

**Scientific Association for Spatial  
Development**

**Területfejlesztési Tudományos  
Egyesület**

**[www.tfte.eu](http://www.tfte.eu), [www.sasd.eu](http://www.sasd.eu)**



# **EAST-WEST COHESION**

## **IV.**

**Strategical study volumes**

**Subotica, 2020**

**Edited by**

Dr. habil István András- Dr. habil Mónika Molnár  
Rajcsányi

**Proofreaders**

Dr. Attila Korompai Cs.C  
Dr. Róbert Czimbalmos Ph.D

**Technical Editors**

Dorina Kakstéder  
Sándor Nagy

**Published by**

Cikos Group, Subotica, Serbia, [www.cikos.rs](http://www.cikos.rs)

# EAST-WEST COHESION

## IV.

### Strategical study volumes

The studies in each chapter are separate publications!

## CONTENTS

<b>I. GLOBALIZATION AND EUROPE</b>	<b>5</b>
<b>Veres, Lajos</b> - Location Actuality of the multinational companies - A multinacionális vállalatok telephelyválasztásának aktuális kérdései	<b>6</b>
<b>Horváthné Fábián, Myrtil</b> - China's economic presence in Poland – Some aspects of foreign direct investment - Kína gazdasági jelenléte Lengyelországban - A működőtőke-befektetések néhány aspektusa	<b>20</b>
<b>Csoka, Gabriela-Elena</b> - Improving Cross-border cooperation in the field of tourism in Bihor county	<b>32</b>
<b>Kökény, László – Jászberényi, Melinda</b> - Have travel agencies already entered the 21st century? Marketing toolkit analysis with travel agencies - Beléptek-e már az utazási irodák a 21. századba? Marketingeszköztár elemzés az utazási irodák bevonásával	<b>40</b>
<b>Szilágyi, Balázs</b> - The Changing Role of European Institutions in Developing Infrastrucutre	<b>51</b>
<b>II. ECONOMICS AND MANAGEMENT</b>	<b>59</b>
<b>Esses, Diana – Szalmane, Maria</b> - Usage of production function in circular economy	<b>60</b>
<b>Hegedűs, Szilárd – Molnár, Petronella</b> - New trends of the public management - The remunicipalisation - Új trendek a közszolgáltatás menedzsmentben - A remunicipalizáció	<b>65</b>
<b>Jászberényi, Melinda – Miskolczi, Márk</b> - Current trends of Danube cruise tourism - A dunai szállodahajózás aktuális trendjei	<b>75</b>
<b>Kecse, Gabriella</b> - Rural tourism in Bihor County	<b>85</b>
<b>III. SOCIETY</b>	<b>93</b>

<b>Falus, Orsolya</b> - Knights templar, islamic foundations and the merton college of Oxford University – A mistery of legal history - A templomos lovagok, az iszlám alapítvány és az Oxfordi Egyetem Merton College-a – Egy jogtörténeti rejtély .....	<b>94</b>
<b>Kókuti, Tamás</b> - Cultural differences of human resources in EU enlargement - Az Emberi erőforrás kulturális különbségei az EU bővítésében .....	<b>106</b>
<b>Sitku, Krisztina</b> - Students in niversity third mission: unexploited possibilities for student satisfaction and retention? .....	<b>118</b>
<b>Kovács, Szilvia - Wenting, Song</b> - Footprint of women in the hungarian stem-landscape: Gaps and links .....	<b>129</b>
<b>Szalai, Ibolya - Tóth, Arnold</b> - The different dimensions of intelligent inverse innovation .....	<b>143</b>
<b>László, Balázs</b> - The identification of the relationship between emotional intelligence and organizational climate .....	<b>159</b>
<b>Potóczki, Judit</b> - Is current average level of voluntary pension fund contributions enough to compensate for the loss of income during retirement? .....	<b>172</b>
<b>IV. EDUCATION</b> .....	<b>185</b>
<b>Bacsa-Bán, Anetta - Cserné Adermann Gizella</b> - They became masters of pedagogical measurement and evaluation - A mérés-értékelés mestereivé váltak - .....	<b>186</b>
<b>Bartal, Orsolya</b> - The standpoint of teachers on the usage of mobile devices in class .....	<b>203</b>
<b>Tóth, Andrea</b> - Anxiety and foreign language acquisition .....	<b>212</b>
<b>Ludik, Péter</b> - Az online közös munkát támogató eszközök bemutatása .....	<b>220</b>
<b>V. INNOVATION AND ENVIRONMENT</b> .....	<b>229</b>
<b>Angerer, Ildikó - Szántó, Krisztina - Tóth, László</b> - Monitoring dates of recultivated non-hazardous landfill in Dunaujvaros -Rekultivált nem veszélyes hulladéklerakó monitoring adatai dunaújvárosban .....	<b>230</b>
<b>Angerer, Ildikó - Szántó, Krisztina - Tóth, László</b> - THE PM <sub>10</sub> concentration and the smog situation in Dunaújváros .....	<b>244</b>
<b>Marian, Josko</b> - The use of non-destructive testing in the maintenance of road vehicles .....	<b>253</b>

