



TITÁN CSILLAG KFT.

3528 Miskolc, Zsedényi Béla u. 31.

**Szikszó település szennyvíztisztító telep
(Szikszó 062/6 hrsz-ú területen) létesítésére
vonatkozó
Környezetvédelmi Hatásvizsgálat**

2022. január

Megbízó:

Északmagyarországi Regionális Vízművek

3700 Kazincbarcika, Tardonai út 1.

Szikszó település szennyvíztisztító telep (Szikszó 062/6 hrsz-ú területen) létesítésére
vonatkozó Környezetvédelmi Hatásvizsgálat

MEGBÍZÓ:

Északmagyarországi Regionális Vízművek
3700 Kazincbarcika, Tardonai út 1.

KÉSZÍTETTE:

Titán-Csillag Kft
3528 Miskolc, Zsedényi Béla u. 31.

Nagy Mihály

Nagy Mihály Tamás



HATÁS-KÖR 2000 Bt.
3528 Miskolc, Lajos Árpád u. 19.
Asz.: 20695402-2-05
Bsz.: 10102718-43028300-00000008

Köcski Attila

Köcski Attila

Miskolc, 2022.01.06.

Tartalom

1.	A tervezett tevékenység célja és a tervezett technológia kiválasztásának indokai	15
1.1.	Bevezetés	15
1.2.	A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció készítésének indokai	15
1.3.	A felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásai, a nyilvánosság észrevételei az előzetes vizsgálatban, vagy a felügyelőség véleménye és a közigazgatási szervek, valamint a nyilvánosság észrevételei az előzetes konzultációban	16
1.4.	A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció kidolgozásának menete	16
1.5.	A tervezett technológia kiválasztásának indokai	16
2.	Általános adatok	17
2.1	A hatásvizsgálat készítőinek jogosultsága	17
2.2	Kérelmező adatai	17
Település azonosító száma: Szikszó – 21351		17
2.3	Jogszabályi követelmények	17
3.	A tervezett tevékenység által igénybe vett terület, közigazgatási és tulajdonjogi viszonyok	18
3.1.	Tevékenység volumene	18
3.2.	A tevékenység megkezdésének várható időpontja	19
3.3.	A tevékenység helye, területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja	19
3.4.	A telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módok	20
4.	Keletkező szennyvíz mennyisége	22
4.1.	Települési szennyvizek mennyisége	22
4.2.	A Hell Energy Kft. és Quality Pack Zrt. szennyvizeinek mennyisége	24
5.	A keletkező szennyvizek minősége, a telep terhelése	25
5.1.	A települési szennyvíz minősége és a telep terhelése	25

5.2.	Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack technológiai szennyvizeinek minősége és a Hell technológiai szennyvízkezelő terhelése	26
5.2.1.	Jelenlegi szennyvíz minőség	26
5.2.2.	Távlati szennyvíz minőség	29
6.	Tisztított szennyvíz minősége	30
6.1.	Technológiai- és egyedi határértékek	30
6.2.	Befogadói határértékek	32
6.3.	Összegzés.....	33
7.	Jelenlegi állapot ismertetése	35
7.1.	Szennyvízelvezetés	35
7.1.1.	Szikszó város csatornahálózata	35
7.1.2.	Aszaló község csatornahálózata	38
7.2.	Kommunális szennyvíztisztító telep	39
7.2.1.	Szennyvíztisztító telep technológiájának általános ismertetése	39
7.2.2.	SZATEV előkezelés – TABTA rendszer	40
7.2.3.	Előmechanikai tisztítóegység	41
7.2.4.	Biológiai tisztítóegység (Szikszói ág)	42
7.2.5.	Aszalói ág	43
7.2.6.	Fertőtlenítés	45
7.2.7.	Izlapkezelés.....	45
7.2.8.	Tisztított szennyvíz	46
7.2.9.	Energiaellátás és folyamatirányítás	46
7.3.	Quality Pack Zrt.....	47
7.3.1.	A kezelendő szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői.....	47
7.3.2.	A szennyvíztisztítás folyamata, a technológia felépítése	47
7.4.	Hell Energy Magyarország Kft.....	59
7.4.1.	I. számú technológiai sor (technológiai és kommunális szennyvíz tisztítása): ..	61

7.4.2.	II. számú technológiai sor (vízkezelő berendezésből kikerülő és RO berendezés szennyvizeinek tisztítása).....	61
7.4.3.	Izlapkezelés (mindkét tisztítás technológia sorról együtt).....	62
7.4.4.	Tisztított szennyvíz elvezetése	62
7.5.	Létesítmény- és géplista	63
7.6.	Meglévő állapot összegzés	63
8.	Tervezett tisztítástechnológia ismertetése.....	64
8.1.	Kommunális szennyvízkezelő	65
8.1.1.	Meglévő szennyvíztisztító telep	65
8.1.2.	Tervezett kommunális szennyvíztisztító telep	68
8.2.	Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő	80
8.2.1.	A kezelendő szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői.....	80
8.2.2.	A szennyvíztisztítás folyamata, a technológia felépítése	82
8.2.2.10.	Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista	88
8.3.	Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő izlapkezeléssel együtt tárgyalva.....	93
8.3.1.	A kezelendő szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői.....	93
8.3.2.	A szennyvíztisztítás folyamata, a technológia felépítése	95
8.3.3.	Az izlapkezelés folyamata, a technológia felépítése.....	103
8.3.4.	Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista	105
8.4.	Közös szennyvízkezelő létesítmények	109
8.4.1.	Kiszolgálóépület.....	109
8.4.2.	Fertőtlenítés	109
8.4.3.	Tisztított szennyvíz végátemelő akna	110
8.4.4.	További kiegészítők	110
8.4.5.	Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista	110
8.5.	Izlapkezelés	111
8.5.1.	Anyagáramok	111

