

II. DOKUMENTUMCSOMAG

Mellékletek jegyzéke

- 14. Rekultivációs tervfejezet
- 15. Levegőtisztaság-védelmi dokumentáció
- 16. Zaj-rezgésvédelmi dokumentáció
- 17. Klímakockázat és Ipari balesetek és természeti károk kockázata

14.sz. melléklet

Rekultivációs tervfejezet



TRIVERAX

Környezetvédelmi, Mérnöki és Tanácsadó Bt.

Székhely: 7627 Pécs, Vadász u. 60/2

E-mail cím: triverax@triverax.hu

Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Kft.



Tura, Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó.
Környezetvédelmi felülvizsgálat rekultivációs tervfejezete

2026. május

Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Kft.

Tura, Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó.
Környezetvédelmi felülvizsgálat rekultivációs tervfejezete

Megrendelő:



Szelektív Hulladékhasznosító és
Környezetvédelmi Nonprofit NKft.
Székhely: 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.

Készítette:



TRIVERAX
Környezetvédelmi, Mérnöki és Tanácsadó Bt.
Székhely: 7627 Pécs, Vadász u. 60/2

A dokumentációt összeállította:

Fülöp Zoltán
építőmérnök, környezetmérnök

Kamarai szám: 02-0976



2026. május

Tartalomjegyzék

Terv és iratjegyzék Hiba! A könyvjelző nem létezik.

1	Alapadatok	4
1.1	Megrendelő adatai	4
1.2	Tervet készítő szervezet adatai	4
1.3	A vizsgálattal érintett terület adatai	4
2	A nem veszélyes hulladéklerakó rekultivációja	5
2.1	Kiindulási alapállapot.....	5
2.2	Előkészítő munkálatok meghatározása	5
2.2.1	Védőtöltés építése	6
2.2.2	Hulladékfelszín részsíóoldalának a profilozása, hulladék visszaszedése	8
2.3	A rekultiváció módjának a meghatározása	10
2.3.1	A vonatkozó jogszabályi előírás	10
2.3.2	A javasolt rekultivációs mód megadása.....	14
2.3.2.1	A depónia átmeneti lezárása (rétegredek)	14
2.3.2.2	Rekultiváció második szakasza (végleges lezárás):	17

1 Alapadatok

1.1 Megrendelő adatai

Megnevezés: Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Kft.
Székhely: 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.
Cégjegyzékszám: 10 09 036776
Adószám: 11884226-2-10
KÜJ száma: 100 304 491
Képviseli: Darabos Imréné ügyvezető

1.2 Tervet készítő szervezet adatai

Név: TRIVERAX Környezetvédelmi, Mérnöki és Tanácsadó Bt.
Székhely: 7627 Pécs, Vadász u. 60/2
Cégjegyzékszám: 02 06 072770
Adószám: 22219907-1-02
Képviseli: Fülöp Zoltán
MMK száma: 02-0976
Telefonszám: 30/225 2847
e-mail cím: triverax@triverax.hu

1.3 A vizsgálattal érintett terület adatai

Hrsz: Tura 0272/7 hrsz
KTJ száma: 100 489 630
KTJ létesítményszáma: 101 613 087
Művelési ág: Kivett telephely és 4 épület (gépszín, üzemviteli ép., válogató cs., komposztáló cs.) regionális hulladéklerakó telep
Területe: 6 ha (1,3 ha védősávval)
Tulajdonos: Tura Város Önkormányzata
Galgahévíz Község Önkormányzata
Vácszentlászló Község Önkormányzata
Zsámbok Község Önkormányzata
Üzemegységek: Nem veszélyeshulladék-lerakó B3 alkategória
Komposztáló
Szelektív hulladék válogató csarnok
Lakossági szelektív hulladékudvar
Engedélyek: Egységes környezethasználati engedély: PE-06/KTF/17922- 34/2021.
Módosításai: PE/KTHF/00745-36/2024., PE-06/KTF/00340-27/2023., PE-06/KTF/15904-12/2022., PE-06/KTF/17922-40/2021. PE-06/KTF/17922-35/2021.

2 A nem veszélyes hulladéklerakó rekultivációja

2.1 Kiindulási állapot

A korábbi engedélyezési és rekultivációs tervdokumentáció szerint a hulladéklerakó üzemeltetése során a feltöltés technológiája két ütemben került volna megvalósításra: első lépésben gödőrfeltöltéssel módszerrel, majd azt követően a szigetelt peremszint feletti dombépítéssel technológiával. A tervek szerint a hulladékot szintenként, 2,0 m-es tömörített rétegvastagságban, ágyazott álcázótöltések védelmében kellett volna elhelyezni, majd minden szintet 20 cm vastag, tűzvédelmi célú takaróréteggel lefedni.

A dombépítéssel szakaszban 2,0 m magas és 2,0 m koronaszélességű álcázótöltések kialakítása szerepelt a tervben, amelyeket aprított, osztályozott építési-bontási törmelékből kellett volna megépíteni. A töltések egymáshoz képesti eltolása révén „lépcsőzetes” piramisszerű kialakítás jött volna létre, 1:2-es átlagos rézsűhajlással, kívülről bentonitos szigeteléssel, majd rekultivációs földtakaróval fedve.

A tervdokumentáció alapján a hulladékot a dombtestbe max. 50 cm vastagságú lazán terített rétegekben, majd legalább háromszori kompaktorjárással tömörítve kellett volna elhelyezni, biztosítva az $\sim 1,0 \text{ t/m}^3$ fajlagos tömegsűrűséget. A 2,0 m-es töltési magasság elérését követően a takaróréteget osztályozott inert anyagból (pl. építési törmelékből vagy földből) kellett volna elkészíteni.

A terv előírásai szerint a hulladék éves beszállítása 4 000–4 500 tonna/év, vagyis $\sim 4\,000\text{--}5\,000 \text{ m}^3$ tömörített térfogat lett volna, amellyel évente egy teljes feltöltési szint ($\sim 2\,000\text{--}2\,500 \text{ m}^2$ felülettel) kialakítása lett volna reális.

A gyakorlatban azonban a hulladékfeltöltés ütemezése nem követte a tervek szerinti technológiát. Az egyes szintekhez tartozó álcázótöltések és a hozzájuk kapcsolódó szigetelési, valamint rekultivációs rétegrendek nem kerültek megépítésre a megfelelő töltési szintekkel párhuzamosan. Ennek következtében a lerakó nyugati oldala jelenleg mintegy 7–8 méterrel emelkedik a környező terepszint fölé.

Műszaki szempontból megállapítható, hogy az **utólagos álcázótöltés-építés a tervezett 1:2 rézsűhajlás mellett már nem kivitelezhető**, mivel ilyen meredekségű rézsút munkagépekkel megjárni nem lehet, így sem az előírt rétegrendi tömörítettség, sem a megfelelő rétegrendi szigetelés nem lenne biztosítható. Az eredeti rétegszerkezet kialakítása, valamint a rekultivációs rétegek beépítése e pontokon műszakilag kivitelezhetetlenné vált. Ennek megfelelően szükséges a teljes műszaki rekultivációs tervdokumentáció és az üzemeltetési szabályozás felülvizsgálata, valamint az eltérések utólagos dokumentálása és engedélyeztetése.

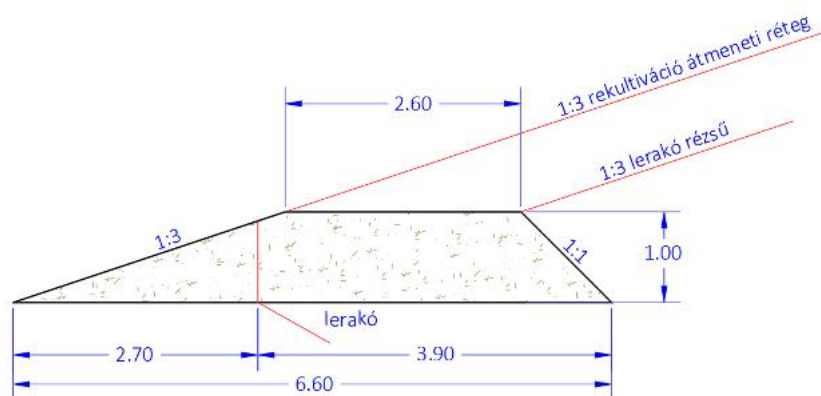
2.2 Előkészítő munkálatok meghatározása

Az elmaradt álcázótöltések kiváltására a rekultivációs terv módosítása válik szükségessé. A javasolt megoldás a lerakó teljes terepszintjén végighúzódnó, védelmi célú körtöltés kialakítása, valamint a túlhordott rézsűszakaszok rendezése.

2.2.1 Védőtöltés építése

A turai hulladéklerakó üzemeltetése során, a rekultivációs rézsűprofil szakszerű kialakítása érdekében, a hulladéktest részleges visszabontása válik szükségessé. A visszasedési munkálatok megkezdése előtt, majd az ütemezett földműépítéssel párhuzamosan, a teljes érintett szakaszon záró jellegű védőtöltés kialakítása szükséges, amely hidraulikai elválasztást biztosít a lerakómedence és a környező terepszint között.

A védőtöltés elsődleges rendeltetése, hogy megakadályozza a csurgalékvíz talpszinti oldalirányú elszivárgását, és ezzel csökkentse az altalajba történő potenciális szennyeződés kockázatát. A töltésszerkezet ezenfelül mechanikai és geometriai előkészítést biztosít a később kiépítendő átmeneti és végleges rekultivációs rétegrend csatlakozása számára. A geometriai és statikai folytonosság biztosítása érdekében a töltés külső oldali rézsűhajlását azonos lejtésszögűre (1:3) szükséges kialakítani, mint amilyen a rekultiválható depófelület rézsűje. Ez az elrendezés megfelel az erózióvédelmi és stabilitási követelményeknek, és lehetővé teszi a rekultivációs átmeneti réteg fogadását.

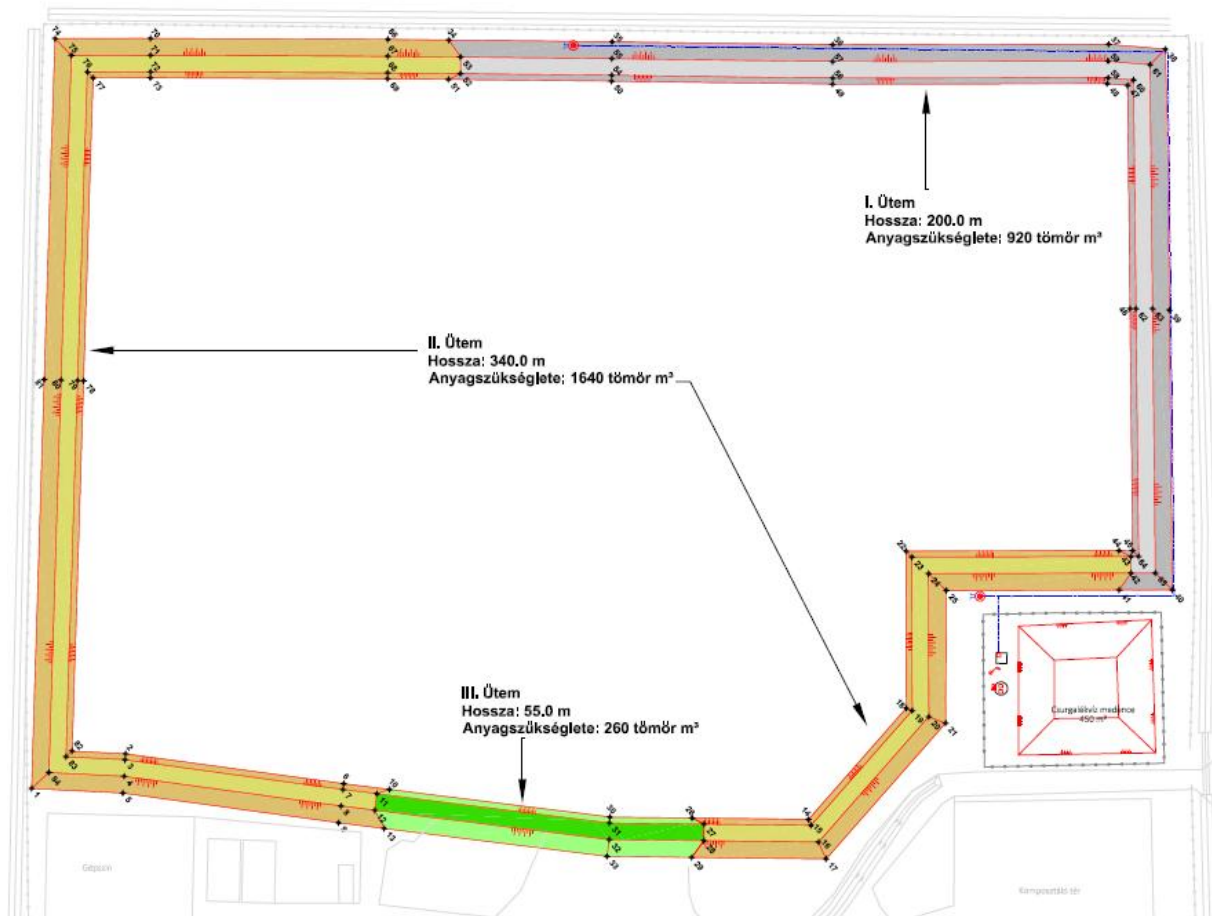


A védő/körtöltés műszaki paraméterei

A töltésszerkezet kialakítása az alábbi méretezési paraméterek alapján történik:

Paraméter	Érték
Talpszélesség	6,60 m
Koronaszélesség	2,60 m
Töltésmagasság	1,00 m
Külső oldali rézsűhajlás (V:H)	1:3
Belső oldali rézsűhajlás (V:H)	1:1
Töltés szélessége a külső él mentén	2,70 m
Töltés szélessége a belső él mentén	3,90 m
Becsült földmunka mennyiség	~2 820 m ³
Töltés hossza tengelyben	595 m

A töltésszerkezet kiépítése három ütemben történik, figyelembe véve a hulladék visszasedésének és deponálásának ütemezését, a lerakó geometriáját, valamint a stabilitási és kivitelezési szempontokat.



A védő/körtöltés megépítésének az ütemezése

I. ütem

- Helyszín: A hulladéklerakó északi és keleti oldalán
- Kapcsolódó munkák: A hulladéktest rézsűoldali visszaszedésével egyidőben
- Hossz: ~200 m
- Anyagszükséglet: ~920 tömör m³

II. ütem

- Helyszín: A visszaszedett hulladék ideiglenes deponálását követően, a lerakó nyugati és déli oldalán, az I. ütem folytatásaként
- Hossz: ~340 m
- Anyagszükséglet: ~1640 tömör m³

III. ütem

- Helyszín: A lerakó feltöltési üteméhez igazodva, a rekultivációs munkákkal összehangoltan
- Hossz: ~55 m
- Anyagszükséglet: ~260 tömör m³

A töltésépítést megelőzően a hulladéklerakó teljes peremvonala mentén a kinőtt fás szárú növényzetet – a lágyszárú vegetációval együtt – el kell távolítani. Ez biztosítja a töltés megfelelő alátámasztását és megszünteti az esetleges biológiai eredetű teherbírás zavaró tényezőket.

A meglévő fóliaszigetelés szabadon lévő szakaszain a töltésalap előkészítése során különös figyelmet kell fordítani az éles tárgyak (pl. nagy darabos hulladék, gumihulladék stb.) kiszűrésére. Az első földréteg elhelyezését megelőzően ezek mechanikai eltávolítása szükséges, hogy a szigetelőréteg sérülését elkerüljük. Az első, óvatosan elterített réteg vastagsága 0,5 m. A kitűzést geodéziai pontossággal kell elvégezni, biztosítva a töltésszerkezet későbbi geometriai megfelelőségét és illeszkedését a rekultivációs rétegekhez.

A védőtöltés építése során alkalmazott földanyag kizárólag olyan szemcsés vagy kötött természetes anyag lehet, amely az alábbi követelményeknek megfelel:

- Legnagyobb száraz sűrűség ($\rho_d \max$): $> 1650 \text{ kg/m}^3$
- Szervesanyag-tartalom:
 - Szemcsés talajnál: $\leq 3 \text{ tömeg\%}$
 - Kötött talajnál: $\leq 5 \text{ tömeg\%}$
- Anyagtöltés elérendő tömörsége: $\text{Trp} \geq 86\%$

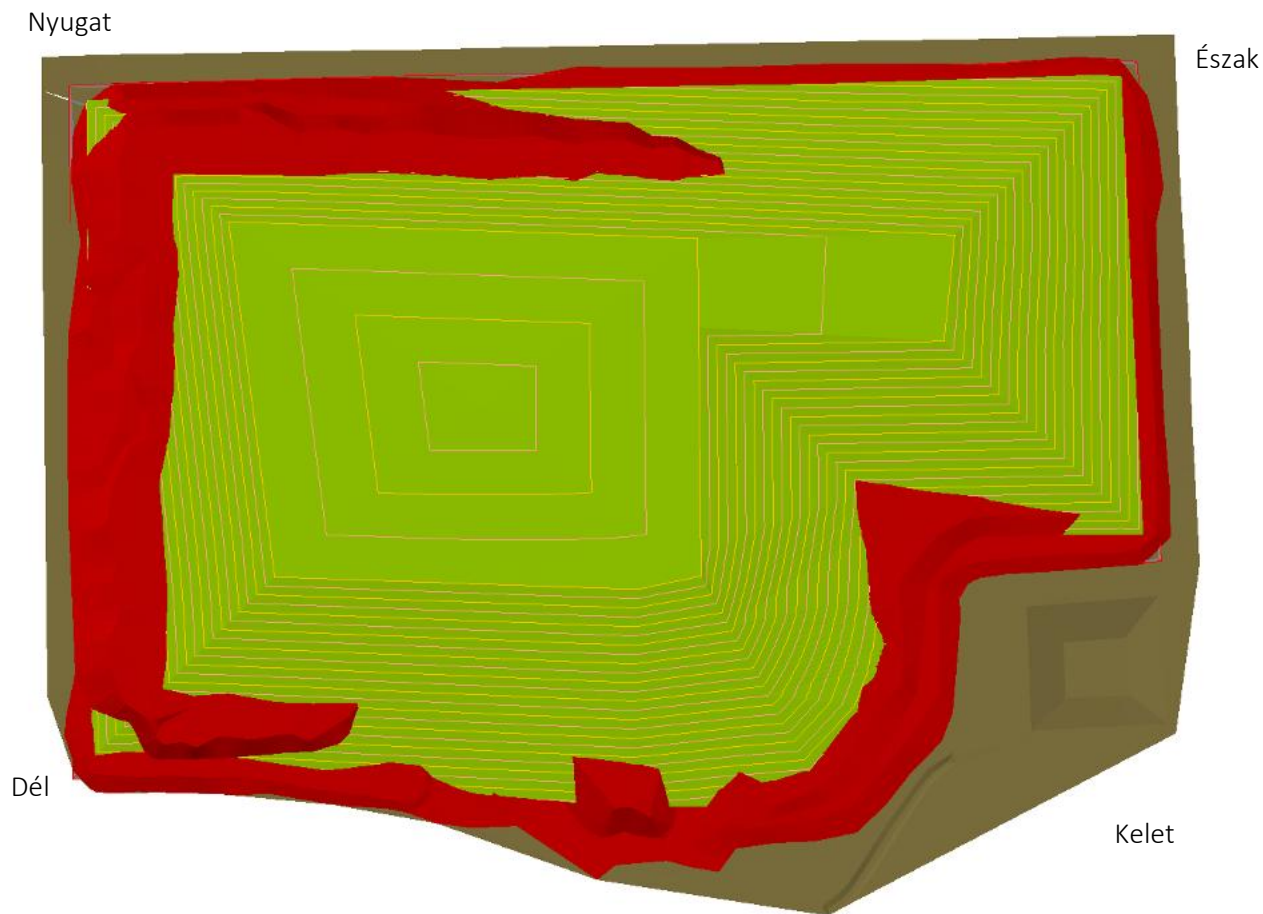
2.2.2 Hulladékfelszín rézsűoldalának a profilozása, hulladék visszaszedése

A turai hulladéklerakó optimális üzemeltetése során, elengedhetetlenné válik a hulladéktest lokális visszabontása, mivel a korábbi túlhordások következtében a tervezett 1:3 rézsűmeredekség nem biztosítható a depóniatest teljes külső kontúrján. Az optimális geometriai forma kialakítása érdekében összesen 4355 m^3 hulladék visszaszedésére van szükség, amelyet javasolt minél előbb megkezdeni.

A kitermelt hulladékot a lerakó északkeleti oldalán kell újradeponálni, úgy, hogy a feltöltés igazodjon az előre kiépített védőtöltés koronaszintjéhez. A feltöltés során a következő technológiai követelményeket kell teljesíteni:

1. A beszállított hulladékot rétegenként, 1 méteres magasságonként tömöríteni szükséges, a megfelelő térfogatsűrűség és mechanikai stabilitás biztosítása érdekében.
2. A töltés külső (rézsű) oldala felé csak olyan hulladék helyezhető el, amely nem tartalmaz nagydarabos vagy lom jellegű frakciót (pl. matrac, bútor, nagyméretű műanyag hulladék), annak érdekében, hogy a rézsűfelület homogén és szabályosan tömöríthető legyen.
3. A védőtöltés mentén történő első feltöltési sor után, a második hulladéksor elhelyezése csak a hulladéktest szélétől mért 3 méteres elhagyással kezdhető meg, ezzel biztosítva a rézsű biztonságos és fokozatos felépítését.
4. A teljes feltöltési folyamat során ezen technológiai lépések betartása kötelező, a későbbi rekultivációs rétegrend geometriájának és stabilitásának biztosítása céljából.

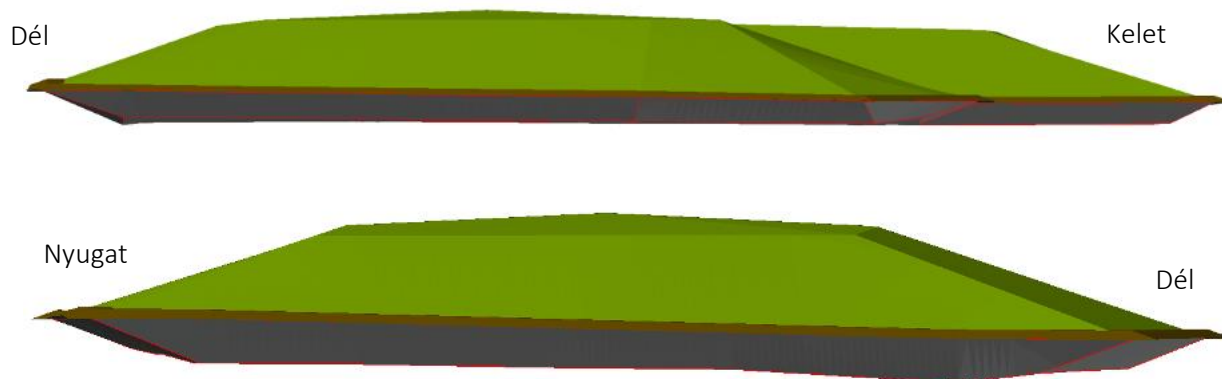
A geodéziai felmérésből elkészített terepmodell és a visszaszedési területeket az alábbi ábra ismerteti:



A hulladéklerakó rekultiválható feltöltési terepmodellje.

A pirossal jelölt terület, az 1:3nál meredekebb rézsűkialakítást szemlélteti, a hulladék visszasedési területe.

A hulladék rézsűoldali visszasedése, valamint a körtöltés kiépítése után kezdődhet meg a hulladéktest 1:3 rézsűmeredekségű kialakítása és a **maximális 177,00 mBf** magasságig való feltöltése. Az így elérhető **maximális kapacitása a hulladéklerakónak 228 020 m³**. A körtöltéssel ellátott és maximális kapacitásra depózott hulladéklerakó modelljét az alábbi ábrák szemléltetik.





2.3 A rekultiváció módjának a meghatározása

A rekultiváció tervezése során elsődleges szempont a terület tájba illesztése, valamint a rézsűk állékonyságának a biztosítása. A hulladéklerakók lezárásával, utógondozásával, rekultivációjával kapcsolatos követelményeket a jelenleg hatályos 20/2006. (IV.5.) KvVM rendelet 4. számú melléklete tartalmazza, melynek megfelelően kell eljárni.

2.3.1 A vonatkozó jogszabályi előírás

A 20/2006. (IV.5.) KvVM rendelet 4. számú mellékletének 1. pontja alapján a hulladéklerakó rekultivációjával és utógondozásával kapcsolatos követelmények az alábbiak:

1. a rekultivációra és utógondozásra vonatkozó tervdokumentáció elkészítése és engedélyeztetése,
2. a hulladéklerakó felső záróréteg rendszerének átmeneti és/vagy végleges kialakítása,
3. a hulladéklerakó-gáz gyűjtési és kezelési rendszerének kialakítása és működtetése,
4. a csurgalékvíz és csapadékvíz kezelési rendszerének kialakítása és működtetése,
5. az utógondozási időszakban szükséges monitoringrendszer kialakítása és működtetése,
6. a hulladéktest formálása, felszíni rétegeinek tömörítése, rézsűk kialakítása, tájba illesztés, a terület további használatának figyelembevételével,
7. a további felhasználásra nem tervezett berendezések és építmények elbontása, az általuk elfoglalt terület tájba illesztése,
8. a fenntartási és állagmegóvási munkák elvégzése az utógondozás teljes időszakában,
9. az utógondozás befejezése,
10. a jelentéskészítési kötelezettség teljesítése.

A fentieket értelemszerűen kell alkalmazni a lerakott hulladék összetételétől, a hulladéklerakó meglévő műszaki létesítményeinek kiépítettségétől, továbbá attól függően, hogy a rekultiváció és az utógondozás a hulladéklerakó egészére vagy annak egy részére vonatkozik. A felső záróréteg rendszer kialakítása értelemszerűen tartalmazza a hulladéklerakó oldalirányú záróréteg rendszerét is, ahol az szükséges.

A 20/2006. (IV.5.) KvVM rendelet 4. számú mellékletének 1.2 pontja foglalkozik a felső záróréteg rendszer kialakításával kapcsolatos követelményekkel. A rétegrend kialakításával kapcsolatban az alábbi előírásokat kell figyelembe venni:

„Az átmeneti felső záróréteg rendszer felépítése és funkciója

Az átmeneti felső záróréteg rendszer legfontosabb feladata az, hogy a végleges felső záróréteg rendszer kiépítése érdekében tegye lehetővé elegendő vízmennyiségnek a hulladéktestbe való bejutását, ezáltal biztosítva a lerakott hulladékban lévő szerves összetevők biológiai lebomlását és a hulladéktest stabilizálódását. **A rétegrend kialakítását egyedileg a tervező határozza meg** és a környezetvédelmi hatóság hagyja jóvá az engedélyben. Alkalmazása azért is indokolt, mert a biohulladék lebomlása következtében a hulladéktestben roszakadás, a felszínén jelentős süllyedések várhatóak, ami a végleges felső záróréteg rendszer egyenlőtlen süllyedéséhez, repedezéséhez vezetne, és ez a szigetelő funkció megszűnését okozná.

Az átmeneti felső záróréteg rendszer részei:

a) kiegyenlítő réteg (0–50 cm)

Funkciója: a hulladéktest felszínének felső és oldalirányú kiegyenlítése, módosítása, valamint a hulladéktest alkalmassá tétele a következő rétegek elhelyezésére.

Anyaga: aprószemcsés hulladék, külön jogszabályban meghatározott maradék hulladék vagy stabilizált biohulladék, salak, pernye, kőmentes talaj.

b) gázvezető réteg **(amennyiben a rekultivációs terv szerint szükséges)**

Funkciója: a hulladék egyes összetevőinek biológiai bomlása során keletkező hulladéklerakó-gáz gyűjtőrendszerbe történő elvezetése.

Anyaga: kis mésztartalmú, egyenletes szemcseeloszlású, jó gázvezető-képességű anyag, amely az adott esésviszonyok mellett kellő állékonyságú.

c) szigetelőréteg **(amennyiben a rekultivációs terv szerint szükséges)**

Funkciója: a csapadék túlzott mértékű bejutásának akadályozása. Túlzott mértéknek minősül, ha a hulladéktestbe több víz jut be, mint amennyi a biológiai lebontó folyamatok lejátszódásához szükséges nedvességet biztosítja, emiatt a csurgalékvíz mennyisége növekszik felesleges mértékben. Kialakítása és anyaga függ a lerakott hulladék összetételétől, állapotától (pl. a biológiai lebomlás mértékétől, víztelítettségétől és a klimatikus adottságoktól).

Anyaga: ásványi anyagú szigetelés és/vagy geomembrán

d) fedőréteg (legalább 40 cm)

Funkciója: a szigetelőréteg védelme, illetőleg a növényzet megtelepedését (telepítését) lehetővé tevő feltételek biztosítása.

Anyaga: stabilizált biohulladék és/vagy humuszos talaj, ami lehet szerves anyaggal kevert föld, a rézsűkön geotextíliával megerősítve.

A végleges felső záróréteg rendszer felépítése és funkciója

A végleges felső záróréteg rendszer legfőbb rendeltetése a csapadékvíz hulladéktestbe való bejutásának megakadályozása, a csurgalékvíz képződésének (és kezelésének), továbbá a

környezetbe való potenciális kijutásának megelőzése. **Azon hulladéklerakók esetében, amelyeknél átmeneti felső záróréteg rendszer kialakítására sor került, a végleges felső záróréteg rendszert az átmeneti felső záróréteg rendszer felhasználásával kell elkészíteni.** A végleges záróréteg rendszer kialakítását megelőzően a hulladéklerakó felületén spontán módon kialakult fás szárú (bokrok, fák) vegetációt el kell távolítani, amennyiben az zavarja a végleges záróréteg rendszer kialakítását. A végleges felső záróréteg rendszer részei:

a) kiegyenlítő réteg (0–50 cm)

Funkciója: a hulladéktest felső és oldalirányú kiegyenlítése, módosítása, beleértve az átmeneti felső záróréteg rendszerrel történt lezárás során kialakult süllyedések megszüntetését is, valamint a hulladéktest alkalmassá tétele a következő rétegek elhelyezésére.

Anyaga: kis mésztartalmú, homogén, nem kötött talaj, kohósalak vagy hulladékégető salakja, B3 kategóriájú lerakó esetén jó gázvezető képességű talaj, kohósalak, hulladékégető salakja, aprószemcsés hulladék, külön jogszabályban meghatározott maradék hulladék vagy stabilizált biohulladék.

b) gázelvezető réteg **(ha szükséges)**

Funkciója: a hulladék egyes összetevőinek biológiai bomlása során keletkező hulladéklerakó-gáz gyűjtőrendszerbe történő elvezetése.

Anyaga: kis mésztartalmú, egyenletes szemcseeloszlású, jó gázvezető-képességű anyag, amely az adott esésviszonyok mellett kellő állékonyságú.

c) szigetelőréteg (A kategóriájú lerakónál nem kell)

Funkciója: a víz hulladéktestbe való bejutásának megakadályozása (hidraulikus gát). A réteg többféle (ásványi és mesterséges anyagú) anyag egymás fölé rétegezésével készíthető. Az ásványi vagy természetes anyagú szigetelőrétegnél alkalmazott megoldásnak egyenértékűnek kell lennie az előírt 2x25 cm vastagságú, adott szivárgási tényezőjű (B1b és B3 kategóriájú lerakónál $k < 5 \times 10^{-9}$ m/s, C kategóriájú lerakónál pedig $k < 10^{-9}$ m/s) megoldással. Az egyenértékűség feltétele a hidraulikai egyenértékűség. A C kategóriájú lerakónál az ásványi anyagú szigetelőrétegen túl szigetelő lemez beépítése is szükséges.

d) szivárgó- és szűrőréteg

Funkciója: a fedőrétegen esetleg átszivárgó víz szigetelőréteg fölötti tartózkodási idejének csökkentése, illetve a zárórétegből való mielőbbi hatékony elvezetése.

Anyaga: mosott kavics, a rézsűkön osztályozatlan homokos kavics vagy kőzúzalék, $k > 5 \times 10^{-3}$ m/s szivárgási tényezőjű aprított hulladék, amelyből vízzel nem oldódik ki kockázatos anyag (pl. szederezett gumihulladék, aprított inert hulladék), geodrén, geokompozit, illetőleg geotextília, amely csak a szűrőréteg anyaga lehet.

e) fedőréteg

Funkciója: a csurgalékvíz minimalizálása, az alatta lévő rétegek védelme, a növényzet telepítéséhez szükséges, megfelelő környezet biztosítása. A réteg többféle anyag egymás fölé rétegezésével készíthető.

- A szivárgó- és szűrőréteggel érintkező (20–30 cm vastagságú) gyökérszáró réteg erősen kötött vagy erősen kötörmelékös tömör anyag, célszerűen osztályozott építési-bontási hulladék.
- Ezt követi az (50–70 cm vastagságú) altalaj réteg, amely készülhet kis humusztartalmú talajból vagy stabilizált biohulladékból.
- A fedőréteg legfelső része a (mintegy 30 cm vastagságú) szervesanyagban gazdag talajréteg, amely a növények táplálását szolgálja.

A természetes anyagú szigetelőréteg felett a szivárgó-szűrő réteg és a fedőréteg összvastagsága legalább 1,0 m legyen.

f) vegetációs réteg

Funkciója: a víz alsóbb rétegekbe való bejutásának akadályozása, illetőleg az erózióval szembeni védelem.

Anyaga: nem mélygyökérszerű, kis tápanyagigényű, szárazság- és forróságtűrő növények, amelyek megfelelnek az ökológiai környezetnek is.

A hulladéklerakó-gáz gyűjtési és kezelési rendszerének kialakításával és működtetésével kapcsolatos követelmények

Aktív hulladéklerakó-gáz gyűjtő rendszert B3 alkategóriájú hulladéklerakón kell kiépíteni. A hulladéklerakó-gázt a hulladéklerakó engedélyében meghatározott módon kell hasznosítani, egyéb esetben elfáklázással kell ártalmatlanítani. **A környezetvédelmi hatóság jogosult a gázkezelő rendszer utólagos kiépítésének követelményétől eltekinteni, amennyiben a tervező a rekultivációs tervben számításokkal igazolja, hogy a lerakott hulladék szervesanyag tartalmának bomlásából keletkező gáz várható mennyisége és minősége a hasznosítást gazdaságilag nem alapozza meg,** illetve az ártalmatlanítás (fáklázás) környezeti haszon szempontjából nem célszerű. Hulladéklerakó-gáz gyűjtő rendszert nem kell kiépíteni „A” kategóriájú hulladéklerakó esetében, egyéb hulladéklerakónál **a tervező javaslatának figyelembevételével** a környezetvédelmi hatóság dönt a infrastruktúrát – a környezetvédelmi hatóság engedélyével – fel lehet számolni.

Eltérések a rekultivációra előírt követelményektől

A B3 alkategóriájú hulladéklerakók esetében, amennyiben a hulladéklerakóban 10 000 m³-nél kevesebb a lerakott hulladék mennyisége, a rekultivációt a végleges záróréteg rendszer kialakításával, 1 ütemben is el lehet végezni. A környezetvédelmi hatóság ebben az esetben az összes körülmény figyelembevételével (különösen környezetszennyezés vagy jelentős környezetvédelmi kockázat hiányában) mérlegelheti a rekultivációra vonatkozó 1.2–1.8. pontokban foglalt követelmények mérséklését vagy elengedését. **A 2001. előtt létesült hulladéklerakóknál ugyancsak mérlegelhető az 1.2–1.8. pontok szerinti előírások mérséklése vagy elengedése,** amennyiben az átmeneti lezárás (legfeljebb 10 év) letelte után az összegyűlt monitoring adatok ezt megalapozzák.”

2.3.2 A javasolt rekultivációs mód megadása

A Tura 0272/7 hrsz-ú hulladéklerakó esetében a rekultivációs mód meghatározása során figyelembe kell venni a jelenleg hatályos környezetvédelmi engedély (PE-06/KTF/17922-34/2021) előírásait, valamint a 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet – mint alapvető jogszabályi háttér – rekultivációra és utógondozásra vonatkozó követelményeit. A két szabályozási szint – az engedély és a rendelet – összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a hatályos engedély a rendelet előírásainál részletesebben és egyértelműbben határozza meg a rekultiváció technológiai lépéseit, a rétegek típusát, anyagait és vastagságát. Ezzel szemben a jogszabályi előírások **több esetben alternatív megoldásokat engednek**, a rétegek kialakítását – például a gázelvezető réteg, a szigetelőréteg és a fedőréteg tekintetében – a tervezői mérlegelésre bízzák, amit a szöveg kifejezetten hangsúlyoz (pl. „a rétegrend kialakítását egyedileg a tervező határozza meg”).

Fontos különbség továbbá, hogy a rendelet a rekultivációs rétegek szükségességét a hulladék összetételének, korának, valamint a depóniatest stabilitásának függvényében határozza meg, így a végső rekultivációs mód meghatározása előtt – különösen a szigetelő és gázelvezető rétegek esetében – szakértői vizsgálat, talajmechanikai értékelés és depóniagáz-mérleg készítése szükséges. A rendeletből kiolvasható, hogy a tervező által készített rekultivációs terv és az azt jóváhagyó hatósági döntés közösen határozzák meg a kötelezően alkalmazandó rétegeket és anyagokat, így az engedélyben előírtak ennél szigorúbb vagy részletesebb szabályozást is tartalmazhatnak.

Mivel a turai hulladéklerakó 2001 előtt létesült, a rendelet lehetővé teszi a végleges felső záróréteg rétegrendjének egyszerűsítését – pl. gázelvezető réteg elhagyását vagy a szigetelőréteg vastagságának mérséklését –, amennyiben az átmeneti lezárás során gyűjtött adatok és a hulladéktest stabilizációs állapota ezt alátámasztja. A tervezett rekultivációs mód megadásakor ezért a jelenlegi engedélyben rögzített technikai részleteket össze kell vetni az érvényben lévő jogszabályi lehetőségekkel, és **ott, ahol a jogszabály lehetőséget ad a rétegek elhagyására vagy módosítására, a tervező szakmai döntésének kell érvényesülnie** – különös tekintettel arra, hogy a turai lerakó műszaki védelmi szintje a B3 kategóriának feleltethető meg. Ennek alapján a rekultivációs műszaki megoldás javaslatát differenciált módon kell meghatározni, a lerakó aktuális állapotát, a hulladék minőségét, a süllyedés és a gázképződés mértékét, valamint az elvégzett és tervezett utógondozási monitoring eredményeit figyelembe véve. A javasolt megoldás kialakításánál tehát az engedély szövege és a 20/2006. KvVM rendelet egyaránt alapul szolgál, **a tervező szakmai mérlegelési lehetőségei mellett**.

A fentiek tekintetében javasoljuk a hulladéklerakó rekultivációs tervének a módosítását az alábbiak szerint:

2.3.2.1 A depónia átmeneti lezárása (rétegrendek)

A hulladéklerakó átmeneti lezárása során azonos rétegrendet alkalmazunk a tető, illetve a rézsűk lefedése során. A rekultivációs rétegrend kialakítása, csak abban esetben releváns, ha az előző fejezetekben bemutatott hulladéklerakási technológia megvalósul, a meredek részűoldal

visszaszedésre kerül, és a rézsűoldalak 1:3 meredekségű profilozása megtörténi. Amennyiben az alapfeltételek teljesülnek, úgy a rekultivációs rétegrendre, az alábbi javaslatot tesszük:

1. **Kiegyenlítő réteg:** A hulladéklerakó rézsűoldalai 1:3 meredekségűre került profilozásra. A rézsűben nem található nagy darabos lom hulladék, kellőképpen tömörített. A megfelelő rézsűszög biztosítása érdekében, a **kiegyenlítő réteg vastagságát 40 cm**-ben javasoljuk megépíteni, réteges tömörítéssel. A réteg vastagsága nem lehet nagyobb mint 20 cm.

Anyaga: kőmentes talaj.

2. **Gázvezető réteg:** (amennyiben a rekultivációs terv szerint szükséges): A hulladéklerakó összes környezetvédelmi felülvizsgálati anyagában, valamint a hatósági engedélyekben is az alábbi szövegrész található: „A műszaki védelemmel ellátott lerakón a hulladéklerakás eddig eltelt ideje és az elhelyezett hulladék mennyisége alapján a depónia gáz gyűjtése és kezelése nem indokolt. Az akkreditált hulladéklerakó gáz vizsgálatok eredménye alapján a gázkutakból vett minták átlagos metán tartalma 5-6 v/v %.” Miután a hulladéklerakó 2 éven belül kapacitásának a maximumát, és a szakértői anyagok egyértelműen leírják, hogy gázképződéssel nem kell számolni, így a **gázvezető réteg kiépítését nem tartjuk indokoltnak.**

3. **Szigetelőréteg:** (amennyiben a rekultivációs terv szerint szükséges)

Miután a hulladéktest 40 cm vastagságban már kiegyenlítőréteggel láttuk el, így a túlzott mértékű csapadékvíz bevitele, már korlátozva van. Egy esetleges vízzáró szigetelőréteg már túlzott lezárást eredményezne, eróziós károkat okozna, így külön **szigetelőréteg beépítését nem javasoljuk.**

4. **Fedőréteg:** Miután a depónia teljes felületén célprofilozás kerül megvalósításra, így az átmeneti időszakban biztosítva van a depónia védelme a csapadékvíz túlzott mértékű bejutásával szemben. Ennek figyelembevételével **40 cm vastag humuszban gazdag talaj vagy komposzt keverék elhelyezését javasoljuk.** A fedőréteg teljes felületén a füvesítést el kell végezni.