# MONITORING DATES OF RECULTIVATED NON- HAZARDOUS LANDFILL IN DUNAÚJVÁROS

## REKULTIVÁLT NEM VESZÉLYES HULLADÉKLERAKÓ MONITORING ADATAI DUNAÚJVÁROSBAN

Ildikó Angerer<sup>106,2</sup> – Krisztina Szántó<sup>2</sup> – László Tóth<sup>2</sup>

### Summary:

The non-hazardous landfill owned by the Municipality of Dunaújváros was closed in 2009 and recultivated in 2010. The landfill is monitored by the Environmental Department of the Mayor's Office. The levels of waste, the composition of the landfill gas, the groundwater level and the concentration of pollutants in the groundwater are measured every year. Data are collected, analyzed and a summary report is prepared every year for the environmental authority. By 2022, the recultivated landfill should be sealed.

### Keywords:

Dunaújváros, monitoring data, non-hazardous, recultivated, landfill

### Összefoglalás:

Dunaújváros önkormányzatának tulajdonában lévő nem veszélyes hulladéklerakót 2009-ben zárták be és 2010-ben rekultiválták. A polgármesteri hivatal környezetvédelmi osztálya végezteti a lerakó monitorozását. Minden évben mérik a hulladék szintjének süllyedését, a depóniagáz összetételét, a talajvíz szintjét és a talajvízben lévő szennyezőanyagok koncentrációját. A mérési adatokat gyűjtik, elemzik, és évente összefoglaló jelentést készítenek a környezetvédelmi hatóság részére. A rekultivált hulladéklerakón 2022-ig zárórétet kell kialakítani.

### Kulcsszavak:

Dunaújváros, monitoring adatok, nem veszélyes, rekultivált, hulladéklerakó

---

<sup>1</sup>associate professor, University of Dunaújváros, Department of Natural Sciences and Environment Protection

Institute of Technology, 2400 Dunaújváros, Táncsics Mihály u. 1/A, e-mail:

[petrovi@mail.duf.hu](mailto:petrovi@mail.duf.hu), <sup>2</sup> Municipality of Dunaújváros Mayor's Office, 2400 Dunaújváros, Városháza tér 1. e-mail: [angerer@pmh.dunanet.hu](mailto:angerer@pmh.dunanet.hu), [szanto@pmh.dunanet.hu](mailto:szanto@pmh.dunanet.hu), [tothlaszlo@pmh.dunanet.hu](mailto:tothlaszlo@pmh.dunanet.hu)

## *Bevezetés*

Dunaújváros önkormányzatának tulajdonában lévő nem veszélyes hulladéklerakót 2009-ben zárták be, és 2010-ben kezdték el a rekultiválását. A dunaújvárosi polgármesteri hivatal környezetvédelmi osztálya végezteti a lerakó monitorozását és utógondozását. Minden évben méri a hulladék szintjének süllyedését, a depóniagáz összetételét, a talajvíz szintjét és a talajvízben lévő szennyezőanyagok koncentrációját. A mért adatokat gyűjtik, elemzik, és évente összefoglaló jelentést készítenek a környezetvédelmi hatóság részére. A rekultivált hulladéklerakón 2022-ig zárórétet kell kialakítani.

### *1. A korábbi nem veszélyes hulladéklerakó bemutatása*

A korábbi nem veszélyes hulladéklerakó telepen 1982. óta folyt a hulladéklerakási tevékenység. A lerakó teljes kapacitása 10 600 000 m<sup>3</sup>, melyből 2007. évben a rekultivációs engedély kiadásakor szabad kapacitás 2 347 000 m<sup>3</sup> volt. A lerakó területén tehát 2007-ig 8 253 000 m<sup>3</sup> hulladékot raktak le.

A hulladéklerakóhoz vezető út a lerakó területét két részre osztja. A Duna-híd építése miatt e területről mintegy 170 000 m<sup>3</sup> hulladékot termeltek ki és helyezték át a lerakó akkor még üzemelő területére. A rekultivációval érintett területen mintegy 6 600 000 m<sup>3</sup> hulladék került lerakásra. Takarásra a helyben megtalálható löszet használták.