8.5.2.	Izrapvonal létesítményei	114
8.5.3.	Kommunális izrapkezelő.....	115
8.5.4.	Hell Energy és Hell Coffee izrapkezelő.....	117
8.5.5.	Közös izrapkezelő létesítmények.....	119
8.5.6.	Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista	121
9.	A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek	123
9.1.	A beruházás tárgyi és személyi feltételei	123
9.2.	A telepítéshez és a kivitelezéshez szükséges szállítás, raktározás, tárolás, vízrendezés	123
9.3.	A megvalósítás során keletkező hulladék-, csapadékvíz- és szennyvízkezelés	124
9.4.	A beruházás energia szükséglete	126
9.4.1.	Villamos energiaellátás.....	126
9.4.3.	Fűtési rendszer	126
9.5.	A beruházás során felhasználandó anyagok mennyisége	126
9.6.	Vízellátás	126
9.7.	A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye	126
9.8.	Föld alatti és felszíni vezetékek, tartályok.....	127
9.9.	A tervezéshez felhasznált adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása.....	127
9.10.	A telepítési hely lehatárolása	127
9.11.	Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia.....	127
10.	A terület geokörnyezete, éghajlat, természeti katasztrófák.....	128
10.1.	Földtani viszonyok.....	128
10.2.	Vízföldtani jellemzők.....	129
10.2.1.	Felszíni víz.....	129
10.2.2.	Felszín alatti víz.....	129

10.3.	A vizsgált tevékenység ipari és természeti katasztrófáknak való kitettsége	130
10.4.	A környezethasználó tevékenységétől független, potenciális külső kiváltó okok és az ezekből származó hatótényezők bemutatása	142
10.4.1.	A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait.....	142
10.4.2.	A természeti katasztrófákra (különösen földrengések, vízkárok) visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait	142
10.4.3.	A telepítés, működés és felhagyás során keletkező maradékok, hulladékok, a környezeti elemeket érintő kibocsátások típusa és mennyisége	142
10.5.	Éghajlatvédelmi szempontok	143
10.5.1.	A tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan	143
10.5.2.	A tervezett tevékenységre vonatkozó értékelés a telepítési hely és a feltételezhető hatásterületen jellemző természeti veszélyforrásoknak való kitettséget, legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó és a klímamodellekből származtatható, jövőbeli, legalább harminc évre vonatkozó adatokkal alátámasztva	152
10.5.3.	A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére	152
11.	A beruházás környezeti elemekre gyakorolt hatása	153
11.1.	Víz	153
11.1.1.	Vizekbe történő beavatkozással járó tevékenységek	153
11.1.2.	A beruházás felszíni- és felszín alatti vizekre gyakorolt hatása.....	153
11.2.	Levegőszennyezés	156
11.2.1.	A levegő alapállapota, előírt határértékek.....	156
11.2.2.	Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés.....	158
11.2.3.	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	164
11.2.4. Szállítás okozta légszennyezés.....	164
11.2.5. <i>Üvegházhatású gázok megjelenése a termelési folyamatban</i>	172
11.2.6. A környezeti hatások becslése és értékelése	174
11.3. Zaj	176
11.3.1. Zaj alapállapota.....	176
11.3.2. Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés	176
11.3.3. Tevékenység okozta zajterhelés	181
11.3.4. Szállítás okozta zajterhelés	185
11.3.5. Zajterhelés hatásai	188
11.4. Talaj	190
11.5. Hulladékgazdálkodás	191
11.5.1. Telepítés során keletkező hulladékok	191
11.5.2. Üzemelés során keletkező hulladékok	192
11.6. Élővilág	193
11.7. A tervezett tevékenység társadalomra és tájképre gyakorolt hatása	193
11.8. A tevékenység következtében kialakuló hatásterületek összefoglalása.....	195
11.9. tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásának összefoglalása	195
12. Munka- és Tűzvédelem	197
13. Havária	197
14. A 314/2005 (XII.25.) Korm. rendelet 6. számú mellékletének való megfeleltetés...	199

Ábrák jegyzéke

1. ábra: Átnézetes térkép	20
2. ábra: Szikszó településszerkezeti terve (részlet).....	21
3. ábra: Szállítási útvonal	125
4. ábra: A tervezett beruházás környezetében lévő ivóvízbázisok hidrogeológiai védőidoma	130
5. ábra: Földrengések veszélye a vizsgált területen	133
6. ábra: A felszínmozgások veszélye a vizsgált területen	134
7. ábra: A szélrózsió veszélye a vizsgált területen	135
8. ábra: Árvíz veszélye a vizsgált területen	136
9. ábra: Magyarország évi középhőmérsékletének anomáliái (°C) 1901 és 2009 között. Az értékeke az 1971-2000 időszak átlagaihoz viszonyítva.	143
10. ábra: Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1980-2009 időszakban	144
11. ábra: Az évszakos középhőmérsékletek országos átlagainak anomáliái (°C) 1901-2009 között. Az értékek az 1971-2000 időszakhoz viszonyítva.	145
12. ábra: A fagyos és a hőség napok éves számának idősora (hazai rácspontok átlaga alapján) a tízéves mozgó átlaggal és a becsült lineáris trenddel 1901-2009 között.	146
13. ábra: Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet > 25°C) az 1980-2009-es időszakban, rácsponti trendbecslés alapján.....	146
14. ábra: Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901-2009. A százalékos eltéréseket az 1971-2000 évek átlagához vannak viszonyítva.	147
15. ábra: Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között.....	148
16. ábra: Az évszakos csapadékösszegek országos átlagainak anomáliái, 1901-2009. A százalékban kifejezett relatív eltéréseket az 1971-2000-es átlagokhoz viszonyítottuk.	149
17. ábra: Néhány extrém csapadék klímaindex rácsponti átlagának idősora, a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel, 1901–2009.....	150
18. ábra: A nyári átlagos napi csapadékontenzitás (átlagos csapadékösszeg) változása az 1960-2009 időszakban rácsponti trendbecslés alapján	151
19. ábra: NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ és SO ₂ napi átlagok 2020.01.01.-2020.12.31. között	156
20. ábra: Levegő szennyezés a kivitelezést végző gépektől mért távolság függvényében (nappal derült időben [u = 2,5 m/s])	160

21. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől mért távolság függvényében (nappal derült időben [szélcsendes])	161
22. ábra: NO _x 1 órás koncentráció	163

Táblázatok Jegyzéke

1. táblázat: Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack üzemekben keletkező távlati szennyvíz mennyisége	19
2. táblázat: A telepítési hely szomszédságában lévő ingatlanok	20
3. táblázat: Települési szennyvíz mennyiségek	23
4. táblázat: Települési szennyvizek mennyiségi megoszlása	23
5. táblázat: A Hell Energy Kft. és Quality Pack Zrt. szennyvizeinek mennyisége jelenleg	24
6. táblázat: A Hell Energy Kft. és Quality Pack Zrt. szennyvizeinek távlati mennyisége	25
7. táblázat: A jelenlegi szennyvíztelepre érkező vízminőség	25
8. táblázat: A tervezett telep jelenlegi terhelése	26
9. táblázat: A tervezett telep távlati terhelése	26
10. táblázat: Hell Energy szennyvíz minősége	27
11. táblázat: Hell Coffee szennyvíz minősége	27
12. táblázat: Quality Pack szennyvíz minősége	28
13. táblázat: HELL ENERGY gyár kibocsátásainak jelenlegi BOI ₅ - és LEÉ-terhelés értékeit BOI ₅ -re vonatkoztatva	29
14. táblázat: HELL ENERGY gyár kibocsátásainak BOI ₅ terhelés távlati növekedése	29
15. táblázat: HELL ENERGY gyár kibocsátásainak LEÉ terhelés távlati növekedése	30
16. táblázat: Szennyvízre vonatkozó határértékek	34
17. táblázat: Aszaló község csatornahálózatának nyomóvezetékei	38
18. táblázat: Aszaló község csatornahálózatának szennyvízátemelői	39
19. táblázat: Öblítővizes puffertartályok (A10/A11) főbb paraméterei	48
20. táblázat: Koncentrátum puffertartályok (A20/A21) főbb paraméterei	49
21. táblázat: Vészüzemi puffertartály (A30) főbb paraméterei	50
22. táblázat: Kilépő hűtőközeg puffertartály (A50) főbb paraméterei	50
23. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 1. szakasz (B10) főbb paraméterei	51
24. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz (B11) főbb paraméterei	52
25. táblázat: Közömbösítés-kezelő egység 3. szakasz (B12) főbb paraméterei	52

26. táblázat: Flokkuláció-kezelő egység 4. szakasz (B13) főbb paraméterei.....	53
27. táblázat: Lamellás ülepítők (B15/B16) főbb paraméterei.....	53
28. táblázat: Tisztavíz-átemelő tartály (C10) főbb paraméterei	54
29. táblázat: Többrétegű homokszűrők (C20/C21/C22) főbb paraméterei.....	55
30. táblázat: Utánöblítési paraméterek.....	55
31. táblázat: Csurgalékvíz átemelő (D21) főbb paraméterei	55
32. táblázat: Iszapsűrítő (D10) főbb paraméterei.....	56
33. táblázat: Szűrőprés (D20) főbb paraméterei	56
34. táblázat: Meglévő kommunális szennyvíztisztító telep létesítmény jegyzéke.....	67
35. táblázat: Meglévő kommunális szennyvíztisztító telep géplistája	68
36. táblázat: Meglévő kommunális szennyvíztisztító telep műszerei.....	68
37. táblázat: A tervezett kommunális szennyvíztisztító biológiai tisztítási fokozat méretezése	75
38. táblázat: Tervezett kommunális szennyvíztisztító létesítmény jegyzéke	76
39. táblázat: Tervezett kommunális szennyvíztisztító géplista	78
40. táblázat: Tervezett kommunális szennyvíztisztító műszer jegyzéke	79
41. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee technológiáról származó szennyvizek jelenlegi és távlati becsült mennyisége.....	80
42. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee technológiáról származó szennyvizek jelenlegi vízminősége	81
43. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee technológiáról származó szennyvizek távlati vízminősége	81
44. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő létesítményjegyzéke	88
45. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő géplistája	91
46. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő műszerlistája	92
47. táblázat: Quality Pack távlati szennyvízmennyiségei és az RO vizek becsült mennyisége	93
48. táblázat: Quality Pack jelenlegi vízminősége	94
49. táblázat: Quality Pack becsült távlati vízminősége.....	94
50. táblázat: Öblítővizes puffertartály (A10) főbb paraméterei.....	96
51. táblázat: Koncentrátum és RO hulladékvíz puffertartály (A20) főbb paraméterei	97
52. táblázat: Vészüzemi puffertartály (A30) főbb paraméterei	98
53. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 1. szakasz (B10 és B11) főbb paraméterei	98
54. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz (B20 és B21) főbb paraméterei	99
55. táblázat: Közömbösítő-kezelő egység 3. szakasz (B30, B31) főbb paraméterei	100
56. táblázat: Flokkuláció-kezelő egység 4. szakasz (B40, B41) főbb paraméterei:	100