A rekultivációs földmű geometriai és mennyiségi jellemzőinek meghatározása

A rekultivációval érintett hulladéktest felszínének 177,80 mBf magasságra történő tereprendezése összesen 20 700 m² területet érint. Ezen belül a tervezett koronaszint kiterjedése 5 400 m², míg a rézsűfelület összesen 21 400 m². A kiegyenlítő réteg kialakításához mintegy 8 000 m³ beépítésre kerülő földanyagra van szükség, mely kizárólag tiszta, törmelékmentes talajból építhető meg. E rétegre kerül egy további, 40 cm vastagságú humuszos fedőréteg, amelynek térfogata szintén megközelítőleg 8 000 m³.

1. Kiegyenlítő réteg kialakítása (40 cm vastagságban, 20 700 m² felületen)

A hulladéktest tömörítése és rézsűformálása során minden olyan, a rézsűkialakítást akadályozó lom- vagy nagyméretű hulladékelemet el kell távolítani. Ezeket a hulladékokat a depónia koronaszintjén szükséges deponálni, lehetőség szerint aprítva elhelyezve.

- Anyagminőség: Tiszta, törmelékmentes talaj

- Beépítendő tömör térfogat: $\sim 8\,000\text{ m}^3$
- Rétegvastagság: 40 cm

2. Humuszos fedőréteg kialakítása (40 cm vastagságban, $20\,700\text{ m}^2$ felületen)

A kiegyenlített terepszintre humuszos-fedőréteg kerül elhelyezésre, amely 1:4 térfogatarányú komposzt és termőföld keverékéből épül fel. A keverék célja a talaj biológiai aktivitásának elősegítése, a későbbi növénytakaró megerősítése érdekében.

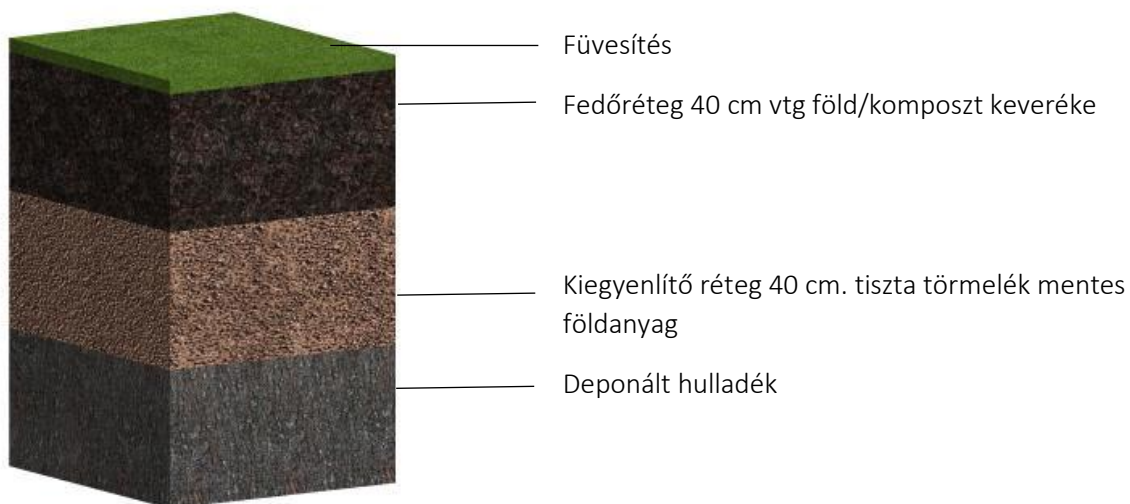
- Anyagminőség: Tiszta termőföld, komposzttal keverve (1:4 arányban)
- Beépítendő térfogat: $8\,000\text{ m}^3$
 - Földanyag: $6\,000\text{ m}^3$
 - Komposzt: $2\,000\text{ m}^3$
- Rétegvastagság: 40 cm

3. Növénytelepítés – füvesítés ($20\,700\text{ m}^2$ felületen)

A végleges fedőréteg kialakítását követően a teljes rekultivált felület gyepesítésre kerül. A füvesítés célja az erózió megakadályozása, a csapadékvíz beszivárgás korlátozása, valamint a tájba illesztés esztétikai és ökológiai biztosítása.

- Tervezett vetési norma: 40 g/m^2
- Szükséges fűmag mennyisége: $\sim 830\text{ kg}$

A Turai hulladéklerakó átmeneti lezárásának a rétegrendjét, az alábbi ábra szemlélteti:



Csurgalékvíz elvezetés

A hulladéklerakó rekultivációját követően is változatlan módon fennmarad a meglévő csurgalékvíz-elvezető rendszer működése. A hulladékttestbe történő beszivárgó csapadékvíz,

amely a hulladékkal érintkezve szennyeződik, továbbra is a meglévő drénrendszeren keresztül kerül gravitációsan elvezetésre a szigetelt csurgalékvíz-gyűjtő medencébe.

A rekultiváció hatására a beszivárgó csapadék mennyisége jelentősen csökken, mivel a lezárt depóniatest felszínére jutó víz zöme nem éri el a hulladéktestet. Ennek következtében a csurgalékvíz képződés volumene fokozatosan mérséklődik

Depógáz kezelése

A hulladéklerakóra vonatkozó környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentumok, valamint a vonatkozó hatósági engedélyek alapján jelenleg a következő megállapítás szerepel:

„A műszaki védelemmel ellátott lerakón a hulladéklerakás eddig eltelt ideje és az elhelyezett hulladék mennyisége alapján a depóniagáz gyűjtése és kezelése nem indokolt. Az akkreditált hulladéklerakó gázvizsgálatok eredményei alapján a gázkutakból vett minták átlagos metánkoncentrációja 5–6 v/v%.”

Figyelembe véve, hogy a lerakó a következő két éven belül eléri a kapacitásának felső határát, valamint azt, hogy a korábbi szakértői vizsgálatok és modellezések alapján jelentősebb gázképződéssel a lerakott hulladék biológiai összetétele és korából fakadóan nem szükséges számolni, a gázelvezető réteg kiépítése jelenleg nem indokolt.

Mindazonáltal a rekultivációt követő időszakban a lerakó fedésének tömörítése és a felszín lezárása következtében az esetlegesen mégis keletkező depóniagáz passzív módon történő elvezetésének és kezelésének biztosítása szükséges lehet. Ennek érdekében javasolt biofilteres kiszellőző rendszer alkalmazása, amely:

- a kialakított rekultivációs rétegrendbe integrálható,
- nem igényel aktív gépészeti rendszert,
- környezetbarát módon csökkenti az esetleges metán- és szagos gázkibocsátást,
- a műszaki lezárás után is biztosítja a stabil és szabályozott gázdiffúziót.

A gázkezelési rendszer pontos kialakításának műszaki koncepciója azonban csak a feltöltést követő megfigyelési időszak során végzett gázkibocsátási mérések eredményeinek ismeretében határozható meg. Ennek megfelelően a rekultivációs tervben a biofilteres kiszellőzők számát, elhelyezkedését és méretezését előzetesen csak javasolni lehet, végleges paraméterezésük a monitoring adatok birtokában történhet meg.

Csapadékvíz elvezetés

A hulladéklerakó külső övárokkal rendelkezik, így további árok létesítése nem szükséges.

2.3.2.2 Rekultiváció második szakasza (végleges lezárás):

A rekultiváció második szakasza a hulladéklerakó végleges lezárását jelenti.

A végleges felső záróréteg rendszert a 20/2006. (IV.5.) KvVM rendelet 4. sz. mellékletének 1.2.2. pontja szerint kell kialakítani.

A végleges felső záróréteg rendszer legfőbb rendeltetése a csapadékvíz hulladéktestbe való bejutásának megakadályozása, a csurgalékvíz képződésének (és kezelésének), továbbá a környezetbe való potenciális kijutásának megelőzése.

Azon hulladéklerakók esetében, amelyeknél átmeneti felső záróréteg rendszer kialakítására sor került, a végleges felső záróréteg rendszert az átmeneti felső záróréteg rendszer felhasználásával kell elkészíteni.

A végleges záróréteg rendszer kialakítását megelőzően a hulladéklerakó felületén, a spontán módon kialakult fás szárú (bokrok, fák) vegetációt el kell távolítani, amennyiben az zavarja a végleges záróréteg rendszer kialakítását.

Az átmeneti lezárást követően és a mérési eredmények függvényében kerülhet kialakításra a rekultiváció II. üteme, amely az alábbiakat takarja:

- A depónia végleges lezárása
- Növényesítés
- Utógondozás

Rekultivációs rétegrend, a depónia végleges lezárása

20/2006. (IV.5.) KVM rendelet 4. sz. mellékletének.1.2.2. pontja szerint a végleges felső záróréteg rendszer részei a következők:

- Kiegyenlítő réteg (0-50 cm), kis mésztartalmú, homogén, nem kötött talaj, kohósalak vagy hulladékégető salakja, B3 alkategóriájú lerakó esetén jó gázvezető képességű talaj, kohósalak, hulladékégető salakja, aprószemcsés hulladék, külön jogszabályban meghatározott maradék hulladék vagy stabilizált biohulladék.
- Gázvezető réteg (ha szükséges), kis mésztartalmú, egyenletes szemcseeloszlású, jó gázvezető-képességű anyag, amely az adott esésviszonyok mellett kellő állékonyságú.
- Szigetelőréteg, Az ásványi vagy természetes anyagú szigetelőrétegnél alkalmazott megoldásnak egyenértékűnek kell lennie az előírt 2x25 cm vastagságú, adott szivárgási tényezőjű (B1b és B3 kategóriájú lerakóknál $k \leq 5 \times 10^{-9}$ m/s) megoldással.
- Szivárgó- és szűrőréteg: Mosott kavics, a rézsűkön osztályozatlan homokos kavics vagy kőzúzalék, $k \geq 5 \times 10^{-3}$ m/s szivárgási tényezőjű aprított hulladék, geodrén, geokompozit, illetőleg geotextília, amely csak a szűrőréteg anyaga lehet.
- Fedőréteg: A réteg többféle anyag egymás fölé rétegezésével készíthető. A szivárgó- és szűrőréteggel érintkező (20-30 cm vastagságú) gyökérszűrő réteg erősen kötött vagy erősen kötőrmelékös tömör anyag, célszerűen osztályozott építési-bontási hulladék. Ezt követi az (50-70 cm vastagságú) altalaj réteg, amely készülhet kis humusztartalmú talajból vagy stabilizált biohulladékból. A fedőréteg legfelső része a (mintegy 30 cm vastagságú) szervesanyagban gazdag talajréteg, amely a növények táplálását szolgálja. A természetes anyagú szigetelőréteg felett a szivárgó-szűrő réteg és a fedőréteg összvastagsága legalább 1,0 m legyen.
- Vegetációs réteg: Nem mélygyökérszerű, kis tápanyagigényű, szárazság- és forróságtűrő növények, amelyek megfelelnek az ökológiai környezetnek is.

Eltérések a rekultivációra előírt követelményektől

- A B3 alkategóriájú hulladéklerakók esetében, amennyiben a hulladéklerakóban 10 000 m³-nél kevesebb a lerakott hulladék mennyisége, a rekultivációt a végleges záróréteg

rendszer kialakításával, 1 ütemben is el lehet végezni. A környezetvédelmi hatóság ebben az esetben az összes körülmény figyelembevételével (különösen környezetszennyezés vagy jelentős környezetvédelmi kockázat hiányában) mérlegelheti a rekultivációra vonatkozó 1.2–1.8. pontokban foglalt követelmények mérséklését vagy elengedését. **A 2001. előtt létesült hulladéklerakóknál ugyancsak mérlegelhető az 1.2–1.8. pontok szerinti előírások mérséklése vagy elengedése,** amennyiben az átmeneti lezárás (legfeljebb 10 év) letelte után az összegyűlt monitoring adatok ezt megalapozzák.”

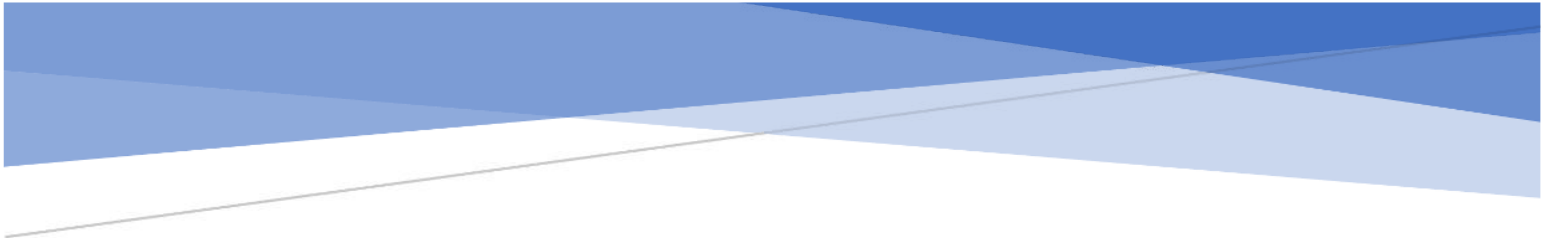
Miután a Turai hulladéklerakó 2001 előtt létesült, így a 20/2006. (IV.5.) KVVM rendelet előírásait figyelembe véve javasoljuk, hogy a II. ütem kialakítása előtt, a mérési eredmények alapján készüljön el a hulladéklerakó végleges lezárására vonatkozó tervdokumentáció.

A hulladéklerakó átmeneti lezárásának a tájképi elhelyezkedését az alábbi ábra szemlélteti:



14.sz. melléklet

Levegőtisztaság-védelmi dokumentáció



TURA, REGIONÁLIS HULLADÉKKEZELŐ KÖZPONT LEVEGŐVÉDELMI DOKUMENTÁCIÓ

Egységes környezethasználati engedély és környezeti
hatásvizsgálat felülvizsgálati dokumentáció

Készítette: **Dr. Béres András**
levegőtisztaság-védelmi
szakértő

Levegőtisztaság-védelemi tervfejezet

1 ALAPÁLLAPOT

Figyelembe vett jogszabályok

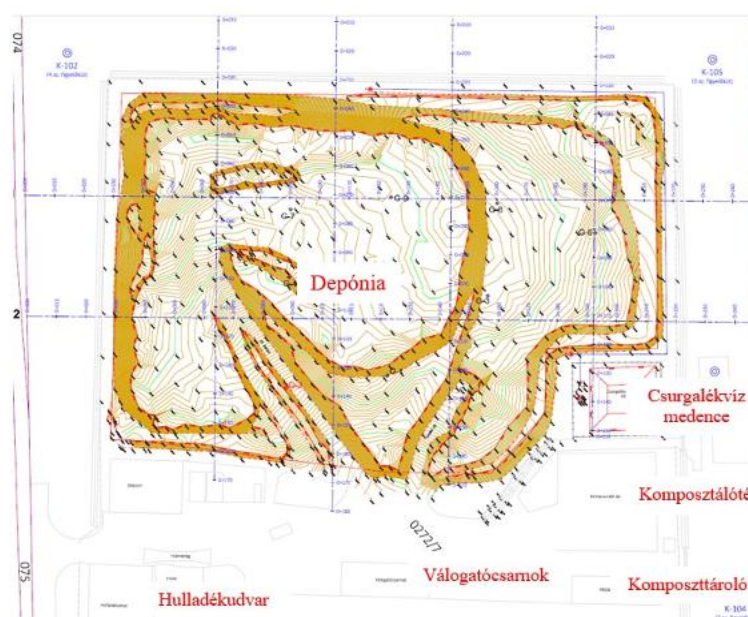
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet a levegő védelméről.
- 21/2001.(II.14.) Korm. rendelet a levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról.
- 4/2011.(I.14.) VM rendelete a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről.
- 6/2011.(I.14) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásainak vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról.
- 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről.
- 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás részletes szabályairól.
- 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljegyzés módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről

Bevezetés

A Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság üzemelteti a Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó létesítményt.

A létesítményben levegővédelmi szempontból az alábbi meghatározó egységek üzemelnek:

- a gödörfeltöltéses, majd dombépítéses technológiával művelt hulladéklerakó depónia;
- csurgalékvíz medence;
- zöldhulladék komposztáló tér;
- komposzt tároló szín;
- hulladékudvar;
- válogatócsarnok.



1.1. ábra A létesítményben levegővédelmi szempontból meghatározó egységek elhelyezkedése

Az üzemelő hulladéklerakó depónia jelenlegi működésével és a tervezett fejlesztésével, tervezett jövőbeli üzemelésével kapcsolatos információkat részletesen a rekultivációs tervfejezet és a korábbi felméréseket bemutató fejezetrészek tartalmazzák. A tervezett fejlesztésekhez kapcsolódóan a létesítés időszakában egyrészt az oldalrészűknél hulladék szükséges viaszszedése és deponálása történik, másrészt a szorítóöltés kialakítása.

*Jelen környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció levegővédelmi fejezetében egyrészt a vizsgált telephelyen **jelenleg folyó** tevékenységek levegővédelmi hatásának meghatározásával, másrészt a **tervezett fejlesztések** során a létesítési időszakban kialakuló, valamint a fejlesztések eredményeképp kialakuló tervezett üzemelés levegővédelmi hatások meghatározásával foglalkozunk.*

1.1.1. Éghajlati jellemzők

A terület éghajlata mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, kontinentális jellegű, mely a Galgavidék jellemzőit tükrözi. Az évi középhőmérséklet 10 C°. Ezen belül a tavaszi és az őszi átlag 10 C°, a téli 0,5, a nyári 19,5 C°. A tenyészidőszak átlagos hőösszege 3100 C°, a meleg év tenyész időszakának hőösszege elérheti a 3550 C° is. A napsütéses órák mennyisége 1950 óra körüli. Az évi középhőmérséklet 10 C°. Ezen belül a tavaszi és az őszi átlag 10 C°, a téli 0,5, a nyári 19,5 C°. A tenyészidőszak átlagos hőösszege 3100 C°, a meleg év tenyész időszakának hőösszege elérheti a 3550 C° is. A napsütéses órák mennyisége 1950 óra körüli. A zord, téli és fagyos napok száma - átlag: A nyári, hőség és forró napok száma megközelítőleg 105. Az uralkodó szélirány ÉNY-i, az évi átlagos szélesség 2,5 m/s. A legszelesebb hónap az április, a legszélsőséesebb az október. Az éves csapadékmennyiség 550-580 mm.

1.1.2. A vizsgált terület jelenlegi levegőminősége

Jelen vizsgálat céljaira helyszíni mérések nem történtek. A 4/2002.(X.7.) KvVM rendelet, melyet a 48/2006.(XII.27.) KvVM rendelet, valamint az 5/2011.(I.14.) VM rendelet módosított, az ország területét légszennyezettség szerint zónákba sorolja. A vizsgált térség az „10. Az ország többi területe” nevű zónába tartozik. Szennyező anyagokénti besorolása az A-tól F-ig (csökkenő sorrendben) terjedő skálán az alábbi (1.1. táblázat).

Zóna	SO ₂	NO ₂	CO	PM ₁₀	C ₆ H ₆	O ₃	PM ₁₀ As	Fémek	BaP
10. Az ország többi területe, Tura	F	F	F	E	F	O-I	F	F	D

1.1. táblázat Zónabesorolás

A zónacsoport a légszennyezettség alapján kijelölt területegység. A „B” zóna-besorolás a levegőterheltség egészségügyi határértékének meghaladását jelenti. Látható, hogy a zónabesorolás szerint a levegőterheltség az egészségügyi határértéket a vizsgált környezetben nem haladja meg.

Egyéb jelölések értelmezése:

- D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték, egyes anyagok esetében a célérték között van.

- E csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.
- F csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.
- O-I csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

A zónán belüli területek részletes minősítése a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság hatáskörébe tartozik.

1.2.3 Alap levegőterheltség

A 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 9. § (1) bekezdése szerint a Magyar Köztársaság területén a levegőterheltségi szintet és a légszennyezettségi határértékek betartását az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (a továbbiakban: OLM) vizsgálja. A vizsgált környezethez legközelebbi, a vizsgálthoz hasonló levegőterheltségi szintekkel jellemezhető, az OLM-hez tartozó automata mérőállomás Egerben található (Eger2, Malomárok u. 1., városi háttér mérőállomás). A mérőállomáson a jelenleg rendelkezésre álló feldolgozott éves mérési adatok (Forrás: 2024. évi összesítő értékelés hazánk levegőminőségéről az automata mérőhálózat adatai alapján. Készítette: LRK Légszennyezettségi Adatközpont Osztály, 2025. HungaroMet Zrt.) alapján 2024. évben a légszennyezettségi index alakulását ill. az egyes mért légszennyező anyagok esetén az éves átlagkoncentráció nagyságát az alábbi táblázatokban mutatjuk be (1.2., 1.3. táblázat).

Mérőállomás neve	Légszennyezettségi index							Légszennyezettségi index a legmagasabb indexű komponens alapján
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM10	PM2,5	CO	O ₃	
Eger (Eger2, Malomárok u. 1., városi háttér mérőállomás)	kiváló (1)	jó (2)	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)-	kiváló (1)	jó (2)	jó (2)

1.2. táblázat

A 2024. évi légszennyezettségi index értékelése

Mérőállomás neve	Az éves átlagkoncentráció nagysága a 24 órás átlagos alapján [µg/m ³] (a határérték túllépés gyakorisága, %)						
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM10	PM2,5	CO	O ₃
Eger (Eger2, Malomárok u. 1., városi háttér mérőállomás)	3,9 (0 %)	16,5 (0 %)	25,1 (-)	20 (1,1 %)	-	633 (0 %)	73,9 (2,73 %)

* 2023. évi rendelkezésre álló adat

1.3. táblázat

Az egyes mért légszennyező anyagok esetén az éves átlagkoncentráció nagysága 2024-ben (a napi határérték túllépések száma, aránya)

A mérőállomás 2024. évi levegőterheltségi szint mérési adatai alapján megállapítható, hogy a mérőállomás esetén a mérések között kis arányban előfordult a szálló por (PM10) (1,1 %) ill. ózon esetén határérték túllépés (2,73 %). Összességében megállapítható, hogy a vizsgált környezetben a levegő minősége jónak mondható.

A fenti levegőminőségi mérési adatoknak megfelelően a feltételezett alap levegőterheltség a vizsgált környezetben a nitrogén-dioxid esetén $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a szén-monoxid esetén $633 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a szálló por (PM10) esetén pedig $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Az alap levegőterheltséget a műszaki becslésnél pontosabban helyszíni mérésekkel lehet meghatározni. Jelen esetben ez nem látszik indokoltnak.

2 A FELÜLVIZSGÁLT IDŐSZAK LEVEGŐTERHELŐ HATÁSA

2.1. A tevékenység légszennyező hatásainak általános jellemzése

A korábban leírtaknak megfelelően a vizsgált létesítményben levegővédelmi szempontból az alábbi meghatározó egységek üzemelnek:

- a gödörfeltöltéses, majd dombépítéses technológiával művelt hulladéklerakó depónia;
- csurgalékvíz medence;
- zöldhulladék komposztáló tér;
- komposzt tároló szín;
- hulladékudvar;
- válogatócsarnok;
- a hulladéklerakó depónián található depóniagáz kutak.

A vizsgált telephelyen ennek megfelelően jelenleg az alábbi légszennyezőanyag kibocsátások történnek:

- a hulladéklerakó depónia, a csurgalékvíz medence, a komposztáló tér és a komposzt tároló szín szagkibocsátása;
- a hulladéklerakó depónia porkibocsátása;
- a telephelyen üzemelő munkagépek légszennyező anyag kibocsátása;
- közúti teherszállítás ill. személyi közlekedés, amely során a járművek légszennyező anyag kibocsátása történik;
- a hulladéklerakó depónián található depóniagáz kutak légszennyező anyag kibocsátása.

2.2. Kibocsátások mennyiségi és minőségi jellemzői

2.2.1. A helyhez kötött pontszerű és diffúz légszennyező források jellemzőinek bemutatása, a kibocsátott füstgázok jellemzőinek és a levegőszennyező komponenseknek az ismertetése (bűz is), a megengedett és a tényleges emissziók bemutatása és összehasonlítása

Pontforrások

A vizsgált telephelyen a jelenlegi állapotban, a felülvizsgált időszakban légszennyező pontforrás nem üzemelt.

Diffúz források

A telephelyen diffúz szagkibocsátó ill. légszennyező anyag kibocsátó forrásoknak az alábbiak tekinthetők: a hulladéklerakó depónia, a csurgalékvíz medence, a komposztáló tér és a komposzt tároló szín, és a telephelyen üzemelő munkagépek, mivel ezek jellemzően egy időben, együttesen, egy nagyobb területen tevékenykednek.

A telephelyen található egyéb létesítmények (hulladékudvar, válogatócsarnok) esetén az ott folytatott tevékenységek jellegéből adódóan jelentősnek minősülő légszennyező anyag

kibocsátás nem várható, csupán az ezen területen mozgó munkagépek légszennyező anyag kibocsátásával lehet számolni.

Szagkibocsátás

Hulladéklerakó depónia

A hulladéklerakó depónia a korábbi leírásoknak megfelelően csak helyenként és részben takart, így a teljes depóniafelület diffúz szagkibocsátó forrásnak tekinthető. A depónia jelenlegi szagkibocsátó felülete ennek megfelelően becsülten 23438 m^2 . A szagkibocsátó felület szagkibocsátását a témával foglalkozó szakirodalmi forrásban¹ fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a lerakott hulladék (frissen, lerakott, korábban lerakott és már részben takart) esetén $0,1 \times 10^5 \text{ SZE}/(\text{h} \times \text{m}^2)$, a szagkibocsátó felület megközelítőleg 23438 m^2 , így a lerakott hulladék felületéről a számított szagkibocsátás $0,1 \times 10^5 \times 23438 = 234380000 \text{ SZE/h}$, azaz 65106 SZE/s . A szagkibocsátás átlagos magassága becsülten 7 méter.

Csurgalékvíz medence

A csurgalékvíz medence becsült szagkibocsátó felülete 400 m^2 . A csurgalékvíz gyűjtő medence, mint szagkibocsátó felület szagkibocsátását a témával foglalkozó, korábban bemutatott szakirodalmi forrásban fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a csurgalékvíz gyűjtő medencék esetén $1 \times 10^5 \text{ SZE}/(\text{h} \times \text{m}^2)$, így a csurgalékvíz gyűjtő medence esetén a számított szagkibocsátás $1 \times 10^5 \times 400 = 40000000 \text{ SZE/h}$, azaz 11111 SZE/s . A csurgalékvíz gyűjtő medence esetén a szagkibocsátás magassága a talajszint.

Komposztáló tér

A komposztáló tér területe 1118 m^2 , a vizsgálataink során a teljes területet szagkibocsátó feleületi forrásként kezeltük, mert bármely része alapanyaggal ill. komposztálódó anyaggal lehet szennyezett. A komposztáló tér szagkibocsátását a témával foglalkozó, korábban bemutatott szakirodalmi forrásban fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a komposztálótér esetén $0,1 \times 10^5 \text{ SZE}/(\text{h} \times \text{m}^2)$, így a komposztálótér esetén a számított szagkibocsátás $0,1 \times 10^5 \times 1118 = 11180000 \text{ SZE/h}$, azaz 3106 SZE/s . A komposztáló esetén a szagkibocsátás átlagos magassága 2 m.

Komposzttároló szín

A komposzttároló szín $9,76 \times 30,86 \text{ m}$ alapterületű (-300 m^2). A komposzttároló szín szagkibocsátását a témával foglalkozó, korábban bemutatott szakirodalmi forrásban fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a komposzttároló szín esetén (kész komposzt) $0,01 \times 10^5 \text{ SZE}/(\text{h} \times \text{m}^2)$, így a komposzttároló szín esetén a számított szagkibocsátás $0,01 \times 10^5 \times 300 = 300000 \text{ SZE/h}$, azaz 83 SZE/s . A komposzttároló szín esetén a szagkibocsátás átlagos magassága 2 m. Az egyes szagkibocsátó felületi források elhelyezkedését a 4.5. ábrán mutatjuk be.

¹ Béres A. et al.: Szagvédelmi kézikönyv. Magyar Mérnöki Kamara - Környezetvédelmi Tagozat (2014)



1.2. ábra

*A vizsgált telephelyen található szagkibocsátó diffúz források elhelyezkedése
(SZ1 – hulladéklerakó depónia; SZ2 – csurgalékvíz medence; SZ3 – komposztáló tér; SZ4 – komposzttároló szín)*

Porkibocsátás

Hulladéklerakó depónia esetén a fentiek alapján a hulladék depónia teljes felszíne tekinthető porkibocsátó felületnek. A kiporzó felület becsült nagysága megegyezik a jelenlegi becsült teljes felületével, azaz 23438 m^2 . A kiporzó felületek porkibocsátását a témával foglalkozó szakirodalmi forrásokban^{2,3} fellelhető fajlagos porkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. A vizsgált anyagok (hulladék ill. helyenként takaróanyag) esetén a fajlagos porkibocsátás feltételezett nagysága $0,5\text{--}3 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{h})$. A vizsgálatok során a kedvezőtlenebb $3 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{h})$ fajlagos porkibocsátás értéket vettük figyelembe. A kiporzás során kibocsátott por szemcseméret eloszlása nem ismert.

Feltételezve, hogy a kibocsátott por tömegének 90 %-a – a szálló por (PM10) frakciótartománynál jóval nagyobb szemcseméretű és így össztömegű – ülededő por frakciótartományba tartozik, a számítások során a kibocsátott por tömegének 10 %-át vettük figyelembe, mint szálló por (PM10) kibocsátás. Ennek megfelelően az összes szálló por (PM10) kibocsátás nagysága a depóniáról az alábbi: $2,3438 \times 3 \times 0,1 = 0,70314 \text{ kg/h}$. A jelenleg üzemelő depónia esetén a becsült átlagos kibocsátási magasság 7 m.

A hulladéklerakó depónia, mint porkibocsátó diffúz forrás elhelyezkedése, mérete és alakja megfelel a 4.5. ábrán bemutatott SZ1 szagkibocsátó forrás jellemzőivel. A komposztáló tér és a komposzttároló szín esetén az anyagok jellegéből, nedvességtartalmából adódóan érdemi porkibocsátással nem számoltunk.

Telephelyen üzemelő munkagépek

² VDI 3790, Blatt 2.: Umweltmeteorologie. Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. (1997)

³ Rühlig, A. – Lohmeyer, A.: Ausbreitungsrechnung – diffusen Quellen, Halden, Deponien. In: Staub – Reinhaltung der Luft, 57. k. 10. sz. 1997. p. 111-125.

A rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált telephelyen az üzemeléshez kapcsolódóan jelenleg a következő munkagépek üzemelnek (megadva a becsült üzemanyagfogyasztásukat):

- JCB 3CX árokásó-rakodógép (rakodási feladatok, 6 l/h)
- Bobcat TL470 teleszkópos rakodógép (rakodási feladatok, 6 l/h)
- Liebherr 724 dózer (a depónián üzemel, 6 l/h)
- Bomag BC 601 RB kompaktor II. (a depónián üzemel, 6 l/h)
- Bomag BC 771 RB kompaktor (tartalék)
- Elektromos targonca
- Mercedes 1824 AK platós tehergépjármű, belső anyagmozgatáshoz (3 l/h)
- Doppstadt AK 235 aprítógép (komposztálás, 6 l/h)
- Doppstadt SM 620 dobrosta (komposztálás, 6 l/h)

A fentiek alapján az egy időben üzemelő munkagépek együttes órás üzemanyag fogyasztása 39 l/h. Egy liter gázolaj feltételezett sűrűsége 0,87 kg/l. A dízel üzemű munkagépek feltételezett fajlagos légszennyező anyag kibocsátása a vizsgált légszennyező anyagok esetén az elfogyasztott üzemanyagra vetítve az alábbi.

Légszennyező anyag	Fajlagos kibocsátás, kg/t
CO	32
NO _x	4,40
szilárd anyag	6

Ennek megfelelően az egy időben üzemelő munkagépek számított légszennyező anyag kibocsátása a következő: szén-monoxid 1,09 kg/h; nitrogén-oxidok 0,15 kg/h; szilárd anyag 0,2 kg/h. A munkagépek esetén a légszennyező anyag kibocsátás átlagos magassága 3 m. A munkagépek együttes működési területe a teljes telephely területével megegyező (diffúz forrás), azonban a munkagépek porkibocsátását a depónia porkibocsátásával együttesen kezeltük.



1.2. ábra

A munkagépek működési területének bemutatása (jelenlegi üzemelési állapot, MG – munkagépek működési területe, diffúz forrás)

Közüti teherszállítás

A vizsgált telephely a 3104. sz. közúton közelíthető meg. A rendelkezésre álló információk alapján a telephely üzemeléséhez kapcsolódóan jelenleg napi átlagban 14 teherjármű érkezése és távozása várható a telephelyről. Ezen túlmenően a napi személygépkocsi forgalom nem minősül jelentősnek. A tehergépkocsik esetén a vizsgált útvonalon a közlekedési körülményeket, kedvezőtlen kibocsátási állapotot is figyelembe véve a feltételezett átlagos haladási sebesség 40 km/h. A várható emisszió számításához a Közlekedéstudományi Intézet Zrt. által meghatározott fajlagos értékeket használtuk fel, ennek megfelelően a vizsgált légszennyező anyagok esetén a figyelembe vett fajlagos kibocsátási tényezők a következők:

- Szén-monoxid 5,02 g/km;
- Nitrogén-oxidok 2,78 g/km;
- Szilárd anyag 0,208 g/km.

A hulladéklerakó depónián található depóniagáz kutak

A lerakó kialakítása szerint kilenc ponton került telepítésre depóniagáz kiszellőző cső (jelenleg 1 db található meg). A műszaki védelemmel ellátott hulladéklerakó működésének eddigi időtartama, valamint az elhelyezett hulladék mennyisége alapján a depóniagáz aktív gyűjtése és kezelése jelenleg nem indokolt. Az éves jelentések alapján a az elmúlt 5 évben a depóniagáz metántartalma a következőképp alakult:

- 2021: metántartalom 5-6 v/v %.
- 2022: metántartalom 5-6 v/v %
- 2023: metántartalom 5-6 v/v %
- 2024: metántartalom 8-12 v/v %.
- 2025: metántartalom 16-22 v/v %.

A telepített gázkiszellőzők D 90×8,1 mm méretű perforált KPE csőből készültek, melyeket DN 250 mm átmérőjű acél palástcső vesz körül. A két cső közötti gyűrűs tér osztályozott kavicssal került kitöltésre. A rendszerhez elszívó vezetékek nem kapcsolódnak. A gázkiszellőző csövek az acél palástcső felső végéhez rögzített kampók segítségével emelhetők, így a hulladékfeltöltés szintjének emelkedéséhez igazodva a rendszer magassága a szívócsövek és palástcsövek felhúzásával, rögzítésével, valamint a gyűrűs tér újbóli kavicsfeltöltésével bővíthető. Jelenleg a palástcső nem található a kutak körül, így valószínű, hogy a szűrőzés sem történt meg.

2.3. A kibocsátások megelőzését, mérséklését szolgáló műszaki megoldások

- A telephely működését és az alkalmazott lerakási technológiát is rögzítő üzemeltetési szabályzatban foglalt intézkedéseket - amelyek a levegőtisztaság védelmet is szolgálják - folyamatosan be kell tartani.
- A környezet porterhelésének elkerülése érdekében - amennyiben az időjárási viszonyok indokolják - az üzemi terület locsolását rendszeresen el kell végezni, a locsolás gyakoriságát üzemnaplóban rögzíteni kell, az erről készült dokumentációt a környezetvédelmi hatósági ellenőrzés során be kell mutatni.
- A gázkutak folyamatos kiépítését biztosítani kell. A hulladéktest tömörítése, illetve takarása során ügyelni kell arra, hogy a gázkutak ne sérüljenek.
- A hulladéktestben képződő depóniagáz mennyiségére és összetételére vonatkozó vizsgálatokat el kell végezni. A depóniagázból vett mintákat metánra - éves gyakorisággal - elemezni kell. A vizsgálati eredményeket az éves környezeti beszámolóval együtt be kell nyújtani a Környezetvédelmi Hatósághoz.

A fentiekén túlmenően az alkalmazott munkagép és szállítójárművek megfelelő karbantartása szükséges a légszennyező anyag kibocsátások csökkentésére.

2.4. Légszennyező anyagok környezeti terjedésének vizsgálata

A légszennyező anyagok légköri terjedésének vizsgálati módszerét, a terjedésmodellezés bemenő adatait és az így kapott vizsgálati eredményeket részletesen az 1. sz. mellékletben mutatjuk be.

2.5. A szagvédelmi hatásterület lehatárolása

A terjedésvizsgálat során azt a szagkibocsátó forrásoktól való távolságot (szagvédelmi hatástávolság) határoztuk meg, ahol a szagkoncentráció a tervezési irányérték, az $1,5 \text{ SZE/m}^3$ érték alá csökken. A terjedésmodellezést és a hatásterület meghatározását az AIRCALC 5 (v6.26.02) modellező programmal végeztük el. A korábban bemutatott terjedési jellemzők alapján elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményeit a 1.3. ábrán mutatjuk be.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott szagkibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált szagforrások környezetében a talajszínten kialakuló legnagyobb szagkoncentráció $25,865 \text{ SZE/m}^3$, a vizsgált szagforrások határától távolodva 491 méterre csökken a szagkoncentráció értéke $1,5 \text{ SZ/m}^3$ alá. A fentiek alapján a vizsgált szagkibocsátó források (hulladéklerakó depónia, csurgalékvíz medence, komposztáló tér, komposztároló) szagvédelmi hatásterülete a jelenlegi állapotban egy, a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható **491 méter** széles sáv területe



1.3. ábra

Az elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményei, a jelenlegi szagvédelmi hatásterület bemutatása (491 m)

A fenti vizsgálati eredményekkel összefüggésben meg kell jegyezni, hogy kedvezőtlenebb terjedési viszonyok között (pl. teljes szélesend, erősen inverziós állapot) időszakosan a meghatározott szagvédelmi hatásterületen kívül is kialakulhat kellemetlen szagérzet.

2.6. Levegővédelmi hatásterület a porkibocsátáshoz kapcsolódóan

Az elvégzett vizsgálatok eredmények alapján megállapítható, hogy a jelenlegi üzemenlési időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a szálló por (PM10) esetén a *c.* esetben a legnagyobb, 70 méter. Ennek megfelelően a jelenlegi üzemenlési időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a hulladéklerakó depónia területe köré írható 70 méter széles sáv.

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a szálló por (PM10) esetén a hulladéklerakó környezetében a jelenlegi üzemenlési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembevételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a szálló por (PM10) esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 40 %-a.



1.4. ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (70 m, hulladéklerakó depónia és munkagépek porkibocsátása, jelenlegi üzemenlési állapot)

2.7. Levegővédelmi hatásterület a munkagépek légszennyező anyag kibocsátáshoz kapcsolódóan

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a jelenlegi üzemenlési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a *c.* esetben a legnagyobb, 112 méter.

Ennek megfelelően a jelenlegi üzemeési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén -monoxid kibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a telephely területe köré írható 112 méter széles sáv.

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a nitrogén-dioxid és a szén -monoxid esetén a vizsgált telephely környezetében a jelenlegi üzemelési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a nitrogén-dioxid esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 22,1 %-a, a szén-monoxid esetén pedig a 6,7 %-a.



1.5. ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (munkagépek nitrogén-oxidok és szén -monoxid kibocsátása, jelenlegi üzemelési állapot)

2.8. Egyesített levegővédelmi hatásterület, jelenlegi állapot

Az elvégzett vizsgálatok bemutatott eredményei alapján megállapítható, hogy a jelenlegi üzemeltetési állapotban az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a szagkibocsátáshoz köthetően határozható meg, a vizsgált telephelyen történő szag- ill. egyéb légszennyező anyag kibocsátások egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterületét a 1.6. ábrán mutatjuk be.

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 491 méter széles sáv területe. A meghatározott egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület védendő ingatlanokat nem érint.