A lerakó déli területén a Pentele híd mellett lévő mintegy 6050 m<sup>2</sup>-es terület rekultivációja a hidépítés miatt állami beruházás keretében már 2006-ban megtörtént. A fentieket a felügyelőség 68204/07. számon kiadott, a nem veszélyes hulladéklerakó bezárt részének rekultivációjára vonatkozó engedély is tartalmazza.

A végleges lezárás előtt a hulladéklerakó telepen a terepviszonyok figyelembevételével gödörfeltöltéses, ellenőrzött prizmás lerakási technológiát alkalmaztak. A prizmás rendszerű ellenőrzött lerakás során a hulladékot rétegesen rakták le, úgy hogy egy-egy réteg a hulladékból készült prizma hálózatából állt. A prizmahálózat keresztezési közeinél szellőzőgödröket alakítottak ki, amelyek a rétegen belül utoljára kerültek feltöltésre. A lerakott hulladék elegyengetése, tömörítése kompaktortal történt. A prizma a lerakás irányába a leürített hulladéktól növekedett és homlokdöntéssel készült.

A hulladékot aszfaltozott bejáróúton szállították be. A gépkocsikról a prizma koronasíkjára a homloklaptól 3-5 m távolságban került le a hulladék, amit géppel elegyengettek. Az első réteg legalább 1,5-2 m laza hulladékból készült, ami a prizma építési irányába történő dózerolással, tömörítéssel 0,7-0,8 m vastagságúra tömörödött össze. Ezt követően a rétegeket már 1 m laza, illetve 0,5 tömör vastagságú rétegekből építették. A hulladék tömörítésére, erre a célra kialakított kompaktort, azaz körmös hengerekkel ellátott, nagy súlyú önjáró berendezést alkalmaztak, ami a hulladék aprításával növelte a tömörítés hatékonyságát.

A 1,5-2 m vastagságú tömörített hulladék réteget 20 cm vastag, a területen lévő löszfalból kitermelt lösszel takarták le.

Az üzemeltetés során a környezetszennyezés elkerülése, és a keletkező csurgalékvizek minimalizálása érdekében a kompaktorozott hulladékokat folyamatosan takarták. [1], [2], [3], [6]

## *2. A hulladéklerakó lezárása és rekultivációja*

A rekultiváció technológiája a következő. A tereprendezést lejtési viszonyok megtervezése és kivitelezése követte. A hosszirányú lejtés 5,8-7,5 %, a keresztirányú lejtés pedig 3,4-6,8 % közötti lett. A lejtési viszonyok átalakítása a meglévő hulladék átrendezésével történt. A mélyedéseket a bevágási felületekből kitermelt hulladékkal töltötték ki. A rekultivációs lefedési rétegrend felülete 13 042 m<sup>2</sup> lett. Felszíni tömörítést is végeztek.

A lefedési rétegrendet a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet szerint alakították ki. A rekultivációs terület a déli részterületen: 13,042 m<sup>2</sup>

- 30 cm kiegyenlítő réteg
- 30 cm humuszban gazdag föld réteg ideiglenes lefedéssel,
- A rekultivációs rétegrendet füvesítéssel alakították ki.
- Az átmeneti réteg legfelső rétege 50 cm-es földtakarás, melynek felső 30 cm-es része humuszban gazdag.
- A földtakarásra került a növényborítás. A gyeptakarót 20% angolperje, 48% csillagpázsit, 10% sudár rozsok, 2% fehér here fűmagkeverékkel alakították ki. [7]

A rekultivált nem veszélyes hulladéklerakó fotója az 1. képen látható.

