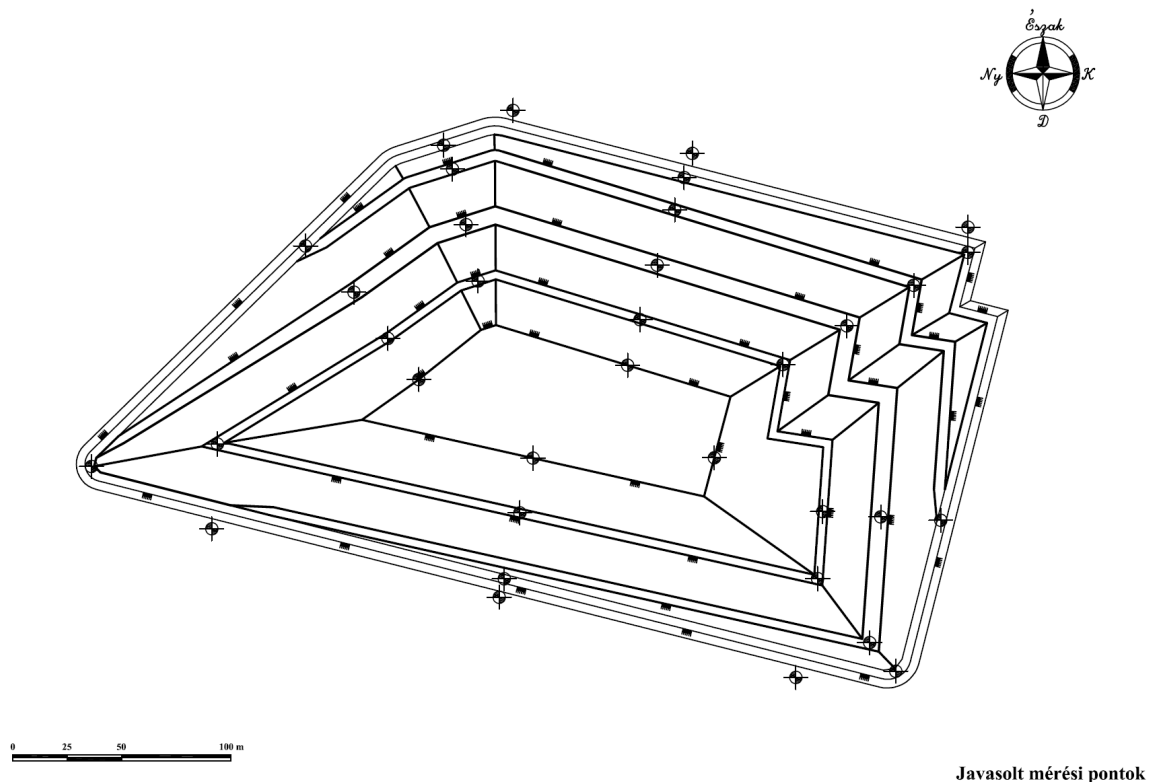
Mint a táblázatból látható, ezzel a kialakítással megfelelő állékonyság érhető el. Az eredményekben látható bizonyos ellentmondás (a D-i oldalon a magasabb betöltés esetében – ugyan csak jelentéktelen mértékben – nagyobb a biztonsági tényező), ez azonban csupán a kerekítések miatt van így. Az ábrákat megfigyelve látszik, hogy a várakozásoknak és a tapasztalatoknak megfelelően az indítógát koronájához, ill. az egyes betöltési szinteken kialakított padkák lábaihoz futnak ki a legveszélyesebb csúszólapok. Számításainkat a EC7 szerint is ellenőriztük, és így is hasonló eredményekre jutottunk.

Számításainkat a GEO5 szoftvercsomag Rézsűállékonyság nevű moduljával végeztük el.

4 JAVASLATOK

A várható süllyedések és esetleges felszínmozgások nyomon követhetősége érdekében javasoljuk egy geodéziai megfigyelő hálózat kiépítését a medencén, ill. azon kívül, mely egyszerű betonba ágyazott, ismételt geodéziai mérésekre alkalmas mérési alappontokból áll.