1.6 ábra

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület bemutatása (jelenlegi üzemeltetési állapot, 491 m)

2.9. Üzemelés, jelenlegi állapot, közúti teherszállítás

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált megközelítési útvonal mentén az út szélén, a vizsgált létesítmények jelenlegi üzemelése során kialakuló forgalomterhelés hatására elhanyagolható mértékű levegőterheltségi szint növekedés alakul ki. Ez a növekedés a levegőterheltségi szint vonatkozó rövid idejű egészségügyi határértékének:

- a létesítés során a szén-monoxid esetén a 0,1 %-a, a nitrogén-dioxid esetén a 0,7 %-a, a szálló por (PM10) esetén a 0,7 %-a.

Megállapítható továbbá, hogy az így kialakuló levegőterheltség a vizsgált útszakasz mentén, minden vizsgált légszennyező anyag esetén – az alap levegőterheltséget is figyelembe véve – messze alatta marad a vonatkozó rövid idejű légszennyezettségi határértéknek. Megállapítható, hogy a vizsgált létesítmények jelenlegi üzemeléshez kapcsolódó forgalomnövekedés levegővédelmi hatásterülete a vizsgált útszakasz területére korlátozódik.

2.10. A levegőtisztaság-védelemmel kapcsolatos belső utasítások, monitoring és intézkedések ismertetése

A korábbiakban a 2.3. fejezetben ismertettük a kibocsátások megelőzését, mérséklését szolgáló műszaki megoldásokat. Ezeken túlmenően kiemelten az alkalmazott munkagép és szállítójárművek megfelelő karbantartása szükséges a légszennyező anyag kibocsátások csökkentésére. A levegővédelmi hatások mérséklésére további intézkedések nem szükségesek.

A vizsgált telephely környezetében nem történnek levegővédelmi monitoring vizsgálatok, a jelenlegi üzemelés időszakára vonatkozóan meghatározott levegővédelmi hatások mértéke nem is teszi szükségessé ilyen monitoring vizsgálatok végzését

3. A tervezett fejlesztések levegővédelmi hatásai

3.1. Létesítés időszakának vizsgálata

Porkibocsátás, munkagépek kibocsátásai

A létesítés időszakában a korábban leírtaknak megfelelően egyrészt az **oldalrézsűknél hulladék szükséges visszasedése és deponálása történik, másrészt a szorítótöltés kialakítása**. Az ezen tevékenységek során kialakuló kibocsátások az üzemeltetéshez kapcsolódó kibocsátásokhoz adódnak hozzá.

A szakmai tapasztalatok alapján a jelentősebb légszennyező anyag kibocsátás (jelentősebb porkibocsátás) a szorítótöltés kialakítása során várható. Ezen munkafolyamat esetén az alkalmazott munkagépek a következők: egy forgókotró, két szállító teherjármű, egy dózer (ez a saját munkagép, amely éppen a depót nem művelve végezte ezen feladatot).

1.4. táblázat

*A tervezett létesítmények létesítése során alkalmazott munkagépek légszennyező anyag kibocsátásai**

Munkagép	Munkagépek száma [db]	Légszennyező anyag kibocsátás [kg/h]		
		CO	NO _x	Szilárd
Földmunkagép	1	0,35	0,1	0,06
Tehergépjármű	2	1,04	0,4	0,2
Összesen	-	2,09	0,7	0,38

* A becslést az Australian Government által közreadott emisszió tényezőinek felhasználásával végeztük. ⁴

A létesítési munkálatok során az egy óra alatt megmozgatott talaj legnagyobb mennyisége becsülten 50 t. A témával foglalkozó szakirodalom^{5,6} szerint a talaj mozgatása során 20 g/t mennyiségű por (szilárd anyag) kerül diffúz módon a környezeti levegőbe.

Ennek alapján a munkálatok során összesen megközelítőleg 1000 g/h por (szilárd anyag) kerül a környezetbe. A tapasztalatok szerint a talajból származó por tömegét tekintve 90 %-ban durva, ülepedő por frakció, ami a telephelyen belül kiülepedik. A maradék 10 % tartozik a szálló por (PM10) frakcióba, ennek megfelelően a számított szálló por (PM10) kibocsátás mértéke $1000 \times 0,1 = 100$ g/h.

A létesítéskori időszakban a munkagépek és a talaj porkibocsátását a tevékenység helyszínei miatt a depónia porkibocsátásával közösen, diffúz forrásként kezeltük. A munkagépek egyéb légszennyező anyag kibocsátását a jelenleg is a telephelyen üzemelő munkagépek kibocsátásaival együtt kezeltük, diffúz forrásként.

Közúti teherszállítás

A létesítési időszakban a tervezett megközelítési útvonalon becsülhetően 1 teherjármű/h forgalomterhelés növekedés várható munkaidőben a szorítótöltés kialakításához szükséges anyagok beszállítása miatt. Ez a forgalomterhelés hozzáadódik a jelenlegi üzemeléshez kapcsolódó forgalom terheléshez (14 teherjármű/nap) A tehergépkocsik esetén a vizsgált útvonalon a közlekedési körülményeket, kedvezőtlen kibocsátási állapotot is figyelembe véve a feltételezett átlagos haladási sebesség 40 km/h.

⁴ Australian Government, Department of Infrastructures, Transport, Regional Development, Communications and the Arts, Heavy Vehicle Emission Standards for Cleaner Air, Final Regulation Impact Statement, December 2021

⁵ VDI 3790, Blatt 2.: Umweltmeteorologie. Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. (1997)

⁶ Rühlig, A. – Lohmeyer, A.: Ausbreitungsrechnung – diffusen Quellen, Halden, Deponien. In: Staub – Reinhaltung der Luft, 57. k. 10. sz. 1997. p. 111-125.

A várható emisszió számításához a Közlekedéstudományi Intézet Zrt. által meghatározott fajlagos értékeket használtuk fel, ennek megfelelően a vizsgált légszennyező anyagok esetén a figyelembe vett fajlagos kibocsátási tényezők a következők:

- Szén-monoxid 5,02 g/km;
- Nitrogén-oxidok 2,78 g/km;
- Szilárd anyag 0,208 g/km.

3.1.1. Légszennyező anyagok környezeti terjedésének vizsgálata

A légszennyező anyagok légköri terjedésének vizsgálati módszerét, a terjedésmodellezés bemenő adatait és az így kapott vizsgálati eredményeket részletesen az 1. sz. mellékletben mutatjuk be.

3.1.2. A hatásterület lehatárolása

Szagvédelmi hatásterület, szagvédelmi hatások

A létesítés időszakának kezdetén a szagkibocsátó források szagkibocsátása még nem változik (még nem kerül takarásra a depónia lévő hulladék oldalrézsűje), így a szagvédelmi hatásterület is jelenlegi állapotra meghatározottal azonos lesz. A szorítótöltés építésével folyamatosan csökken (takarásra kerül) a depónia jelenlegi oldalrézsűje, így a szagkibocsátás kisebb mértékű csökkenésével, így a szagvédelmi hatásterület kisebb mértékű csökkenésével lehet számolni a létesítés időszakában.

Létesítés, diffúz források, porkibocsátás

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a létesítési időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő ill. a létesítést végző munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a szálló por (PM10) esetén a *c.* esetben a legnagyobb, 70 méter. Ennek megfelelően a létesítési időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő ill. a létesítést végző munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a hulladéklerakó depónia területe köré írható 70 méter széles sáv (4.11. ábra).

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a szálló por (PM10) esetén a hulladéklerakó környezetében a létesítési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a szálló por (PM10) esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 40 %-a.

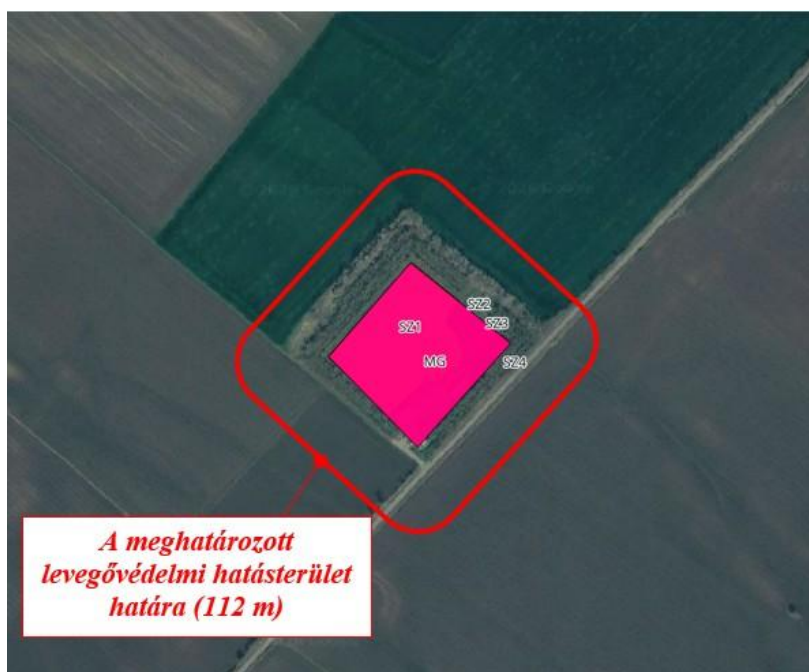


1.7 ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (70 m, hulladéklerakó depónia és munkagépek porkibocsátása, létesítési állapot)

Létesítés, diffúz források, munkagépek

Az elvégzett vizsgálatok eredmények alapján megállapítható, hogy a létesítési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a **c.** esetben a legnagyobb, 112 méter. Ennek megfelelően a létesítési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a telephely területe köré írható 112 méter széles sáv



1.8 ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, létesítési időszak)

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a nitrogén-dioxid és a szén-monoxid esetén a vizsgált telephely környezetében a létesítési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a nitrogén-dioxid esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 24,9 %-a, a szén-monoxid esetén pedig a 6,9 %-a.

Egyesített levegővédelmi hatásterület, létesítési állapot

Az elvégzett vizsgálatok bemutatott eredményei és a korábban leírtak alapján megállapítható, hogy a létesítési állapotban az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a szagkibocsátáshoz köthetően határozható meg, a vizsgált telephelyen történő szag- ill. egyéb légszennyező anyag kibocsátások egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterületét a 1.9. ábrán mutatjuk be. Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 491 méter széles sáv területe.



1.9. ábra

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület bemutatása (létesítési állapot, 491 m)

Létesítés, közúti teherszállítás

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált megközelítési útvonal mentén az út szélén, a vizsgált létesítési időszak során kialakuló forgalomterhelés hatására elhanyagolható mértékű levegőterheltségi szint növekedés alakul ki. Ez a növekedés a levegőterheltségi szint vonatkozó rövid idejű egészségügyi határértékének:

- a létesítés során a szén-monoxid esetén a 0,1 %-a, a nitrogén-dioxid esetén a 0,9 %-a, a szálló por (PM10) esetén a 1 %-a.

Megállapítható továbbá, hogy az így kialakuló levegőterheltség a vizsgált útszakasz mentén, minden vizsgált légszennyező anyag esetén – az alap levegőterheltséget is figyelembe véve – messze alatta marad a vonatkozó rövid idejű légszennyezettségi határértéknek. Megállapítható, hogy a vizsgált létesítési állapotban kialakuló forgalomnövekedés levegővédelmi hatásterülete a vizsgált útszakasz területére korlátozódik.

3.2. A jövőbeli üzemelés időszakának vizsgálata

Szagkibocsátás

A tervezett jövőbeli állapotban a komposztáló tér, a komposztároló szín és a csurgalékvíz medence szagkibocsátása várhatóan nem változik. A depónia oldalrészűinek szorítótöltéssel történő takarása miatt a létesítési időszak végén a depónia szagkibocsátó felület és így a szagkibocsátása becsülten 10 %-kal csökken, ennek megfelelően a depónia várható becsült szagkibocsátása a tervezett üzemelési állapot kezdetén 58595 SZE/s. A szagkibocsátás átlagos magassága a tervezett jövőbeli üzemelés kezdetén becsülten 7 méter.

A hulladéklerakó depónia további feltöltéses során a plató szintjének emelkedésével a szagkibocsátó felület (ahol a hulladéklerakás történik) is csökken, ezzel várhatóan a további művelés előrehaladtával folyamatosan csökken a vizsgált szagforrások együttes szagvédelmi hatásterülete.

Porkibocsátás

A tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a hulladéklerakó depónia porkibocsátását azonosnak vehetjük a jelenlegi állapottal, annyi változással, hogy az oldalrészűkön már nem a hulladékfelszín, hanem a szorítótöltések felszínéről történik a kiporzás. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a hulladéklerakó depónia levegővédelmi hatásterülete a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a jelenlegivel azonosnak tekinthető. A hulladéklerakó depónia további feltöltéses során a takart oldalrészű várhatóan már spontán módon növényesül, amely a kiporzó felület nagyságát, így a porkibocsátás nagyságát és az okozott levegővédelmi hatások mértékét is csökkenteni fogja.

Telephelyen üzemelő munkagépek

A rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált telephelyen a tervezett jövőbeli állapotban a jelenlegi állapottal megegyező munkagépek üzemelnek. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban a munkagépek üzemeléséhez kapcsolódó levegővédelmi hatások a jelenlegivel azonosnak tekinthetők.

Közüti teherszállítás

A vizsgált telephely üzemeléséhez kapcsolódóan a tervezett állapotban napi átlagban 20 teherjármű érkezése és távozása várható a telephelyről. Ezen túlmenően a napi személygépkocsi forgalom nem minősül jelentősnek. A tehergépkocsik esetén a vizsgált útvonalon a közlekedési körülményeket, kedvezőtlen kibocsátási állapotot is figyelembe véve a feltételezett átlagos haladási sebesség 40 km/h. A várható emisszió számításához a Közlekedéstudományi Intézet Zrt. által meghatározott fajlagos értékeket használtuk fel, ennek megfelelően a vizsgált légszennyező anyagok esetén a figyelembe vett fajlagos kibocsátási tényezők a következők:

- Szén-monoxid 5,02 g/km;
- Nitrogén-oxidok 2,78 g/km;
- Szilárd anyag 0,208 g/km

3.2.1. Légszennyező anyagok környezeti terjedésének vizsgálata

A légszennyező anyagok légköri terjedésének vizsgálati módszerét, a terjedésmodellezés bemenő adatait és az így kapott vizsgálati eredményeket részletesen az 1. sz. mellékletben mutatjuk be.

3.2.2. A hatásterület lehatárolása

Üzemelés, tervezett állapot, diffúz források, szagkibocsátás

A terjedésvizsgálat során azt a szagkibocsátó forrásoktól való távolságot (szagvédelmi hatástávolság) határoztuk meg, ahol a szagkoncentráció a tervezési irányérték, az $1,5 \text{ SZE/m}^3$ érték alá csökken. A korábban bemutatott terjedési jellemzők alapján elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményeit a *1.10. ábrán* mutatjuk be. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott szagkibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált szagforrások környezetében a talajszinten kialakuló legnagyobb szagkoncentráció $25,250 \text{ SZE/m}^3$, a vizsgált szagforrások határától távolodva 452 méterre csökken a szagkoncentráció értéke $1,5 \text{ SZ/m}^3$ alá.

A fentiek alapján a vizsgált szagkibocsátó források (hulladéklerakó depónia, csurgalékvíz medence, komposztáló tér, komposztároló) szagvédelmi hatásterülete a tervezett állapotban egy, a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 452 méter széles sáv területe.



1.10. ábra

Az elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményei, a tervezett üzemeltetési állapotban a szagvédelmi hatásterület bemutatása (tervezett üzemeltetési állapot, 452 m)

A fenti vizsgálati eredményekkel összefüggésben meg kell jegyezni, hogy kedvezőtlenebb terjedési viszonyok között (pl. teljes szélcsend, erősen inverziós állapot) időszakosan a meghatározott szagvédelmi hatásterületen kívül is kialakulhat kellemetlen szagérzet.

A korábban leírtaknak megfelelően hulladéklerakó depónia további feltöltésének során a plató szintjének emelkedésével a szagkibocsátó felület (ahol a hulladéklerakás történik) is csökken,

ezzel várhatóan a további művelés előrehaladtával folyamatosan csökken a vizsgált szagforrások együttes szagvédelmi hatásterülete

Üzemelés, tervezett állapot, diffúz források, porkibocsátás

A tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a korábban leírtaknak megfelelően a hulladéklerakó depónia porkibocsátását azonosnak vehetjük a jelenlegi állapottal, annyi változással, hogy az oldalrészükön már nem a hulladékfelszín, hanem a szorítótöltések felszínéről történik a kiporzás. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a hulladéklerakó depónia levegővédelmi hatásterülete a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a jelenlegivel azonosnak tekinthető. A hulladéklerakó depónia további feltöltéses során a takart oldalrészű várhatóan már spontán módon növényesül, amely a kiporzó felület nagyságát, így a porkibocsátás nagyságát és az okozott levegővédelmi hatások mértékét is csökkenteni fogja.

Üzemelés, tervezett állapot, diffúz források, munkagépek

A rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált telephelyen a tervezett jövőbeli állapotban a jelenlegi állapottal megegyező munkagépek üzemelnek. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban a munkagépek üzemeléséhez kapcsolódó levegővédelmi hatások a jelenlegivel azonosnak tekinthetők.

Egyesített levegővédelmi hatásterület, tervezett üzemelési állapot

Az elvégzett vizsgálatok bemutatott eredményei és a korábban leírtak alapján megállapítható, hogy a tervezett üzemelési állapotban az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a szagkibocsátáshoz köthetően határozható meg, a vizsgált telephelyen történő szag- ill. egyéb légszennyező anyag kibocsátások egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterületét a 4.15. ábrán mutatjuk be. Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 452 méter széles sáv területe.



1.11. ábra

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület bemutatása (tervezett üzemeltetési állapot, 452 m)

A fenti vizsgálati eredményekkel összefüggésben meg kell jegyezni, hogy kedvezőtlenebb terjedési viszonyok között (pl. teljes szélesend, erősen inverziós állapot) időszakosan a meghatározott szagvédelmi hatásterületen kívül is kialakulhat kellemetlen szagérzet.

Létesítés, közúti teherszállítás

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált megközelítési útvonal mentén az út szélén, a vizsgált tervezett üzemeltetési időszak során kialakuló forgalomterhelés hatására elhanyagolható mértékű levegőterheltségi szint növekedés alakul ki.

Ez a növekedés a levegőterheltségi szint vonatkozó rövid idejű egészségügyi határértékének:

- a létesítés során a szén-monoxid esetén a 0,1 %-a, a nitrogén-dioxid esetén a 1,1 %-a, a szálló por (PM10) esetén a 1,1 %-a.

Megállapítható továbbá, hogy az így kialakuló levegőterheltség a vizsgált útszakasz mentén, minden vizsgált légszennyező anyag esetén – az alap levegőterheltséget is figyelembe véve – messze alatta marad a vonatkozó rövid idejű légszennyezettségi határértéknek, valamint a vizsgált tervezett üzemeltetési állapotban kialakuló forgalomműködés levegővédelmi hatásterülete a vizsgált útszakasz területére korlátozódik.

4. Felhagyás levegővédelmi hatásai

A Tura, Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó. Környezetvédelmi felülvizsgálat rekultivációs tervfejezetében leírtaknak megfelelően rendelkezésre áll a vizsgált hulladéklerakó depónia javasolt rekultivációs terve. A tervezett rekultiváció során a jelenlegi ill. tervezett jövőbeli üzemelési állapothoz részben hasonló tevékenységek történnek a rekultivációs rétegek kialakítása során, várhatóan a jelenleg jellemző munkagépparkkal.

Ennek megfelelően a rekultiváció időszakában a tervezett jövőbeli állapotra vonatkozóan meghatározottal azonos levegővédelmi hatások és levegővédelmi hatásterület kialakulása várható. A rekultivációs tevékenység lezárultával, a füvesítés megvalósításával, a növényesüléssel várhatóan megszűnik a depónia szagkibocsátása, a felület kiporzása és a depónián üzemelő munkagépek légszennyező anyag kibocsátása. Ezzel a hulladéklerakó depónia levegővédelmi hatásai minimálisra csökkennek, a várhatóan kialakuló levegővédelmi hatásterület a depónia közvetlen környezetére korlátozódik.

5. A tervezett fejlesztésekhez kapcsolódóan a kibocsátások megelőzését, mérséklését szolgáló műszaki megoldások, a levegőtisztaság-védelemmel kapcsolatos belső utasítások, monitoring és intézkedések ismertetése

A vizsgált telephely környezetében a létesítés és a tervezett üzemelési időszakra vonatkozóan meghatározott levegővédelmi hatások mértéke nem teszi szükségessé a levegővédelmi monitoring vizsgálatok végzését.

A vizsgált telephelyen a tervezett jövőbeli üzemeltetés időszakban a jelenleg is alkalmazott, a 2.3. fejezetben bemutatott műszaki megoldásokkal lehet biztosítani a kibocsátások megelőzését, mérséklését. Ezen túlmenően az alkalmazott munkagép és szállítójárművek megfelelő karbantartása szükséges a légszennyező anyag kibocsátások csökkentésére.

6. Hatósági megállapítások voltak levegővédelmi szempontból a felülvizsgált időszakban

A felülvizsgált időszakban a létesítmény üzemelésével kapcsolatban a rendelkezésre álló információk alapján levegővédelemmel kapcsolatos hatósági megállapítás nem született.

1. MELLÉKLET

A Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó létesítmény területén végzett tevékenységek, és a tervezett fejlesztések során kialakuló levegővédelmi hatások, a levegőtisztaság-védelmi hatásterület meghatározása

1. A légköri terjedést leíró matematikai modell

Felületi források

Folytonos pontforrás gázállapotú szennyezőanyag és 10 µm-nél kisebb átmérőjű szilárd részecske kibocsátása következtében a rövid idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentrációt (C_{G1}) a felszínközeli receptorpontban, ha kis terjedési távolságok esetén eltekintünk a gázállapotú szennyezőanyag kimosódásától, száraz ülepedésétől, valamint kémiai átalakulásától, a következőképpen határozzuk meg:

$$C_{G1} \simeq \frac{E_G}{\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u_m} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_z} \right)^2 \right] \quad \left[\frac{\mu g}{m^3} \right]$$

- E_g** folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [mg/s];
H a pontforrás effektív kéménymagassága [m];
u_m folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélesebbesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s];
σ_y, σ_z folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes, illetve függőleges turbulens szóródási együtthatója (MSZ 21457/4) [m];

$$\sigma_y = ax^b; \sigma_z = cx^d; a = 0,08(6p^{-0,33} + 1 - \ln(H/z_0)); b = 0,367(2,5 - p); \\ c = 0,38p^{1/3}(8,7 - \ln(H/z_0)); d = 1,55 \exp(-2,35p)$$

- x** - a forrástól való távolság a szélirányban (m);
p - a szélprofil egyenlet kitevője (szélexponens);
Z₀ - az érdességi paraméter (a forrás környezetében, szélirányfüggő).

A σ_y , σ_z horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásával az MSZ 21457/1-7-2002. *Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői* című szabványsorozat foglalkozik. A két tényező meghatározásához, a szabványsorozatban leírt matematika számítási formula (matematikai modell) alkalmazásához magaslégköri meteorológiai adatok szükségesek. A szabványsorozat foglalkozik azzal az esettel, amennyiben ezen magaslégköri meteorológiai adatok a számításokhoz nem állnak rendelkezésre. Ezzel kapcsolatban a szabványsorozat MSZ 21457/6:2002. *Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői. A szélesebbesség, a szélirány és a hőmérséklet függőleges profiljának kiszámítása a földfelszín és a 850 hPa nyomási szint között.* című szabványa a következőket tartalmazza (ezen profilok kiszámítása elengedhetetlen feltétele a vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának):

„Ha nem ismertek a 925 hPa-os és a 850 hPa-os nyomási szint standard magaslégköri meteorológiai adatai, akkor a felszíni mérésekből számított profilok érvényességi köre a szélérés szintje (z_m) és a 200 m-es magassági szint közötti légréteg. A felszíni mérésekből számított, a felszínközeli 100 m-es rétegre vonatkozó profilok érvényessége az alsó 200 m-es rétegre terjeszthető ki elfogadható hibával.”

306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről az 5. melléklet 13. pontjában a légszennyező pontforrás és diffúz forrás engedélyezéséhez szükséges kérelem tartalmi követelményeivel kapcsolatban a következőt tartalmazza: „a hatásterület lehatárolása, előzetes vizsgálati eljárás, környezeti hatásvizsgálati eljárás, EKHE-eljárás, környezetvédelmi felülvizsgálati eljárás, hulladékégetés esetén az érvényes szabvány szerinti vagy azzal egyenértékű számítással, egyéb esetben egyszerűsített számítással”.

Az érvényben lévő, fent említett szabványsorozat a mellékleteiben számítási példákon keresztül bemutatja a leírt matematikai modell alkalmazásának gyakorlati módszereit. Mivel a vizsgált környezetben nem állnak rendelkezésre mértékadó magaslégköri meteorológiai adatok, ezért a jelen vizsgálatokhoz kapcsolódó elővizsgálatok során megvizsgáltuk, hogy a hatásterület lehatárolásához milyen, az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárás alkalmazható. Az elővizsgálatok során a korábban érvényben lévő, MSZ 21457-4:1980. *Légszennyező anyagok transzmissziós paraméterei. A turbulens szóródás mértékének meghatározása.* című szabványban leírt, felszíni meteorológiai méréseken alapuló számítási formula alkalmazhatóságát, az érvényes szabvánnyal való egyenértékűségét vizsgáltuk. Ennek során az érvényben lévő szabványsorozatban bemutatott számítási példák eredményeit, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának eredményeit vetettük össze a korábban érvényben lévő szabványsorozat alkalmazása során meghatározható, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározásának eredményeivel. Az elővizsgálatok eredményeit, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók jelenleg érvényes és korábban érvényben volt szabvány (számítási módszer) alkalmazásával meghatározott értékeit, ezek eltérését az alábbi táblázatokban foglaljuk össze.

A horizontális diszperziós együttható

pontforrástól való távolság szélirányban, x [m]	érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_y(x)$ [m s ⁻¹]	korábban érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_y(x)$ [m s ⁻¹]	eltérés [%]
100	15,95	15,57	-2,4
200	28,57	28,39	-0,6
300	39,43	40,29	2,2
400	49,06	51,67	5,3
500	57,91	62,67	8,2

A vertikális diszperziós együttható

pontforrástól való távolság szélirányban, x [m]	érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_z(x)$ [m s ⁻¹]	korábban érvényben lévő szabványsorozat alapján, $\sigma_z(x)$ [m s ⁻¹]	eltérés [%]
100	14,00	12,65	-9,6
200	25,30	24,91	-1,5
300	35,08	37,03	5,6
400	43,80	47,08	7,5
500	51,81	56,32	8,7

A horizontális és vertikális diszperziós együtthatók jelenleg érvényes és korábban érvényben volt szabvány (számítási módszer) alkalmazásával meghatározott értékeit tartalmazó fenti

táblázatok adatai alapján megállapítható, hogy 300 méteres terjedési távolságig a két számítási módszer összevetésekor a számítási eredmény eltérése legfeljebb 9,6 %. Az érvényben lévő szabványsorozat alapján a felszínközeli szél mérésének pontossági követelményei a légszennyezés terjedésének vizsgálatához a következők: 5 m/s szélesség alatt 0,5 m/s abszolút pontossággal, 5 m/s szélesség felett 10 % relatív pontossággal (a Meteorológiai Világszervezet előírásainak megfelelően). Ennek megfelelően a fenti táblázatban közölt eltérési adatok figyelembe vételével megállapítható, hogy a kis (legfeljebb 300 méteres) terjedési távolságokban a jelenleg érvényes és a korábban érvényes szabványban leírt számítási módszerekkel meghatározott diszperziós együtthatók eltérései alatta maradnak a felszínközeli szél mérése során elfogadott abszolút hiba nagyságának. *A fenti táblázatban bemutatott számítási eredmények és a fent leírtak alapján megállapítható, hogy kis (legfeljebb 300 méteres) terjedési távolságokban a korábban érvényben lévő szabványban leírt, a horizontális és vertikális diszperziós együtthatók meghatározására alkalmas számítási módszer az ismert és szakmailag elfogadható eltérések ismeretében megfelelő biztonsággal az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárásaként alkalmazható.*

Felületi forrás esetén az adott terület összes emisszióját együttesen veszik figyelembe, és az egész területet olyan forrásnak tekintik, amelynek a kibocsátó forrásnál a kezdeti turbulens szóródási együtthatója σ_{y0} ill. σ_{z0} . A σ_{y0} értéke s oldalhosszúságú, négyzet alakú területi forrás esetén $s/4,3$. A pontforrásokra alkalmazott terjedési modell ezután a $\sigma_y(x) = \sigma_y(x) + \sigma_{y0}$ értékének figyelembevételével már alkalmazható. A σ_{z0} értéke, ha a kibocsátás a talajfelszínről történik, $\sigma_{z0} = 0$, egyéb esetben σ_{z0} a területi forrás magasságának 2,15-dal osztott értéke.

Folytonos pontforrás gázállapotú szennyezőanyag kibocsátása következtében a receptorpontban kialakuló hosszú átlagolási idejű (pl. napi vagy évi) koncentrációt ($\bar{C}$) a receptorpontra számított rövid átlagolási idejű részeredmények középértékéből számítjuk a következők szerint:

$$\bar{C} = \sum_u \sum_s f_{\theta}(u, S) C(x, u, S) \cdot \left[\frac{\mu g}{m^3} \right]$$

$f_{\theta}(u, S)$ a vizsgált időszakban a θ szélirány, az u szélesség és az S légköri stabilitás-indikátor együttes előfordulásának relatív gyakorisága;
 $C(x, u, S)$ a receptorpontra számított rövid átlagolási idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentráció [$\mu g/m^3$].

Meg kell jegyezni, hogy ezen formula szerinti számításhoz a vizsgált légszennyező források közvetlen környezetére jellemzően nem állnak rendelkezésre megfelelő hosszúidejű meteorológiai adatok.

A lokális hosszúidejű meteorológiai adatok hiányában a vonatkozó szabványban és a szakirodalomban közöltek alapján az átszámítás a következő közelítő formulával lehetséges:

$$C_2 = C_1 \cdot \left[\frac{t_1}{t_2} \right]^{0,3} \quad [\mu g/m^3]$$

ahol: C_2 az éves időtartamra vonatkozó koncentráció [$\mu g/m^3$];
 C_1 az 1 órás időtartamra vonatkozó koncentráció [$\mu g/m^3$];
 t_1 1 óra
 t_2 8760 óra

az értékeket behelyettesítve:

$$C_2 = 0,066 \cdot C_1 \quad [\mu\text{g}/\text{m}^3]$$

Ugyanez az érték 24 órás időtartamra vonatkoztatva:

$$C_2 = 0,385 \cdot C_1 \quad [\mu\text{g}/\text{m}^3]$$

Effektív kéménymagasság és az emelkedő füstfáklyára jellemző szélsébség

A két jellemző meghatározásával az MSZ 21459/5-85 sz. szabvány foglalkozik. Ha a kibocsátott véggáz és a környezeti levegő közötti hőmérsékletkülönbség 50 °C-nál kisebb, akkor a pontforrás járulékos kéménymagasságát a következő összefüggéssel határozzuk meg:

$$\Delta h = \frac{k}{\bar{u}} \cdot (1,5 \cdot v \cdot d + 0,0096 \cdot Q_h) \quad [m]$$

- k a légköri stabilitástól függő korrekciós tényező
 $\bar{u}$ az emelkedő füstfáklyára jellemző szélsébség [m/s]
 v a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s]
 d a kürtőtorok átmérője [m]
 Q_h a kibocsátás hőárama [kW]

Az effektív kéménymagasság a következő képlettel számítható:

$$H = h + \Delta h \quad [m]$$

- h a tényleges kéménymagasság [m]

A hőkibocsátás számítására a következő egyszerűsített összefüggés használható:

$$Q_h = 271 \cdot \frac{T_s - T_h}{T_s} \cdot d^2 \cdot v \quad [kW]$$

- T_s a kiáramló gáz hőmérséklete [K]
 T_h a környező levegő hőmérséklete [K]
 v a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s]
 d a kürtőtorok átmérője [m]

Ha a $v < 1,5 \times u(h)$, akkor a leáramlás figyelembe vételével korrigált tényleges kéménymagasság a következő:

$$h_k = h + 2 \cdot \left[\frac{v}{u(h)} - 1,5 \right] \cdot d \quad [m]$$

A tényleges kéménymagasság és a kibocsátás effektív magassága közötti tartományra jellemző átlagos szélsébséget az

$$u(h) = u_0 \cdot \left(\frac{h}{h_0} \right)^p \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

- h a talajfelszíntől mért függőleges távolság [m]
 h_0 a szélmérőhely magassága [m]
 u_0 szélsébség a szélmérőhely magasságban [m/s]

szélprofilegyenlet alapján az

$$\bar{u} = \frac{u_0}{(p+1) \cdot h_0^p} \cdot \frac{H^{p+1} - h^{p+1}}{H - h} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

- H az effektív kéménymagasság [m]
 h a tényleges kéménymagasság [m]

egyenlet írja le.

Pontforrások esetében az effektív kéménymagasság meghatározására az ismertett egyenletrendszernek nincs explicit megoldása, a számítás elvégzésére iterációt kell alkalmazni. Az iterációt gépi számítással a következő módon célszerű elvégezni:

1. lépés: kiinduló értéként $\bar{u}$ legyen egyenlő u_0 -val;
2. lépés: az $\bar{u}$ pillanatnyi értékével kiszámítjuk a kibocsátás effektív magasságának értékét;
3. lépés: H számított értékével meghatározzuk $\bar{u}$ új értékét;
4. lépés: $\bar{u}$ új és előző értékét összehasonlítjuk.

Ha az eltérés 1 %-os hibahatáron belül van, akkor vége a számításnak, ellenkező esetben vissza kell térni a 2. lépéshez. A megengedett relatív hibának 1 %-ot feltételezve, az iteráció általában 3-4 ciklus után befejeződik.

A korábban leírtaknak megfelelően a szennyező hatás meghatározásához szükséges tényezők (pl. transzmissziós paraméterek) számítása a „Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői.” c. MSZ 21457-1-6:2002 sz. szabványsorozat alapján történhet. Mivel ez utóbbi alkalmazásához – a terjedési tényezők meghatározásához – szükséges reprezentatív magaslégköri meteorológiai mérési adatok nem állnak rendelkezésre ill. a terjedési folyamatok esetünkben a kis forrásmagasság miatt a légköri határreteg alsó zónájában mennek végbe, valamint az alkalmazott számítási módszer az érvényes szabvánnyal egyenértékű számítási eljárásaként alkalmazható, a transzmissziós paraméterek meghatározását a korábban érvényben lévő MSZ 21457-1-4:1979-1980 számú, „Légszennyező anyagok transzmissziós paraméterei.” című szabványsorozat alapján végeztük el.

Vonalforrás

A járműfolyam mint vonalforrás okozta szennyezés terjedésének számítását az MSZ 21459/2 számú szabvány tárgyalja. A számítást az alábbi esetekben lehet alkalmazni:

- közel egyenes vonalon, azonos szinten, egyenletes sebességgel mozgó járművek esetén,
- végtelen hosszúnak tekinthető vonalforrás esetén,
- a felszínközeli koncentráció meghatározására (azaz a függőleges irányú immisszió változás nem számítható)
- gázállapotú szennyezőanyagok és 10 μm -nél kisebb átmérőjű szilárd részecskék esetén,
- ha a szélirány és a vonalforrás által bezárt szög 15 fokkal egyenlő vagy nagyobb (az úttal közel párhuzamos szélirány esetén nem használható)
- 1 m/s-nál gyengébb légáramlás esetén 1 m/s-os értékkel számolunk.

Folytonos vonalforrás gázállapotú szennyezőanyag kibocsátása következtében a rövid idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentrációt (C) a felszínközeli receptorpontban a következőképpen határozzuk meg:

$$C = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{E}{\sin \alpha \cdot \sigma_{zv} \cdot u} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_{zv}} \right)^2 \right] \cdot \exp \left(\frac{0,693 \cdot x}{u \cdot T_{1/2}^{SZ}} \right) \cdot \exp \left(\frac{0,693 \cdot x}{u \cdot T_{1/2}^A} \right) \cdot \exp \left(\frac{0,693 \cdot x}{u \cdot T_{1/2}^N} \right) \mu\text{g}/\text{m}^3$$

az egyenletben:

- d a receptorpontnak a vonalforrástól való merőleges távolsága [m];
 E folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [$\mu\text{g}/(\text{s} \times \text{m})$];

	Az emissziós faktor (g/km) és a vizsgált időszak (pl. 1 óra) alatt áthaladó járműszám szorzataként - a mértékegységek megfelelő átszámításával - állítjuk elő;
$f\theta(u, S)$	a vizsgált időszakban a θ szélirány, az u szélsébség és az S légköri stabilitás-indikátor együttes előfordulásának relatív gyakorisága;
H	a vonalforrás kibocsátásának effektív magassága [m] ha a vonalforrás gépkocsi, akkor értéke 0,3 m;
S	a rövid időtartamra jellemző légköri stabilitás-indikátor;
$T_{1/2}^A$	a gázállapotú szennyezőanyag kémiai átalakulásának mértékét jellemző felezési idő [s];
$T_{1/2}^N$	a gázállapotú szennyezőanyag nedves ülepedésének mértékét jellemző felezési idő [s];
$T_{1/2}^{SZ}$	a gázállapotú szennyezőanyag száraz ülepedésének mértékét jellemző felezési idő [s];
u	folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélsébség rövid időtartam alatti középértéke [m/s];
$x = d / \sin \alpha$	a receptorpontnak a vonalforrástól való szélmenti távolsága [m];
α	a szélirány és a vonalforrás által bezárt szög;
σ_{zo}	a függőleges irányú kezdeti szóródási együttható [m]; Ha a vonalforrás gépkocsi, akkor értéke 1,5;
$\sigma_{zv} = (\sigma_{zo}^2 + \sigma_z^2)^{1/2}$	folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója [m];
σ_z	folytonos pontforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója (MSZ 21457/4, kiterjesztve 100 m-nél kisebb távolságra) [m];

Mivel a számítás útközeli pontokra történik, a terjedés ideje rövid, ezért sem ülepedéssel, sem kémiai átalakulással nem kell számolni. A számítást száraz időre végezzük, így a nedves ülepedéssel sem számolunk. Ezért az egyenlet az alábbira egyszerűsödik:

$$C = \sqrt{\frac{2}{\pi \sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{H}{\sigma_{zv}} \right)^2 \right] \quad \text{mg/m}^3$$

A σ_z értékét a szabvány szerint többféle módon határozhatjuk meg. Általános esetben az alábbi képlettel (MSZ 21457/4):

$$\sigma_z = 0,38 p^{1,3} (8,7 - \ln \frac{H}{z_o}) x^{1,55 \exp(-2,35 p)} \quad (\text{m})$$

ahol:

p	a szélprofil egyenlet kitevője;
H	a kibocsátás effektív magassága, m;
z_o	az érdességi paraméter, m;
x	a kibocsátó forrástól való szélmenti távolság, m.

Az MSZ 21457/4 sz. szabvány megfogalmazása szerint, ha a vonalforrás gépkocsi, akkor nagyforgalmú utaktól 400 m távolságon belül a gépjárművek mozgása által keltett σ_z diszperziós jellemző (empirikus) értékei a terepmérések adatai alapján az alábbi táblázatban közöltek szerint alakulnak.

1. táblázat

Gépjárműforgalomból származó légszennyezés vertikális diszperziójának mértéke a vizsgált útszakasztól távolodva

x [m]	kezdeti érték	20	50	100	200	400
σ_z [m]	1,5	12	33	65	130	330

A táblázat alapján megállapítható, hogy a σ_z az x függvényében 200 méterig gyakorlatilag lineárisan változik (ennél nagyobb távolságra a hatásvizsgálatok során általában nem számolunk), azaz leírható a

$$\sigma_z = k_1 \times x$$

kifejezéssel, ahol k_1 = konstans (200 m-es távolságig kb. 0,65-nek vehető). Számításaink során σ_z értékét ennek a lineáris egyenletnek megfelelően határoztuk meg.

2. A kibocsátó források jellemző adatai, a modell kiinduló paramétereinek meghatározása

A vizsgálatok tárgyát a Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó létesítmény területén végzett tevékenységek, és a tervezett fejlesztések során kialakuló levegővédelmi hatások, a levegőtisztaság-védelmi hatásterület meghatározása képezte.

Jelenlegi üzemelés

Diffúz források

Szagkibocsátás

Hulladéklerakó depónia

A hulladéklerakó depónia a korábbi leírásoknak megfelelően csak helyenként és részben takart, így a teljes depóniafelület diffúz szagkibocsátó forrásnak tekinthető. A depónia jelenlegi szagkibocsátó felülete ennek megfelelően becsülten 23438 m². A szagkibocsátó felület szagkibocsátását a témával foglalkozó szakirodalmi forrásban¹ fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a lerakott hulladék (frissen, lerakott, korábban lerakott és már részben takart) esetén $0,1 \times 10^5$ SZE/(h×m²), a szagkibocsátó felület megközelítőleg 23438 m², így a lerakott hulladék felületéről a számított szagkibocsátás $0,1 \times 10^5 \times 23438 = 234380000$ SZE/h, azaz 65106 SZE/s. A szagkibocsátás átlagos magassága becsülten 7 méter.