### *1. kép*

A rekultivált nem veszélyes hulladéklerakó látképe

Forrás: saját fotó



### *3. A rekultivált hulladéklerakó monitoring eredményei*

#### *3.1. Csapadékvíz*

A csapadékvíz elvezető rendszer a hulladéklerakó területének ÉNY-i határán húzódó 264 m hosszú, földmedrű övárkot foglalja magában, melynek célja, hogy a hulladéklerakó felett húzódó mezőgazdasági művelés alatt álló területről származó csapadékvizet ne engedje a hulladéklerakó területére. A csapadékvíz elvezető rendszer fontos feladata az is, hogy az intenzív mezőgazdasági művelésből adódó háttér szennyezőanyag terhelés felfogásával és elvezetésével lehetővé tegye a hulladéklerakó vízminőségi monitoring zavartalan működését. Az övárokban összegyülekező csapadékvíz az árok végén (64 m-es szelvény) keresztülfolyva, az árok végétől mintegy 20 m-re található horhoson keresztül mély fekvésű, művelés alatt nem álló területre távozik, ahol elszikkad. Az övárkon keresztül levezetett csapadékvizek mennyisége csekély, emiatt az elvezetett víz az útja során érintett, egyébként művelés alatt nem álló elvadult területeket sem előtéssel nem fenyegeti, sem pedig eróziót nem okoz. A csapadékvíz összetételének meghatározása a fentiek értelmében nem szükséges. A csapadék víz mennyisége 2018. évben 588,8 mm volt.

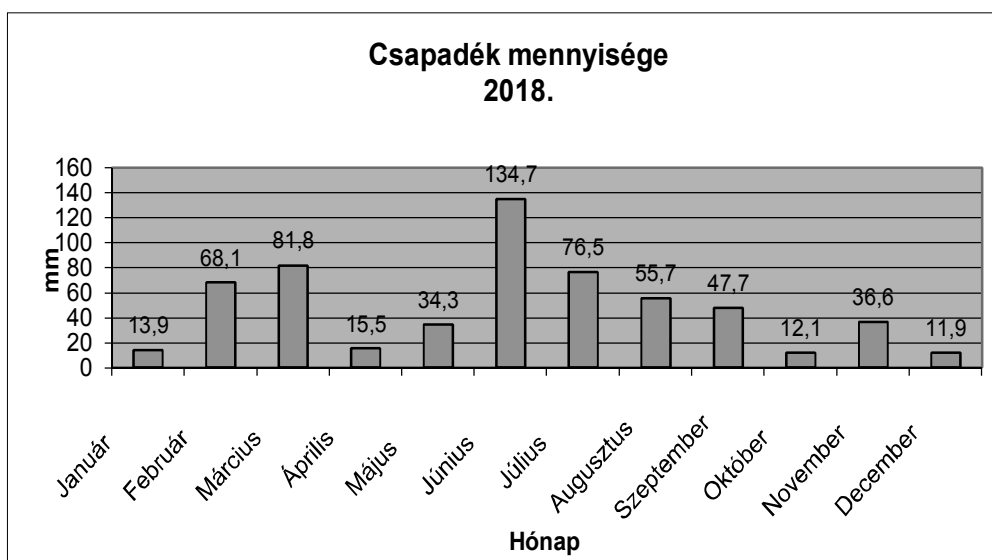
#### *3.1.1. A 2018. évi csapadék havi eloszlása*

Az 1. számú ábra a 2018. évi lehullott csapadékmennyiség havonkénti eloszlását mutatja be.



1. ábra:

A 2018. évi csapadék hónaponkénti eloszlása  
Forrás: saját munka a mért adatok alapján



3.1.2. A hulladéklerakó vízháztartásának értékelése

A települési hulladéklerakó vízháztartására az alábbi tényezők hatnak:

- depónia kialakítása
- lerakási technológia jellege és határfoka (tömörítés)
- a lerakott hulladék jellege
- a csapadék és a párolgás különbsége
- a hulladékban mikrobiológiai folyamatok hatására bekövetkező vízképződés, ill. vízfelhasználás
- a hulladék konszolidációja során keletkező vízmennyiség
- a hulladékban tározódni képes vízmennyiség felszíni lefolyás [1], [2], [3]

3.1.3. A rekultivált hulladéklerakó csurgalék-víz és csapadékvíz elvezetése

A rekultivált hulladéklerakó annak idején műszaki védelem nélkül, és csurgalék-víz elvezető rendszer kiépítése nélkül épült, így csurgalék-víz gyűjtésére és visszaöntözésre nem kerül sor.

A csapadékvíz hulladéktestbe áramló mennyisége az átmeneti zárórétnek, lösz vízelvezető képességének a felszíni lefolyásnak, a kialakult összefüggő növényzet vízmegkötő képességének, a hulladéktest tömörségének, valamint a csapadékvíz elvezető ároknak köszönhetően minimálisra, kb. 5-10 %-ra becsülhető. [1], [2], [3]

### 3. 2. A csapadék és a párolgási adatok alakulása a 2018. évben

Az 1. számú táblázatban szereplő adatokból látható, hogy a párolgás mértéke éves viszonylatban nagyobb volt, mint a lehulló csapadék mennyisége, így a csapadékvízből %-os aránnyal sem állapítható meg a csurgalék-víz mennyisége. Figyelembe véve a lefolyási tényezőket és a nagymértékű párolgási tényezőket megállapítható, hogy a hulladéktestben nem keletkezett számottevő csurgalék-víz.