57. táblázat: Lamellás ülepítők (B50/B51) főbb paraméterei:	101
58. táblázat: Tisztavíz-átemelő tartály (C10, C11) főbb paraméterei:	101
59. táblázat: Többrétegű homokszűrők (C20/C21/C22/C23/C24) főbb paraméterei	102
60. táblázat: Visszamosási ciklusok	102
61. táblázat: Visszamosó víz puffer (C30) főbb paraméterei	103
62. táblázat: Iszapsűrítő (D10) főbb paraméterei.....	103
63. táblázat: Szűrőprés (D20) főbb paraméterei	104
64. táblázat: Szűrlet és csurgalékvíz puffer tartály (D30) főbb paraméterei.....	104
65. táblázat: Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő létesítményjegyzéke	106
66. táblázat: Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő géplistája	108
67. táblázat: Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő műszerjegyzéke	109
68. táblázat: Közös szennyvízkezelő létesítmények jegyzéke.....	110
69. táblázat: Közös szennyvízkezelő géplistája	111
70. táblázat: Közös szennyvízkezelő műszereinek listája	111
71. táblázat: Iszapkezelő rendszer méretezési paraméterei	116
72. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee iszapkezelő méretezési paraméterei.....	118
73. táblázat: Iszapkezelő létesítmények jegyzéke	121
74. táblázat: Iszapkezelő létesítmények géplistája	122
75. táblázat: Iszapkezelő létesítmények műszerlistája	122
76. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma	123
77. táblázat: Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására .	137
78. táblázat: A projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálata	139
79. táblázat: A kockázatok mértékének és hatásának értékelése	140
80. táblázat: Valószínűségek értékelés	140
81. táblázat: Kockázatok kategorizálása	141
82. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció	157
83. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei	157
84. táblázat: Az építési-kivitelezési tevékenység során használt gépek	158
85. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása	158
86. táblázat: Különböző kategóriájú gépjárművek fajlagos szennyezőanyag kibocsátása....	159
87. táblázat: A kivitelezés okozta levegőszennyezés a gépek helyétől mért távolság függvényében [nappal, derült időben ($u = 2,5 \text{ m/s}$)]	160
88. táblázat: A NO_2 hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján.....	161

89. táblázat: A CO hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján.....	161
90. táblázat: A CH hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján.....	162
91. táblázat: A PM10 hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján.....	162
92. táblázat: A SO ₂ hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján.....	162
93. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma	165
94. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása	166
95. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma	166
96. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői a (g/km)	167
97. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)	167
98. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)	167
99. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza)	168
100. táblázat: Emisszió számítás forgalomra (a szállítást tartalmazza)	168
101. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3. számú főút (198+354 – 201+940) szakaszán	169
102. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma	170
103. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza)	171
104. táblázat: Emisszió számítás forgalomra (a szállítást tartalmazza)	171
105. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3. számú főút (198+354 – 201+940) szakaszán	171
106. táblázat: Az építési-kivitelezési tevékenység során használt gépek	172
107. táblázat: Az építési-kivitelezési tevékenység során használt gépek	176
108. táblázat: Az alkalmazott gép hangteljesítményszintje	177
109. táblázat: Árokásó gép hangteljesítményszintje	179
110. táblázat: Zajforrások zajteljesítmény szintje	184
111. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma	186
112. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés	187
113. táblázat: A szállítási tevékenység okozta zajterhelés	188
114. táblázat: Kivitelezés során keletkező inert hulladékok	191
115. táblázat: Kivitelezés során keletkező veszélyes hulladékok	192
116. táblázat: Kivitelezés során keletkező kommunális hulladékok.....	192

117. táblázat: Üzemelés során keletkező hulladékok éves mennyisége	192
118. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása	196

Mellékletek

1. **számú melléklet:** Tervezői jogosultság
2. **számú melléklet:** Átnézetes helyszínrajz
3. **számú melléklet:** Részletes helyszínrajz (Tervezett szennyvíztisztító telep I.)
4. **számú melléklet:** Részletes helyszínrajz (Tervezett szennyvíztisztító telep I.)
5. **számú melléklet:** Tervezett szennyvíztisztító telep technológiai folyamatára
6. **számú melléklet:** Meglévő szennyvíztisztító telep technológiai folyamatábrája
7. **számú melléklet:** Meglévő szennyvíztisztító telep felújítás utáni technológiai folyamatábrája
8. **számú melléklet:** Környezetvédelmi hatásterület térkép
9. **számú melléklet:** A tisztított szennyvíz elvezetésének nyomvonala
10. **számú melléklet:** Ökológiai felmérés

1. A tervezett tevékenység célja és a tervezett technológia kiválasztásának indokai

1.1. Bevezetés

Szikszo város meglévő szennyvíztisztító telep területe nem alkalmas arra, hogy ott az új igényeket kielégítő szennyvíztisztító telep létesülhessen. Ennek oka, hogy a település olyan léptékű átalakításokon ment keresztül az utóbbi években, – különös tekintettel a Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack gyárak kapcsán megindult fejlesztésekre – hogy annak megoldása a régi teleppel még fejlesztés után sem reális. Ezért a régi szennyvíztisztító telep (069/3 hrsz.) felhagyásra kerül, azonban ott a SZATEV előkezelő felújításra kerül, illetve épül egy átemelő is, mely a települési és az előkezelt SZATEV szennyvizeket az új szennyvíztisztító telepre nyomja. A régi telep helyett új területen (062/6 hrsz.) kerül kialakításra egy új szennyvíztisztító telep.