Csurgalékvíz medence

A csurgalékvíz medence becsült szagkibocsátó felülete 400 m². A csurgalékvíz gyűjtő medence, mint szagkibocsátó felület szagkibocsátását a témával foglalkozó, korábban bemutatott szakirodalmi forrásban fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a csurgalékvíz gyűjtő medencék esetén 1×10^5 SZE/(h×m²), így a csurgalékvíz gyűjtő medence esetén a számított szagkibocsátás $1 \times 10^5 \times 400 = 40000000$ SZE/h, azaz 11111 SZE/s. A csurgalékvíz gyűjtő medence esetén a szagkibocsátás magassága a talajszint.

Komposztáló tér

¹ Bérés A. et al.: Szagvédelmi kézikönyv. Magyar Mérnöki Kamara - Környezetvédelmi Tagozat (2014)

A komposztáló tér területe 1118 m^2 , a vizsgálataink során a teljes területet szagkibocsátó feleületi forrásként kezeltük, mert bármely része alapanyaggal ill. komposztálódó anyaggal lehet szennyezett. A komposztáló tér szagkibocsátását a témával foglalkozó, korábban bemutatott szakirodalmi forrásban fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a komposztálótér esetén $0,1 \times 10^5 \text{ SZE}/(\text{h} \times \text{m}^2)$, így a komposztálótér esetén a számított szagkibocsátás $0,1 \times 10^5 \times 1118 = 11180000 \text{ SZE/h}$, azaz 3106 SZE/s . A komposztáló esetén a szagkibocsátás átlagos magassága 2 m .

Komposztároló szín

A komposztároló szín $9,76 \times 30,86 \text{ m}$ alapterületű (-300 m^2). A komposztároló szín szagkibocsátását a témával foglalkozó, korábban bemutatott szakirodalmi forrásban fellelhető fajlagos szagkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. Ennek megfelelően a figyelembe vett fajlagos szagkibocsátási érték a komposztároló szín esetén (kész komposzt) $0,01 \times 10^5 \text{ SZE}/(\text{h} \times \text{m}^2)$, így a komposztároló szín esetén a számított szagkibocsátás $0,01 \times 10^5 \times 300 = 300000 \text{ SZE/h}$, azaz 83 SZE/s . A komposztároló szín esetén a szagkibocsátás átlagos magassága 2 m .

Az egyes szagkibocsátó felületi források elhelyezkedését az *1. ábrán* mutatjuk be.



1. ábra

*A vizsgált telephelyen található szagkibocsátó diffúz források elhelyezkedése
(SZ1 – hulladéklerakó depónia; SZ2 – csurgalékvíz medence; SZ3 – komposztáló tér; SZ4 – komposztároló szín)*

Porkibocsátás

A vizsgált telephelyen a jelenlegi üzemelés időszakában a hulladéklerakó depónia tekinthető diffúz porkibocsátó forrásnak. A kiporzó felület becsült nagysága megegyezik a jelenlegi becsült teljes felületével, azaz 23438 m^2 . A kiporzó felületek porkibocsátását a témával

foglalkozó szakirodalmi forrásokban^{2,3} fellelhető fajlagos porkibocsátási adatok alapján, műszaki számításokkal határoztuk meg. A vizsgált anyagok (hulladék ill. helyenként takaróanyag) esetén a fajlagos porkibocsátás feltételezett nagysága 0,5-3 kg/(ha×h). A vizsgálatok során a kedvezőtlenebb 3 kg/(ha×h) fajlagos porkibocsátás értéket vettük figyelembe. A kiporzás során kibocsátott por szemcseméret eloszlása nem ismert. Feltételezve, hogy a kibocsátott por tömegének 90 %-a – a szálló por (PM10) frakciótartománynál jóval nagyobb szemcseméretű és így össztömegű – ülepedő por frakciótartományba tartozik, a számítások során a kibocsátott por tömegének 10 %-át vettük figyelembe, mint szálló por (PM10) kibocsátás. Ennek megfelelően az összes szálló por (PM10) kibocsátás nagysága a depóniáról az alábbi: $2,3438 \times 3 \times 0,1 = 0,70314$ kg/h. A jelenleg üzemelő depónia esetén a becsült átlagos kibocsátási magasság 7 m.

A hulladéklerakó depónia, mint porkibocsátó diffúz forrás elhelyezkedése, mérete és alakja megfelel az 1. ábrán bemutatott SZ1 szagkibocsátó forrás jellemzőivel.

A komposztáló tér és a komposztároló szín esetén az anyagok jellegéből, nedvességtartalmából adódóan érdemi porkibocsátással nem számoltunk.

Telephelyen üzemelő munkagépek

A rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált telephelyen az üzemeléshez kapcsolódóan jelenleg a következő munkagépek üzemelnek (megadva a becsült üzemanyagfogyasztásukat):

- JCB 3CX árokásó-rakodógép (rakodási feladatok, 6 l/h)
- Bobcat TL470 teleszkópos rakodógép (rakodási feladatok, 6 l/h)
- Liebherr 724 dózer (a depónián üzemel, 6 l/h)
- Bomag BC 601 RB kompaktor II. (a depónián üzemel, 6 l/h)
- Bomag BC 771 RB kompaktor (tartalék)
- Elektromos targonca
- Mercedes 1824 AK platós tehergépjármű, belső anyagmozgatáshoz (3 l/h)
- Doppstadt AK 235 aprítógép (komposztálás, 6 l/h)
- Doppstadt SM 620 dobrosta (komposztálás, 6 l/h)

A fentiek alapján az egy időben üzemelő munkagépek együttes órás üzemanyag fogyasztása 39 l/h. Egy liter gázolaj feltételezett sűrűsége 0,87 kg/l. A dízel üzemű munkagépek feltételezett fajlagos légszennyező anyag kibocsátása a vizsgált légszennyező anyagok esetén az elfogyasztott üzemanyagra vetítve az alábbi (2. táblázat).

2. táblázat

Dízel üzemű munkagépek feltételezett fajlagos légszennyező anyag kibocsátása

Légszennyező anyag	Fajlagos kibocsátás, kg/t
CO	32
NO _x	4,40
szilárd anyag	6

² VDI 3790, Blatt 2.: Umweltmeteorologie. Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. (1997)

³ Rühlig, A. – Lohmeyer, A.: Ausbreitungsrechnung – diffusen Quellen, Halden, Deponien. In: Staub – Reinhaltung der Luft, 57. k. 10. sz. 1997. p. 111-125.

Ennek megfelelően az egy időben üzemelő munkagépek számított légszennyező anyag kibocsátsa a következő: szén-monoxid 1,09 kg/h; nitrogén-oxidok 0,15 kg/h; szilárd anyag 0,2 kg/h. A munkagépek esetén a légszennyező anyag kibocsátás átlagos magassága 3 m. A munkagépek együttes működési területe a teljes telephely területével megegyező (diffúz forrás), azonban a munkagépek porkibocsátását a depónia porkibocsátásával együttesen kezeltük. A munkagépek működési területét a 2. ábrán mutatjuk, amely lefedi a teljes telephely területét (MG jelű diffúz forrás).



2. ábra

A munkagépek működési területének bemutatása (jelenlegi üzemelési állapot, MG – munkagépek működési területe, diffúz forrás)

Terjedési jellemzők

A vizsgált területen a talajszinten (2 m magasságban) mért szélgyakoriság értékek ismeretében a jellemző súlyozott átlagos szélsébség 2,5 m/s. A terjedés vizsgálata során a leggyakoribb meteorológiai viszonyokat vettük figyelembe, ennek megfelelően a légköri stabilitást semleges (D ill. S6) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélsébség-profilegysenlet exponense erre a stabilitási kategóriára vonatkozóan $p=0,282$. A vizsgálatok során a z_0 érdességi paraméter értékét 0,1 m-re (növényzettel, részben fákkal borított terület) vettük fel. A környezeti levegő feltételezett átlagos hőmérséklete 283 K.

A vizsgált felületi kibocsátó forrásoknál a források effektív magasságát a tényleges magassággal vettük figyelembe, eltekintettünk a kilépő levegő és a környezeti levegő hőmérsékletkülönbségének bizonytalan becslésétől.

A szag terjedésvizsgálatánál és a szagvédelmi hatásterület meghatározásánál – a vonatkozó jogi szabályozásnak és szakmai gyakorlatnak megfelelően – a szagterjedés szempontjából kedvezőtlen meteorológiai állapot esetén vizsgáltuk, hogyan alakul a szaganyagok légköri terjedése. Ebben az esetben a fent ismertetett szabvány alapján a még vizsgálható legkisebb, 1

m/s-os átlagos szélességet feltételeztünk, a légköri stabilitást stabil (F ill. S1) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélesség-profil egyenlet exponense erre a stabilitási kategóriára vonatkozóan $p=0,464$. A talajfelszínre jellemző z_0 érdességi paramétert az adott viszonyoknak megfelelően $z_0=0,1$ m értékre vettük fel.

A szagvédelmi hatásterület meghatározása során a vonatkozó jogi szabályozást vettük figyelembe. A 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről a 2. mellékletének 3. pontjában mutatja be a bűzre vonatkozó tervezési irányértékeket. Ezen tervezési irányértékeket a szagforrások környezetében kialakuló zavaró szaghatások elkerülésére a szag terjedésmodell eredményeinek értékeléséhez kell figyelembe venni. Az elvégzett vizsgálataink során a szagvédelmi hatásterület nagyságának meghatározásakor az előírt $1,5 \text{ SZE/m}^3$ tervezési irányértéket (bűzös, rothadó hulladékokkal folytatott tevékenység) vettük figyelembe, a terjedési modellezést a jogszabályi előírásoknak megfelelően a legnagyobb teljesítmény-kihasználás és kedvezőtlen terjedési viszonyok figyelembe vételével végeztük el.

Közúti teherszállítás

A vizsgált telephely a 3104. sz. közúton közelíthető meg. A rendelkezésre álló információk alapján a telephely üzemeléséhez kapcsolódóan jelenleg napi átlagban 14 teherjármű érkezése és távozása várható a telephelyről. A rendelkezésre álló információk alapján átlagosan átlagosan napi 7 óra üzemelési idővel számolhatunk (lerakó, komposztáló, hulladékudvar). Ennek megfelelően a be- és kihajtást is figyelembe véve az óras forgalomterhelés növekedés az üzemeléshez kapcsolódóan $(14 \times 2) \div 7 = 4 \text{ j/h}$. Ezen túlmenően a napi személygépkocsi forgalom nem minősül jelentősnek. A tehergépkocsik esetén a vizsgált útvonalon a közlekedési körülményeket, kedvezőtlen kibocsátási állapotot is figyelembe véve a feltételezett átlagos haladási sebesség 40 km/h . A várható emisszió számításához a Közlekedéstudományi Intézet Zrt. által meghatározott fajlagos értékeket használtuk fel, ennek megfelelően a vizsgált légszennyező anyagok esetén a figyelembe vett fajlagos kibocsátási tényezők a következők:

- Szén-monoxid $5,02 \text{ g/km}$;
- Nitrogén-oxidok $2,78 \text{ g/km}$;
- Szilárd anyag $0,208 \text{ g/km}$.

Adott légszennyező anyagra vonatkozóan az összes emissziót a következők szerint állíthatjuk elő:

$$E = \frac{\text{Fajlagos emisszió} \left(\frac{\text{g}}{\text{km}} \right) \cdot \text{Forgalmi adat} \left(\frac{\text{gépjármű}}{\text{h}} \right)}{1000 \left(\frac{\text{m}}{\text{km}} \right) \cdot 3600 \left(\frac{\text{s}}{\text{h}} \right)} \left[\frac{\text{g}}{\text{s} \cdot \text{m}} \right]$$

A vizsgált útvonalon az út szélén kialakuló légszennyező anyag koncentráció növekedést határoztuk meg az üzemeléshez köthető személygépkocsi forgalom terhelés növekedés hatására. A terjedés vizsgálata során az útszakaszra merőleges szélirányt vettünk figyelembe, a kibocsátás magasságát $0,3 \text{ m}$ -re vettük fel.

Létesítés

Diffúz források

Szagkibocsátás

A létesítés időszakának kezdetén a szagkibocsátó források szagkibocsátása még nem változik (még nem kerül takarásra a depónián lévő hulladék oldalrészűje), így a szagvédelmi hatásterület is jelenlegi állapotra meghatározottal azonos lesz. A szorítótöltés építésével folyamatosan

csökken (takarásra kerül) a depónia jelenlegi oldalrézsűje, így a szagkibocsátás kisebb mértékű csökkenésével, így a szagvédelmi hatásterület kisebb mértékű csökkenésével lehet számolni a létesítés időszakában.

Porkibocsátás, munkagépek kibocsátásai

A létesítés időszakában egyrészt az oldalrézsűknél hulladék szükséges visszaszedése és deponálása történik, másrészt a szorítótöltés kialakítása. Az ezen tevékenységek során kialakuló kibocsátások az üzemeltetéshez kapcsolódó kibocsátásokhoz adódnak hozzá. A szakmai tapasztalatok alapján a jelentősebb légszennyező anyag kibocsátás (jelentősebb porkibocsátás) a szorítótöltés kialakítása során várható. Ezen munkafolyamat esetén az alkalmazott munkagépek a következők: egy forgókotró, két szállító teherjármű, egy dózer (ez a saját munkagép, amely éppen a depót nem művelve végezte ezen feladatot). Ennek megfelelően a szorítótöltés építése során a munkagépekből származó a járulékos légszennyező anyag kibocsátást az alábbi 3. táblázatban mutatjuk be.

3. táblázat

*A tervezett létesítmények létesítése során alkalmazott munkagépek légszennyező anyag kibocsátásai**

Munkagép	Munkagépek száma [db]	Légszennyező anyag kibocsátás [kg/h]		
		CO	NO _x	Szilárd
Földmunkagép	1	0,35	0,1	0,06
Tehergépjármű	2	1,04	0,4	0,2
Összesen	-	2,09	0,7	0,38

* A becslést az Australian Government által közreadott emisszió tényezőinek felhasználásával végeztük. ⁴

A létesítési munkálatok során az egy óra alatt megmozgatott talaj legnagyobb mennyisége becsülten 50 t. A témával foglalkozó szakirodalom^{5,6} szerint a talaj mozgatása során 20 g/t mennyiségű por (szilárd anyag) kerül diffúz módon a környezeti levegőbe. Ennek alapján a munkálatok során összesen megközelítőleg 1000 g/h por (szilárd anyag) kerül a környezetbe. A tapasztalatok szerint a talajból származó por tömegét tekintve 90 %-ban durva, ülepedő por frakció, ami a telephelyen belül kiülepedik. A maradék 10 % tartozik a szálló por (PM10) frakcióba, ennek megfelelően a számított szálló por (PM10) kibocsátás mértéke $1000 \times 0,1 = 100$ g/h.

A létesítéskori időszakban a munkagépek és a talaj porkibocsátását a tevékenység helyszínéi miatt a depónia porkibocsátásával közösen, diffúz forrásként kezeltük. A munkagépek egyéb légszennyező anyag kibocsátását a jelenleg is a telephelyen üzemelő munkagépek kibocsátásaival együtt kezeltük, diffúz forrásként.

Terjedési jellemzők

A vizsgált területen a talajszinten (2 m magasságban) mért szélgyakoriság értékek ismeretében a jellemző súlyozott átlagos szélesebbesség 2,5 m/s. A terjedés vizsgálata során a leggyakoribb meteorológiai viszonyokat vettük figyelembe, ennek megfelelően a légköri stabilitást semleges (D ill. S6) stabilitási kategóriával jellemeztük. A szélesebbesség-profilegysenlet exponense erre a stabilitási kategóriára vonatkozóan $p=0,282$. A vizsgálatok során a z_0 érdességi paraméter

⁴ Australian Government, Department of Infrastructures, Transport, Regional Development, Communications and the Arts, Heavy Vehicle Emission Standards for Cleaner Air, Final Regulation Impact Statement, December 2021

⁵ VDI 3790, Blatt 2.: Umweltmeteorologie. Emission von Gasen, Gerüchen und Stäuben aus diffusen Quellen. (1997)

⁶ Rühlig, A. – Lohmeyer, A.: Ausbreitungsrechnung – diffusen Quellen, Halden, Deponien. In: Staub – Reinhaltung der Luft, 57. k. 10. sz. 1997. p. 111-125.

értékét 0,1 m-re (növényzettel, részben fákkal borított terület) vettük fel. A környezeti levegő feltételezett átlagos hőmérséklete 283 K.

A vizsgált felületi kibocsátó forrásoknál a források effektív magasságát a tényleges magassággal vettük figyelembe, eltekintettünk a kilépő levegő és a környezeti levegő hőmérsékletkülönbségének bizonytalan becslésétől.

Közúti teherszállítás

A létesítési időszakban a tervezett megközelítési útvonalon becsülhetően 1 teherjármű/h forgalomterhelés növekedés várható munkaidőben a szorítótöltés kialakításához szükséges anyagok beszállítása miatt. Ez a forgalomterhelés hozzáadódik a jelenlegi üzemeléshez kapcsolódó forgalom terheléshez (14 teherjármű/nap). Ennek megfelelően a be- és kihajtást is figyelembe véve az óras forgalomterhelés növekedés a jelenlegi üzemeléshez és a tervezett fejlesztésekhez kapcsolódóan 5 j/h. A tehergépkocsik esetén a vizsgált útvonalon a közlekedési körülményeket, kedvezőtlen kibocsátási állapotot is figyelembe véve a feltételezett átlagos haladási sebesség 40 km/h. A várható emisszió számításához a Közlekedéstudományi Intézet Zrt. által meghatározott fajlagos értékeket használtuk fel, ennek megfelelően a vizsgált légszennyező anyagok esetén a figyelembe vett fajlagos kibocsátási tényezők a következők:

- Szén-monoxid 5,02 g/km;
- Nitrogén-oxidok 2,78 g/km;
- Szilárd anyag 0,208 g/km.

Adott légszennyező anyagra vonatkozóan az összes emissziót a következők szerint állíthatjuk elő:

$$E = \frac{\text{Fajlagos emisszió} \left(\frac{g}{km} \right) \cdot \text{Forgalmi adat} \left(\frac{\text{gépjármű}}{h} \right)}{1000 \left(\frac{m}{km} \right) \cdot 3600 \left(\frac{s}{h} \right)} \left[\frac{g}{s \cdot m} \right]$$

A vizsgált útvonalon az út szélén kialakuló légszennyező anyag koncentráció növekedést határoztuk meg az üzemeléshez köthető személygépkocsi forgalom terhelés növekedés hatására. A terjedés vizsgálata során az útszakaszra merőleges szélirányt vettünk figyelembe, a kibocsátás magasságát 0,3 m-re vettük fel.

Üzemelés a tervezett fejlesztési állapotban

Diffúz források

Szagkibocsátás

A tervezett jövőbeli állapotban a komposztáló tér, a komposztároló szín és a csurgalékvíz medence szagkibocsátása várhatóan nem változik. A depónia oldalrézsűinek szorítótöltéssel történő takarása miatt a létesítési időszak végén a depónia szagkibocsátó felület és így a szagkibocsátása becsülten 10 %-kal csökken, ennek megfelelően a depónia várható becsült szagkibocsátása a tervezett üzemelési állapot kezdetén 58595 SZE/s. A szagkibocsátás átlagos magassága a tervezett jövőbeli üzemelés kezdetén becsülten 7 méter.

Porkibocsátás

A tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a hulladéklerakó depónia porkibocsátását azonosnak vehetjük a jelenlegi állapottal, annyi változással, hogy az oldalrézsűkön már nem a hulladékfelszín, hanem a szorítótöltések felszínéről történik a kiporzás. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a hulladéklerakó depónia levegővédelmi hatásterülete a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés

befejezése után) a jelenlegivel azonosnak tekinthető. A hulladéklerakó depónia további feltöltésénél a takart oldalrészű várhatóan már spontán módon növényesül, amely a kiporzó felület nagyságát, így a porkibocsátás nagyságát és az okozott levegővédelmi hatások mértékét is csökkenteni fogja.

Telephelyen üzemelő munkagépek

A rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált telephelyen a tervezett jövőbeli állapotban a jelenlegi állapottal megegyező munkagépek üzemelnek. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban a munkagépek üzemeléséhez kapcsolódó levegővédelmi hatások a jelenlegivel azonosnak tekinthetők.

Közüti teherszállítás

A vizsgált telephely üzemeléséhez kapcsolódóan a tervezett állapotban napi átlagban 20 teherjármű érkezése és távozása várható a telephelyről. Ezen túlmenően a napi személygépkocsi forgalom nem minősül jelentősnek. A rendelkezésre álló információk alapján átlagosan átlagosan napi 7 óra üzemelési idővel számolhatunk (lerakó, komposztáló, hulladékudvar). Ennek megfelelően a be- és kihajtást is figyelembe véve az óras forgalomterhelés növekedés az üzemeléshez kapcsolódóan $(20 \times 2) \div 7 = 6$ j/h. A tehergépkocsik esetén a vizsgált útvonalon a közlekedési körülményeket, kedvezőtlen kibocsátási állapotot is figyelembe véve a feltételezett átlagos haladási sebesség 40 km/h. A várható emisszió számításához a Közlekedéstudományi Intézet Zrt. által meghatározott fajlagos értékeket használtuk fel, ennek megfelelően a vizsgált légszennyező anyagok esetén a figyelembe vett fajlagos kibocsátási tényezők a következők:

- Szén-monoxid 5,02 g/km;
- Nitrogén-oxidok 2,78 g/km;
- Szilárd anyag 0,208 g/km.

Adott légszennyező anyagra vonatkozóan az összes emissziót a következők szerint állíthatjuk elő:

$$E = \frac{\text{Fajlagos emisszió} \left(\frac{\text{g}}{\text{km}} \right) \cdot \text{Forgalmi adat} \left(\frac{\text{gépjármű}}{\text{h}} \right)}{1000 \left(\frac{\text{m}}{\text{km}} \right) \cdot 3600 \left(\frac{\text{s}}{\text{h}} \right)} \left[\frac{\text{g}}{\text{s} \cdot \text{m}} \right]$$

A vizsgált útvonalon az út szélén kialakuló légszennyező anyag koncentráció növekedést határoztuk meg az üzemeléshez köthető személygépkocsi forgalom terhelés növekedés hatására. A terjedés vizsgálata során az útszakaszra merőleges szélirányt vettünk figyelembe, a kibocsátás magasságát 0,3 m-re vettük fel.

Levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei, alap levegőterheltség

A vizsgált területre vonatkozó, egy óras egészségügyi határérték a nitrogén-dioxid esetén 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, szén-monoxid esetén pedig 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a szálló por (PM10) esetén a 24 óras egészségügyi határérték 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A rendelkezésre álló levegőminőségi mérési adatoknak megfelelően a feltételezett alap levegőterheltség a vizsgált környezetben a nitrogén-dioxid esetén 9,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a szén-monoxid esetén 699 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a szálló por (PM10) esetén pedig 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. Vizsgálati eredmények

Helyhez kötött diffúz forrás hatásterülete a vizsgált diffúz forrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a diffúz forrás által maximális kapacitáskihasználás, ennek hiányában jellemző üzemállapot mellett kibocsátott - műszaki becsléssel meghatározható - légszennyező

anyag terjedése következtében a légszennyező diffúz forrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap levegőterheltség különbsége),
- az egyórás (PM_{10} esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb, vagy
- szagvédelmi hatásterület meghatározása esetén a tervezési irányértékkel egyenlő vagy annál nagyobb.

Üzemelés, jelenlegi állapot, diffúz források, szagkibocsátás

A terjedésvizsgálat során azt a szagkibocsátó forrásoktól való távolságot (szagvédelmi hatástávolság) határoztuk meg, ahol a szagkoncentráció a tervezési irányérték, az $1,5 \text{ SZE/m}^3$ érték alá csökken. A terjedésmodellezést és a hatásterület meghatározását az AIRCALC 5 (v6.26.02) modellező programmal végeztük el. A korábban bemutatott terjedési jellemzők alapján elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményeit a 2. ábrán mutatjuk be. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott szagkibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált szagforrások környezetében a talajszinten kialakuló legnagyobb szagkoncentráció $25,865 \text{ SZE/m}^3$, a vizsgált szagforrások határától távolodva 491 méterre csökken a szagkoncentráció értéke $1,5 \text{ SZ/m}^3$ alá. A fentiek alapján **a vizsgált szagkibocsátó források (hulladéklerakó depónia, csurgalékvíz medence, komposztáló tér, komposztároló) szagvédelmi hatásterülete a jelenlegi állapotban egy, a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 491 méter széles sáv területe (3. ábra).**



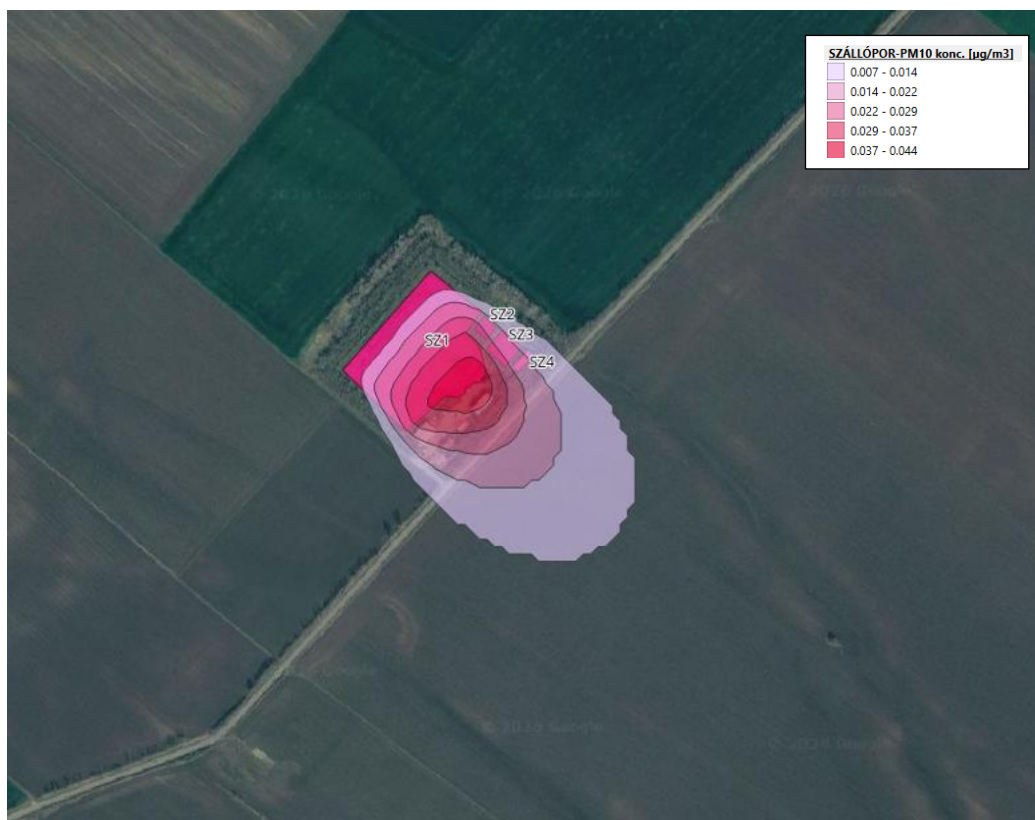
3. ábra

Az elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményei, a jelenlegi szagvédelmi hatásterület bemutatása (491 m)

A fenti vizsgálati eredményekkel összefüggésben meg kell jegyezni, hogy kedvezőtlenebb terjedési viszonyok között (pl. teljes szélszend, erősen inverziós állapot) időszakosan a meghatározott szagvédelmi hatásterületen kívül is kialakulhat kellemetlen szagérzet.

Üzemelés, jelenlegi állapot, diffúz források, porkibocsátás

Az elvégzett vizsgálatok eredményeit a 4. ábra szemlélteti. Az ábrán a vizsgált légszennyező anyag rövid idejű (szálló por (PM10) esetén 24 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli koncentrációit mutatjuk be a vizsgált kibocsátó forrás (a hulladéklerakó depónia, munkagépek porkibocsátása) környezetében a jelenlegi üzemeltetési állapotban. A hatásterület meghatározásához nyújt segítséget a 4. táblázat. Ezekben feltüntetésre kerültek a korábban megfogalmazott **a**, **b** és **c** pontok alapján meghatározott távolságok.



4. ábra

A szálló por (PM10) esetén a rövid idejű (24 órás) talajközeli légszennyezettség változás a hulladéklerakó depónia területének a középpontjától szélirányban távolodva (jelenlegi üzemelési állapot, hulladéklerakó depónia és munkagépek porkibocsátása)

4. táblázat

A hatásterület meghatározása az egyes szempontok alapján (hulladéklerakás, munkagépek, porkibocsátás, jelenlegi üzemeltetési állapot)

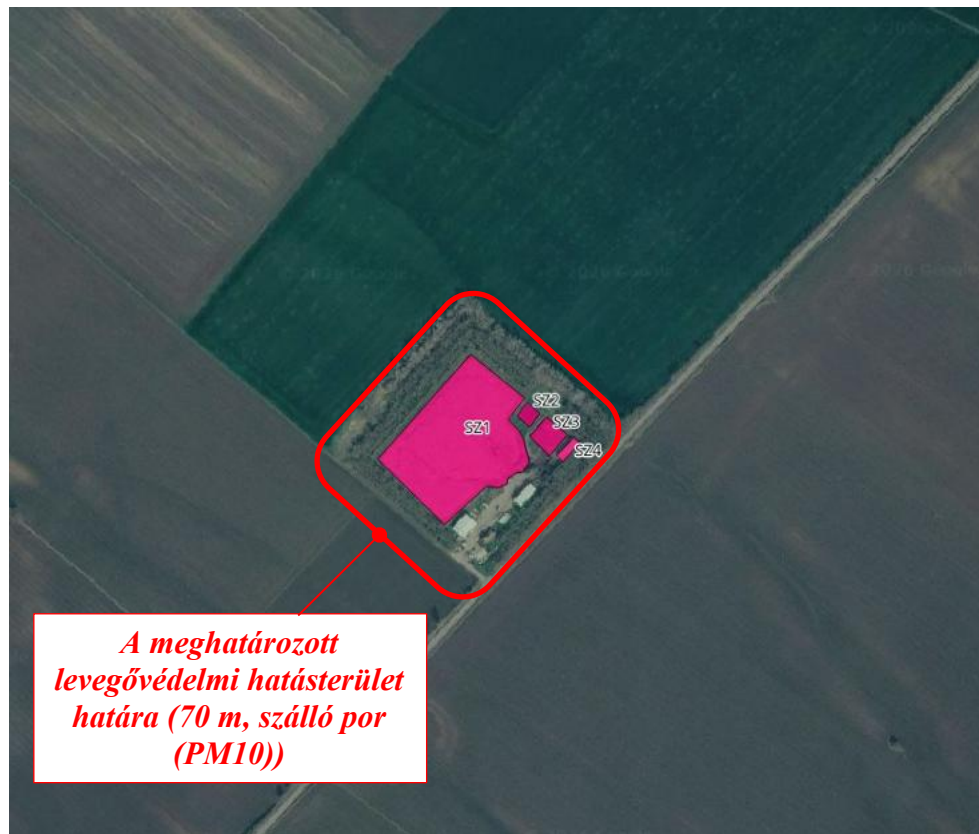
Légszennyező anyag	Kialakuló maximális koncentráció [µg/m³] az alap levegőterheltség nélkül (aránya a figyelembe vett légsz. határértékhez viszonyítva* [%])	a. [m]	b. [m]	c. [m]
Szálló por (PM10)	0,044 (40 %)	**	***	70

Jelmagyarázat:

Az a távolság, ahol a meghatározott koncentráció

- a) *az egy órás légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb;*
 - b) *a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap szennyezettség különbsége);*
 - c) *az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.*
- * az alap levegőterheltséget is figyelembe véve;*
*** a maximális koncentráció nem éri el a légszennyezettségi határérték 10 %-át;*
**** a maximális koncentráció nem éri el a terhelhetőség 20 %-át.*

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a jelenlegi üzemeleti időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a szálló por (PM10) esetén a *c.* esetben a legnagyobb, 70 méter. **Ennek megfelelően a jelenlegi üzemeleti időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a hulladéklerakó depónia területe köré írható 70 méter széles sáv (5. ábra).**



***A meghatározott
levegővédelmi hatásterület
határa (70 m, szálló por
(PM10))***

5. ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (70 m, hulladéklerakó depónia és munkagépek porkibocsátása, jelenlegi üzemeleti állapot)

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a szálló por (PM10) esetén a hulladéklerakó környezetében a jelenlegi üzemeleti állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a szálló por (PM10) esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 40 %-a.

Üzemelés, jelenlegi állapot, diffúz források, munkagépek

Az elvégzett vizsgálatok eredményeit az 6-7. ábra szemlélteti. Az ábrán a vizsgált légszennyező anyagok rövid idejű (nitrogén-dioxid, szén-monoxid, 1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli koncentrációit mutatjuk be a vizsgált kibocsátó forrás (a vizsgált telephely területe, munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása) környezetében a jelenlegi üzemeltetési állapotban. A hatásterület meghatározásához nyújt segítséget az 5. táblázat. Ezekben feltüntetésre kerültek a korábban megfogalmazott **a**, **b** és **c** pontok alapján meghatározott távolságok.



6. ábra

A nitrogén-dioxid esetén a rövid idejű (1 órás) talajközeli légszennyezettség változás a vizsgált telephely a középpontjától szélirányban távolodva (jelenlegi üzemelési állapot, munkagépek nitrogén-oxidok kibocsátása)



7. ábra

A szén-monoxid esetén a rövid idejű (1 órás) talajközeli légszennyezettség változás a vizsgált telephely a középpontjától szélirányban távolodva (jelenlegi üzemenlési állapot, munkagépek és szén-monoxid kibocsátása)

5. táblázat

A hatásterület meghatározása az egyes szempontok alapján (munkagépek, nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátás, jelenlegi üzemeltetési állapot)

Légszennyező anyag	Kialakuló maximális koncentráció [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] az alap levegőterheltség nélkül (aránya a figyelembe vett légsz. határértékhez viszonyítva* [%])	a. [m]	b. [m]	c. [m]
Nitrogén-dioxid	5,647 (22,1 %)	**	***	112
Szén-monoxid	41,071 (6,7 %)	**	***	112

Jelmagyarázat:

Az a távolság, ahol a meghatározott koncentráció

d) az egy órás légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb;

e) a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap szennyezettség különbsége);

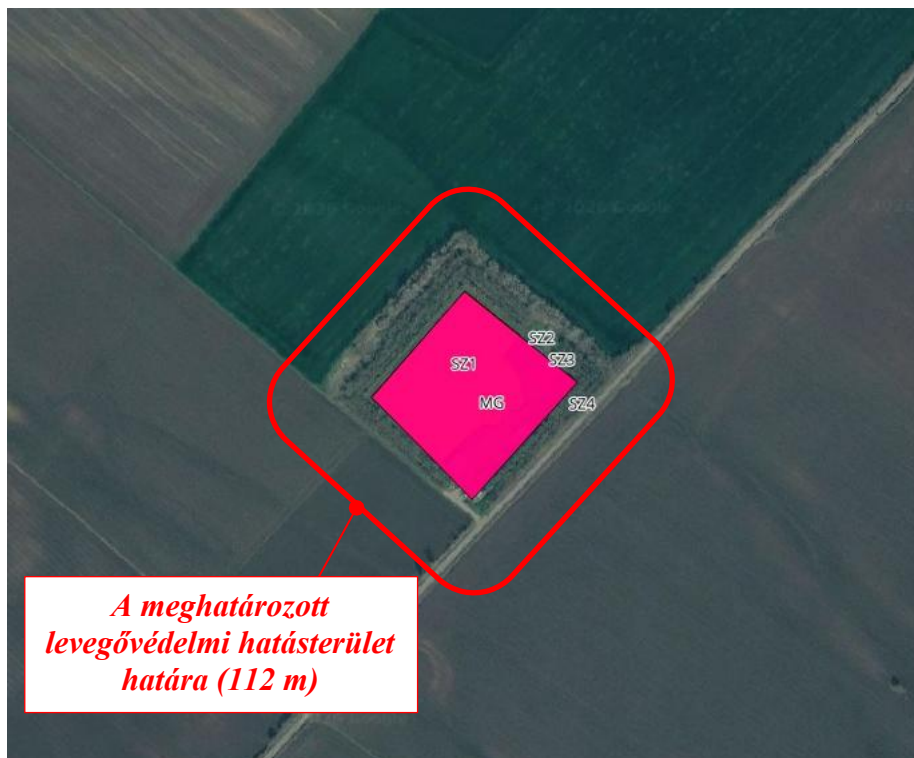
f) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

** az alap levegőterheltséget is figyelembe véve;*

*** a maximális koncentráció nem éri el a légszennyezettségi határérték 10 %-át;*

**** a maximális koncentráció nem éri el a terhelhetőség 20 %-át.*

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a jelenlegi üzemenlési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a c. esetben a legnagyobb, 112 méter. **Ennek megfelelően a jelenlegi üzemenlési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a telephely területe köré írható 112 méter széles sáv (8. ábra).**



8. ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, jelenlegi üzemenlési állapot)

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a nitrogén-dioxid és a szén-monoxid esetén a vizsgált telephely környezetében a jelenlegi üzemenlési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a nitrogén-dioxid esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 22,1 %-a, a szén-monoxid esetén pedig a 6,7 %-a.

Egyesített levegővédelmi hatásterület, jelenlegi állapot

Az elvégzett vizsgálatok bemutatott eredményei alapján megállapítható, hogy a jelenlegi üzemenlési állapotban az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a szagkibocsátáshoz köthetően határozható meg, a vizsgált telephelyen történő szag- ill. egyéb légszennyező anyag kibocsátások egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterületét a 9. ábrán mutatjuk be. Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 491 méter széles sáv területe.



9. ábra

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület bemutatása (jelenlegi üzemeltetési állapot, 491 m)

Üzemelés, jelenlegi állapot, közúti teherszállítás

A vizsgálatok elvégzése során meghatároztuk, hogy a vizsgált megközelítési útvonalon, az út szélén, az úton a jelenlegi üzemelési időszakban kialakuló forgalomnövekedésből származó légszennyező anyag kibocsátás következtében mekkora a rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM10) esetén 24 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó levegőterheltségi szint növekedés nagysága. A vizsgálati eredményeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat

A vizsgált útszakasznál az út szélén a közúti forgalomnövekedésből kialakuló rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM10) esetén 24 órás) levegőterheltségi szint növekedés mértéke a vizsgált létesítmények jelenlegi üzemelése során

Útszakasz	A levegőterheltségi szint növekedés mértéke az út szélén [µg/m ³]		
	NO ₂	CO	PM10
Megközelítési útvonal	0,7	8,1	0,37

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált megközelítési útvonal mentén az út szélén, a vizsgált létesítmények jelenlegi üzemelése során kialakuló forgalomterhelés hatására elhanyagolható mértékű levegőterheltségi szint növekedés alakul ki. Ez a növekedés a levegőterheltségi szint vonatkozó rövid idejű egészségügyi határértékének:

- a létesítés során a szén-monoxid esetén a 0,1 %-a, a nitrogén-dioxid esetén a 0,7 %-a, a szálló por (PM10) esetén a 0,7 %-a.

Megállapítható továbbá, hogy az így kialakuló levegőterheltség a vizsgált útszakasz mentén, minden vizsgált légszennyező anyag esetén – az alap levegőterheltséget is figyelembe véve – messze alatta marad a vonatkozó rövid idejű légszennyezettségi határértéknek. Megállapítható, hogy a vizsgált létesítmények jelenlegi üzemeléshez kapcsolódó forgalomnövekedés levegővédelmi hatásterülete a vizsgált útszakasz területére korlátozódik.

Létesítés, szagvédelmi hatásterület, szagvédelmi hatások

A létesítés időszakának kezdetén a szagkibocsátó források szagkibocsátása még nem változik (még nem kerül takarásra a depónián lévő hulladék oldalrézsűje), így a szagvédelmi hatásterület is jelenlegi állapotra meghatározottal azonos lesz. A szorítótöltés építésével folyamatosan csökken (takarásra kerül) a depónia jelenlegi oldalrézsűje, így a szagkibocsátás kisebb mértékű csökkenésével, így a szagvédelmi hatásterület kisebb mértékű csökkenésével lehet számolni a létesítés időszakában.

Létesítés, diffúz források, porkibocsátás

Az elvégzett vizsgálatok eredményeit a 10. ábra szemlélteti. Az ábrán a vizsgált légszennyező anyag rövid idejű (szálló por (PM10) esetén 24 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli koncentrációit mutatjuk be a vizsgált kibocsátó forrás (a hulladéklerakó depónia, munkagépek porkibocsátása) környezetében a létesítési állapotban. A hatásterület meghatározásához nyújt segítséget a 7. táblázat. Ezekben feltüntetésre kerültek a korábban megfogalmazott **a**, **b** és **c** pontok alapján meghatározott távolságok.