A csapadék és párolgási mennyiséget telephelyen letelepített BOREAS típusú automata meteorológiai mérőállomás mért adatai alapján állapítottuk meg.

A 2018. évi meteorológiai adatok alapján a csapadék és párolgási adatok mennyisége az 1. számú táblázatban foglaltak szerint alakult. [1]

#### 1. számú táblázat:

A csapadék és a párolgási adatok alakulása a 2018. évben

Forrás: saját munka a mért adatok alapján

Csapadék + párolgás			
hónap	csapadék	párolgás	csapadék mínusz párolgás
	(mm)		
Január	13,9	14,4	-0,5
Február	68,1	6,1	62
Március	81,8	33,8	48
Április	15,5	183,1	-167,6
Május	34,3	197,1	-162,8
Június	134,7	180,1	-45,4
Július	76,5	235,9	-159,4
Augusztus	55,7	221,9	-166,2
Szeptember	47,7	149,4	-101,7
Október	12,1	131	-118,9
November	36,6	54,6	-18
December	11,9	3,5	8,4
<b>Összesen:</b>	<b>588,8</b>	<b>1410,9</b>	<b>-822,1</b>

### *3.3. A felszín alatti víz ellenőrzése*

A Dunaújváros MJV Önkormányzat részére 68204/07 iktatószámon kiadott rekultivációs engedély 2.14 2.15. és 2.17. pontja határozza meg az elvégzendő monitoring vizsgálatok körülményeit. A rekultivált területen (hrsz.: 03/41 és hrsz.: 03/43) lévő 2. és 3. számú kút vizsgálata a Dunaújváros MJV Önkormányzat hatáskörébe tartozik. [1], [2], [3], [7], [8]

A talajvíz szintjének 2018. évi mérési eredményeit a 2. számú táblázat tartalmazza.

*1. számú táblázat*

A talajvíz szintjének 2018. évi mérési eredményei

Forrás: saját munka a mért adatok alapján

Kút jelölése	2. számú kút	3. számú kút
Csőperem (mBf)	104,5	105,33
Nyugalmi vízszint (m) 2018. május 23.	11,78	9,0
Nyugalmi vízszint (mBf) 2018. május 23.	92,72	96,33

*3.4. A talajvíz kémiai vizsgálatának eredményei*

A talajvíz mintavétel vizsgálati eredményeit a 3. számú táblázat foglalja össze.

*2. számú táblázat*

A talajvíz mintavétel 2018. évi vizsgálati eredményei

Forrás: saját munka a mért adatok alapján

Minta jele		2. sz. kút	3. sz. kút	„B” határérték
Vizsgált komponensek	Mértékegység g			
pH	-	6,68	7,50	6,5-9,0
Vezetőképeség	μS/cm	3100	759	2500
Hidrogén karbonát	mg/l	-	-	-
Karbonát	mg/l	-	-	-
Lúgosság (m)	mmol/l	-	-	-
Lúgosság (p)	mmol/l	-	-	-
Össz.keménység	CaO mg/l	400	190	-
KOI <sub>ps</sub>	mg/l	40,8	0,6	-
KOI <sub>cl</sub>	mg/l	32	19	-
Szulfát	mg/l	276	39	250 mg/l
Nitrát	mg/l	36,4	47,9	50 mg/l
Nitrit	mg/l	<0,05	<0,05	0,5
Klorid	mg/l	454	17	250
Foszfát	mg/l	0,06	0,09	0,5
Ammónium	mg/l	11,4	0,38	0,5
Vas	μg/l	141	24,5	-
Mangán	μg/l	155	13,3	-
Nátrium	mg/l	427	45,2	200
Kálium	mg/l	92,1	5,76	-

Minta jele		2. sz. kút	3. sz. kút	„B” határérték
Vizsgált komponensek	Mértékegység			
Magnézium	mg/l	91,5	48,6	-
Kalcium	mg/l	134	54,6	-
Arzén	µg/l	<1,0	<1,0	10 µg/l
Kadmium	µg/l	<0,2	<0,2	5 µg/l
Kobalt	µg/l	-	-	20 µg/l
össz.króm	µg/l	9,3	41,2	50 µg/l
Réz	µg/l	24,7	4,0	200 µg/l
Higany	µg/l	0,03	<0,02	1 µg/l
Nikkel	µg/l	72,1	31,3	20 µg/l
Ólom	µg/l	<1,0	<1,0	10 µg/l
Cink	µg/l	25,7	4,1	200 µg/l
VPH	µg/l	<20	<20	
EPH	µg/l	<20	<20	
TPH	µg/l	<20	<20	100 µg/l