Véleményünk szerint Erre a célra alkalmas egy 35 mérési pontból álló hálózat, melynek elemeit az indítógátra, majd az egyes padkákra, ill. a depónián kívülre kell telepíteni az alábbi elrendezésben:



A fenti elrendezésben telepített mérési alappontok folyamatos (évente négyszeri mérésével) jól nyomon lehet követni a depónia felszínének süllyedéseit és nem utolsó sorban idejében észlelni lehet az esetleges felszínmozgásokat (történjen az akár a földtani közegben, akár a medencében deponált anyagokban), és meg lehet tenni a szükséges óvintézkedéseket.

Véleményünk szerint, amint azt a 3.2. fejezetben már jeleztük, a III. medence D-i oldalán a III., IV. és V. ütemeinek, elsősorban bevágásainak kialakítása **előtt** ki kell építeni egy mélyszivárgót, mely alkalmas a szivárgó vizek megcsapolására, irányított, gyors elvezetésére, a felszín alatti vizek tekintetében már részletezett bizonytalanságok miatt. A mélyszivárgó mélységének a bevágások szintje alattinak kell lennie.

A III. medence III., IV. és V. ütemei területén a D-i oldal felől kell megkezdeni a hulladék betöltését a, tehát először a rézsűknek kell „nekitámasztani” a hulladékot, hogy a viszonylag nagy bevágások mielőbb megtámasztást kapjanak, ami jótékony hatással van azok stabilitására.

5 ÖSSZEFOGLALÁS

A következőkben összefoglaljuk a süllyedésvizsgálat és az állékonyságvizsgálat eredményeit.

A depóniatalp süllyedéseinek vizsgálata alapján megállapítható, hogy a tervezett hulladékbetöltési magassággal a várható süllyedések a depónia tengelyében elérik a **745,3 mm**-t. Emiatt a drainek esése **~1 %**-kal csökkenhet (3,5-5,0 %-ra), amivel a továbbiakban is alkalmasak lesznek a csurgalékvizek összegyűjtésére és a depóniatérből való kiszállítására.

A süllyedésvizsgálat másik kérdése az volt, hogy a várható süllyedések károsítják-e a szigetelőréteget. A számításokból kiderült, hogy a legnagyobb süllyedéskülönbség is csupán **~8,00 cm**-nyi **~4 m** hosszon, ami egy **1 m hosszúságú szakaszon** csupán **~0,9 mm**-nyi (**0,9 %**) „nyúlást” okoz, ami nem ró nagy terhet a rendszerre.

Az állékonyság vizsgálata során megállapítottuk, hogy a legveszélyesebb csúszólap (körscúszólap) a depónia belsejében, azaz a hulladéktestben cca. az indítógát magasságában fut ki a hulladékérzsüből az É-i oldalon, ennek biztonsági tényezője **$v=1,40$** , tehát kellő biztonsággal állékony a hulladékérzsü a betöltés közben is. A rekultivációs rétegrend kialakításával a depónia belső állékonysága is növekszik.

A medence D-i oldali rézsűinek kialakításakor a bevágás állékonysága is megfelelő (**$v=2,54$**), de az előzőkben ismertetettek miatt szükségesnek tartjuk a rézsűképzés előtt kialakítani a megfelelő mélységű (depóniafenék alá „érő”) mélyszivárgó kiépítését a III. medence teljes hosszában.

FÜGGELÉK

1. ÁLLÉKONYSÁG- ÉS SÜLLYEDÉSVIZSGÁLAT HELYSZÍNRAJZA M = 1 : 1.000
2. DEPÓNIATALP SÜLLYEDÉSVIZSGÁLATA
3. ÁLLÉKONYSÁGVIZSGÁLAT
4. TALAJMECHANIKAI FÚRÁSSZELVÉNYEK (GEO-LINEA KFT., MSZ: GL-06/2008., 2008. 02.)
5. SZUHOGY HULLADÉKLERAKÓ HELYÉN LÉTESÍTETT FÚRÁS RÉTEGLEÍRÁSA ÉS TALAJMECHANIKAI VIZSGÁLATA (GEOKOMPLEX KFT., 2011. JÚLIUS)
6. GEOELEKTROMOS MÉRÉSEK HELYSZÍNRAJZA M = MN