10. ábra

A szálló por (PM10) esetén a rövid idejű (24 órás) talajközeli légszennyezettség változás a hulladéklerakó depónia területének a középpontjától szélirányban távolodva (létesítési állapot, hulladéklerakó depónia és munkagépek porkibocsátása)

7. táblázat

A hatásterület meghatározása az egyes szempontok alapján (hulladéklerakás, munkagépek, porkibocsátás, létesítés időszaka)

Légszennyező anyag	Kialakuló maximális koncentráció [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] az alap levegőterheltség nélkül (aránya a figyelembe vett légsz. határértékhez viszonyítva* [%])	a. [m]	b. [m]	c. [m]
Szálló por (PM10)	0,068 (40 %)	**	***	70

Jelmagyarázat:

Az a távolság, ahol a meghatározott koncentráció

g) *az egy órás légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb;*

h) *a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap szennyezettség különbsége);*

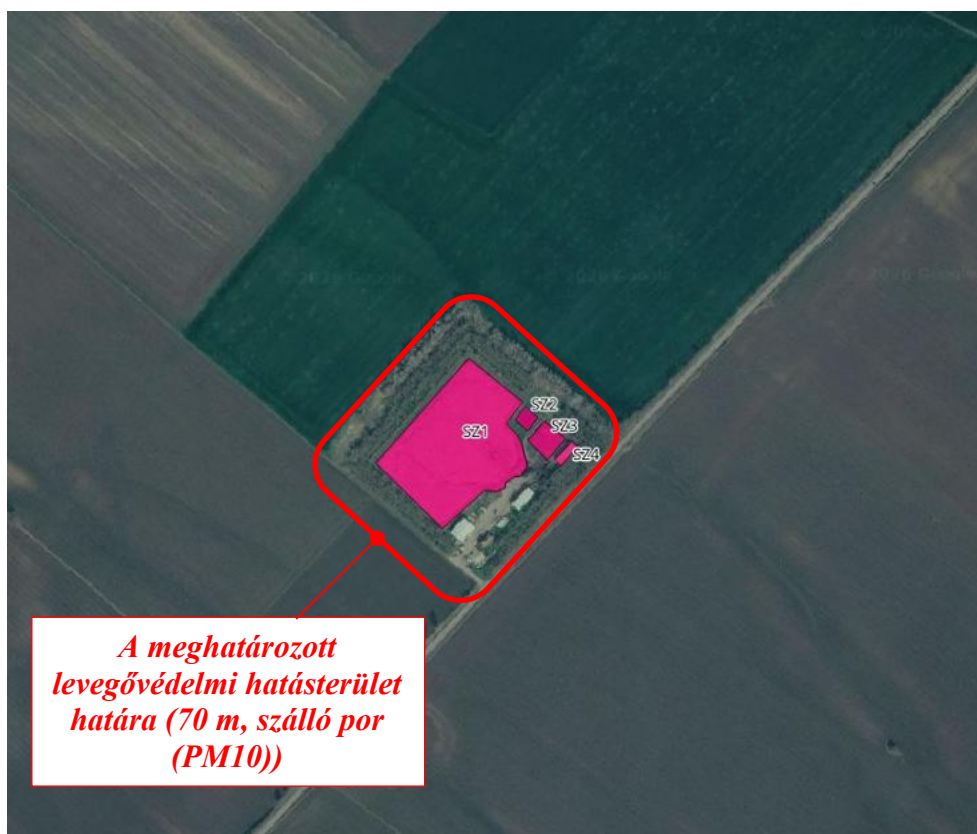
i) *az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.*

* *az alap levegőterheltséget is figyelembe véve;*

** *a maximális koncentráció nem éri el a légszennyezettségi határérték 10 %-át;*

*** *a maximális koncentráció nem éri el a terhelhetőség 20 %-át.*

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a létesítési időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő ill. a létesítést végző munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a szálló por (PM10) esetén a c. esetben a legnagyobb, 70 méter. **Ennek megfelelően a létesítési időszakban a hulladéklerakó depónia és a telephelyen üzemelő ill. a létesítést végző munkagépek porkibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a hulladéklerakó depónia területe köré írható 70 méter széles sáv (11. ábra).**



11. ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (70 m, hulladéklerakó depónia és munkagépek porkibocsátása, létesítési állapot)

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a szálló por (PM10) esetén a hulladéklerakó környezetében a létesítési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a szálló por (PM10) esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 40 %-a.

Létesítés, diffúz források, munkagépek

Az elvégzett vizsgálatok eredményeit az 12-13. ábra szemlélteti. Az ábrákon a vizsgált légszennyező anyagok rövid idejű (nitrogén-dioxid, szén-monoxid, 1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó talajközeli koncentrációit mutatjuk be a vizsgált kibocsátó forrás (a vizsgált telephely területe, munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása) környezetében a létesítési állapotban. A hatásterület meghatározásához nyújt segítséget a 8. táblázat. Ezekben feltüntetésre kerültek a korábban megfogalmazott *a*, *b* és *c* pontok alapján meghatározott távolságok.



12. ábra

A nitrogén-dioxid esetén a rövid idejű (1 órás) talajközeli légszennyezettség változás a vizsgált telephely a középpontjától szélirányban távolodva (létesítési állapot, munkagépek nitrogén-oxidok kibocsátása)



13. ábra

A szén-monoxid esetén a rövid idejű (1 órás) talajközeli légszennyezettség változás a vizsgált telephely a középpontjától szélirányban távolodva (létesítési állapot, munkagépek és szén-monoxid kibocsátása)

8. táblázat

A hatásterület meghatározása az egyes szempontok alapján (munkagépek, nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátás, létesítési állapot)

Légszennyező anyag	Kialakuló maximális koncentráció [µg/m³] az alap levegőterheltség nélkül (aránya a figyelembe vett légsz. határértékhez viszonyítva* [%])	a. [m]	b. [m]	c. [m]
Nitrogén-dioxid	8,385 (24,9 %)	**	***	112
Szén-monoxid	60,997 (6,9 %)	**	***	112

Jelmagyarázat:

Az a távolság, ahol a meghatározott koncentráció

j) az egy órás légszennyezettségi határérték 10 %-ánál nagyobb;

k) a terhelhetőség 20 %-ánál nagyobb (terhelhetőség: a légszennyezettségi határérték és az alap szennyezettség különbsége);

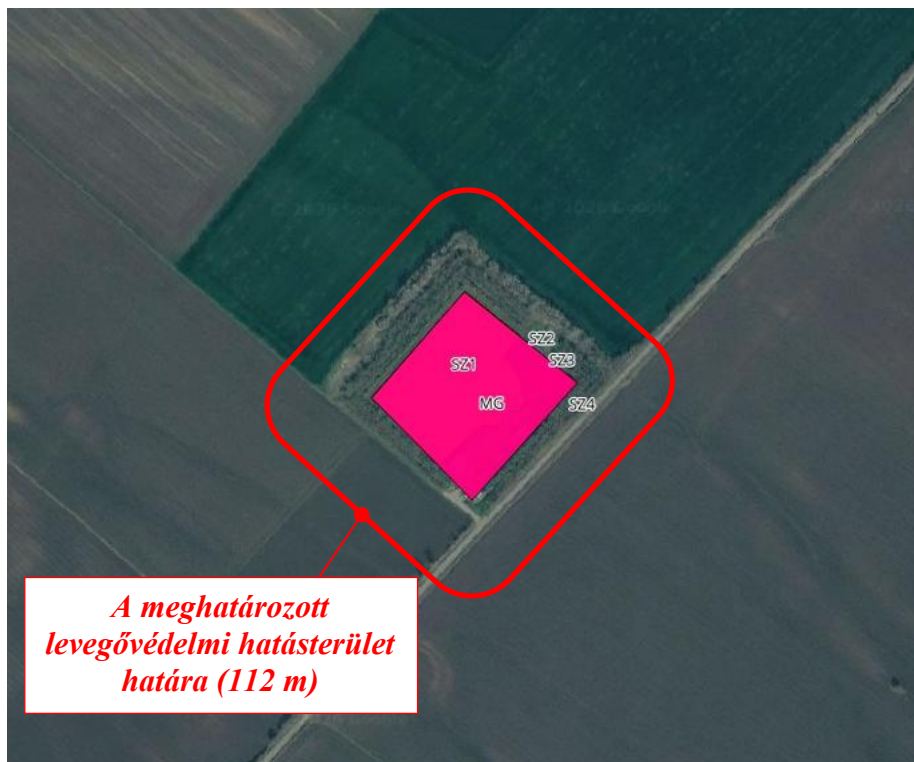
l) az egyórás (PM10 esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb.

** az alap levegőterheltséget is figyelembe véve;*

*** a maximális koncentráció nem éri el a légszennyezettségi határérték 10 %-át;*

**** a maximális koncentráció nem éri el a terhelhetőség 20 %-át.*

A bemutatott vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a létesítési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források hatásterülete a vizsgált kibocsátásokhoz köthetően a c. esetben a legnagyobb, 112 méter. **Ennek megfelelően a létesítési időszakban a telephelyen üzemelő munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, mint légszennyező források meghatározott hatásterülete a telephely területe köré írható 112 méter széles sáv (14. ábra).**



14. ábra

A levegővédelmi hatásterület bemutatása (munkagépek nitrogén-oxidok és szén-monoxid kibocsátása, létesítési időszak)

Mindenképp hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vizsgálati eredmények alapján feltételezhetően a nitrogén-dioxid és a szén-monoxid esetén a vizsgált telephely környezetében a létesítési állapotban kialakuló összes rövid idejű légszennyező anyag koncentráció – az alap levegőterheltség figyelembe vételével – még a telephely területén sem közelíti meg a vonatkozó levegőterheltségi szint egészségügyi határértékeit. A kialakuló összes koncentráció (az alap levegőterheltség figyelembe vételével) a területen a nitrogén-dioxid esetén a vonatkozó egészségügyi határérték 24,9 %-a, a szén-monoxid esetén pedig a 6,9 %-a.

Egyesített levegővédelmi hatásterület, létesítési állapot

Az elvégzett vizsgálatok bemutatott eredményei és a korábban leírtak alapján megállapítható, hogy a létesítési állapotban az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a szagkibocsátáshoz köthetően határozható meg, a vizsgált telephelyen történő szag- ill. egyéb légszennyező anyag kibocsátások egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterületét a 15. ábrán mutatjuk be. Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 491 méter széles sáv területe.



15. ábra

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület bemutatása (létesítési állapot, 491 m)

Létesítés, közúti teherszállítás

A vizsgálatok elvégzése során meghatároztuk, hogy a vizsgált megközelítési útvonalon, az út szélén, az úton a létesítési időszakban kialakuló forgalomnövekedésből származó légszennyező anyag kibocsátás következtében mekkora a rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM10) esetén 24 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó levegőterheltségi szint növekedés nagysága. A vizsgálati eredményeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

9. táblázat

A vizsgált útszakasznál az út szélén a közúti forgalomnövekedésből kialakuló rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM10) esetén 24 órás) levegőterheltségi szint növekedés mértéke a vizsgált létesítési időszakban

Útszakasz	A levegőterheltségi szint növekedés mértéke az út szélén [µg/m ³]		
	NO ₂	CO	PM10
Megközelítési útvonal	0,88	10,1	0,46

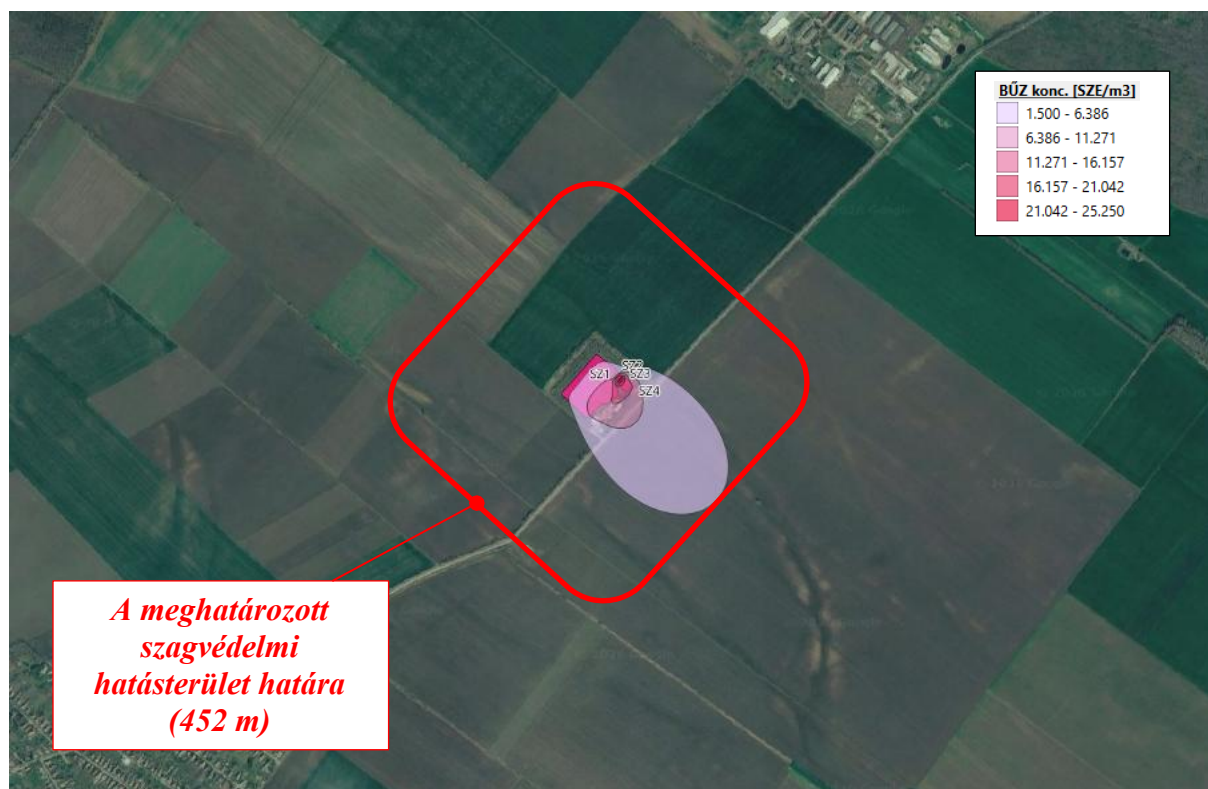
Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált megközelítési útvonal mentén az út szélén, a vizsgált létesítési időszak során kialakuló forgalomterhelés hatására elhanyagolható mértékű levegőterheltségi szint növekedés alakul ki. Ez a növekedés a levegőterheltségi szint vonatkozó rövid idejű egészségügyi határértékének:

- a létesítés során a szén-monoxid esetén a 0,1 %-a, a nitrogén-dioxid esetén a 0,9 %-a, a szálló por (PM10) esetén a 1 %-a.

Megállapítható továbbá, hogy az így kialakuló levegőterheltség a vizsgált útszakasz mentén, minden vizsgált légszennyező anyag esetén – az alap levegőterheltséget is figyelembe véve – messze alatta marad a vonatkozó rövid idejű légszennyezettségi határértéknek. Megállapítható, hogy a vizsgált létesítési állapotban kialakuló forgalomnövekedés levegővédelmi hatásterülete a vizsgált útszakasz területére korlátozódik.

Üzemelés, tervezett állapot, diffúz források, szagkibocsátás

A terjedésvizsgálat során azt a szagkibocsátó forrásoktól való távolságot (szagvédelmi hatástávolság) határoztuk meg, ahol a szagkoncentráció a tervezési irányérték, az 1,5 SZE/m³ érték alá csökken. A korábban bemutatott terjedési jellemzők alapján elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményeit a 16. ábrán mutatjuk be. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a bemutatott szagkibocsátási és kedvezőtlen terjedési jellemzőket figyelembe véve a vizsgált szagforrások környezetében a talajszinten kialakuló legnagyobb szagkoncentráció 25,250 SZE/m³, a vizsgált szagforrások határától távolodva 452 méterre csökken a szagkoncentráció értéke 1,5 SZ/m³ alá. A fentiek alapján **a vizsgált szagkibocsátó források (hulladéklerakó depónia, csurgalékvíz medence, komposztáló tér, komposztároló) szagvédelmi hatásterülete a tervezett állapotban egy, a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 452 méter széles sáv területe (16. ábra).**



16. ábra

Az elvégzett szagterjedési vizsgálatok eredményei, a tervezett üzemeltetési állapotban a szagvédelmi hatásterület bemutatása (tervezett üzemeltetési állapot, 452 m)

A fenti vizsgálati eredményekkel összefüggésben meg kell jegyezni, hogy kedvezőtlenebb terjedési viszonyok között (pl. teljes szélszél, erősen inverziós állapot) időszakosan a meghatározott szagvédelmi hatásterületen kívül is kialakulhat kellemetlen szagérzet.

Üzemelés, tervezett állapot, diffúz források, porkibocsátás

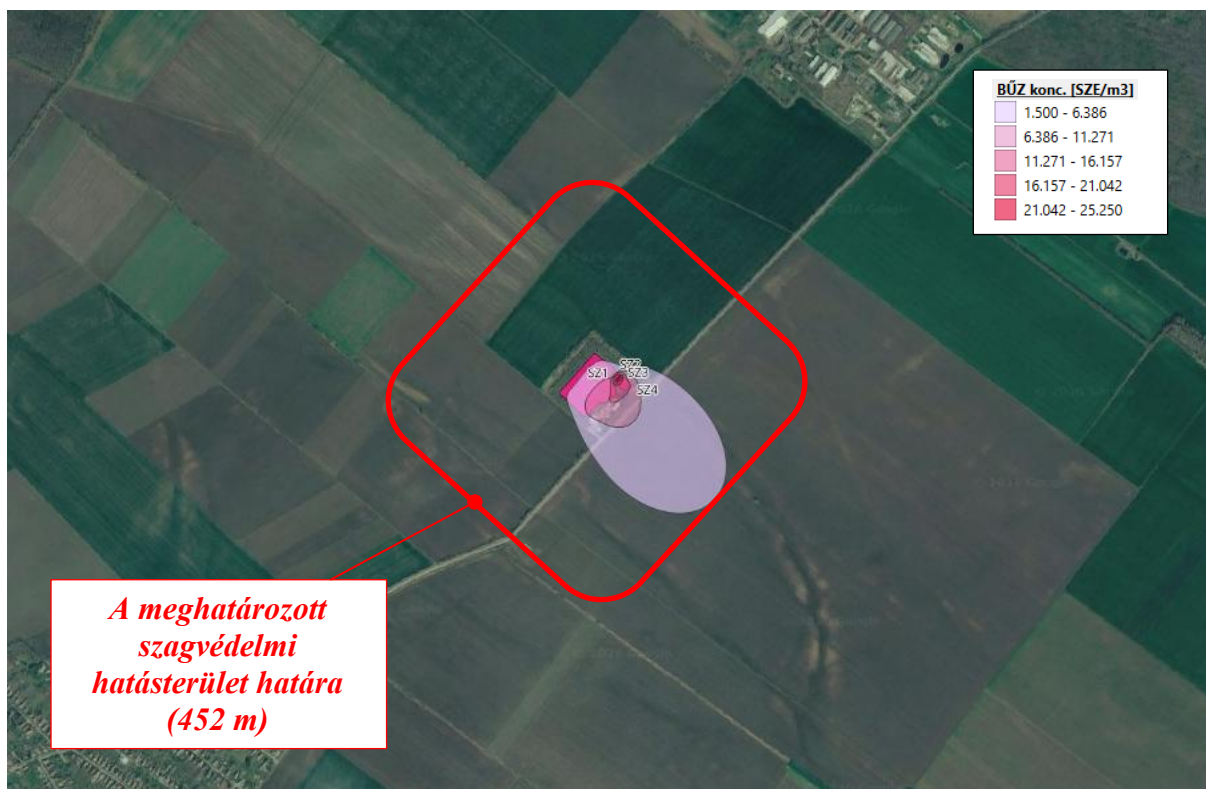
A tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a korábban leírtaknak megfelelően a hulladéklerakó depónia porkibocsátását azonosnak vehetjük a jelenlegi állapottal, annyi változással, hogy az oldalrészükön már nem a hulladékfelszín, hanem a szorítótöltések felszínéről történik a kiporzás. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a hulladéklerakó depónia levegővédelmi hatásterülete a tervezett jövőbeli állapotban (a létesítés befejezése után) a jelenlegivel azonosnak tekinthető. A hulladéklerakó depónia további feltöltéses során a takart oldalrészű várhatóan már spontán módon növényesül, amely a kiporzó felület nagyságát, így a porkibocsátás nagyságát és az okozott levegővédelmi hatások mértékét is csökkenteni fogja.

Üzemelés, tervezett állapot, diffúz források, munkagépek

A rendelkezésre álló információk alapján a vizsgált telephelyen a tervezett jövőbeli állapotban a jelenlegi állapottal megegyező munkagépek üzemelnek. Ennek megfelelően a tervezett jövőbeli állapotban a munkagépek üzemeléséhez kapcsolódó levegővédelmi hatások a jelenlegivel azonosnak tekinthetők.

Egyesített levegővédelmi hatásterület, tervezett üzemelési állapot

Az elvégzett vizsgálatok bemutatott eredményei és a korábban leírtak alapján megállapítható, hogy a tervezett üzemelési állapotban az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a szagkibocsátáshoz köthetően határozható meg, a vizsgált telephelyen történő szag- ill. egyéb légszennyező anyag kibocsátások egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterületét a 17. ábrán mutatjuk be. Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület a vizsgált szagforrások együttes területének határa köré írható 452 méter széles sáv területe.



17. ábra

Az egyesített közvetlen levegővédelmi hatásterület bemutatása (tervezett üzemeltetési állapot, 452 m)

A fenti vizsgálati eredményekkel összefüggésben meg kell jegyezni, hogy kedvezőtlenebb terjedési viszonyok között (pl. teljes szélcsend, erősen inverziós állapot) időszakosan a meghatározott szagvédelmi hatásterületen kívül is kialakulhat kellemetlen szagérzet.

Létesítés, közúti teherszállítás

A vizsgálatok elvégzése során meghatároztuk, hogy a vizsgált megközelítési útvonalon, az út szélén, az úton a létesítési időszakban kialakuló forgalomnövekedésből származó légszennyező anyag kibocsátás következtében mekkora a rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM10) esetén 24 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó levegőterheltségi szint növekedés nagysága. A vizsgálati eredményeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze.

10. táblázat

A vizsgált útszakasznál az út szélén a közúti forgalomnövekedésből kialakuló rövid idejű (1 óra ill. szálló por (PM10) esetén 24 óra) levegőterheltségi szint növekedés mértéke a vizsgált tervezett üzemeltetési időszakban

Útszakasz	A levegőterheltségi szint növekedés mértéke az út szélén [µg/m ³]		
	NO ₂	CO	PM10
Megközelítési útvonal	1,1	12,1	0,55

Az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált megközelítési útvonal mentén az út szélén, a vizsgált tervezett üzemeltetési időszak során kialakuló forgalomterhelés hatására elhanyagolható mértékű levegőterheltségi szint növekedés alakul ki. Ez a növekedés a levegőterheltségi szint vonatkozó rövid idejű egészségügyi határértékének:

- a létesítés során a szén-monoxid esetén a 0,1 %-a, a nitrogén-dioxid esetén a 1,1 %-a, a szálló por (PM10) esetén a 1,1 %-a.

Megállapítható továbbá, hogy az így kialakuló levegőterheltség a vizsgált útszakasz mentén, minden vizsgált légszennyező anyag esetén – az alap levegőterheltséget is figyelembe véve – messze alatta marad a vonatkozó rövid idejű légszennyezettségi határértéknek. Megállapítható, hogy a vizsgált tervezett üzemeltetési állapotban kialakuló forgalomnövekedés levegővédelmi hatásterülete a vizsgált útszakasz területére korlátozódik.

14.sz. melléklet

Zaj-rezgésvédelmi dokumentáció

REZONÁTOR Bt.

✉ 6500 Baja, Szivárvány u. 70.

☎ (20) 9576-987

Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció zajvédelmi tervfejezete

a

**Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Kft.
(3000 Hatvan, 054/14 hrsz.) által üzemeltetett Tura Regionális Települési
Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó 2194 Tura, külterület 0272/2 hrsz.
alatti telephelyére**

Azonosító: 1-68062/1396-18.

Készült: Baján, 2026. május hónapban

Ez a dokumentáció 17 számozott oldalt és 16 db mellékletet tartalmaz.

1. Általános ismertetés

A Szelektív Hulladékhasznosító és Környezetvédelmi Nonprofit Kft. (3000 Hatvan, 054/14 hrsz.) a 2194 Tura, külterület 0272/2 hrsz. alatti ingatlanon üzemelteti a Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakót. A telephely a Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi, Hulladékgazdálkodási és Bányafelügyeleti Főosztály többször módosított PE-06/KTF/17922-34/2021. ügyiratszámú határozata alapján egységes környezethasználati engedéllyel rendelkezik. A határozat V. fejezet 3. pontja alapján az engedélyben rögzített követelményeket és előírásokat legalább 5 évente, a környezeti felülvizsgálatra vonatkozó szabályok szerint felül kell vizsgálni, és a teljes körű környezetvédelmi dokumentációt 2026. május 30. napjáig a Környezetvédelmi Hatóság részére be kell nyújtani. Továbbá, mivel az engedélyes a lerakó kapacitásnövelését és a depónia kialakításának módosítását kezdeményezi, a 314/2005 (XII:25) Korm. rendelet szerint felülvizsgálat elvégzésére is kötelezett. Ezért az 5 éves IPPC felülvizsgálat és a módosítás miatti felülvizsgálat összevont eljárás keretében kerül lefolytatásra.

A fentiek alapján feladatunk a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet 2. sz. melléklet 3.5. pontjában előírt zajvédelmi dokumentáció elkészítése, melynek során meg kell határozni a tevékenység hatásterületét, feltüntetve és megnevezve a védendő objektumokat, védendőnek kijelölt területeket, valamint be kell mutatni a zaj-és rezgésforrásokat, meg kell határozni a tényleges zajterhelési helyzetet, melyet össze kell hasonlítani a határértékekkel.

2. A helyszín részletes leírása

A vizsgált telephely Tura közigazgatási területén, a várostól DNy-i irányban kb. 2 km távolságban, a 3104 számú Gödöllő-Tura-Hatvan összekötő út 18 km + 300 m-es km szelvényénél található, a közút É-i oldalán. Megközelítése az említett közútról lehetséges. A telephely övezeti besorolása „Gip”, azaz „gazdasági terület-iparterület”. A telephelytől É-i, K-i és D-i irányban „Má” azaz „mezőgazdasági terület-általános szántó” területek húzódnak több km-es mélységben, mely területeken még szórvány tanyák sem épültek. Ny-i irányban Vácszentlászló közigazgatási területe található, mely „Má0”, azaz „mezőgazdasági terület – nem beépíthető kertés” övezeti besorolásban van. A légvonalban 1,4 km-re lévő Vácszentlászló településig védendő terület vagy épület nem található. A telephelyre behajtva, a bejáratától közvetlenül ÉNy-i irányban egy Lindab lemezből épült gépszín, DK-i irányban a hulladékudvar burkolt felülete, illetve egy földszintes irodaépület található. Tovább haladva a

telephelyen ÉNy-i irányban a lerakó üzemel, míg DK-i irányban a válogatócsarnok, készanyag tároló csarnok épült, illetve a komposztálótér működik.

A beruházás helyszínét és a környezetét a mellékletként csatolt övezeti térkép szemlélteti.

3. A vizsgálat során alkalmazott előírások, szabványok, segédanyagok:

- 284/2007. (X.29.) Korm. rendelete a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 93/2007. (XII.18.) KvVM rendelete a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj és rezgésterhelési határértékek megállapításáról,
- MSZ 18150-1:1998.sz. „Környezeti zaj vizsgálata és értékelése” c. szabvány.
- MSZ 13-111:1985.sz. „Üzemek és építkezések zajkibocsátásának vizsgálata és a zajkibocsátási határértékek meghatározása” c. szabvány
- MSZ 15036:2002. „Hangterjedés a szabadban” c. szabvány
- MSZ ISO 1996-1 Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése. 1. rész: Alapmennyiségek és értékelési eljárások.
- MSZ ISO 1996-2 Akusztika. A környezeti zaj leírása, mérése és értékelése. 2. rész: A hangnyomásszintek meghatározása.
- MSZ ISO 1996-3 Akusztika. A környezeti zaj leírása és mérése. 3. rész: Alkalmazás minősítéshez.

4. Követelményértékek

A telephely környezetét a zajforrások típusából és működéséből eredően **építési** (bontási-kivitelezési), **üzemi** és **közlekedési** zaj szempontjából kell vizsgálni.

Építési zaj:

Az együttes rendelet a környezeti zaj és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM rendelet 5. §. (1) bekezdés b) pontja alapján „A 2. § (3)-(4) bekezdésben, valamint az 1., a 2. és a 3. mellékletben a zajtól védendő területeken meghatározott zajterhelési határértékeknek az a) pont alapján a védendő homlokzatok előtt 2 m-re, a padlószinttől 1,5 m magasságban kell teljesülniük. Mint azt a későbbi számítások igazolják, az építési zajok esetében már a hatásterület sem érint védendő területet vagy épületet, ezért a zajterhelés – és ebből adódóan a zajterhelési határérték – meghatározása szükségtelen, ezért a zajterhelés az üzemeléshez kapcsolódó, szervezett beszállításból eredő,

közlekedési zajra lesz meghatározva, míg az építésre és üzemelésre vonatkozóan csak a hatásterület kerül lehatárolásra. Az építési zaj hatásterületének lehatárolásához azonban elengedhetetlen a tevékenység időtartamának ismerete, mivel a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 3. § (2) bekezdése alapján „Az építési kivitelezési tevékenység teljes időtartamát a 2. melléklet szerinti szakaszokra kell bontani, és azokra a határértéket a 2. mellékletnek megfelelően külön-külön kell meghatározni”, továbbá ez határozza meg a hatásterület határához tartozó hangnyomásszint értékét.

A (3) bekezdés alapján „A 2. melléklet határértékei megítélési szintben kifejezett értékek, ahol a megítélési idő

a) nappal (6:00-22:00): a legnagyobb zajterhelést adó folyamatos 8 óra,

b) éjjel (22:00-6:00): a legnagyobb zajterhelést adó folyamatos fél óra”.

Üzemi zaj:

Mivel a telephely üzemeléséből eredően a hatásterület védendő területet vagy épületet nem érint, ezért az üzemelésre vonatkozóan zajterhelési határérték nem kerül meghatározásra. (Mivel védendőt az üzemi zajkibocsátás nem érint, ezért csak a hatásterület kerül lehatárolásra a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. §. (1) bekezdése alapján).

Közlekedési zaj:

A tevékenységhez kapcsolódó **közlekedésből** származó zaj vizsgálata során Tura és Vácszentlászló települése érintett, mivel K-i és Ny-i irányba ezen a két legközelebbi településen haladnak át a kommunálishulladékot és zöldhulladékot szállító járművek (szervezett szállítás keretein belül), illetve a takaróanyagot, földet szállító tehergépjárművek kizárólag Tura településen keresztül. Mind két település esetében az érintett szélső lakóházak falusias lakóövezeti besorolásban vannak, ezért a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelete alapján a tevékenység zaja által terhelt területek a rendelet 3. sz. melléklet 5. sora és D. és E. oszlopa alapján:

„Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területei és a temetők, a zöldterület, az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől származó zajra”

kategóriába sorolható.

A javasolt besorolás alapján a megengedett egyenértékű A-hangnyomásszint: $L_{TH} \text{ nappal} = 60 \text{ dBA}$ $L_{TH} \text{ éjszaka} = 50 \text{ dBA}^*$

* Éjszaka beszállítás nincs.

Mivel az érintett közutak meglévő utak, ezért a számított eredmények határértékkel történő összehasonlítása csak tájékoztató jellegű.

5. A jelenlegi háttérterhelés meghatározása:

Az építkezés és üzemelés később meghatározott hatásterülete minden irányba – a hatályos rendezési terv szerint – csak zajtól nem védendő területet (mezőgazdasági terület) érint. A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. §. **d)** pontja alapján, a hatásterület határa a **zajtól nem védendő környezetben** - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel, melyet a háttérterhelés nem befolyásol. Ezek alapján a háttérterhelés mérésére nem került sor.

6. Az építkezés zajkibocsátása

A beruházás részletes ismertetését az felülvizsgálati dokumentáció általános része tartalmazza, ezért jelen fejezetben csak a zajvédelmi szempontból jelentős információkat ismertetjük. Fontos megemlíteni, hogy a munkafolyamatok egymást követően valósulnak meg, azaz a munkavégzések között átfedés nem lesz.

6.1. Támasztótöltés építése

A rézsűprofil szakszerű kialakítása érdekében, a hulladéktest részleges visszabontása válik szükségessé, azonban a visszaszedési munkálatok megkezdése előtt, a teljes érintett szakaszon záró jellegű támasztótöltés kialakítása (építése) szükséges. Az építkezés három, egymást követő ütemben valósul meg. Az építéshez elsődlegesen a lerakó telep ÉK-i telekhatára mellett deponált föld kerül felhasználásra, majd ezt követően külső területről kerül beszállításra közúton. Mind a telephelyen belüli, mind pedig a külsős beszállítás teherautóval történik. A meglévő alapanyag felhasználás során naponta 5 forduló, míg a külsős beszállítás során 2 forduló vehető figyelembe. A lebillentett földet kotró rendezi el. A napi munkaidő 7-15 óra között lesz, átlagosan **6 órás üzemidővel**. A három ütemet időben egyként, összevontan vizsgáljuk, így a teljes munkavégzés időtartama **1 hónap és 1 év közötti** időszakot igényel. A domináns zajkibocsátást a töltésépítés helyszínén és föld depóniánál

(teherautók rakodása) üzemelő kotrógépek üzemelése jelenti. Az alkalmazott géplánc hangteljesítményszintjei az alábbiak:

Gép		db	Hangteljesítményszint (dBA/db)
Megnevezése	Munkavégzés		
Földmunkák - töltésépítés			
JCB 3CX rakodógép (töltés)	Földmunkák	1	104
Tehergépjármű (billencs)	Szállítás	2	80,9*
Bobcat TL470 teleszkópos rakodógép (depónia-rakodás)	Rakodás	1	105

*A teherautók esetében a fordulókat vesszük alapul, és a teherautók elhaladását zajeseményként kezeljük. A 8 órás üzemidő alatt egy tehergépjármű esetében 5 forduló valósul meg, mely 10 elhaladást eredményez. Két jármű esetében az elhaladások száma 20. Az egyenértékű A-hangnyomásszintet az alábbi képlettel kell meghatározni a zajesemény szint ismeretében.

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \lg\left(\frac{n}{T} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{AE}}\right)$$

ahol:

L_{AE} : zajesemény szint, mely a tehergépjárművek esetében 87 dB 7,5 m-re mérve,

n: zajesemény előfordulása (elhaladások száma)

T: zajesemény időtartama (sec)

Az adatokat behelyettesítve:

$$L_{Aeq} = 87 + 10 \cdot \lg\left(\frac{20}{28800} \cdot 10^{0,1 \cdot 87}\right) = 55,4 \text{ dBA}$$

A 2 db tehergépjármű 20 elhaladásának 8 órára vonatkoztatott hangteljesítményszintje a 7,5 m-re mért hangnyomásból számítva az alábbi:

$$L_W = L_{Aeq} + 20 \cdot \lg 7,5 + 11 = \mathbf{83,9 \text{ dBA}}$$

Az így meghatározott hangteljesítményszintet a szállítási útvonalon, mint felületi sugárzót vizsgáljuk a továbbiakban, a hatásterület meghatározásánál.

Mivel a kotró és rakodógépek nem 8 órában üzemelnek, ezért a zajforrások hangteljesítményszintjét a megítélési időre kell vonatkoztatni az alábbi képlet segítségével:

$$L_W = 10 \cdot \lg\left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Ai}}\right] \quad (1)$$

ahol:

L_{Ai} : a meghatározott ideig fellépő A-hangteljesítményszint dB-ben,

t_i : az L_{Ai} hatásának időtartama,

T: a megítélési idő.

$$L_{W, JCB} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (6 \cdot 10^{0,1 \cdot 104}) \right] = \mathbf{102,7 \text{ dBA}}$$

$$L_{W, Bobcat} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (6 \cdot 10^{0,1 \cdot 105}) \right] = \mathbf{103,7 \text{ dBA}}$$

6.2. Hulladék visszabontás

Az optimális üzemeltetés során elengedhetlenné válik a hulladéktest lokális visszabontása, mivel a korábbi depónia kialakítási tervekben 1:2 rézsűkialakítás nem biztosítja megfelelően a depónia stabilitását, és a takaróanyag megmaradását a rézsűoldalon. Az optimális 1:3 rézsűmeredekség melletti geometriai forma kialakítása érdekében összesen 4355 m³ hulladék visszasedésére van szükség, melyet a támasztótöltések megépítését követően végeznek el. A munkafolyamat során, a depónia tetején üzemelő kotróval a hulladékot felhúzzák úgy, hogy a megfelelő rézsű alakuljon ki. A kitermelt hulladékot egy homlokrakodó szállítja és teríti el a lerakó adott területén. Az így kialakuló rézsút és 2 m-es vastagság elérése esetén a hulladéktestet földel takarják. A földtakarás a korábban említett, telephely melletti depóniából történik, melyet időszakosan külsős telephelyről töltenek fel, közúton történő beszállítással. A belső földszállítást 1 db tehergépjárművel történik, melyet 1 db Bobcat TL470 teleszkópos rakodógép rak meg a depóniánál. A számítások alapján 4.356 m³ föld szükséges a takaráshoz. A szállítójármű kapacitása 12 m³, amely 365 fordulót jelent. Az átlagos menetidő 0,5 óra, azaz az egy műszakban 16 forduló várható, ami 22,8 napot jelent. A nagydarabos hulladékot csipegető szereléssel ellátott JCB 3CX kotrógép emelik ki. A tömörítést Bomag BC 601 RB kompaktor végzi.

A napi munkaidő 7-15 óra között lesz, átlagosan **6 órás üzemidővel**. A hulladék visszabontás és elhelyezés időtartama **1 hónapnál kevesebb** időtartamot igényel. A domináns zajkibocsátást a hulladékdepónián a kompaktor, a kotrógép és a homlokrakodó üzemelése jelenti, míg a takaróanyag depóniánál a Bobcat rakodógép. Az alkalmazott géplánc hangteljesítményszintjei az alábbiak:

Gép		db	Hangteljesítményszint (dBA/db)
Megnevezése	Munkavégzés		
Anyagmozgatás			
JCB 3CX kotrógép	Hulladék visszabontása	1	104
Liebherr 724 tip. homlokrakodó	Anyagmozgatás	1	104
Bomag BC 601 RB kompaktor	Tömörítés	1	112
Bobcat TL470 teleszkópos rakodógép	Anyagmozgatás	1	105
Tehergépjármű	Szállítás	1	80,9*

A JCB 3CX kotrógép, a Liebherr 724 tip. homlokrakodó és a Bomag BC 601 RB kompaktor párhuzamosan üzemel ezért a valóságban egy zajforrás csoportot képeznek. A párhuzamosan üzemelő zajforrások hangteljesítményszintjét az (1)-es képlet segítségével kell a 8 órás megítélési időre kell vonatkoztatni és összegezni.

$$L_{W, \text{hulladékdepónia}} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (6 \cdot 10^{0,1 \cdot 104} + 6 \cdot 10^{0,1 \cdot 104} + 6 \cdot 10^{0,1 \cdot 112}) \right] = \mathbf{111,9 \text{ dBA}}$$

A Bobcat rakodógép önálló pontforrásként jelentkezik a depóniánál:

$$L_{W, \text{Bobcat}} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (6 \cdot 10^{0,1 \cdot 105}) \right] = \mathbf{103,7 \text{ dBA}}$$

*A teherautó esetében a fordulókat vesszük alapul, és a teherautó elhaladását zajeseményként kezeljük. A 8 órás üzemidő alatt az egy tehergépjármű esetében 16 forduló valósul meg, mely 32 elhaladást eredményez. Az egyenértékű A-hangnyomásszintet az alábbi képlettel kell meghatározni a zajeseményszint ismeretében.

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \lg \left(\frac{n}{T} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{AE}} \right)$$

ahol:

L_{AE} : zajeseményszint, mely a tehergépjárművek esetében 87 dB 7,5 m-re mérve,

n : zajesemény előfordulása (elhaladások száma)

T : zajesemény időtartama (sec)

Az adatokat behelyettesítve:

$$L_{Aeq} = 87 + 10 \cdot \lg \frac{32}{28800} \cdot 10^{0,1 \cdot 87} = 57,4 \text{ dBA}$$

Az 1 db tehergépjármű 32 elhaladásának 8 órára vonatkoztatott hangteljesítményszintje a 7,5 m-re mért hangnyomásból számítva az alábbi:

$$L_W = L_{Aeq} + 20 \cdot \lg 7,5 + 11 = \mathbf{85,9 \text{ dBA}}$$

Az így meghatározott hangteljesítményszintet a szállítási útvonalon, mint felületi sugárzót vizsgáljuk a továbbiakban a hatásterület meghatározásánál.