#### 3.4.1. A vízvizsgálati eredmények értékelése

A monitoring kutak 3. számú táblázatban ismertetett vizsgálati eredményeit a 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendeletben meghatározott „B” szennyezettségi határértékekhez viszonyítottuk. A figyelőkútból mintázott háttérszennyezés kimutatását célzó vízminták mérési eredményei lényeges eltérést nem mutatnak a korábbi évek vizsgálataihoz képest, megállapítható, hogy a háttér felszín alatti víz minősége nagyrészt viszonylag állandó. A talajvíz minősége a vizsgálati eredmények értékei alapján az alábbiak szerint jellemezhető; a víz pH értéke 6,8-7,5 között változik, a 2017. évihez képest stabil, a „B” határértéken belül van. A fajlagos elektromos vezetőképesség az 2. sz. kút esetében a 2017. év eredményéhez képest közel a felére csökkent, de így is meghaladja a „B” határértéket. A szulfát koncentrációja a 2. kútnál 149 mg/l-ről 276 mg/l-re emelkedett, mely kismértékben meghaladja a „B” határértéket. A klorid koncentrációja a 2. kút esetében kismértékben meghaladja a „B” határértéket. A nátrium koncentrációja a 2. kútnál a „B” határérték kétszerese. A „B” szennyezettségi határértéket jelentősen meghaladó ammóniumszennyezést a 2. kútnál mértek, melyek értéke viszont 2017. évihez képest csökkenést mutat. A magas ammónium tartalom vélhetően a nyugati oldalon lévő mezőgazdasági művelésből származó háttérszennyezésnek köszönhető, de a magas ammóniumkoncentráció a szerves anyagok bomlásából is származhat. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy minden szénhidrogén szennyező a kimutathatósági érték alatt volt mindkét kút esetében. A nikkel koncentrációja mindkét kút esetében meghaladja a rendeletben meghatározott „B” szennyezettségi határértéket. Összességében megállapítható, hogy a fémek talajvízben mért koncentrációi közel állandó értéket mutattak az előző évekhez képest, a nikkel koncentrációja emelkedett csak meg jelentősen. Az arzén, valamint az ólom

koncentrációja a kimutathatósági érték alatti. A vizsgálati eredményeket összefoglalva megállapítható, hogy a rekultivált hulladéklerakó területét a korábban lerakott kommunális hulladék lebomlásából eredő kismértékű szennyező hatás jellemzi, de a korábban lerakott kommunális hulladékok mellett a vizsgálati eredményekben feltehetőleg ipari eredetű hulladékok szennyező hatása is esetenként nyomon követhető, amelyet az összes ásványi eredetű sótartalom megnövekedése jelez. A rekultivált hulladéklerakó területén a felszín alatti víz szennyezése inhomogén, a szennyezés mértékét a korábban helyileg lerakott hulladék minősége és annak bemosódása határozza meg. A felszín alatti víz minőségének kiegyenlítődése a vizsgált területen nem megy végbe, a hulladéktest alatt lokalizálódik, nem jelentve veszélyt a környezetre. [1], [2], [3], [8]

#### *4. Mechanikai változások a lerakóban, a hulladéktest szintjének süllyedése*

A lerakón 2014 júniusáig a rekultivált területen több éven keresztül összesen 2 db mérőponton (1. és 2. mérőpont) mérettük a hulladéktest szintjének süllyedését, mivel a 68204/2007. iktatószámon kiadott rekultivációs engedélyben nem volt előírás arra, hogy több mérőpontot kell kijelölni. A 2014. és 2015. évben a környezetvédelmi hatóság felszólítására a referencia mérőpontok számát két lépcsőben összesen 7 db-ra egészítettük ki a 8; 9; 10; 11; 12. referencia mérőpontokkal létrehozva egy referencia mérőhálózatot, melyeken a méréseket 2016-2018. években is folytattuk. A 2018. évben szintén már 7 ponton történtek a hulladéktest szint süllyedésének mérései. A referencia mérőpontok magassági adatait az *4. számú táblázat* tartalmazza. [1], [2], [3], [7]

### 3. számú táblázat

A referencia mérőpontok magassági adatai és a szintváltozások mérési eredményei a hulladékszint süllyedésének megállapítására