A tisztított szennyvíz befogadója: Hernád 3+190 fkm szelvénye.

A Megrendelői igényekhez igazodva a tervezett szennyvíztisztító telepen 3 db egymással párhuzamosan működő szennyvíztisztító egység lesz kiépítve. Az egyik a települési szennyvizeket, a három ipari létesítmény kommunális szennyvizeit, valamint a szippantott szennyvizeket, a másik a Hell Energy és Hell Coffee üdítőipari és tejipari szennyvizeit, a harmadik a Quality Pack alumínium dobozokat gyártó technológia szennyvizeit és a három gyár ivóvízkezelő technológiájából származó RO hulladékvizet fogadja. Ennek érdekében a jelenleg a gyárban külön csöveken érkező RO-hulladékvizet össze kell vezetni a gyáron belül és a Quality Pack szennyvizeivel együtt kell a telepre juttatni. A két technológiát úgy kell kialakítani, hogy a nyers szennyvízmennyiségek és azok kezelése külön elszámolható legyen.

1.2. A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció készítésének indokai

A távlati előrejelzések szerint az átlagos lakosegyenérték (LEÉ) terhelés:

- települési szennyvíz: 18047 LEÉ
- Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack szennyvíz: 100.693 LEÉ

A tervezett szennyvíztisztító telep max. összterhelése (ipari+kommunális):
100.693+18047=118.740 LEÉ.

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló **214/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 1. számú melléklet 48. pontja** (Szennyvíztisztító-telep –

50.000 lakosegyenérték-kapacitástól) **hatálya alá tartozik** a tervezett tevékenység, így Környezeti Hatásvizsgálati dokumentáció elkészítése szükséges.

A HELL ENERGY Magyarország Kft. (1075 Budapest, Károly krt. 1.) felkérte a Titán Csillag Kft.-t (3528 Miskolc, Zsedényi Béla u. 31.) az engedélyes dokumentáció elkészítésére. A Titán Csillag Kft. bevonta a Hatás-Kör 2000 Bt.-t a dokumentáció elkészítésébe.

Ezen hatásvizsgálati dokumentáció tartalmazza a tevékenység folyamatoként fellépő várható környezetterheléseket és azok hatásait.

Ezúton nyilatkozunk arról, hogy a tevékenység megkezdését követően nem kerül sor összetartozó tevékenységnek minősülő új tevékenység megvalósítására, és a tevékenység a telepítési helyen vagy a szomszédos ingatlanon folytatott vagy tervezett azonos jellegű más tevékenységgel összeadódva nem éri el a tevékenységre a 314/2005 (XII.25.) Korm. rendelet 1. vagy a 3. számú melléklete által meghatározott küszöbértéket.

1.3. A felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásai, a nyilvánosság észrevételei az előzetes vizsgálatban, vagy a felügyelőség véleménye és a közigazgatási szervek, valamint a nyilvánosság észrevételei az előzetes konzultációban

Nem került sor előzetes konzultációra.

1.4. A környezeti hatásvizsgálati dokumentáció kidolgozásának menete

A hatástanulmány készítésénél az alapadatok beszerzése során a zaj és por hatásainak megállapítására közvetlen helyi mérésekre nem került sor. A térségben rendelkezésre álló mérési eredményeket (közúti forgalomszámlálási adatok, meteorológiai, csapadék és térségi talajvízszint adatok stb.), alapadatokat (földtani kutatási, vízföldtani adatok stb.) és irodalmi adatokat (munkagépek zajmérési és légszennyező anyag kibocsátási adatai stb.), valamint a tevékenységre eddig készített terveket, dokumentumokat használtuk fel a számítások és értékelések készítése során.

A hatástanulmány elkészítésére 2018. szeptember hónapban került sor.

Jelen környezeti hatástanulmányt a többször módosított 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet 6. és 7. számú mellékletében meghatározott tartalommal állítottuk össze.

1.5. A tervezett technológia kiválasztásának indokai

A jelen tevékenység végzésénél az infrastrukturális lehetőségek, telephelyi adottságok nem indokolták egyéb változatok elkészítését.

Az Engedélyes megfelelő gépi- és anyagi eszközzel rendelkezik a tervezett tevékenység végrehajtására.

2. Általános adatok

2.1 A hatásvizsgálat készítőinek jogosultsága

Megnevezése: **Nagy Mihály Tamás** (Környezetvédelmi szakmérnök)
3528, Miskolc, Zsedényi Béla u. 31.

Jogosultságát igazoló okiratszám: 05-1677 (SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4)

Megnevezése: **Köcski Attila** (Környezetvédelmi szakmérnök)
3528, Miskolc, Lajos Árpád u. 19.

Jogosultságát igazoló okiratszám: 05-1574, 05-51588 (SZKV-1.1, SZKV-1.2, SZKV-1.3, SZKV-1.4)

A tervezői jogosultságok másolatát az **1. számú melléklet** tartalmazza.

2.2 Kérelmező adatai

Kérelmező: HELL ENERGY Magyarország Kft.

Székhelye: 1075 Budapest, Károly krt. 1.