7. Az üzemelés zajkibocsátása

Az üzemeléshez hat munkafolyamatot (zajforrás típust) rendelhetünk, melyek az alábbiak:

1. Hulladékbeszállítás közúton (közlekedési zaj),
2. Takaróréteg beszállítása külsős helyszínről a telephely melletti depóniába (közlekedési zaj),
3. A beszállított hulladék elrendezése és tömörítése a hulladékdepónián,

4. Takaróréteg (talaj) telephelyen belüli mozgatása, elhelyezése és tömörítése a hulladékdepónián,
5. A hulladékudvarba beszállított hulladék anyagmozgatása telephelyen belül elektromos targoncával,
6. Zöldhulladék hulladékkezelése aprítógéppel és dobrostával.

7.1. Hulladékbeszállítás zajkibocsátása

A hulladéklerakóra a kommunális hulladék és zöldhulladék beszállítása történik szervezett szállítás keretein belül, illetve magánszemélyek is szállítanak be hulladékot a hulladékudvarba, valamint zöldhulladékot, döntően személygépkocsival és utánfutóval.

Jelenleg a szervezett beszállítás járműsűrűsége 14 db jármű/nap, mely 50-50 %-ban oszlik meg Tura és Vácszentlászló irányába. A kapacitásnövelés hatására ez a szám max. 20 db járműre fog megemelkedni, azonos beszállítási irányokkal. A lakossági hulladékbeszállításnál bővülés nem várható. A fentiek alapján elmondható, hogy a járműsűrűség növekedésének mértéke **3-3 db jármű/nap irányonként**.

A védendők előtt várható hangnyomásszintet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgésekibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 5. sz. melléklete (CNOSSOS-EU modell) és a NOISEMOD 4 terjedésmodellező szoftver alapján határozzuk meg. Mivel csak nappal van beszállítás, ezért csak a nappali zajterhelést vizsgáljuk két lépcsőben. Először meghatározzuk a jelenlegi forgalom okozta a zajterhelés mértékét, majd pedig a bővítménnyel együtt a várható zajterhelést. Megjegyzés: a jelenlegi forgalom (lakossági beszállítás, zöldhulladék és kommunális hulladék szervezett beszállítása) nagysága a korábbi forgalomszámlálási adatokban megjelennek.

A jelenlegi zajterhelést az akusztikai járműkategóriák figyelembe vételével határozzuk meg. Két számítási pontot vizsgálunk. Az egyik számítási pont (1001-es számítási pont) a Vácszentlászló, Turai út 16/a. sz. alatti földszintes családi ház É-i tájolású utcai homlokzata, míg a másik a Tura, Vácszentlászlói út 18. sz. alatti földszintes családi ház É-i, utcai homlokzata (1002-es számítási pont).

A vizsgálattal érintett útszakasz mind a két védendő esetében a 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út.

Vácszentlászló, Turai út 16/a. sz. alatti védendő zajterhelése:**Évi átlagos napi forgalom ÁNF, j/nap:**

A Magyar Közút Nonprofit ZRt. 2024. évi forgalomszámlálási adatai alapján:

Az 1001-es számítási pontra (0-000 km-től a 22 km + 786 m-ig, számláló állomás kódja 7075) a forgalomszámlálási adatok az alábbiak:

Összes forgalom		Szgk. és kisteher	Autóbusz		Tehergépkocsi			Motorkerékpár	Kerékpár
			Egyes	Csuklós	Tgk. szőlő	Tgk. pótkocsi	Nyerges, speciális		
j/nap	E/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap
3672	3845	3432	93	0	38	4	9	46	50

A számítások alapján az 1001-es ponton a zajterhelés mértéke **61,5 dBA**, mely kismértékben meghaladja a határértéket (60 dBA). A hulladékbeszállítás hatására 3 fordulóval, azaz 6 elhaladással (járművel) növekszik a 3-as akusztikai járműkategória, mely a számítások alapján 0,1 dBA-val növeli meg az A-súlyozott hangteljesítményszintet (78,7 -ről 78,8 dBA/m-re). Az adatokat behelyettesítve a NOISEMOD 4 modellező szoftverbe a védendő előtti zajterhelés mértéke **61,6 dBA-ra** növekszik, mely érdemben a jelenlegi zajterhelést nem módosítja, azaz a vonatkozó jogszabályok alapján a forgalomhoz kapcsolódóan a hatásterület lehatárolása nem szükséges. A számításokat tartalmazó excel számolótáblát mellékelten csatoltuk.

Tura, Vácszentlászlói út 18. sz. alatti védendő zajterhelése:**Évi átlagos napi forgalom ÁNF, j/nap:**

A Magyar Közút Nonprofit ZRt. 2024. évi forgalomszámlálási adatai alapján:

Az 1002-es számítási pontra (0-000 km-től a 22 km + 786 m-ig, számláló állomás kódja 7075). Mivel a két védendő ugyan azon számlálóállomáshoz kapcsolódik, illetve az adott útszakaszon érdemi kereszteződés nincs, ezért az 1002-es ponton is azonos forgalmi adatok vehetők figyelembe, eltérés a közút és a védendő közötti terjedési viszonyban van.

Összes forgalom		Szgk. és kisteher	Autóbusz		Tehergépkocsi			Motorkerékpár	Kerékpár
			Egyes	Csuklós	Tgk. szőlő	Tgk. pótkocsi	Nyerges, speciális		
j/nap	E/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap	j/nap
3672	3845	3432	93	0	38	4	9	46	50

A számítások alapján az 1002-es ponton a zajterhelés mértéke **60,7 dBA**, mely kismértékben meghaladja a határértéket (60 dBA). A hulladékbeszállítás hatására 3 fordulóval, azaz

6 elhaladással (járművel) növekszik a 3-as akusztikai járműkategória, mely a számítások alapján 0,1 dBA-val növeli meg az A-súlyozott hangteljesítményszintet (dBA/m). Az adatokat behelyettesítve a NOISEMOD 4 modellező szoftverbe a védendő előtti zajterhelés mértéke **60,8 dBA-ra** növekszik, mely érdemben a jelenlegi zajterhelést nem módosítja, azaz a vonatkozó jogszabályok alapján a forgalomhoz kapcsolódóan a hatásterület lehatárolása nem szükséges. A számításokat tartalmazó excel számolótáblát mellékelten csatoltuk.

7.2. Takaróanyag beszállítás zajkibocsátása

Takaróanyag beszállítás Tura felől történik. A beszállítás hatására 4 fordulóval, azaz 8 elhaladással (járművel) növekszik a 3-as akusztikai járműkategória, mely a számítások alapján 0,1 dBA-val növeli meg az A-súlyozott hangteljesítményszintet (dBA/m) az 1002-es számítási pont előtt (mely értékben már a hulladékszállítás miatt megnövekedett járműforgalom is szerepel). Az adatokat behelyettesítve a NOISEMOD 4 modellező szoftverbe a védendő előtti zajterhelés mértéke **60,8 dBA-ra** növekszik az alapállapothoz képest (míg a hulladékszállítás miatt megnövekedett járműforgalomhoz képest változást nem eredményez), mely érdemben a jelenlegi zajterhelést (alapállapotot) nem módosítja, azaz a vonatkozó jogszabályok alapján a forgalomhoz kapcsolódóan a hatásterület lehatárolása nem szükséges. A számításokat tartalmazó excel számolótáblát mellékelten csatoltuk.

7.3. A beszállított hulladék elrendezése és tömörítése a hulladékdepónián

A beszállított hulladékot a kukásautók a depónián leürítik, amit Liebherr 724 homlokrakodóval és a JCB 3CX kotrógéppel vagy a Bobcat TL470 teleszkópos rakodógéppel elrendeznek. A hulladékot Bomag BC 601 RB kompaktorral tömörítik. Az erőgépek üzemideje műszakonként átlagosan 7 óra, párhuzamos munkavégzést feltételezve. Az erőgépek hangteljesítményszintjét korábban már ismertettük. Párhuzamos üzemelés alapján a három berendezés együttes hangteljesítményszintje az (1)-es képlet alapján a megítélési időre:
$$L_W = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (7 \cdot 10^{0,1 \cdot 104} + 7 \cdot 10^{0,1 \cdot 105} + 7 \cdot 10^{0,1 \cdot 112}) \right] =$$
 112,7 dBA

7.4. Takaróréteg elhelyezése

A takaróréteg deponálása a telephely mellett, attól ÉK-i irányban valósul meg. Innen szállítják be a hulladékdepóniára tehergépjárművel, ahol homlokrakodóval elterítik, majd kompaktorral tömörítik. A szállítójárművek rakodása JCB 3CX kotrógéppel vagy Bobcat TL470 teleszkópos rakodógéppel történik. A takaróréteg beszállítása a telephelyre a takaróanyag

depóniára időszakosan történik, napi 4-5 fordulóval. A rakodás időtartama 1 óra, elterítése és tömörítése (párhuzamosan) 4 óra alkalmanként. A takaróanyag telephelyen belüli szállítása ismételten elhaladási zajeseményként kerül vizsgálatra. Mivel a rakodás és a takarás két egymástól távol eső helyen történik, ezért két kibocsátási pontot vizsgálunk, ahol a homlokrakodót és a kompaktort zajforrás csoportként kezelünk, míg a rakodógépet pontforrásként. A zajforrásokhoz tartozó hangteljesítményszinteket korábban már ismertettük. A zajforrások hangteljesítményszintje az (1)-es képlet alapján a megítélési időre

$$\text{vonatkoztatva: } L_{W, \text{Bobcat rakodógép}} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (1 \cdot 10^{0,1 \cdot 105}) \right] = \mathbf{95,9 \text{ dBA}},$$

$$L_{W, \text{homlokrakodó + kompaktor}} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (4 \cdot 10^{0,1 \cdot 104} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot 112}) \right] = \mathbf{109,6 \text{ dBA}}.$$

A takaróanyag beszállításánál a tehergépjármű zajkibocsátását szintén elhaladási zajeseménynek tekintjük, és a 6.1. pontban meghatározott adatokat vesszük figyelembe, de mivel csak napi 10 elhaladással számolunk a 20 helyett ezért 3 dBA-val kell csökkenteni az eredményt, azaz $L_W = \mathbf{80,9 \text{ dBA}}$. A zajforrás területi forrásként kezeljük a hatásterület meghatározásánál.

7.5. Anyagmozgatás

A telephelyen (hulladékudvar – készanyag tároló szín között) az anyagmozgatást elektromos üzemű, homlokvillás Stihl targonca végzi műszakonként 1 órában. A targonca hangteljesítményszintje $L_{W, \text{targonca}} = \mathbf{90 \text{ dBA}}$.

A targonca hangteljesítményszintje az (1)-es képlet alapján a megítélési időre:

$$L_W = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (1 \cdot 10^{0,1 \cdot 90}) \right] = \mathbf{80,9 \text{ dBA}}$$

7.6. Zöldhulladék kezelése aprítógéppel és dobrostával

A telephelyre beszállított zöldhulladék a telep ÉK-i részén található 1118 m² alapterületű, betonaszfalt borítású területen kerül elhelyezésre. Itt egy Doppstadt AK 235 kalapácsos aprítógép és a Doppstadt SM 620 dobroszt segítségével történik meg a feldolgozás. Az alapanyag ellátását vagy a JCB 3CX árokásó-rakodógép, vagy a Bobcat TL470 teleszkópos rakodógép végzi. A három berendezés párhuzamosan üzemel a 7.00 óra és 14.30 között átlagosan **4 órában**. A számítások során figyelembe vett hangteljesítményszint $L_{W, \text{aprítógép}} = \mathbf{118 \text{ dBA}}$, $L_{W, \text{dobroszt}} = \mathbf{110 \text{ dBA}}$, $L_{W, \text{rakodógép (Bobcat)}} = \mathbf{105 \text{ dBA}}$

Párhuzamos üzemelés alapján a három berendezés együttes hangteljesítményszintje az (1)-es képlet alapján a megítélési időre: $L_W = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{8} (4 \cdot 10^{0,1 \cdot 118} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot 110} + 4 \cdot 10^{0,1 \cdot 105}) \right] = 115,8 \text{ dBA}$

8. Hatásterület lehatárolása:

A hatásterület vizsgálatakor az építési munkák és az üzemelés hatásterülete kerül lehatárolásra külön-külön. (Figyelmen kívül kell hagyni, hogy az építési munkák alatt üzemelésből eredő zajkibocsátás is történik, mivel a határértékek szempontjából a két tevékenység nem azonos, azaz a zajkibocsátások nem adódnak össze).

Az építési munkák esetében két munkafolyamat vizsgálható, egyrészt a töltésépítés, másrészt a hulladék visszabontásának hatásterület alakító hatása. A töltésépítés esetében három zajforrás alakítja a hatásterületet. Az egyik a töltésépítéshez szükséges talaj deponálási helyén a rakodás zajkibocsátása, a másik a beszállítás zajkibocsátása, míg a harmadik maga a töltésépítés. A hulladék visszabontása esetében a hulladékdepónián dolgozó erőgépek zajforrás csoportnak tekinthetők, egy forrásként kezelhetők, míg a takaróanyag szállítójárműre történő rakodása pontforrásnak, a szállítójármű közlekedése pedig területi forrásnak minősül. Az üzemelés esetében minden forrás zajkibocsátás vizsgálatra kerül a megítélési időre vonatkoztatva az üzemelésük helyén.

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 5. §. (2) bekezdés alapján, a hatásterület számítással került meghatározásra.

A számítások során meg kell határozni azt a távolságot, ahol a háttérterhelés függvényében az övezetre vonatkozó hangnyomásszint teljesül. A hatásterület határának meghatározásánál a NOISEMOD 4 terjedésmodellező szoftvert használtuk, mely a számításokat a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról szóló 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet alapján végzi el.

8.1. Az építkezés zajvédelmi hatásterületének lehatárolása

Figyelembe véve a munkafázisok hangteljesítményszintjét, valamint a hatásterület határához tartozó hangnyomásszint értékeket, továbbá a munkavégzés időtartamát, a domináns hatásterület mind a két időtartamban (1 hónapnál kevesebb, 1 hónap és 1 év között) megvalósuló munkavégzés során kialakul, csak eltérő irányokba. A két hatásterületet bemutató zajtérképet mellékletként csatoljuk.

A vizsgált beruházásra vonatkozóan a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés szerint, a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték.

b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB.

c) egyenlő a zajterhelési határértékkal, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték.

d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkal. Esetünkben minden irányba az 1 hónapnál kevesebb időtartamban történő építési fázisoknál a 60 dBA-t, míg az 1 hónap és 1 év közötti időszakban az 55 dBA-t megjelenítő vonal.

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB).

A jogszabály 7. sz. mellékletének 3.1.1 pontja alapján, az az „st” távolság kerül meghatározásra, ahol a hangforrás(ok) ezen a ponton létrehozott hangnyomásszintet a következő összefüggéssel számítja:

$$L_t = (L_W + K_{ir} + K_{\Omega}) - (K_d + \sum K)$$

ahol:

$$\sum K = K_L + K_m + K_n + K_B + K_e$$

L_W : a gyártó által meghatározott teljesítményszint, irodalmi adat, vagy méréssel meghatározott hangnyomásszintből számított hangteljesítményszint,

A K_{ir} és a K_{Ω} a zajforrás irányítására utaló mérőszám, míg a K_d és a $\sum k$ adatok a hangnyomásszint csökkenést eredményező tényezők együttes eredménye.

A számítások során figyelembe lett véve a zajforrások környező terepszinthez viszonyított magassága.

A képleteket az alábbiak szerint kell alkalmazni:

Irányítási index (K_{ir}):

A zajforrásoknak kifejezett irányhatása nem érvényesül, ezért $K_{ir} = 0$.

Irányítási tényező (K_Ω):

A hangteljesítményszint megadásánál már figyelembe lett véve az irányítási tényező, ezért $K_\Omega = 0$.

Távolságtól függő tényező (K_d):

A távolságtól függő tényező a gömbhullám elméletéből adódik.

Ezek alapján a $K_d = 20 \cdot \lg (s_t/s_0) + 11$ dB

ahol:

S_t : a számítási pont és a zajforrás közti távolság m-ben,

S_0 : a vonatkoztatási távolság (1 m).

Levegő elnyelése által okozott hangnyomásszint csökkenés (K_L):

A levegő elnyelése által okozott hangnyomásszint csökkenés a hang megtett útjával arányos, azaz

$$K_L = a_L \cdot s_t$$

ahol:

a_L : adott hőmérséklethez és relatív légnedvességhez tartozó érték (a jogszabály 11. sz. mellékletének 2. sz. táblázatából 500 Hz-en)

S_t : a számítási pont és a zajforrás közti távolság km-ben.

A talaj és meteorológiai viszonyok csillapító hatása (K_m):

Nagyobb távolságok esetén a talajról közel teljes fázisfordulattal visszaverődő és a közvetlenül érkező hullámok interferenciája miatt a hangnyomásszint rendszerint csökken. Mivel a talaj-és a meteorológiai viszonyok szoros összefüggésben fejtik ki hatásukat, ezért a K_m mennyiség ezeket együttesen tartalmazza.

A csillapító hatást az alábbi összefüggéssel kell kiszámítani:

$$K_m = \left[4,8 - \frac{2h_m}{s_t} \left(17 + \frac{300}{s_t} \right) \right]$$

$$K_m > 0 \text{ dB}$$

ahol:

h_m : a talajszint fölötti közepes magasság (m),

S_t : a számítási pont és a zajforrás közti távolság m-ben.

A növényzet csillapító hatása (K_n):

A hangterjedés útjába eső növényzet hatására a hangszóródási jelenség lép fel. A növényzet hatására fellépő többletcstillapítás függ a növényzet fajtájától, telepítési módjától, sűrűségétől, évszaktól stb. A növényzet hangcsillapító hatása általában kisebb a közfelfogásban szereplő értéknél, és csak az alábbi feltételek mellett vehető számításba:

- az erdőnek minimum 30 m szélesnek kell lennie,
- a növényzetnek olyan sűrűnek kell lennie, hogy 15 m-nél ne lehessen mélyebbre látni.

Esetünkben a hulladéklerakó környezetében érdemi növényzás nincs.

A beépítettség csillapító hatása (K_B):

Ha a forrás és az észlelő között épületekkel beépített terület van, akkor az árnyékolás miatt csillapodás léphet fel. Ugyanakkor ezt a hatás erősen csökkentheti az épületek faláról, homlokzatáról való többszörös visszaverődés.

Esetünkben a hulladéklerakó környezetében érdemi beépítettség nincs.

Árnyékolás (K_E):

Akadály mögött hangárnyék keletkezik. Ha a hangnak nincs mellékútja valamely tükröző, visszaverő felületről, akkor a hang az akadály élein át élhajlás útján jut el az árnyékszögbe. Ez által csökken a hangnyomásszint ahhoz képest, amely szabad hangterjedés esetén várható.

A modellezés során, a beruházás környezetében kerestük azt a távolságot, ahol a területre előírt hangnyomásszint értéknek teljesülnie kell, mely esetünkben a zajtól nem védendő területen az 1 hónapnál kevesebb időtartamban történő építési fázisoknál a 60 dBA-t, míg az 1 hónap és 1 év közötti időszakban az 55 dBA-t megjelenítő vonal. A számítások alapján az 1 hónapnál kevesebb ideig tartó munkálatok esetén a domináns hatásterület 30 m-re húzódik a telekhatártól, míg az 1 hónap és 1 év közötti munkák esetén ez a távolság 38 m.

8.2. Az üzemelés hatásterületének lehatárolása

Az üzemelés esetében minden zajforrás zajkibocsátása figyelembe lett véve. Az üzemszerű, de legrosszabb állapotot modellezve, a takaróréteg depónia és a hulladéktest közötti beszállítását párhuzamosan vizsgáljuk a beszállított hulladék elrendezésével és tömörítésével, takarásával, illetve a zöldhulladék feldolgozásával együtt, valamint figyelembe vettük az elektromos targonca telephelyen belüli mozgását.

A vizsgált beruházásra vonatkozóan a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdés szerint, a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- a) 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték.
- b) egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB.

c) egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték.

d) zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőterületre megállapított zajterhelési határértékkel. Esetünkben minden irányba nappal a 45 dBA-t megjelenítő vonal.

e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00–22:00) 55 dB, éjjel (6:00–22:00) 45 dB).

A modellezés során, a telephely környezetében kerestük azt a távolságot, ahol a területre előírt hangnyomásszint értéknek teljesülnie kell, mely esetünkben a zajtól nem védendő területen 45 dBA-t megjelenítő vonal.

Az 5 dB-s izovonalak segítségével lehatárolásra került az adott övezetre vonatkozó domináns hatásterület. A hatásterületet a csatolt zajtérkép és övezeti térkép szemlélteti. A számítások alapján az üzemelés esetén a hatásterület nagysága a telekhatártól 389 m.

9. Összefoglalás

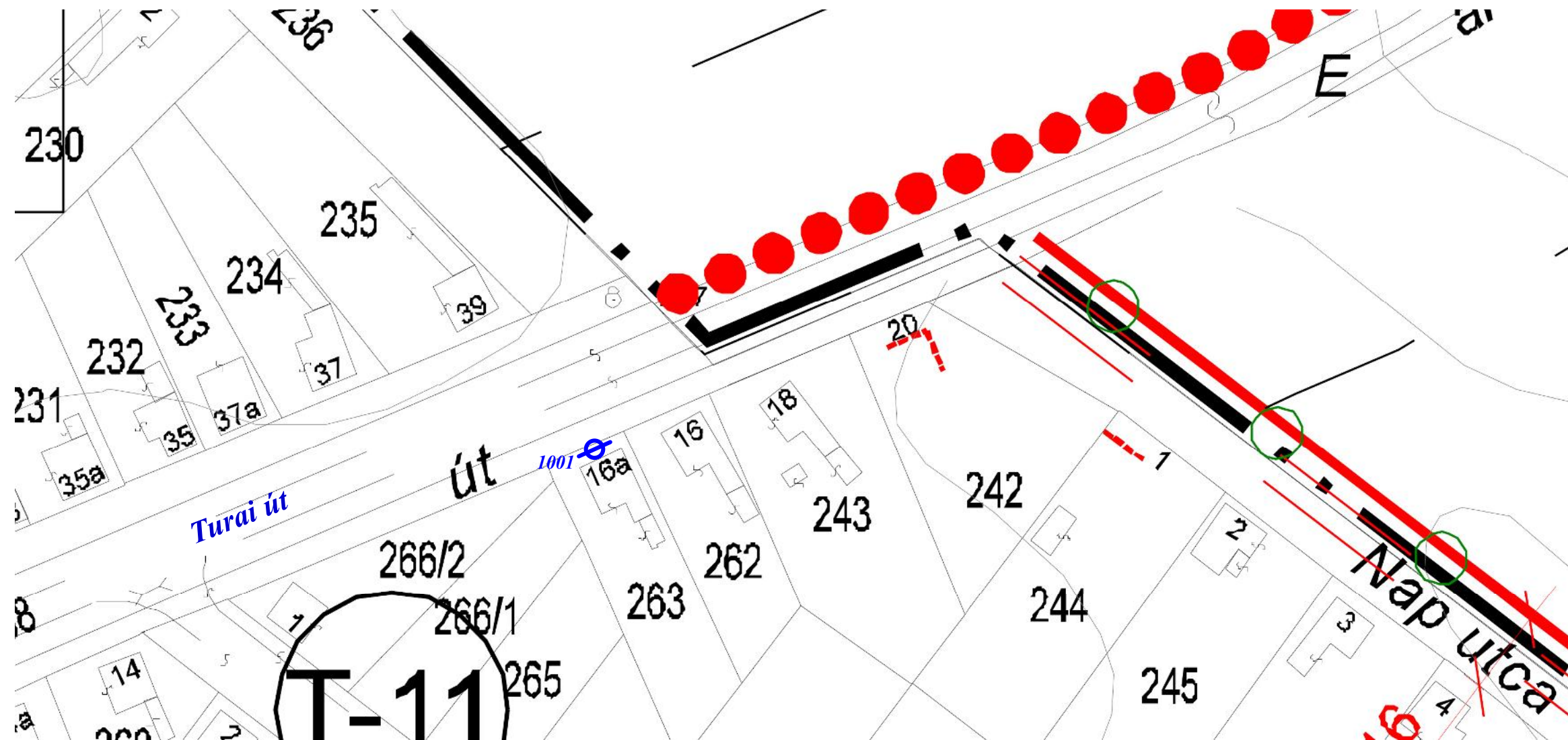
A számítások alapján megállapítható, hogy a Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó 2194 Tura, külterület 0272/2 hrsz. alatti telephelyének építésből és üzemelésből származó zajkibocsátása védendő területet vagy épületet nem érint, ezért csak a hatásterület lehatárolása szükséges, mely csak zajtól nem védendő (mezőgazdasági) területet érint. A telephelyhez kapcsolódó meg növekedett forgalom a jelenlegi forgalom okozta zajterheléshez képest mind két érintett település esetében (Vácszentlászló, Tura) 0,1 dBA hangnyomásszint növekedést okoz, mely nem tekinthető jelentősnek. Mivel a hangnyomásszint emelkedés 3 dBA alatti, ezért a jogszabályi előírások alapján a forgalom hatásterületének lehatárolása szükségtelen.

Baja, 2026. május 28.

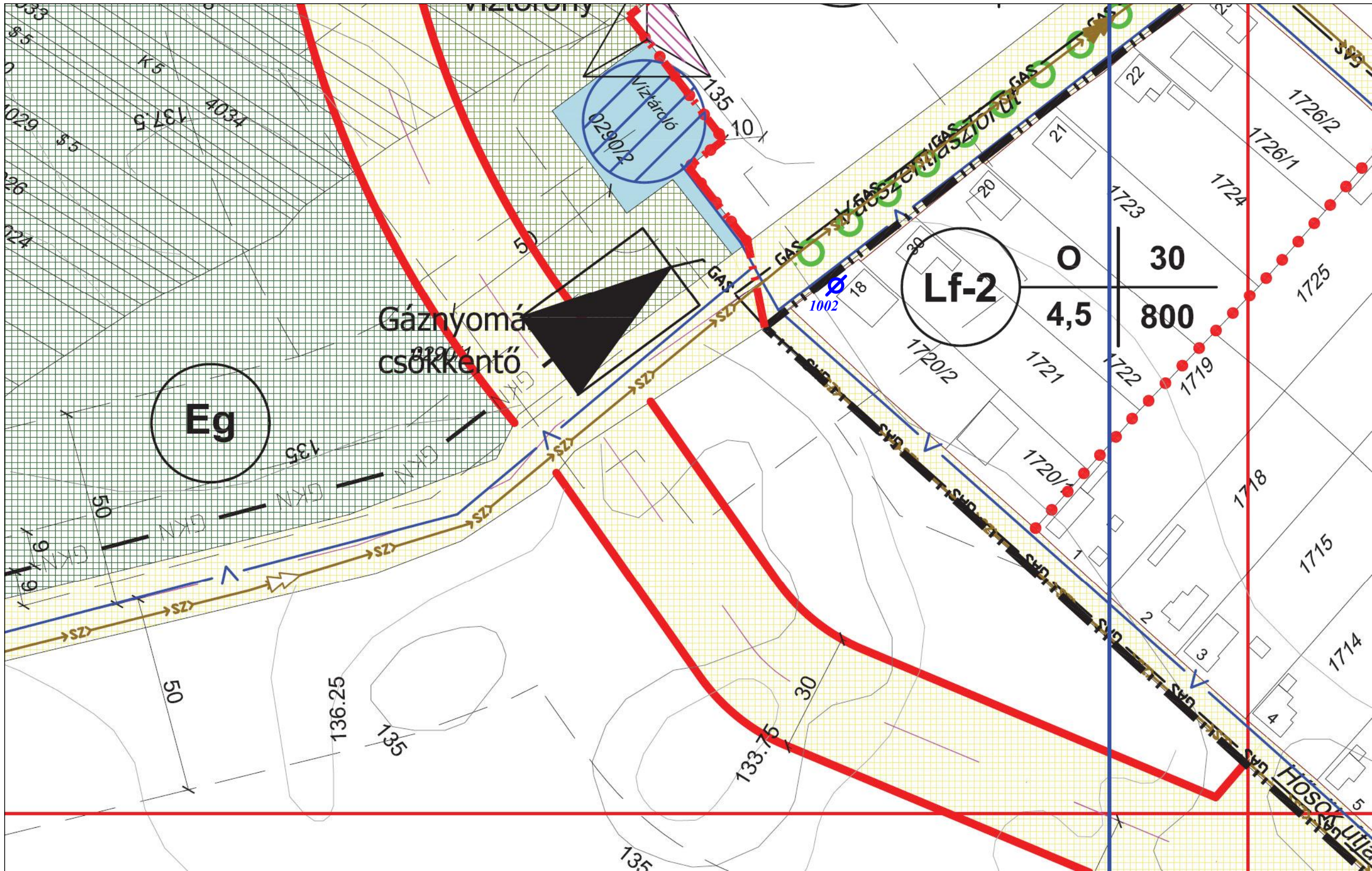
REZONÁTOR Bt.
6500 Baja, Szivárvány u. 70.
Adószám: 20488402-2-03



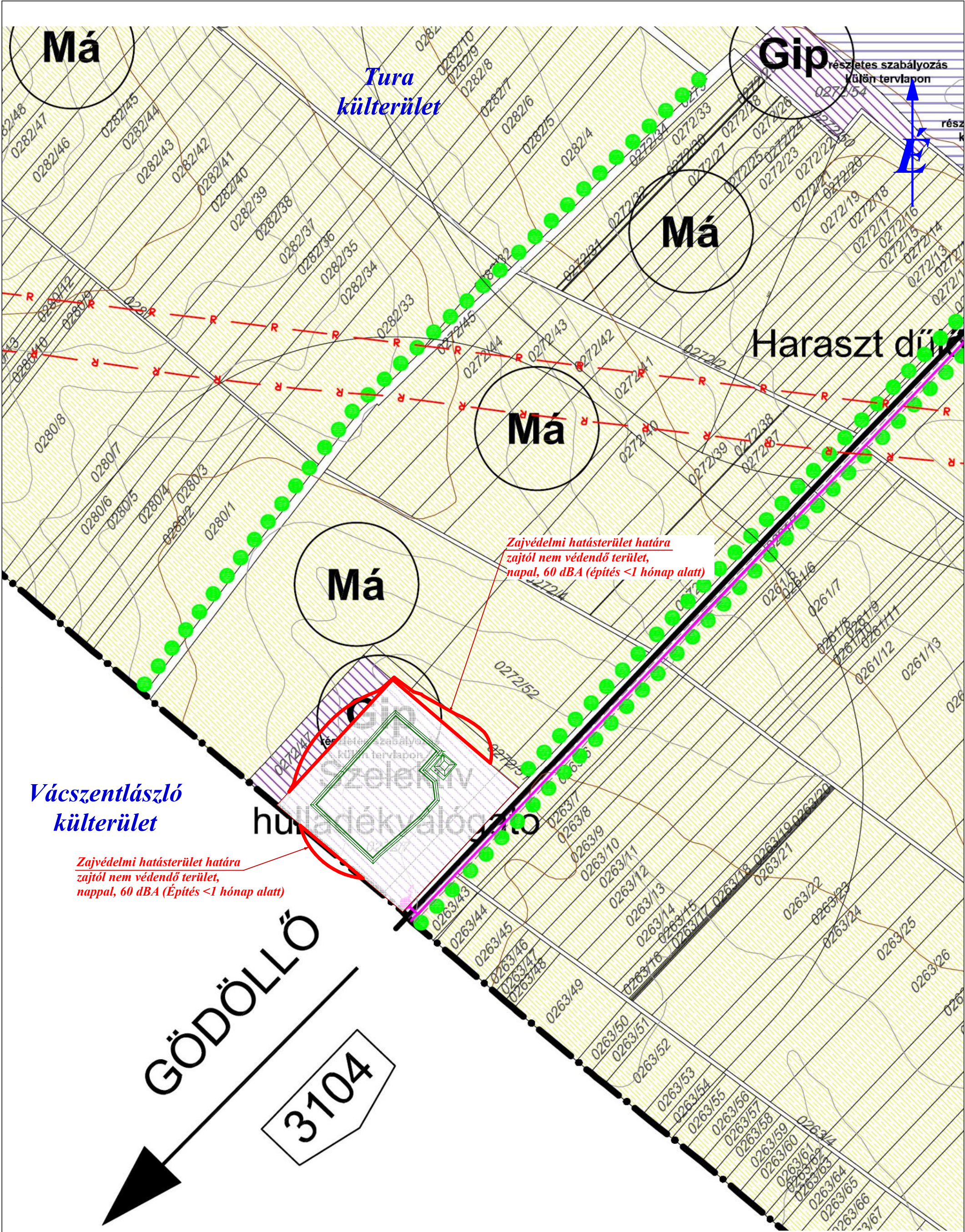
.....
Molnár Csaba
zajcsökkentési szakmérnök
akusztikai szakértő
BKMMK eng sz: SZKV-1.4/03-0112.



	REZONÁTOR Bt. 6500 Baja, Szivárvány u. 70.	
Megrendelő: Szelektív Hulladék- hasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.	Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció zajvédelmi tervfejezete a Szelektív Hulladékhasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és -lerakó Tura, 0272/2 hrsz. alatti telephelyére	Méretarány M = 1 : 1000
Szakértő: Molnár Csaba	Helyszínrajz 1.	Dátum: 2026. 05. 25.



	REZONÁTOR Bt. 6500 Baja, Szivárvány u. 70.	
Megrendelő: Szelektív Hulladék- hasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.	Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció zajvédelmi tervfejezete a Szelektív Hulladékhasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és -lerakó Tura, 0272/2 hrsz. alatti telephelyére	Méretarány M = 1 : 1000
Szakértő: Molnár Csaba	Helyszínrajz 2.	Dátum: 2026. 05. 25.



	REZONÁTOR Bt. 6500 Baja, Szivárvány u. 70.	
Megrendelő: Szelektív Hulladék- hasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.	Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció zajvédelmi tervfejezete a Szelektív Hulladékhasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és -lerakó Tura, 0272/2 hrsz. alatti telephelyére	Méretarány M = 1 : 5000
Szakértő: Molnár Csaba	Helyszinrajz - Építés <1 hónap alatt 3.	Dátum: 2026. 05. 25.

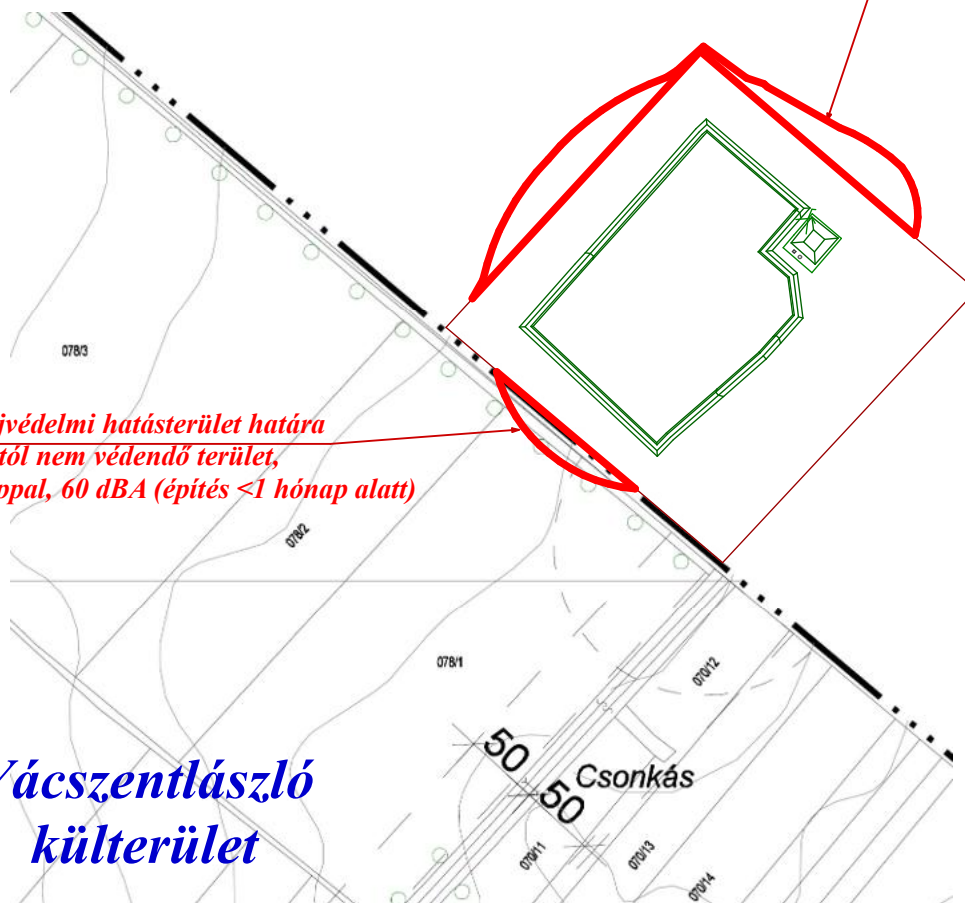
Tura külterület

Zajvédelmi hatásterület határa
zajtól nem védendő terület,
nappal, 60 dBA (építés <1 hónap alatt)

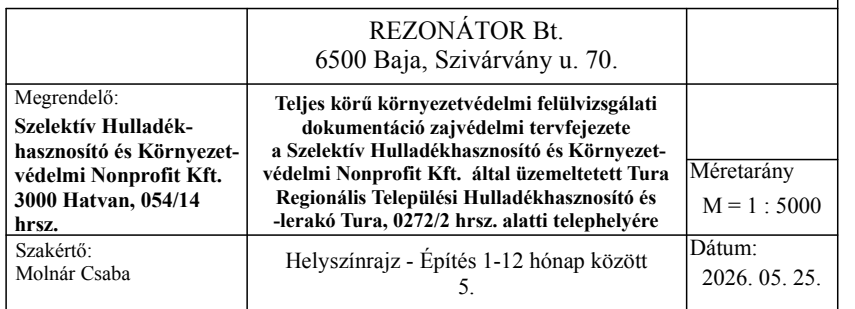
Zajvédelmi hatásterület határa
zajtól nem védendő terület,
nappal, 60 dBA (építés <1 hónap alatt)

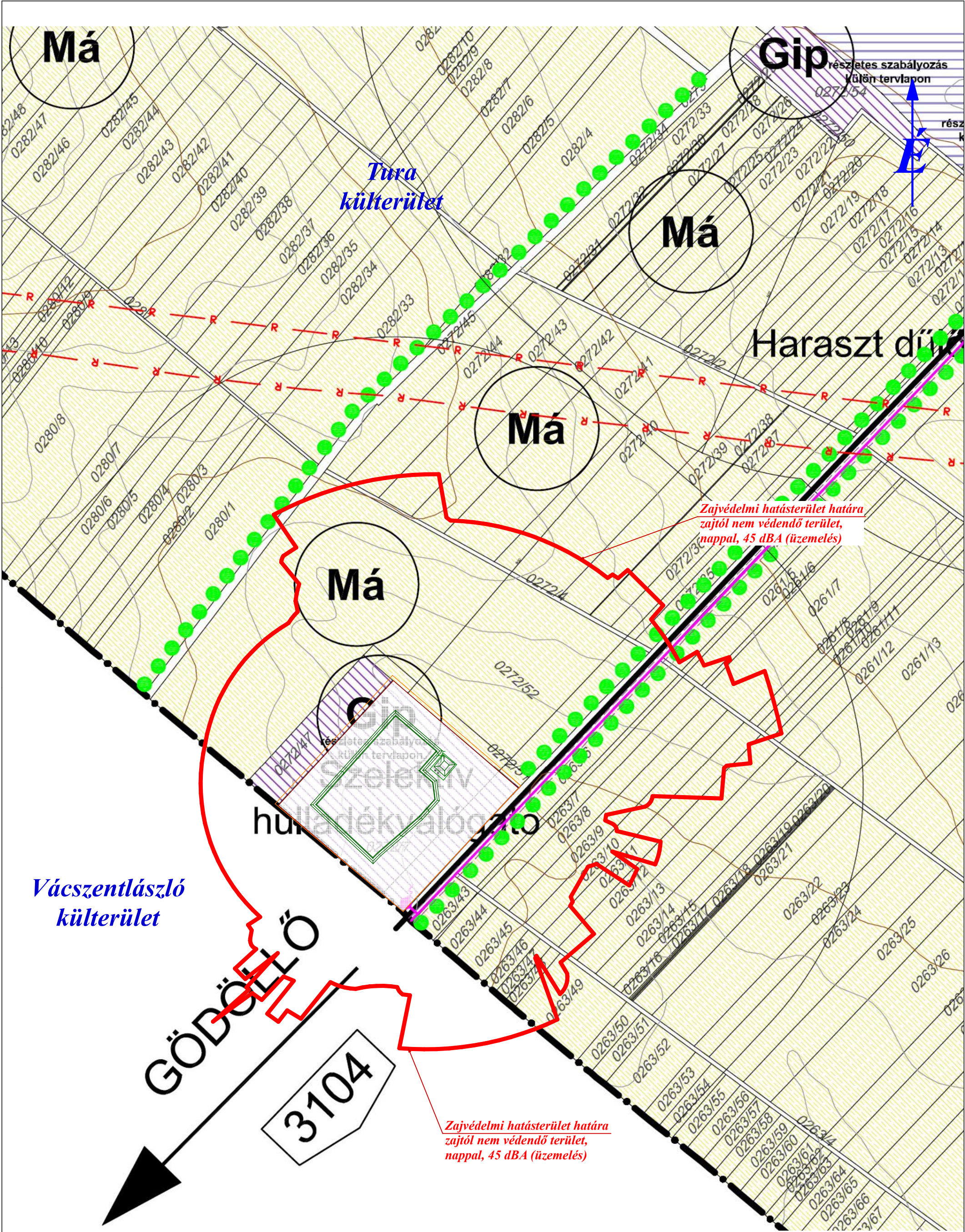


Vácszentlászló külterület

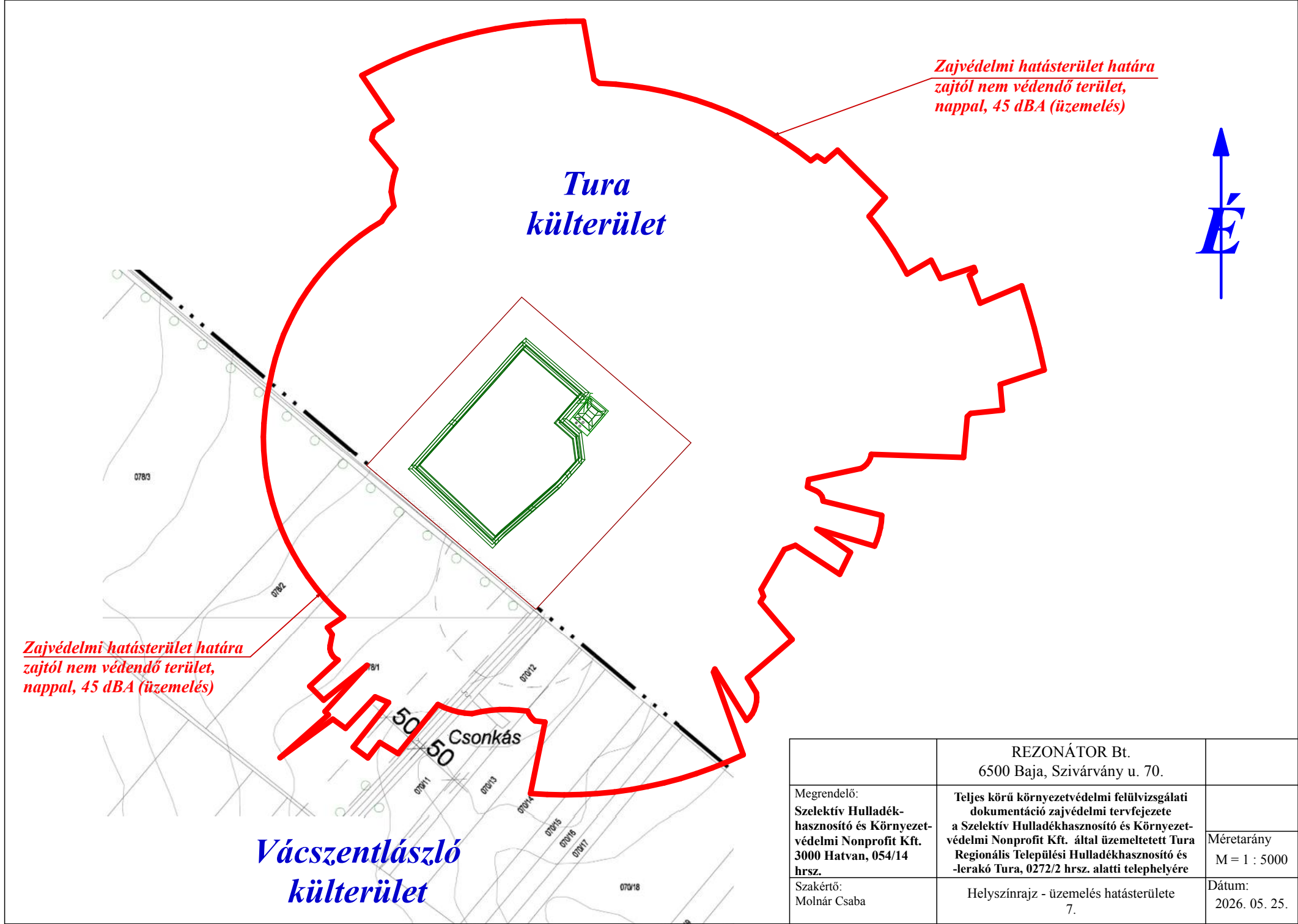


	REZONÁTOR Bt. 6500 Baja, Szivárvány u. 70.	
Megrendelő: Szelektív Hulladék- hasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.	Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció zajvédelmi tervfejezete a Szelektív Hulladékhasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és -lerakó Tura, 0272/2 hrsz. alatti telephelyére	Méretarány M = 1 : 5000
Szakértő: Molnár Csaba	Helyszínrajz - Építés <1 hónap alatt 4.	Dátum: 2026. 05. 25.