Forrás: saját munka a mért adatok alapján

	Mérőpont sorszáma						
	1.	2.	8.	9.	10.	11.	12.
Mérőpontok magassági adatai, a változás mértéke	2012. 04. 18-i mérés (m)						
	128,246	125,704	-	-	-	-	-
	2013. 04. 11-i mérés						
	128,169	125,620	-	-	-	-	-
	Változás mértéke 2013. (mm)						
	-77	-84	-	-	-	-	-
	2014. 03. 31-i mérés (m)						
	128,142	125,565	-	-	-	-	-
	Változás mértéke (mm)						
	-27	-55	-	-	-	-	-
	2014. 06. 02-i mérés (m)						
	128,086	125 482	127 149	128 855	127 273	-	-
	Változás mértéke (mm)						
	-56	-83	-	-	-	-	-
	2015. 04. 15-i mérés (m)						
	128,084	125,476	127,147	128,878	127,268	128,338	134,388
	Változás mértéke (mm)						
	-2	-6	-2	+23	-5	-	-
	2016. 03. 23-i mérés (m)						
	128,085	125,453	127,157	128,888	127,242	128,334	134,375
	Változás mértéke (mm)						
	+1	-23	+10	+10	-26	-4	-13
	2017. 04. 19-i mérés (m)						
	127,972	125,449	127,057	128,877	127,138	128,312	134,359
	Változás mértéke (mm)						
	-113	-4	-100	-11	-104	-22	-16
	2018. 05. 02-i mérés (m)						
	127,968	125,445	127,052	128,872	127,130	128,307	134,347
	Változás mértéke (mm)						
	-4	-4	-5	-5	-8	-5	-12

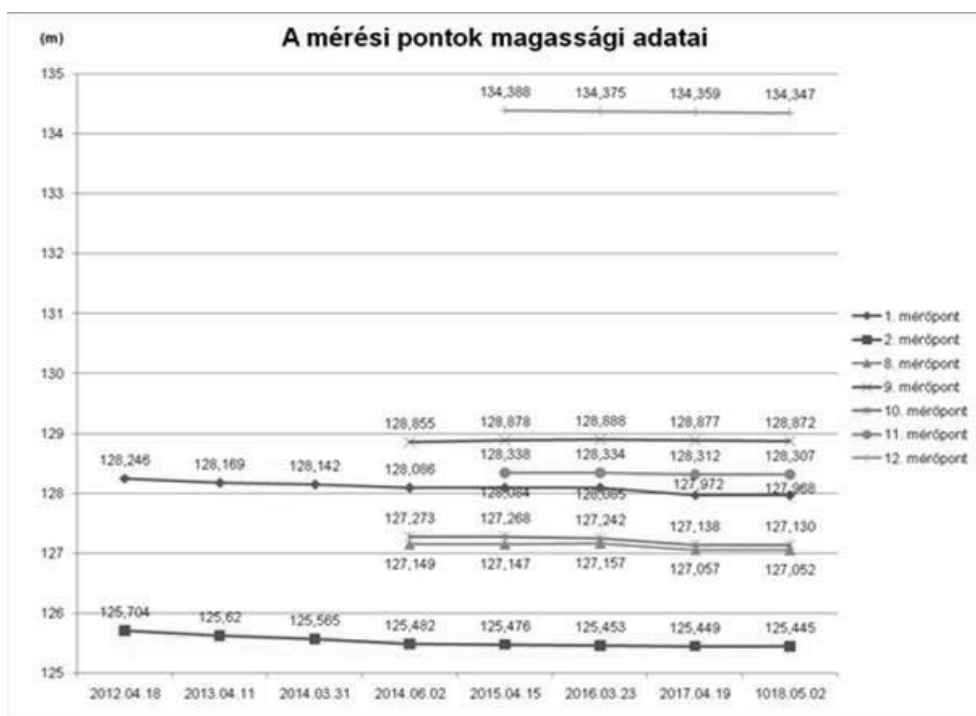
A fenti értékekből is jól látható, a terület szintje fokozatosan kiegyenlítődik, már igen jelentéktelenek szintváltozások.

A hulladéktest szint süllyedésének megállapítására szolgáló referencia mérőpontok magassági adatait és a hulladéktest süllyedésének mértékét a 2. számú diagramon is ábrázoltuk.

## 2. diagram

A hulladéktest süllyedésének megállapítására szolgáló referencia  
mérőpontok magassági adatai

Forrás: saját munka a mért adatok alapján



## 5. A hulladéklerakó gáz hasznosítása, összetétele

A gáz-monitoring rendszer, valamint a depóniagáz hasznosítására a szerződést kötöttek. A hulladéklerakó gáz gyűjtésére gázkutak kerültek kiépítésre.