Adószáma: 13324223-4-44

Cégjegyzékszáma: 01-09-729429

Statisztikai számjel: 13324223-1107-113-01

Telephely: Szikszó, 051/9 hrsz.

Település azonosító száma: Szikszó – 21351

Átnézeti helyszínrajz: A dokumentáció **2. számú melléklete**

2.3 Jogszabályi követelmények

Az előzetes vizsgálati dokumentáció a következő jogszabályok figyelembevételével készült:

- 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról;
- 297/2009. (XII. 21.) Korm. r. a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről;
- 4/2011. (I. 14.) VM r. a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről;
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. r. a levegő védelméről;

- 27/2008. (XII.3.) KöM-EüM rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról;
- 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről;
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól;
- 72/2013 (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékok jegyzékéről;
- 14/2010 (V.10.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészekről
- 98/2001 (VI.15.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételéről.

3. A tervezett tevékenység által igénybe vett terület, közigazgatási és tulajdonjogi viszonyok

3.1. Tevékenység volumene

Települési szennyvizek:

A tervezett szennyvíztisztítóra érkező távlati szennyvíz mennyiségek:

Meglévő terhelés:	900 m ³ /d
SZATEV lekötött:	150 m ³ /d
HELL kommunális növekmény:	106 m ³ /d
Tervezett ipari park:	500 m ³ /d
Autópálya lehajtónál tervezett létesítmények:	250 m ³ /d
Új lakótelep létesítése:	250 m ³ /d
NKÖHSZ:	50 m ³ /d
<u>Bekötések távlati növekménye:</u>	<u>50 m³/d</u>
Összesen:	2256 m ³ /d

Ehhez jön hozzá a szennyvíztisztító telep iszap és csurgalékvizeinek mennyisége: 338 m³/d.

Így a tervezett szennyvíztisztító telep távlati kapacitása: 2250 m³/d, csurgalékvízzel együtt: **2600 m³/d.**

Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack szennyvíz:

Az egyes technológiai szennyvíz típusokra bontott távlati szennyvíz mennyiség becslést az **I. táblázat** rögzíti (gyár vezetőségének adatszolgáltatás alapján):

Várható szennyvízmennyiségek	Quality Pack	Hell Energy	Hell Coffee	RO összesen	Összesen
	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d
2023	335	525	650	233	1510
2024	365	525	750	255	1640
2025	365	525	1100	306	1990
2026	380	550	1300	342	2230
2027	400	600	1500	382	2500
2028	400	600	1700	411	2700
2029	420	650	1800	436	2870
2030	450	700	2000	478	3150

1. táblázat: Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack üzemekben keletkező távlati szennyvíz mennyisége

3.2. A tevékenység megkezdésének várható időpontja

2022. második félévében, a környezetvédelmi eljárás lefolytatása után kerülne sor a kivitelezési munkálatokra. A tervezett tevékenység várhatóan 2022 végén/2023 elején kezdődne el.

3.3. A tevékenység helye, területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a településrendezési eszközökben rögzített módja

A tervezett tevékenység Szikszón 062/6 hrsz. alatti ingatlanon valósul meg.

Az ingatlan adatai:

Helyrajzi szám: 062/6

EOV koordinátái: X: 317 355, Y: 791 199

Területe: 3 ha 6232 m²

Művelési ág: szántó



1. ábra: Átnézetes térkép

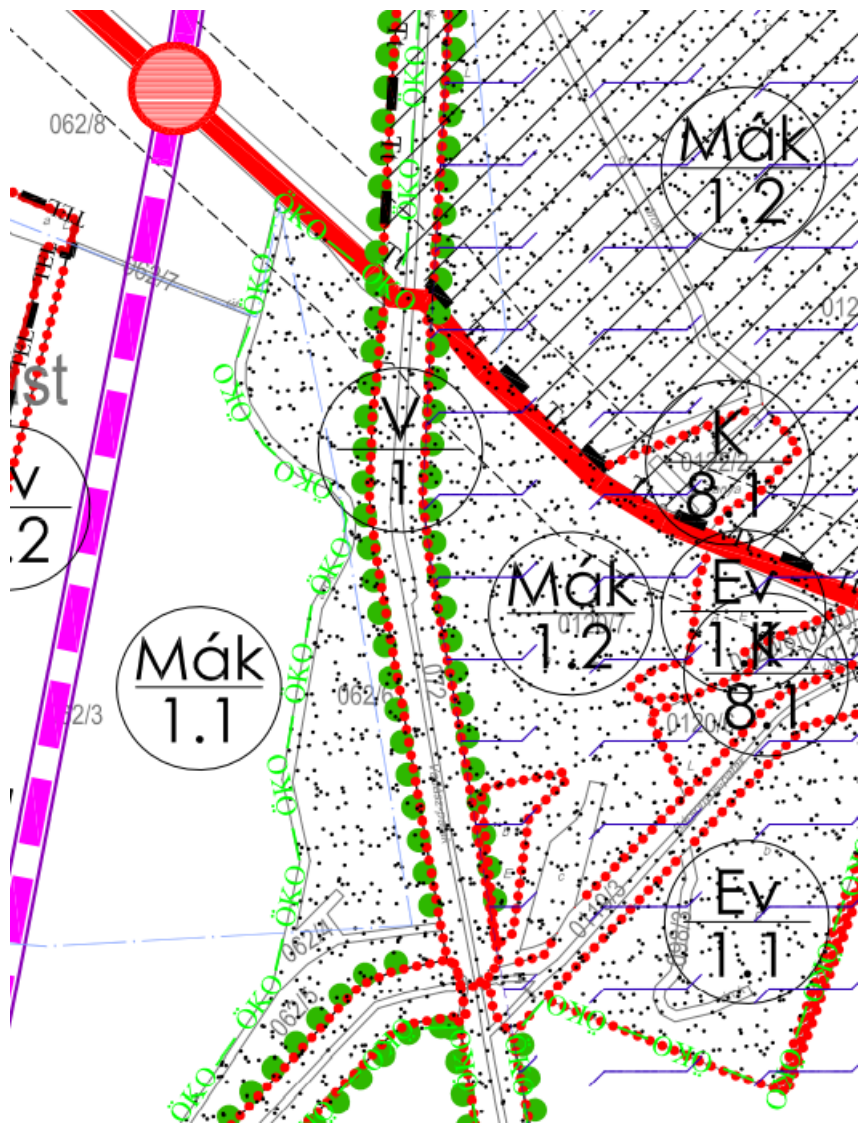
3.4. A telepítési hely szomszédságában meglévő vagy - a településrendezési tervekben szereplő - tervezett terület-felhasználási módok