	REZONÁTOR Bt. 6500 Baja, Szivárvány u. 70.	
Megrendelő: Szelektív Hulladék- hasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. 3000 Hatvan, 054/14 hrsz.	Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálati dokumentáció zajvédelmi tervfejezete a Szelektív Hulladékhasznosító és Környezet- védelmi Nonprofit Kft. által üzemeltetett Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és -lerakó Tura, 0272/2 hrsz. alatti telephelyére	Méretarány M = 1 : 5000
Szakértő: Molnár Csaba	Helyszínrajz - üzemelés hatásterülete 6.	Dátum: 2026. 05. 25.



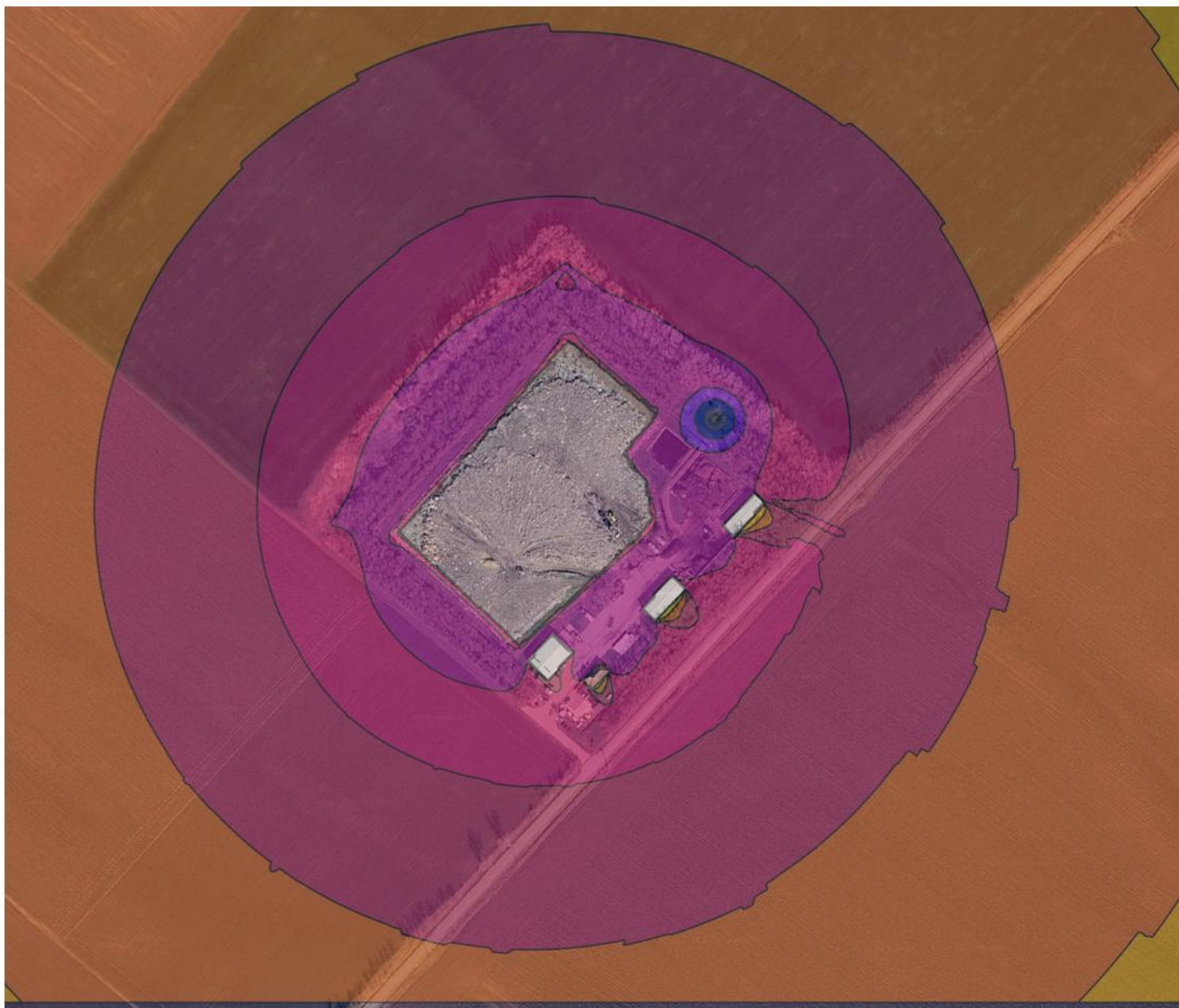
Zajszintek és hatásterület

Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és
Hulladéklerakó 2194 Tura, külterület 0272/2 hrsz.
alatti telephelyének zajkibocsátása
1 hónapnál kevesebb ideig tartó építési munkák
hatásterülete

Jelmagyarázat:

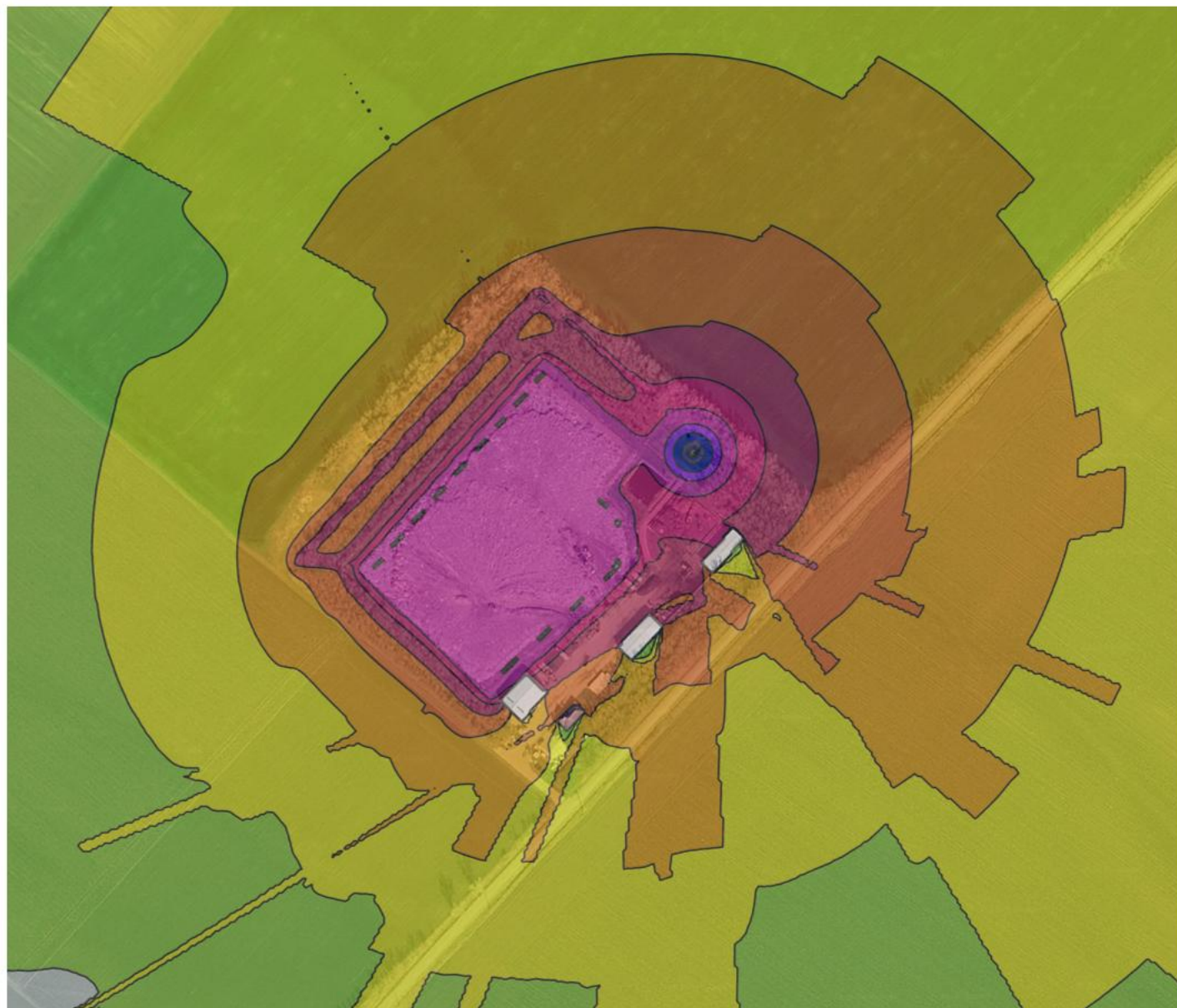
Zajszint [dBA]

	25 - 30
	30 - 35
	35 - 40
	40 - 45
	45 - 50
	50 - 55
	55 - 60
	60 - 65
	65 - 70
	70 - 75
	75 - 80
	80 - 85



Zajszintek és hatásterület

Tura Regionális Települési Hulladékhasznosító és
Hulladéklerakó 2194 Tura, külterület 0272/2 hrsz.
alatti telephelyének zajkibocsátása
1 hónap és 1 év közötti építési munkák
hatásterülete



Jelmagyarázat:

Zajszint [dBA]

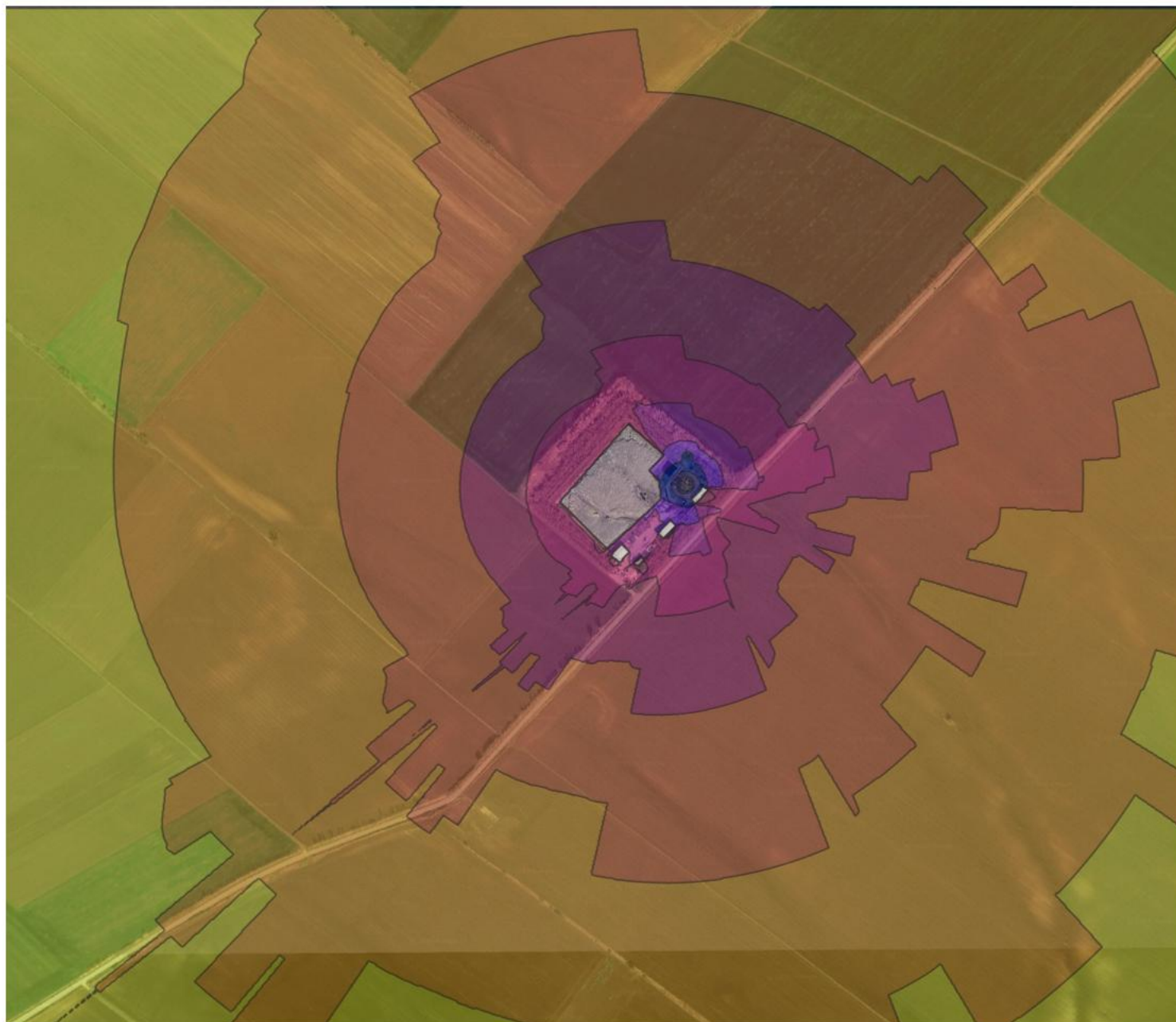
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85



Jelmagyarázat:

Zajszint [dBA]

25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
45 - 50
50 - 55
55 - 60
60 - 65
65 - 70
70 - 75
75 - 80
80 - 85



Bemeneti adatok

Fehér mezők: felhasználó által kitöltendő

Készítette:

Imagináció Mérnökiroda Kft., 2026.

A fájl egyedi azonosítóval van ellátva.

Projekt információk

Projekt neve:	Tura, Regionális Hulladékkezelő IPPC 5 éves felülvizsgálat és kapacitásnövelés miatti felülvizsgálat
Útszakasz neve:	Tura, 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út. Tura - 1002-es pont (alapállapot)
Dátum:	2026. május 25.
Készítette:	Molnár Csaba

Útszakasz jellemzők

Kopóréteg típusa:	B217_SMA-11
Hosszesés [%]:	0.0
Vármegye:	Budapest
Napszak:	Nappal (6-22)
Kereszteződés típusa:	Nincs
Kereszteződés táv. [m]:	132

Ref.sor: 69

Forgalmi adatok forrása

Megadva A) vagy B) szerint:	ÁNF-ből számítva
-----------------------------	------------------

A) Közvetlen óraforgalom (ha fent ez van kiválasztva)

	m=1(Könnyű)	m=2(Közép)	m=3(Nehéz)	m=4a(Motor)	m=4b(Segédm.)
Forgalom [j/h]	500	70	30	10	5

B) ÁNF alapú forgalom (ha fent ez van kiválasztva)

Forgalomjelleg:	Belterület	3		
Járműosztály	ÁNF [j/nap]	Nappal	Éjjel	Akuszt. kat.
1. személygépkocsi	3432	0.939	0.061	m=1
2. kistehergépkocsi	0	0.917	0.083	m=1
3. egyes autóbusz	93	0.894	0.106	m=2
4. csuklós autóbusz	0	0.894	0.106	m=3
5. közepesen nehéz tehergépkocsi	0	0.914	0.086	m=2
6. nehéz tehergépkocsi	38	0.901	0.099	m=3
7. pótkocsis tehergépkocsi	4	0.897	0.103	m=3
8. nyerges szerelvény	9	0.881	0.119	m=3
9. speciális nehézjármű	0	0.881	0.119	m=3
10. motorkerékpár	46	0.938	0.062	m=4a

Automatikusan számított értékek

Hőmérséklet [°C]:	12.4
-------------------	------

Effektív óraforgalom [j/h] (végső érték a számításhoz)

Akusztikai járműkategória	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
Sebesség [km/h]	50	50	50	50	40
Órai forgalom Q [j/h]	201.4	5.2	2.9	2.7	0.0

Bemeneti adatok

Fehér mezők: felhasználó által kitöltendő

Készítette:

Imagináció Mérnökiroda Kft., 2026.

A fájl egyedi azonosítóval van ellátva.

Projekt információk

Projekt neve:	Tura, Regionális Hulladékkezelő IPPC 5 éves felülvizsgálat és kapacitásnövelés miatti felülvizsgálat
Útszakasz neve:	Tura, 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út
Dátum:	2026. május 25.
Készítette:	Molnár Csaba

Útszakasz jellemzők

Kopóréteg típusa:	B217_SMA-11
Hosszesés [%]:	0.0
Vármegye:	Budapest
Napszak:	Nappal (6-22)
Kereszteződés típusa:	Nincs
Kereszteződés táv. [m]:	132

Ref.sor: 69

Forgalmi adatok forrása

Megadva A) vagy B) szerint:	ÁNF-ből számítva
-----------------------------	------------------

A) Közvetlen óraforgalom (ha fent ez van kiválasztva)

	m=1 (Könnyű)	m=2 (Közép)	m=3 (Nehéz)	m=4a (Motor)	m=4b (Segédm.)
Forgalom [j/h]	500	70	30	10	5

B) ÁNF alapú forgalom (ha fent ez van kiválasztva)

Forgalomjelleg:	Belterület	3		
Járműosztály	ÁNF [j/nap]	Nappal	Éjjel	Akuszt. kat.
1. személygépkocsi	3432	0.939	0.061	m=1
2. kistehergépkocsi	0	0.917	0.083	m=1
3. egyes autóbusz	93	0.894	0.106	m=2
4. csuklós autóbusz	0	0.894	0.106	m=3
5. közepesen nehéz tehergépkocsi	0	0.914	0.086	m=2
6. nehéz tehergépkocsi	38	0.901	0.099	m=3
7. pótkocsis tehergépkocsi	4	0.897	0.103	m=3
8. nyerges szerelvény	9	0.881	0.119	m=3
9. speciális nehézjármű	0	0.881	0.119	m=3
10. motorkerékpár	46	0.938	0.062	m=4a

Automatikusan számított értékek

Hőmérséklet [°C]:	12.4
-------------------	------

Effektív óraforgalom [j/h] (végső érték a számításhoz)

Akusztikai járműkategória	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
Sebesség [km/h]	50	50	50	50	40
Órai forgalom Q [j/h]	201.4	5.2	2.9	2.7	0.0

Részletes számítások

Sárga: képletrel számított | A korrekciók a 93/2007. KvVM rendelet szerint

1. Alap görbületi zaj (LWR,alap) [dB]

$LWR = AR + BR \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	77.0	81.0	82.5	91.4	97.6	93.3	81.8	68.8
m=2	85.3	88.4	91.8	99.7	101.2	94.3	84.8	75.9
m=3	85.6	89.6	91.7	100.4	103.0	96.7	87.0	78.0
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

2. Kopórétég korrekció görbületi zajra (ΔL_WR,road) [dB]

$\Delta L = \alpha + \beta \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
m=2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
m=3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
m=4a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
m=4b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3. Hőmérséklet korrekció (ΔL_temp) [dB]

$\Delta L = K_m \times (T_{ref} - T)$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_temp	0.61	0.30	0.30	0.00	0.00

3.5. Gyorsulás korrekció görbületi zajra (ΔL_acc,R) [dB]

$\Delta L = C_a \times (1 - |a|/100)$, csak ha $a < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Korrigált görbületi zaj (LWR) [dB]

$LWR = LWR_{alap} + \Delta L_{road} + \Delta L_{temp} + \Delta L_{acc,R}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	78.2	82.2	83.7	92.6	98.8	94.5	83.0	70.0
m=2	87.0	90.1	93.5	101.4	102.9	96.0	86.4	77.6
m=3	87.0	91.0	93.1	101.8	104.4	98.1	88.4	79.4
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

5. Alap hajtóműzaj (LWP,alap) [dB]

$LWP = AP + BP \times (v/v_{ref})/v_{ref}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

6. Lejtés korrekció (ΔL_grad) [dB]

Komplex képlet kategóriánként - lásd rendelet 5.3.2. pont

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_grad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7. Gyorsulás korrekció hajtóműzajra (ΔL_acc,P) [dB]

$\Delta L = C_a \times (1 - |a|/100)$, csak ha $a < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

8. Korrigált hajtóműzaj (LWP) [dB]

$LWP = LWP_{alap} + \Delta L_{gnd} + \Delta L_{acc}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

9. Összetett zaj járműenként (LW) [dB]

$LW = 10 \times \lg(10^{LWR/10} + 10^{LWP/10})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	97.0	89.3	90.1	93.6	99.0	96.0	86.0	75.0
m=2	107.4	99.9	100.5	103.5	106.0	101.9	93.0	82.9
m=3	107.5	102.1	102.9	105.0	107.5	102.6	94.1	84.5
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

10. Vonalforrás hangteljesítményszint (LW_{eq,LB}) [dB/m]

$LW_{eq} = LW + 10 \times \lg(Q/(1000 \times v))$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	73.0	65.4	66.2	69.7	75.0	72.1	62.0	51.0
m=2	67.6	60.1	60.6	63.6	66.2	62.1	53.2	43.1
m=3	65.0	59.6	60.4	62.6	65.1	60.2	51.7	42.1
m=4a	49.1	48.2	48.0	49.3	50.0	52.3	47.3	42.3
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

11. ÖSSZESÍTETT VONALFORRÁS [dB/m]

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
ÖSSZESEN LZ [dB]	74.6	67.4	68.1	71.3	75.9	72.8	63.0	52.6

Számítási eredmények

Oktávsvonkénti hangteljesítményszint

Oktávsv. középfr. [Hz]

Számított LZ [dB]

A-súlyozási érték [dB]

Számított LA [dBA]

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
74.6	67.4	68.1	71.3	75.9	72.8	63.0	52.6
-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1
48.4	51.3	59.5	68.1	75.9	74.0	64.0	51.5

VÉGEREDMÉNY

A-súlyozott hangteljesítményszint: **78.7** dBA/m

Járműkategóriánkénti A-súlyozott értékek (tájékoztatásul)

Kategória	Megnevezés	LW ^A [dBA/m]
m=1	Könnyű gépjárművek	77.8
m=2	Középnehéz gépjárművek	69.0
m=3	Nehézgépjárművek	67.7
m=4a	Motorkerékpár	56.6
m=4b	Segédmotoros kerékpár	-992.0

Bemeneti adatok

Fehér mezők: felhasználó által kitöltendő

Készítette:

Imagináció Mérnökiroda Kft., 2026.

A fájl egyedi azonosítóval van ellátva.

Projekt információk

Projekt neve:	Tura, Regionális Hulladékkezelő IPPC 5 éves felülvizsgálat és kapacitásnövelés miatti felülvizsgálat
Útszakasz neve:	Tura, 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út. Tura - 1002-es pont (növelt forgalmi állapot)
Dátum:	2026. május 25.
Készítette:	Molnár Csaba

Útszakasz jellemzők

Kopóréteg típusa:	B217_SMA-11
Hosszesés [%]:	0.0
Vármegye:	Budapest
Napszak:	Nappal (6-22)
Kereszteződés típusa:	Nincs
Kereszteződés táv. [m]:	132

Ref.sor: 69

Forgalmi adatok forrása

Megadva A) vagy B) szerint:	ÁNF-ből számítva
-----------------------------	------------------

A) Közvetlen óraforgalom (ha fent ez van kiválasztva)

	m=1 (Könnyű)	m=2 (Közép)	m=3 (Nehéz)	m=4a (Motor)	m=4b (Segédm.)
Forgalom [j/h]	500	70	30	10	5

B) ÁNF alapú forgalom (ha fent ez van kiválasztva)

Forgalomjelleg:	Belterület	3		
Járműosztály	ÁNF [j/nap]	Nappal	Éjjel	Akuszt. kat.
1. személygépkocsi	3432	0.939	0.061	m=1
2. kistehergépkocsi	0	0.917	0.083	m=1
3. egyes autóbusz	93	0.894	0.106	m=2
4. csuklós autóbusz	0	0.894	0.106	m=3
5. közepesen nehéz tehergépkocsi	0	0.914	0.086	m=2
6. nehéz tehergépkocsi	44	0.901	0.099	m=3
7. pótkocsis tehergépkocsi	4	0.897	0.103	m=3
8. nyerges szerelvény	9	0.881	0.119	m=3
9. speciális nehézjármű	0	0.881	0.119	m=3
10. motorkerékpár	46	0.938	0.062	m=4a

Automatikusan számított értékek

Hőmérséklet [°C]:	12.4
-------------------	------

Effektív óraforgalom [j/h] (végső érték a számításhoz)

Akusztikai járműkategória	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
Sebesség [km/h]	50	50	50	50	40
Órai forgalom Q [j/h]	201.4	5.2	3.2	2.7	0.0

Részletes számítások

Sárga: képletrel számított | A korrekciók a 93/2007. KvVM rendelet szerint

1. Alap görbülési zaj (LWR,alap) [dB]

$LWR = AR + BR \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	77.0	81.0	82.5	91.4	97.6	93.3	81.8	68.8
m=2	85.3	88.4	91.8	99.7	101.2	94.3	84.8	75.9
m=3	85.6	89.6	91.7	100.4	103.0	96.7	87.0	78.0
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

2. Kopórétég korrekció görbülési zajra (ΔL_WR,road) [dB]

$\Delta L = \alpha + \beta \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
m=2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
m=3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
m=4a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
m=4b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3. Hőmérséklet korrekció (ΔL_temp) [dB]

$\Delta L = K_m \times (T_{ref} - T)$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_temp	0.61	0.30	0.30	0.00	0.00

3.5. Gyorsulás korrekció görbülési zajra (ΔL_acc,R) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Korrigált görbülési zaj (LWR) [dB]

$LWR = LWR_{alap} + \Delta L_{road} + \Delta L_{temp} + \Delta L_{acc,R}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	78.2	82.2	83.7	92.6	98.8	94.5	83.0	70.0
m=2	87.0	90.1	92.5	101.4	102.9	96.0	86.4	77.6
m=3	87.0	91.0	93.1	101.8	104.4	98.1	88.4	79.4
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

5. Alap hajtóműzaj (LWP,alap) [dB]

$LWP = AP + BP \times (v/v_{ref})/v_{ref}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	90.7	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

6. Lejtés korrekció (ΔL_grad) [dB]

Komplex képlet kategóriánként - lásd rendelet 5.3.2. pont

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_grad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7. Gyorsulás korrekció hajtóműzajra (ΔL_acc,P) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

8. Korrigált hajtóműzaj (LWP) [dB]

$LWP = LWP_{alap} + \Delta L_{grad} + \Delta L_{acc}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

9. Összetett zaj járműenként (LW) [dB]

$LW = 10 \times \lg(10^{LWR/10} + 10^{LWP/10})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	97.0	89.3	90.1	93.6	99.0	96.0	86.0	75.0
m=2	107.4	99.9	100.5	103.5	106.0	101.9	93.0	82.9
m=3	107.5	102.1	102.9	105.0	107.5	102.6	94.1	84.5
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

10. Vonalforrás hangteljesítményszint (LW_{eq,line}) [dB/m]

$LW_{eq} = LW + 10 \times \lg(Q/(1.000 + v))$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	73.0	65.4	66.2	69.7	75.0	72.1	62.0	51.0
m=2	67.6	60.1	60.6	63.6	66.2	62.1	53.2	43.1
m=3	65.5	60.1	60.9	63.1	65.6	60.7	52.2	42.5
m=4a	49.1	48.2	48.0	49.3	50.0	52.3	47.3	42.3
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

11. ÖSSZESÍTETT VONALFORRÁS [dB/m]

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
ÖSSZESEN LZ [dB]	74.7	67.5	68.2	71.4	76.0	72.8	63.1	52.6

Számítási eredmények

Oktávsvonkénti hangteljesítményszint

Oktávsv. középtr. [Hz]	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Számított LZ [dB]	74.7	67.5	68.2	71.4	76.0	72.8	63.1	52.6
A-súlyozási érték [dB]	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1
Számított LA [dBA]	48.5	51.4	59.6	68.2	76.0	74.0	64.1	51.5

VÉGEREDMÉNY

A-súlyozott hangteljesítményszint: 78.8 dBA/m

Járműkategóriánkénti A-súlyozott értékek (tájékoztatásul)

Kategória	Megnevezés	LW ^A [dBA/m]
m=1	Könnyű gépjárművek	77.8
m=2	Középnehéz gépjárművek	69.0
m=3	Nehézgépjárművek	68.2
m=4a	Motorkerékpár	56.6
m=4b	Segédmotoros kerékpár	-992.0

Bemeneti adatok

Fehér mezők: felhasználó által kitöltendő

Készítette:

Imagináció Mérnökiroda Kft., 2026.

A fájl egyedi azonosítóval van ellátva.

Projekt információk

Projekt neve:	Tura, Regionális Hulladékkezelő IPPC 5 éves felülvizsgálat és kapacitásnövelés miatti felülvizsgálat
Útszakasz neve:	Tura, 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út. Tura - 1002-es pont (beszállítás+növelt forg. állapot)
Dátum:	2026. május 25.
Készítette:	Molnár Csaba

Útszakasz jellemzők

Kopóréteg típusa:	B217_SMA-11
Hosszesés [%]:	0.0
Vármegye:	Budapest
Napszak:	Nappal (6-22)
Kereszteződés típusa:	Nincs
Kereszteződés táv. [m]:	132

Ref.sor: 69

Forgalmi adatok forrása

Megadva A) vagy B) szerint:	ÁNF-ből számítva
-----------------------------	------------------

A) Közvetlen óraforgalom (ha fent ez van kiválasztva)

	m=1 (Könnyű)	m=2 (Közép)	m=3 (Nehéz)	m=4a (Motor)	m=4b (Segédm.)
Forgalom [j/h]	500	70	30	10	5

B) ÁNF alapú forgalom (ha fent ez van kiválasztva)

Forgalomjelleg:	Belterület	3		
Járműosztály	ÁNF [j/nap]	Nappal	Éjjel	Akuszt. kat.
1. személygépkocsi	3432	0.939	0.061	m=1
2. kistehergépkocsi	0	0.917	0.083	m=1
3. egyes autóbusz	93	0.894	0.106	m=2
4. csuklós autóbusz	0	0.894	0.106	m=3
5. közepesen nehéz tehergépkocsi	0	0.914	0.086	m=2
6. nehéz tehergépkocsi	44	0.901	0.099	m=3
7. pótkocsis tehergépkocsi	4	0.897	0.103	m=3
8. nyerges szerelvény	17	0.881	0.119	m=3
9. speciális nehézjármű	0	0.881	0.119	m=3
10. motorkerékpár	46	0.938	0.062	m=4a

Automatikusan számított értékek

Hőmérséklet [°C]:	12.4
-------------------	------

Effektív óraforgalom [j/h] (végső érték a számításhoz)

Akusztikai járműkategória	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
Sebesség [km/h]	50	50	50	50	40
Órai forgalom Q [j/h]	201.4	5.2	3.6	2.7	0.0

Részletes számítások

Sárga: képletrel számított | A korrekciók a 93/2007. KvVM rendelet szerint

1. Alap görbülési zaj (LWR,alap) [dB]

$LWR = AR + BR \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	77.0	81.0	82.5	91.4	97.6	93.3	81.8	68.8
m=2	85.3	88.4	91.8	99.7	101.2	94.3	84.8	75.9
m=3	85.6	89.6	91.7	100.4	103.0	96.7	87.0	78.0
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

2. Kopórétég korrekció görbülési zajra (ΔL_WR,road) [dB]

$\Delta L = \alpha + \beta \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
m=2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
m=3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
m=4a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
m=4b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3. Hőmérséklet korrekció (ΔL_temp) [dB]

$\Delta L = K_m \times (T_{ref} - T)$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_temp	0.61	0.30	0.30	0.00	0.00

3.5. Gyorsulás korrekció görbülési zajra (ΔL_acc,R) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Korrigált görbülési zaj (LWR) [dB]

$LWR = LWR_{alap} + \Delta L_{road} + \Delta L_{temp} + \Delta L_{acc,R}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	78.2	82.2	83.7	92.6	98.8	94.5	83.0	70.0
m=2	87.0	90.1	92.5	101.4	102.9	96.0	86.4	77.6
m=3	87.0	91.0	93.1	101.8	104.4	98.1	88.4	79.4
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

5. Alap hajtóműzaj (LWP,alap) [dB]

$LWP = AP + BP \times (v/v_{ref})/v_{ref}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	90.7	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

6. Lejtés korrekció (ΔL_grad) [dB]

Komplex képlet kategóriánként - lásd rendelet 5.3.2. pont

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_grad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7. Gyorsulás korrekció hajtóműzajra (ΔL_acc,P) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

8. Korrigált hajtóműzaj (LWP) [dB]

$LWP = LWP_{alap} + \Delta L_{grad} + \Delta L_{acc}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

9. Összetett zaj járműenként (LW) [dB]

$LW = 10 \times \lg(10^{LWR/10} + 10^{LWP/10})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	97.0	89.3	90.1	93.6	99.0	96.0	86.0	75.0
m=2	107.4	99.9	100.5	103.5	106.0	101.9	93.0	82.9
m=3	107.5	102.1	102.9	105.0	107.5	102.6	94.1	84.5
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

10. Vonalforrás hangteljesítményszint (LW_{eq,line}) [dB/m]

$LW_{eq} = LW + 10 \times \lg(Q/(1.000 + v))$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	73.0	65.4	66.2	69.7	75.0	72.1	62.0	51.0
m=2	67.6	60.1	60.6	63.6	66.2	62.1	53.2	43.1
m=3	66.1	60.7	61.5	63.6	66.1	61.2	52.7	43.1
m=4a	49.1	48.2	48.0	49.3	50.0	52.3	47.3	42.3
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

11. ÖSSZESÍTETT VONALFORRÁS [dB/m]

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
ÖSSZESEN LZ [dB]	74.8	67.6	68.3	71.5	76.0	72.9	63.1	52.7

Számítási eredmények

Oktávsvonkénti hangteljesítményszint

Oktávsv. középr. [Hz]	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Számított LZ [dB]	74.8	67.6	68.3	71.5	76.0	72.9	63.1	52.7
A-súlyozási érték [dB]	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1
Számított LA [dBA]	48.6	51.5	59.7	68.3	76.0	74.1	64.1	51.6

VÉGEREDMÉNY

A-súlyozott hangteljesítményszint: **78.8** dBA/m

Járműkategóriánkénti A-súlyozott értékek (tájékoztatásul)

Kategória	Megnevezés	LW ^A [dBA/m]
m=1	Könnyű gépjárművek	77.8
m=2	Középnéhez gépjárművek	69.0
m=3	Nehézgépjárművek	68.7
m=4a	Motorkerékpár	56.6
m=4b	Segédmotoros kerékpár	-992.0

Bemeneti adatok

Fehér mezők: felhasználó által kitöltendő

Készítette:

Imagináció Mérnökiroda Kft., 2026.

A fájl egyedi azonosítóval van ellátva.