A hulladéklerakó gáz gyűjtésére még a 2008-ban gázkutakat építettek ki és egy 380 KW teljesítményű gázmotort helyeztek üzembe. Így az összegyűjtött depóniagázt a gázmotornal hasznosítják.

A hulladéklerakó gáz összetételének 2018. évi napi átlagait az 5. számú táblázat mutatja be.



#### 4. táblázat:

A hulladéklerakó gáz összetételének a napi átlagai a 2018. évben

Forrás: saját munka a mért adatok alapján

Mért komponensek	Gázösszetétel napi átlagai a 2018. évben (tf%)
CH <sub>4</sub>	9,4
CO <sub>2</sub>	38,2
O <sub>2</sub>	10,0
N <sub>2</sub> (számított)	39,6

A lerakógáz CH<sub>4</sub> tartalma 2018. 2. félévétől kezdődően annyira lecsökkent, hogy a gázmotor nem tudott már üzemelni. [1], [7]

#### 6. Összefoglalás, javaslatok

Dunaújváros önkormányzatának tulajdonát képező nem veszélyes hulladéklerakót 2009-ben véglegesen bezárták, és 2010-ben kezdték el a rekultivációját. A dunaújvárosi polgármesteri hivatal környezetvédelmi oszálya végezteti a lerakó monitorozását és utógondozását. Minden évben méri a hulladék szintjének süllyedését, a depóniagáz összetételét, a talajvíz szintjét és a talajvízben lévő szennyezőanyagok koncentrációját. A mért adatokat gyűjtik, elemzik, és évente összefoglaló jelentést készítenek a környezetvédelmi hatóság részére.

A rekultivált hulladéklerakó annak ellenére, hogy annak idején szigetelés és műszaki védelem nélkül létesült és működött, nem okozott jelentős környezetszennyezést.

A rekultivációs engedély alapján 2022. június 30-ig a lerakót el kell látni záró réteggel. [7]

A záró réteg kialakításánál jól lehet majd hasznosítani a Dunaújvárosban keletkező biológiailag lebomló hulladékból készült komposztot. [1], [4], [5], [6]

#### Köszönetnyilvánítás

Készült az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 - Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet, mint új kitörési lehetőség c. pályázat támogatásával, melyért köszönetünket fejezzük ki.

### *Irodalomjegyzék*

- 1) 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről
- 2) 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 3) Angerer Ildikó, Tóth Tamás, Szántó Krisztina, Tóth László (2018): „Környezetvédelmi Nyilatkozat a 2017. évről - Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal” Kiadja: Dunaújváros MJV Önkormányzata, készült: TEXT Nyomdaipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Dunaújváros, ISSN 2062-0896 pp. 72.
- 4) Angerer Ildikó, Tóth Tamás, Szántó Krisztina, Tóth László (2019): „Környezetvédelmi Nyilatkozat a 2018. évről - Dunaújváros Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatal” Kiadja: Dunaújváros MJV Önkormányzata, készült: TEXT Nyomdaipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Dunaújváros, ISSN 2062-0896 pp. 70.
- 5) Angerer Ildikó, Tóth Tamás, Szántó Krisztina, Tóth László: (2017) „Tájékoztató Dunaújváros Megyei Jogú Város Környezeti Állapotáról” Kiadja: Dunaújváros MJV Önkormányzata, készült: TEXT Nyomdaipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Dunaújváros, ISSN 1786-7592 pp. 168
- 6) Angerer Ildikó, Tóth Tamás, Szántó Krisztina, Tóth László: (2018) „Tájékoztató Dunaújváros Megyei Jogú Város Környezeti Állapotáról” Kiadja: Dunaújváros MJV Önkormányzata, készült: TEXT Nyomdaipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Dunaújváros, ISSN 1786-7592 pp. 116
- 7) Angerer Ildikó, Tóth Tamás, Szántó Krisztina, Tóth László: (2019) „Tájékoztató Dunaújváros Megyei Jogú Város Környezeti Állapotáról” Kiadja: Dunaújváros MJV Önkormányzata, készült: TEXT Nyomdaipari, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Dunaújváros, ISSN 1786-7592 pp. 118
- 8) Barta Judit, Éri Vilma, Angerer Ildikó, Tóth László, Szántó Krisztina, Tóth Tamás (2019): Dunaújváros Megyei Jogú Város Települési Környezetvédelmi Programja 2009-2024. TEXT Nyomda, Dunaújváros. ISBN 978-963-87698-6-2 pp. 122