A telephely környezetében mezőgazdasági területek és ipari létesítmények vannak.

Helyrajzi szám	Művelési ág
062/4	kivett árok
067	kivett közút, árok
072	kivett Vadász-patak

2. táblázat: A telepítési hely szomszédságában lévő ingatlanok

A vizsgált terület Szikszó község településszerkezeti terve alapján „Mák: általános mezőgazdasági terület. (2. számú ábra).



2. ábra: Szikszó településszerkezeti terve (részlet)

4. Keletkező szennyvíz mennyisége

4.1. Települési szennyvizek mennyisége

Az agglomeráció lehatárolási jogszabályban (25/2002. (II. 27.) Korm. rendelet a Nemzeti Települési Szennyvízelvezetési és -tisztítási Megvalósítási Programról) a szikszói agglomeráció (Szikszó, Aszaló) 13706 LEÉ-kel van nyilvántartva, a rendelet értelmében a meglévő szennyvíztisztító telep fejlesztése szükséges.

A 2019. évi KSH adatok szerinti települési lakosságok az alábbiak szerint alakulnak:

Szikszó: 5590

Aszaló: 1843

ÖSSZESEN: 7433

Távlati lakosság növekedést a tervezett új lakótelep többlet szennyvíz mennyiségével vettük figyelembe.

A csatornára rákötési arány 82%, melynek fokozatos várható növekedését a tervezésnél figyelembe vettük.

Az ATV szabványsorozatban előírt 85%-os tartósságú vízhozam értéke 900 m³/d, melyet az Üzemeltetőtől kapott 2015-2020 közötti időszak szennyvíz mennyiség idősorából határoztunk meg.

A tervezett szennyvíztisztítóra érkező távlati szennyvíz mennyiségek:

Meglévő terhelés:	900 m ³ /d
SZATEV lekötött:	150 m ³ /d
HELL kommunális növekmény:	106 m ³ /d
Tervezett ipari park:	500 m ³ /d
Autópálya lehajtónál tervezett létesítmények:	250 m ³ /d
Új lakótelep létesítése:	250 m ³ /d
NKÖHSZ:	50 m ³ /d
<u>Bekötések távlati növekménye:</u>	<u>50 m³/d</u>
Összesen:	2256 m ³ /d

Ehhez jön hozzá a szennyvíztisztító telep iszap és csurgalékvízeinek mennyisége: 338 m³/d.

Így a tervezett szennyvíztisztító telep távlati kapacitása: 2250 m³/d, csurgalékvízzel együtt: 2600 m³/d.

A SZATEV állati fehérje feldolgozóból érkező szennyvizek a távlati fejlesztés után is a jelenlegi szennyvíztisztító telep előkezelő műtárgyába folynak. Itt fog történni továbbra is a szennyvíz előkezelése. Az előkezelt szennyvíz a jelenlegi szennyvíztisztító telep elején lévő kiegyenlítő medencébe folyik, mely átemelővé lesz átalakítva. Így az előkezelt SZATEV szennyvizek a településről érkező többi szennyvízzel együtt érkeznek a tervezett telepre. A SZATEV előkezelő a szennyvizeket kommunális szennyvíz minőségűre kezeli.

Ebből kalkulált tervezési alapadatok:

jelenlegi (átlag)*	974	m ³ /d
jelenlegi (85%)*	1150	m ³ /d
jelenlegi csurgalékvízzel (85%)*	1324	m ³ /d
távlati*	2256	m ³ /d
távlati csurgalékvízzel*	2597	m ³ /d
távlati csapadékos	4500	m ³ /d
óracsúcs (jelenlegi)	132	m ³ /h
óracsúcs (jelenlegi csapadékos)	230	m ³ /h
óracsúcs (távlati)	250	m ³ /h

3. táblázat: Települési szennyvíz mennyiségek

A *-gal jelölt mennyiségek a következő szennyvízmennyiségekből adódtak össze:

	komm.	SZATE V	Hell komm.	NKÖHSZ	csurg. (komm)	Hell selejt	összesen	m.e.
jelenlegi átlag	724	150	50	50	146	1	1121	m ³ /d
jelenlegi 85%	900	150	50	50	173	1	1324	m ³ /d
távlati (2030)	1950*	150	106	50	338	3	2597	m ³ /d
**kommunális, távlati:								
kommunális: 900 m ³ /d								
ipari park: 500 m ³ /d								
autópálya: 250 m ³ /d								
új lakótelep: 250 m ³ /d								
új bekötések: 50 m ³ /d								

4. táblázat: Települési szennyvizek mennyiségi megoszlása

A Hell Energy és Hell Coffee selejt megsemmisítéséből származó szennyvizeket a kommunális szennyvizekkel keverve kell az új szennyvíztisztító telepre nyomni, mert itt ez kiemelten jó minőségű szénforrás biztosítására alkalmas. A gyáron belül a szennyvíztisztító telep építéséig az ehhez szükséges belső átalakításokat el kell végezni.