Projekt információk

Projekt neve:	Tura, Regionális Hulladékkezelő IPPC 5 éves felülvizsgálat és kapacitásnövelés miatti felülvizsgálat
Útszakasz neve:	Vácszentlászló, 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út. 1001-es pont (alapállapot)
Dátum:	2026. május 25.
Készítette:	Molnár Csaba

Útszakasz jellemzők

Kopóréteg típusa:	B217_SMA-11
Hosszesés [%]:	0.0
Vármegye:	Budapest
Napszak:	Nappal (6-22)
Kereszteződés típusa:	Nincs
Kereszteződés táv. [m]:	132

Ref.sor: 69

Forgalmi adatok forrása

Megadva A) vagy B) szerint:	ÁNF-ből számítva
-----------------------------	------------------

A) Közvetlen óraforgalom (ha fent ez van kiválasztva)

	m=1 (Könnyű)	m=2 (Közép)	m=3 (Nehéz)	m=4a (Motor)	m=4b (Segédm.)
Forgalom [j/h]	500	70	30	10	5

B) ÁNF alapú forgalom (ha fent ez van kiválasztva)

Forgalomjelleg:	Belterület	3		
Járműosztály	ÁNF [j/nap]	Nappal	Éjjel	Akuszt. kat.
1. személygépkocsi	3432	0.939	0.061	m=1
2. kistehergépkocsi	0	0.917	0.083	m=1
3. egyes autóbusz	93	0.894	0.106	m=2
4. csuklós autóbusz	0	0.894	0.106	m=3
5. közepesen nehéz tehergépkocsi	0	0.914	0.086	m=2
6. nehéz tehergépkocsi	38	0.901	0.099	m=3
7. pótkocsis tehergépkocsi	4	0.897	0.103	m=3
8. nyerges szerelvény	9	0.881	0.119	m=3
9. speciális nehézjármű	0	0.881	0.119	m=3
10. motorkerékpár	46	0.938	0.062	m=4a

Automatikusan számított értékek

Hőmérséklet [°C]:	12.4
-------------------	------

Effektív óraforgalom [j/h] (végső érték a számításhoz)

Akusztikai járműkategória	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
Sebesség [km/h]	50	50	50	50	40
Órai forgalom Q [j/h]	201.4	5.2	2.9	2.7	0.0

Részletes számítások

Sárga: képletrel számított | A korrekciók a 93/2007. KvVM rendelet szerint

1. Alap görbülési zaj (LWR,alap) [dB]

$LWR = AR + BR \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	77.0	81.0	82.5	91.4	97.6	93.3	81.8	68.8
m=2	85.3	88.4	91.8	99.7	101.2	94.3	84.8	75.9
m=3	85.6	89.6	91.7	100.4	103.0	96.7	87.0	78.0
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

2. Kopórétég korrekció görbülési zajra (ΔL_WR,road) [dB]

$\Delta L = \alpha + \beta \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
m=2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
m=3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
m=4a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
m=4b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3. Hőmérséklet korrekció (ΔL_temp) [dB]

$\Delta L = K_m \times (T_{ref} - T)$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_temp	0.61	0.30	0.30	0.00	0.00

3.5. Gyorsulás korrekció görbülési zajra (ΔL_acc,R) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Korrigált görbülési zaj (LWR) [dB]

$LWR = LWR_{alap} + \Delta L_{road} + \Delta L_{temp} + \Delta L_{acc,R}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	78.2	82.2	83.7	92.6	98.8	94.5	83.0	70.0
m=2	87.0	90.1	93.5	101.4	102.9	96.0	86.4	77.6
m=3	87.0	91.0	93.1	101.8	104.4	98.1	88.4	79.4
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

5. Alap hajtóműzaj (LWP,alap) [dB]

$LWP = AP + BP \times (v/v_{ref})/v_{ref}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	90.7	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

6. Lejtés korrekció (ΔL_grad) [dB]

Komplex képlet kategóriánként - lásd rendelet 5.3.2. pont

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_grad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7. Gyorsulás korrekció hajtóműzajra (ΔL_acc,P) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

8. Korrigált hajtóműzaj (LWP) [dB]

$LWP = LWP_{alap} + \Delta L_{grad} + \Delta L_{acc}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

9. Összetett zaj járműenként (LW) [dB]

$LW = 10 \times \lg(10^{LWR/10} + 10^{LWP/10})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	97.0	89.3	90.1	93.6	99.0	96.0	86.0	75.0
m=2	107.4	99.9	100.5	103.5	106.0	101.9	93.0	82.9
m=3	107.5	102.1	102.9	105.0	107.5	102.6	94.1	84.5
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

10. Vonalforrás hangteljesítményszint (LW_{eq,line}) [dB/m]

$LW_{eq} = LW + 10 \times \lg(Q/(1.000 + v))$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	73.0	65.4	66.2	69.7	75.0	72.1	62.0	51.0
m=2	67.6	60.1	60.6	63.6	66.2	62.1	53.2	43.1
m=3	65.0	59.6	60.4	62.6	65.1	60.2	51.7	42.1
m=4a	49.1	48.2	48.0	49.3	50.0	52.3	47.3	42.3
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

11. ÖSSZESÍTETT VONALFORRÁS [dB/m]

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
ÖSSZESEN LZ [dB]	74.6	67.4	68.1	71.3	75.9	72.8	63.0	52.6

Számítási eredmények

Oktávsvonkénti hangteljesítményszint

Oktávsv. középfr. [Hz]	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Számított LZ [dB]	74.6	67.4	68.1	71.3	75.9	72.8	63.0	52.6
A-súlyozási érték [dB]	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1
Számított LA [dBA]	48.4	51.3	59.5	68.1	75.9	74.0	64.0	51.5

VÉGEREDMÉNY

A-súlyozott hangteljesítményszint: **78.7** dBA/m

Járműkategóriánkénti A-súlyozott értékek (tájékoztatásul)

Kategória	Megnevezés	LW ^A [dBA/m]
m=1	Könnyű gépjárművek	77.8
m=2	Középnéhez gépjárművek	69.0
m=3	Nehézgépjárművek	67.7
m=4a	Motorkerékpár	56.6
m=4b	Segédmotoros kerékpár	-992.0

Bemeneti adatok

Fehér mezők: felhasználó által kitöltendő

Készítette:

Imagináció Mérnökiroda Kft., 2026.

A fájl egyedi azonosítóval van ellátva.

Projekt információk

Projekt neve:	Tura, Regionális Hulladékkezelő IPPC 5 éves felülvizsgálat és kapacitásnövelés miatti felülvizsgálat
Útszakasz neve:	Vácszentlászló, 3104-es számú közút Gödöllő – Tura – Hatvan összekötő út. 1001-es pont (növelt forgalmi állapot)
Dátum:	2026. május 25.
Készítette:	Molnár Csaba

Útszakasz jellemzők

Kopóréteg típusa:	B217_SMA-11
Hosszesés [%]:	0.0
Vármegye:	Budapest
Napszak:	Nappal (6-22)
Kereszteződés típusa:	Nincs
Kereszteződés táv. [m]:	132

Ref.sor:

69

Forgalmi adatok forrása

Megadva A) vagy B) szerint:	ÁNF-ből számítva
-----------------------------	------------------

A) Közvetlen óraforgalom (ha fent ez van kiválasztva)

	m=1 (Könnyű)	m=2 (Közép)	m=3 (Nehéz)	m=4a (Motor)	m=4b (Segédm.)
Forgalom [j/h]	500	70	30	10	5

B) ÁNF alapú forgalom (ha fent ez van kiválasztva)

Forgalomjelleg:	Belterület	3		
Járműosztály	ÁNF [j/nap]	Nappal	Éjjel	Akuszt. kat.
1. személygépkocsi	3432	0.939	0.061	m=1
2. kistehergépkocsi	0	0.917	0.083	m=1
3. egyes autóbusz	93	0.894	0.106	m=2
4. csuklós autóbusz	0	0.894	0.106	m=3
5. közepesen nehéz tehergépkocsi	0	0.914	0.086	m=2
6. nehéz tehergépkocsi	44	0.901	0.099	m=3
7. pótkocsis tehergépkocsi	4	0.897	0.103	m=3
8. nyerges szerelvény	9	0.881	0.119	m=3
9. speciális nehézjármű	0	0.881	0.119	m=3
10. motorkerékpár	46	0.938	0.062	m=4a

Automatikusan számított értékek

Hőmérséklet [°C]:	12.4
-------------------	------

Effektív óraforgalom [j/h] (végső érték a számításhoz)

Akusztikai járműkategória	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
Sebesség [km/h]	50	50	50	50	40
Órai forgalom Q [j/h]	201.4	5.2	3.2	2.7	0.0

Részletes számítások

Sárga: képletrel számított | A korrekciók a 93/2007. KvVM rendelet szerint

1. Alap görbületesi zaj (LWR,alap) [dB]

$LWR = AR + BR \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	77.0	81.0	82.5	91.4	97.6	93.3	81.8	68.8
m=2	85.3	88.4	91.8	99.7	101.2	94.3	84.8	75.9
m=3	85.6	89.6	91.7	100.4	103.0	96.7	87.0	78.0
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

2. Kopórétég korrekció görbületesi zajra (ΔL_WR,road) [dB]

$\Delta L = \alpha + \beta \times \lg(v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
m=2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
m=3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
m=4a	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
m=4b	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3. Hőmérséklet korrekció (ΔL_temp) [dB]

$\Delta L = K_m \times (T_{ref} - T)$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_temp	0.61	0.30	0.30	0.00	0.00

3.5. Gyorsulás korrekció görbületesi zajra (ΔL_acc,R) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,R	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. Korrigált görbületesi zaj (LWR) [dB]

$LWR = LWR_{alap} + \Delta L_{road} + \Delta L_{temp} + \Delta L_{acc,R}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	78.2	82.2	83.7	92.6	98.8	94.5	83.0	70.0
m=2	87.0	90.1	92.5	101.4	102.9	96.0	86.4	77.6
m=3	87.0	91.0	93.1	101.8	104.4	98.1	88.4	79.4
m=4a	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

5. Alap hajtóműzaj (LWP,alap) [dB]

$LWP = AP + BP \times (v/v_{ref})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	90.7	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

6. Lejtés korrekció (ΔL_grad) [dB]

Komplex képlet kategóriánként - lásd rendelet 5.3.2. pont

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_grad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

7. Gyorsulás korrekció hajtóműzajra (ΔL_acc,P) [dB]

$\Delta L = C_a \times P \times (1 - |a|/100)$, csak ha $x < 100m$

	m=1	m=2	m=3	m=4a	m=4b
ΔL_acc,P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

8. Korrigált hajtóműzaj (LWP) [dB]

$LWP = LWP_{alap} + \Delta L_{grad} + \Delta L_{acc}$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	96.9	88.4	89.0	87.1	84.7	90.8	82.9	73.3
m=2	107.4	99.4	99.5	99.3	103.2	100.6	92.0	81.4
m=3	107.4	101.7	102.4	102.2	104.6	100.7	92.7	82.9
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

9. Összetett zaj járműenként (LW) [dB]

$LW = 10 \times \lg(10^{LWR/10} + 10^{LWP/10})$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	97.0	89.3	90.1	93.6	99.0	96.0	86.0	75.0
m=2	107.4	99.9	100.5	103.5	106.0	101.9	93.0	82.9
m=3	107.5	102.1	102.9	105.0	107.5	102.6	94.1	84.5
m=4a	91.8	90.9	90.7	92.0	92.7	95.0	90.0	85.0
m=4b	98.5	99.4	91.6	89.4	90.3	89.3	87.3	83.5

10. Vonalforrás hangteljesítményszint (LW_{eq,line}) [dB/m]

$LW_{eq} = LW + 10 \times \lg(Q/(1.000 + v))$

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
m=1	73.0	65.4	66.2	69.7	75.0	72.1	62.0	51.0
m=2	67.6	60.1	60.6	63.6	66.2	62.1	53.2	43.1
m=3	65.5	60.1	60.9	63.1	65.6	60.7	52.2	42.5
m=4a	49.1	48.2	48.0	49.3	50.0	52.3	47.3	42.3
m=4b	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0	-999.0

11. ÖSSZESÍTETT VONALFORRÁS [dB/m]

Kategória	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
ÖSSZESEN LZ [dB]	74.7	67.5	68.2	71.4	76.0	72.8	63.1	52.6

Számítási eredmények

Oktávsvonkénti hangteljesítményszint

Oktávsv. középtr. [Hz]	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Számított LZ [dB]	74.7	67.5	68.2	71.4	76.0	72.8	63.1	52.6
A-súlyozási érték [dB]	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1
Számított LA [dBA]	48.5	51.4	59.6	68.2	76.0	74.0	64.1	51.5

VÉGEREDMÉNY

A-súlyozott hangteljesítményszint: 78.8 dBA/m

Járműkategóriánkénti A-súlyozott értékek (tájékoztatásul)

Kategória	Megnevezés	LW ^A [dBA/m]
m=1	Könnyű gépjárművek	77.8
m=2	Középnehéz gépjárművek	69.0
m=3	Nehézgépjárművek	68.2
m=4a	Motorkerékpár	56.6
m=4b	Segédmotoros kerékpár	-992.0

14.sz. melléklet

Klímakockázat, Ipari balesetek, valamint Természeti károk kockázata

Klíímavédelmi, - valamint Ipari balesetek és Természeti károk kockázatának elemzése

Szelektív Hulladékhasznosító
és Környezetvédelmi
Nonprofit Kft. Tura Regionális
Hulladékkezelő Központ

2026.05.20.

Készítette: Béresné Terbe Edit

Tartalom

1. A telephely fő klímakockázatai	2
1.1. Hőhullámok és extrém nyári felmelegedés	2
1.2. Intenzív csapadékesemények	3
1.3. Aszály és vízhiány	4
1.4. Erős szél és viharok	5
2. Üvegházhatású gázkibocsátások	6
2.1. Depóniagáz képződés	6
2.2. Közlekedési eredetű kibocsátások	8
3. A telephely klímaadaptációs képessége	9
4. Klímavédelmi és reziliencia javaslatok	9
5. Ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettség	11
5.1 Földrengés, földmozgás kockázata	11
5.2 Erdőtüzek kockázata	11
5.3. Ipari balesetek kockázata	11
6. Összefoglalás	12
6.1 Klímavédelmi értékelés	13

Bevezetés

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 6. § (1b) bekezdése alapján a környezeti hatásvizsgálat R.1.-ben meghatározott tartalommal - kiterjed az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások vizsgálatára is. A turai hulladéklerakó klímakockázati értékelése során a létesítmény működését a várható regionális éghajlati változások, az extrém meteorológiai események gyakoriságának növekedése, valamint az üvegházhatású gázkibocsátások szempontjából szükséges vizsgálni.

A térség – Pest vármegye keleti része és a Galga-vidék – a hazai klímamodellek alapján közepesen érzékeny:

- a nyári hőhullámokra,
- az aszályos időszakokra,
- az intenzív csapadékeseményekre,
- valamint a szélsőséges csapadékeloszlásra.

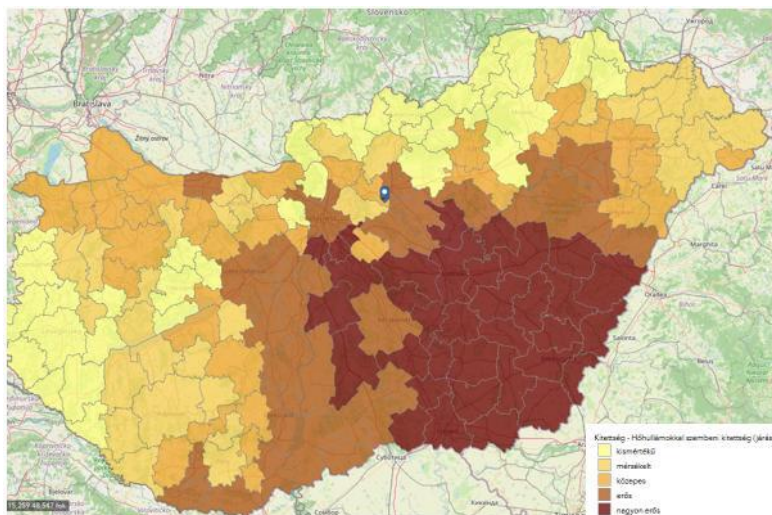
1. A telephely fő klímakockázatai

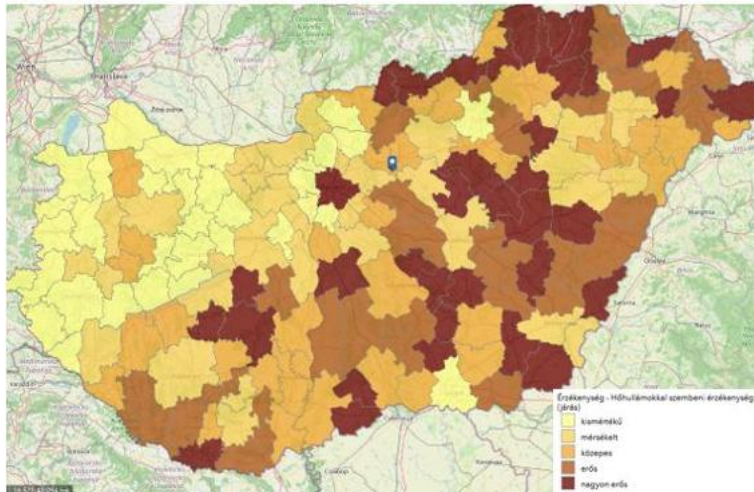
1.1. Hőhullámok és extrém nyári felmelegedés

A hőhullámos napok számának növekedése szempontjából a telep kitettsége erős, az ALADIN-Climate modell alapján. Ugyanezen modell előrejelzése alapján az évi középhőmérséklet 1,5-2 C⁰ növekedésével kell számolni az elkövetkező 30 évben. *

A következő évtizedekben a térségben:

- nő a 35 °C feletti napok száma,
- hosszabb száraz időszakok alakulhatnak ki,
- emelkedik az átlaghőmérséklet,
- nő a párolgás.





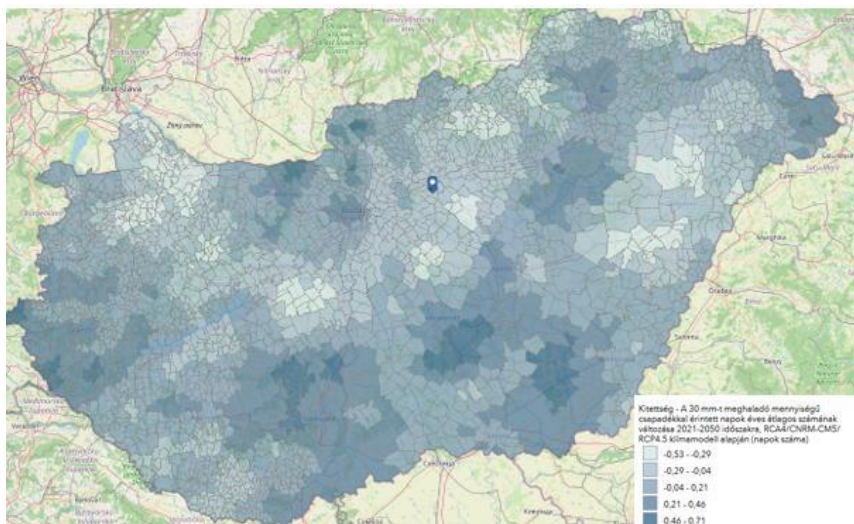
Hatások a hulladéklerakóra

- fokozódó depóniagáz-képződés;
- esetleges szaghatások erősödése;
- porterhelés fokozódása;
- takarórétegek kiszáradása;

Érzékeny rendszerek

- depóniatest;
- komposztáló tér;
- takarórétegek;
- csurgalékvíz rendszer;

1.2. Intenzív csapadékesemények



A klímamodellek alapján:

- nőhet a rövid idejű nagy intenzitású csapadékok száma,
- fokozódhat a felszíni lefolyás.

Potenciális következmények

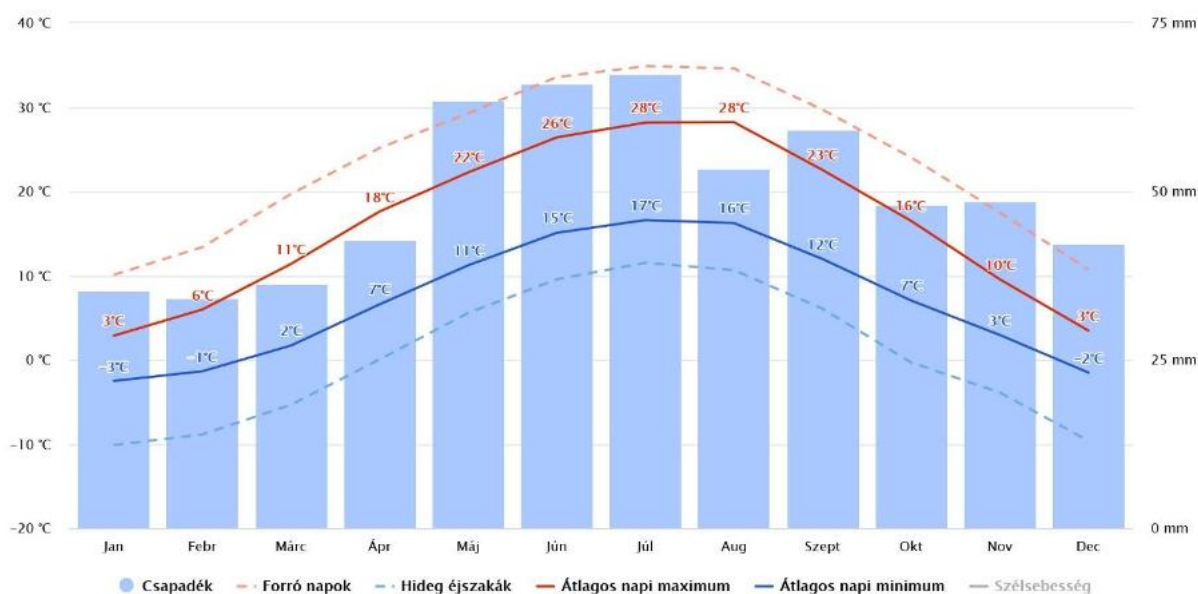
- csurgalékvíz mennyiségének növekedése,
- rézsűerózió,
- övárók-rendszer túlterhelése.

Kockázati szint: Közepes

Tura hőmérsékleti és csapadékvizonyai átlagolva **

Tura

47.61°N, 19.60°E (115 m tszl).
Modell: ERA5T.



1.3. Aszály és vízhiány

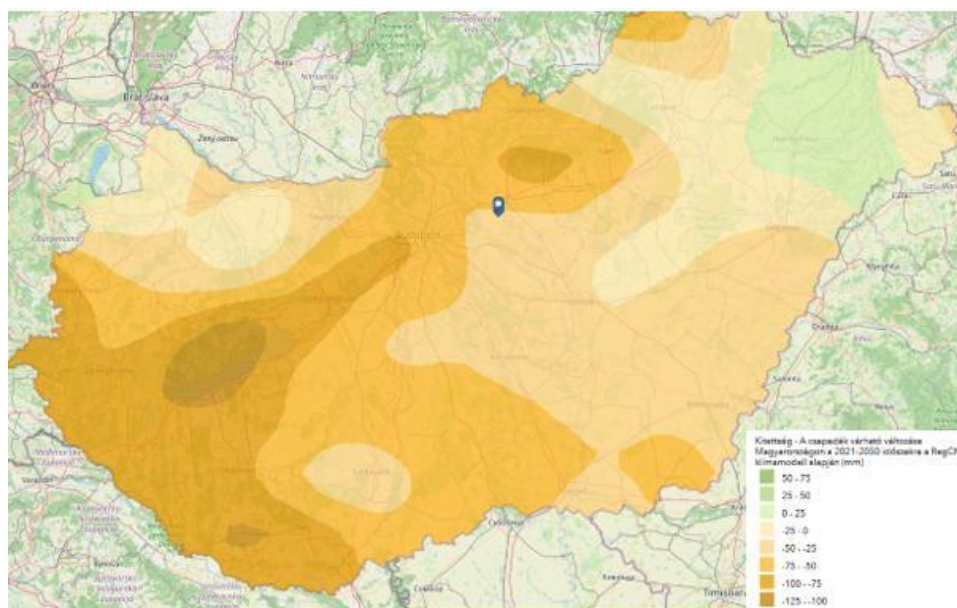
A térség várhatóan fokozott aszályérzékenységgel rendelkezik.

Lehetséges hatások

- porterhelés növekedése,
- véderdősáv ritkulása, pusztulása,
- felszíni takarórétegek degradációja,
- porfrakciók szél általi tovább terjedése.

Környezetvédelmi következmények

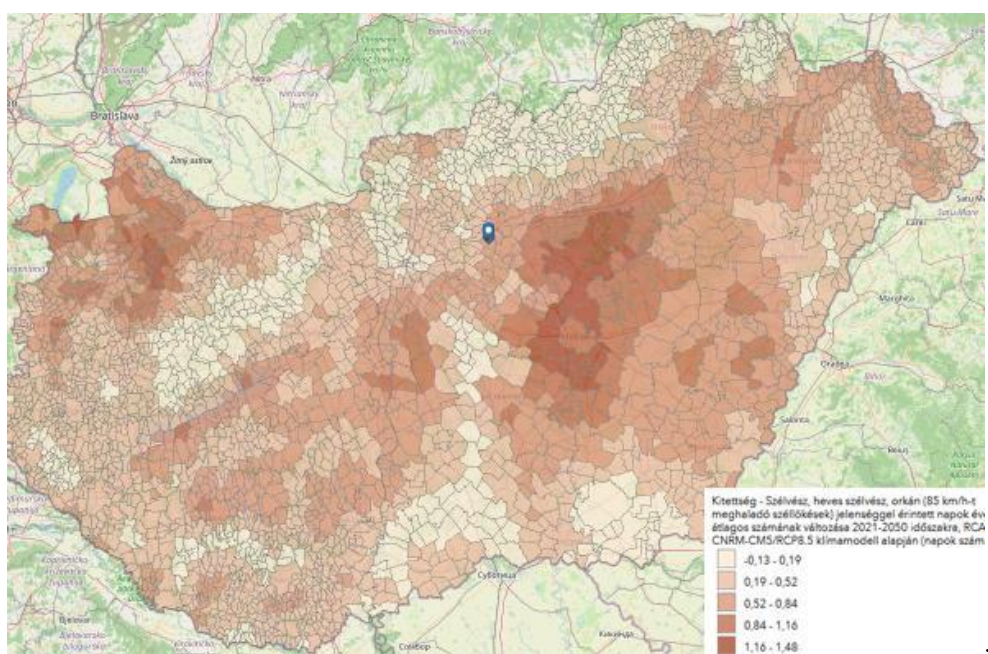
- diffúz légszennyezés,
- ökológiai állapotromlás.



A modell alapján, 2021-2050 közt, évente 25-50 nappal csökken a csapadékos napok száma a térségben.

1.4. Erős szél és viharok

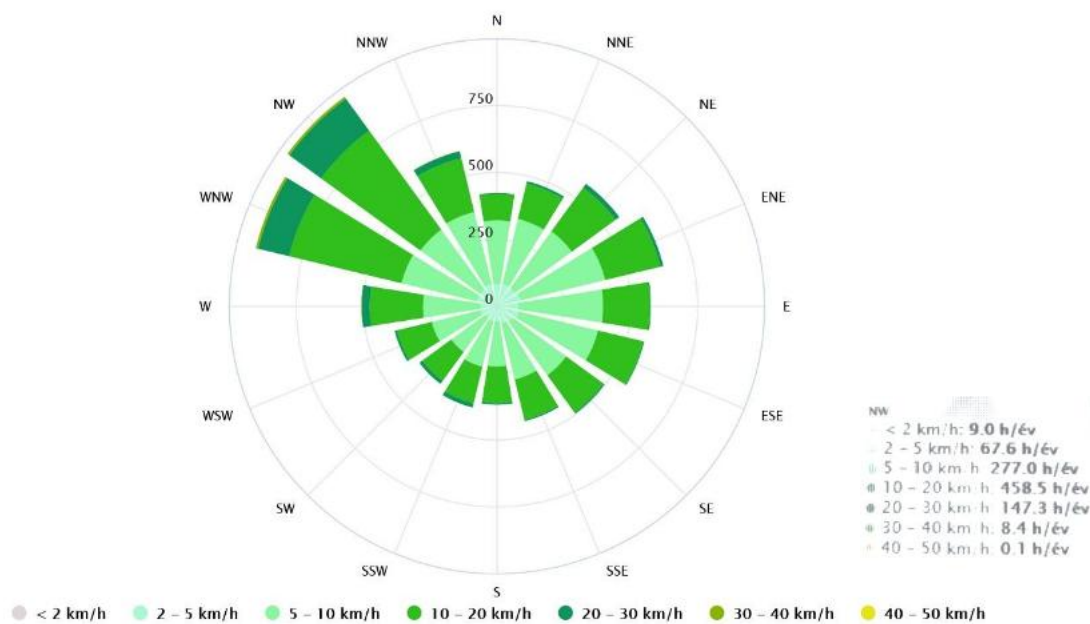
A mutató - az épületállomány-sérülékenységgel kapcsolatos vizsgálatok szempontjából jelentős változót - a 85 km/h-t meghaladó széllesekkel érintett napok éves átlagos számának változását jeleníti meg települési szinten a modellezett 2021-2050 és a és az 1971-2000 referenciaidőszak viszonylatában, az RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell alapján.



*

Tura

47.61°N, 19.60°E (115 m tszl).
Modell: ERA5T.



**

A Tura településhez tartozó szélrózsa azt mutatja, hogy évente hány órán át fúj a szél az adott irányból. Szélirány: Ny, ÉK

Kockázatok

- könnyű hulladékfrakciók széthordása,
- porterhelés,
- fűliák sérülése,
- takarórétegek károsodása,
- monitoring rendszerek sérülése.

Érintett elemek

- ideiglenes depóniaborítások,
- komposztálási terület,
- könnyű műanyag hulladékok.

2. Üvegházhatású gázkibocsátások

2.1. Depóniagáz képződés

A hulladéklerakók egyik legjelentősebb klímavédelmi problémája:

- a metán (CH₄) kibocsátás.

28–34-szer erősebb üvegházhatású gáz, mint a CO₂, különösen jelentős a biológiailag lebomló hulladékok esetében.

A turai telephelyen

- depóniagáz kiszellőző rendszer működik,
- jelenleg passzív gázvezetés történik.

A telephely üzemeltetése során keletkező üvegházhatású gázok környezeti hatásának összehasonlíthatósága érdekében a kibocsátásokat szén-dioxid egyenértékben (CO_{2e}) szükséges megadni. A CO₂-egyenérték lehetővé teszi a különböző üvegházhatású gázok klímaváltozásra gyakorolt hatásának egységes értékelését.

A teljes éves üvegházhatásúgáz-kibocsátás az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$E_{CO2e} = E_{CO2} + GWP_{CH4} \times E_{CH4} + GWP_{N2O} \times E_{N2O}$$

ahol:

- E_{CO2e} = teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátás (t CO_{2e}/év)
- E_{CO2} = szén-dioxid kibocsátás (t/év)
- E_{CH4} = metán kibocsátás (t/év)
- E_{N2O} = dinitrogén-oxid kibocsátás (t/év)
- GWP = globális felmelegedési potenciál (100 éves időtávon)

Az alkalmazott GWP értékek:¹

Gáz	Képlet	GWP100	Átlagos légköri tartózkodási idő
Szén-dioxid	CO ₂	1	50–200 év
Metán	CH ₄	28	12 év
Dinitrogén-oxid	N ₂ O	265	114 év

¹ Forrás: IPCC Fifth Assessment Report (AR5)

A depóniagáz-monitoring eredményei alapján a lerakó metántartalma az elmúlt években emelkedő tendenciát mutatott, a 2025. évi mérések során 16–22 tf% közötti metánkoncentráció volt jellemző.

A lerakó várható éves metánkibocsátása a 25 000 t/év lerakási kapacitás mellett becsléssel:

$$E_{CH_4} = 716,8 \text{ t/év}$$

A metán szén-dioxid-egyenértéke:

$$716,8 \times 28 = 20\,070 \text{ tCO}_2\text{e/év}$$

Ennek megfelelően a depóniagázból származó éves klíma terhelés:

$$20\,070 \text{ tCO}_2\text{e/év}$$

Egyéb üzemeltetési eredetű kibocsátások

A hulladéklerakó üzemeltetése során további üvegházhatású gázkibocsátás kapcsolódik:

Kibocsátási forrás	Becsült kibocsátás
Munkagépek és belső anyagmozgatás	150–300 t CO ₂ e/év
Beszállító járműforgalom	100–250 t CO ₂ e/év
Komposztálási technológia diffúz CH ₄ és N ₂ O emissziói	50–300 t CO ₂ e/év
Villamosenergia-felhasználás közvetett kibocsátásai	20–100 t CO ₂ e/év

A telephely teljes éves üvegházhatásúgáz-kibocsátása így:

20 400 – 20 900 tCO₂e/év nagyságrendűre becsülhető, melynek döntő hányadát a depónia metángáz kibocsátása képezi.

2.2. Közlekedési eredetű kibocsátások

A hulladékszállítás következtében:

- NO_x,
- CO₂,
- porterhelés,
- PM10 emisszió forrása lehet.

Mérséklési lehetőségek

- optimalizált logisztika
- megfelelő munkagép kihasználtság

3. A telephely klímaadaptációs képessége

Pozitív elemek

- csurgalékvíz-kezelés;
- műszaki védelem;
- övások-rendszer;
- depónia takarása;
- porterhelés-csökkentés;

4. Klímavédelmi és reziliencia javaslatok

Rövid távon megoldott

- depóniater pormentesítése- csurgalékvíz visszalocsolása
- rendszeres depóniagáz mérés,
- övások-rendszer karbantartása.

Középtávon

- depóniagáz energetikai hasznosítás vizsgálata,
- napelemes energiaellátás,
- csapadékvíz-visszatartás,
- zöldfelület növelés.

A telephely jelenlegi műszaki kialakítása megfelelő alapot biztosít a klímaadaptációhoz, azonban a jövőbeni éghajlati szélsőségek miatt:

- zöld infrastruktúra fejlesztés,
- depóniagáz-hasznosítás,
- és komplex klímaadaptációs intézkedések bevezetése lehet indokolt.

A tevékenység éghajlatváltozás befolyásoltságának vizsgálata

1.	Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	igen/nem
2.	A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?	igen/nem
3.	A projekt <i>létesítményeket és tevékenységeket</i> negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása (a releváns éghajlati paraméterek felsorolásához? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	igen/nem
4.	A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz, stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások.	igen/nem
5.	A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében, stb.)	igen/nem
6.	A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	igen/nem
7.	A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások, stb.)?	igen/nem
8.	A projekt üzemeltetéséhez szükséges <i>munkaerő</i> különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek ?	igen/nem
9.	A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése, stb.)	igen/nem

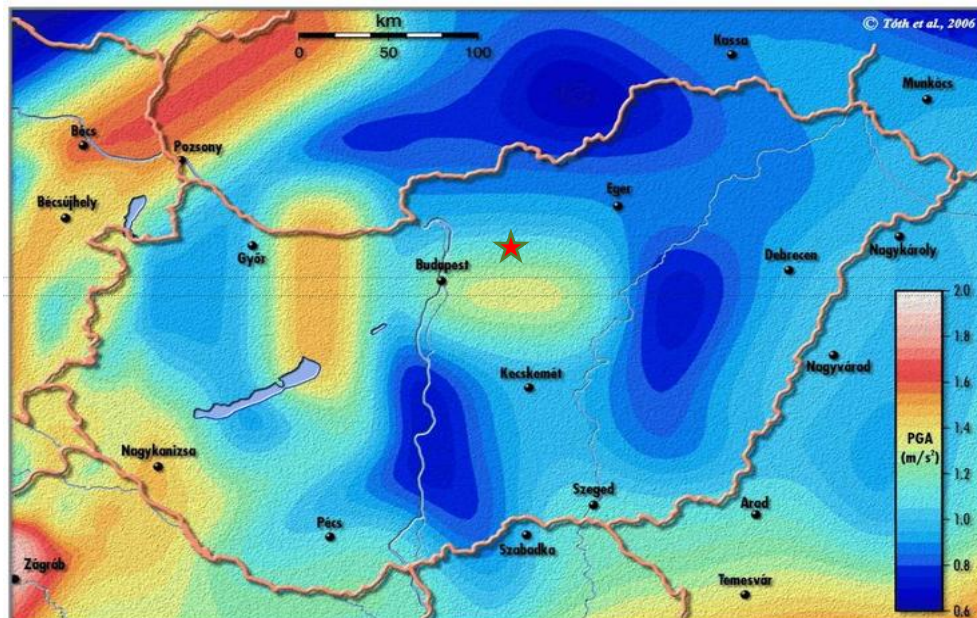
A fenti táblázat értékelése alapján *a tervezett fejlesztés az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt projekt.*

A telep **érzékenysége** az éghajlatváltozással kapcsolatos hatásokra: **közepes**

A hulladékkezelő telep hatásterületének és a környezetében lévő mezőgazdasági területeknek a klímaváltozás során azonos, vagy nagyban hasonló kockázatokkal kell számolni.

5. Ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettség

5.1 Földrengés, földmozgás kockázata



Magyarország földrengés-veszélyeztetettségi térképe. A maximális horizontális gyorsulás értékek (PGA) számítása az alapkőzetre m/s^2 egységben Forrás: seizmology.hu

- ★ A telep elhelyezkedésének kitettsége a földmozgások, földrengés veszély szempontjából elhanyagolható. A fenti szeizmikus zónatérképről leolvasható, hogy vizsgálattal érintett hulladéklerakó a 1. és 2. zóna határán helyezkedik el, azaz a földrengések bekövetkezési valószínűsége alacsony.

5.2 Erdőtüzek kockázata

A hulladékkezelő telep szomszédos területei szántóföldi növénytermesztésű területek. Közelben nagyobb összefüggő erdősáv nem található. A telephelyet véderdősáv veszi körül, esetleges lerakótűz kockázatakor fennáll az ott lévő faállomány sérülése is.

5.3 Ipari balesetek kockázata

Tura közigazgatási területén nincs iparbiztonsági szempontból a 219/2011.(X.20.) Korm. rendelet hatálya alá tartozó alsó- illetve felső küszöbértékű ipari létesítmény.

A hulladékkezelőhöz legközelebbi felső küszöbértékű üzem Hort községben a Primagáz Hungária Zrt. üzemegysége, 25 km. távolságban található, a Mátrai Erőmű Zrt. visontai telephelye közúton, 50 km. Megállapítható, hogy iparbiztonsági szempontból a telephely elhanyagolható kockázati kategóriába esik.

6. Összefoglalás

A telephely és annak hatásterületének kitettsége az ár/és belvízveszély, földrengés kockázat és viharkárok szempontjából elhanyagolhatóan kicsi. Ipari létesítmények által okozott környezeti veszély szempontjából a telep területe hatásterületen kívül esik, ezért az üzemekből esetlegesen kiszabadult veszélyes anyagok okozta károkozással, kockázatokkal nem kell számolni.

Az érzékenység vizsgálat során megállapításra került, hogy az éves átlaghőmérséklet, valamint a hőségnapok számának növekedése közepes hatással van a telep infrastruktúrájára.

Az érzékenységből adódó kockázatokból várható többletköltségek jelentkeznek, az áramfogyasztás, vízfogyasztás, karbantartás terén.

A Turai Regionális Települési Hulladékhasznosító és Hulladéklerakó:

- közepes klímakockázati kitettséggel rendelkezik,
- érzékeny:
 - a hóhullámokra,
 - az intenzív csapadékokra,
 - az aszályokra,

Az érzékenység-mátrix vizsgálat alapján a telepen folytatott tevékenység vonatkozásában *közepesen* érzékeny a következő változó éghajlati paraméterek és a tevékenységgel összefüggő *termelési tényezők* mennyisége, minőségére vonatkozóan:

A termelési tényezőkre (úgy, mint eszköz, energia, infrastruktúra) gyakorolt hatás is befolyásoló tényező a telep üzemeltetésében. A tartósan hőhatásoknak, és napsugárzásnak kitett eszközök, (pl. gépek, berendezések, csurgalékvíz fólia stb.) noha kültérre tervezettek meghibásodásuk, élettartam csökkenés gyakoriságának növekedésével lehet számolni. A tartósan magas hőmérsékletű napok alatt nő az energiafogyasztás, az irodaépületben többet működnek a ventilátorok, a telepi gépeken a klímaberendezések.

A felsorolt éghajlati változások befolyással vannak a telephelyen kültéri munkavégzést ellátó dolgozók egészségi állapotára is.

Adaptáció, az érzékenység csökkentését célzó lehetséges intézkedések

- ❖ Időjárás előrejelzés követése, felkészülés a hőségnapokra.
- ❖ Forrás elkülönítés a gyakoribb karbantartás biztosítására.
- ❖ A dolgozók rendszeres oktatása, a hőstressz élettani hatásainak részletes ismertetése
- ❖ A telep környezetének további fásítása, véderdő gondozása.
- ❖ Folyamatos kontrol, az adaptációs lehetőségek rugalmas változtatására.
- ❖ Energiahatékony rendszerek fejlesztése.

6.1 Klímavédelmi értékelés

Az IPPC engedélyben rögzített 12 500 t/év lerakott hulladék esetén a turai lerakó éves klímaterhelése nagyságrendileg, szén-dioxid egyenértékben (CO₂eq): ≈15 000 tonna éves szinten.

A tervezett kapacitásbővítés (25 000 t lerakott hulladék) mintegy 40%-al növeli meg az ÜHG mértékét. Összességében a várható kibocsátás, nem számít jelentős értéknek más, ipari, vagy hulladékkezelők általi kibocsátókhöz viszonyítva.

- ❖ hosszú távon aktív depóniagáz-hasznosítás vizsgálata javasolt.

Felhasznált képi és adat források:

*<https://map.hugeo.hu/nater/>

**https://www.meteoblue.com/hu/id%C5%91j%C3%A1r%C3%A1s/historyclimate/climatemodelled/tura_magyarorsz%C3%A1lg_3043678