4.2. A Hell Energy Kft. és Quality Pack Zrt. szennyvizeinek mennyisége

A Hell Energy Kft. és üdítőital gyár és a főként az itt gyártott termékeket palackozó Quality Pack Zrt. üzem nagyon dinamikusan fejlődő vállalkozások. Ez miatt a szennyvízmennyiségek távlati becslése nem könnyű. Ezért olyan szennyvíztisztító rendszer kialakítása célszerű, mely széles tartományban képes a változó terhelések kezelésére.

Az iparterületen 3 féle szennyvíz keletkezik:

- Kommunális szennyvíz
- Technológiai szennyvíz
- Víztechnológiai szennyvíz

A fejlesztést követően a kommunális szennyvizek külön nyomóvezetéken az új szennyvíztisztító telep kommunális szennyvízkezelő rendszerébe lesznek vezetve. Ezek mennyisége az előző fejezetben figyelembe lett véve.

A technológiai és víz-technológiai szennyvizek 4 csoportba sorolhatók:

- Cukros üdítőital gyártási szennyvizek (Hell Energy szennyvíz)
- Tejfeldolgozás szennyvizei (Hell Coffee szennyvíz)
- Fémdoboz gyártási (olajos) szennyvizek (Quality Pack szennyvíz)
- RO-berendezésekből érkező sós vizek (víztechnológiai szennyvíz)

A 4 féle szennyvíz a gyáron belül külön csővezetékrendszeren van összegyűjtve.

A fenti technológiai szennyvizek mennyisége jelenleg:

	min	max	Átlag	
Quality Pack szennyvíz	0	338	223	m ³ /d
HELL ENERGY szennyvíz	0	716	435	m ³ /d
HELL COFFEE szennyvíz	0	183	163	m ³ /d
RO-k összesen	0	188	124	m ³ /d
ÖSSZESEN	0	1425	945	m³/d

5. táblázat: A Hell Energy Kft. és Quality Pack Zrt. szennyvizeinek mennyisége jelenleg

A gyár vezetésével egyeztetve megállapítható, hogy a dinamikus fejlődés miatt a jövőbeni szennyvíz mennyiségek nehezen becsülhetők: A távlati mennyiségek becslését a gyár vezetőségének adatszolgáltatása alapján az alábbiakban rögzítjük:

- 0. lépcső: 1 500 m³/d (1.-2. év) – jelenlegi állapot
- 1. lépcső: 2000 m³/d (3.-4. év)
- 2. lépcső 2500 m³/d (5.-6.-7. év)
- 3. lépcső: 3200 m³/d (8. év)

Az egyes technológiai szennyvíz típusokra bontott távlati szennyvíz mennyiség becslést az alábbi táblázat rögzíti (gyár vezetőségének adatszolgáltatás alapján):

Várható szennyvízmennyiségek	Quality Pack	Hell Energy	Hell Coffee	RO összesen	Összesen
	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d	Átlag m ³ /d
2023	335	525	650	233	1510
2024	365	525	750	255	1640
2025	365	525	1100	306	1990
2026	380	550	1300	342	2230
2027	400	600	1500	382	2500
2028	400	600	1700	411	2700
2029	420	650	1800	436	2870
2030	450	700	2000	478	3150

6. táblázat: A Hell Energy Kft. és Quality Pack Zrt. szennyvizeinek távlati mennyisége

5. A keletkező szennyvizek minősége, a telep terhelése

5.1. A települési szennyvíz minősége és a telep terhelése

Komponens	Átlag koncentráció (mg/l)	85% tart. koncentráció (mg/l)
BOI ₅	419	800
KOI	796	1629
TN	98	165
NH ₄ -N	88	133
TP	10	13
TSS	300	580
SZOE	9	17

7. táblázat: A jelenlegi szennyvíztelepre érkező vízminőség

A települési szennyvizek minősége megfelel a „szokásos” hazai városi szennyvízminőségnek, bár az ammónium-nitrogén koncentráció a szokottnál magasabb. A jövőben a szennyvízminőség jelentékeny változására nem számítunk. A szennyvízminőség jelzi, hogy az infiltráció (csapadékos időt kivéve) a csatornahálózaton nem jelentős, továbbá kirívó mértékű ipari hányad jelenlétét sem tükrözi.

Az alábbi táblázatban ismertetjük a tervezett szennyvíztisztító telep várható terhelését. A koncentrációk meghatározásakor nem a jelenlegi telep 85%-os terhelését, hanem a tervezett telepre vezetendő átlagos vízmennyiségeket vettük figyelembe:

- 724 m³/d átlagos jelenlegi szennyvízmennyiség (csatornahálózatról)
- 150 m³/d SZATEV szennyvíz

- 50 m³/d Hell kommunális szennyvíz + selejt termékek
- 50 m³/d szippantott szennyvíz

Ez összesen 975 m³/d átlagos szennyvízmennyiség.

Q (jelenlegi, átlag, csurgalékvíz nélkül):	85%	Átlag	q	átlagos terhelés	átlagos LEÉ terhelés
975 m ³ /d	g/m ³	g/m ³	(g/Leé, nap)	kg/d	LEÉ
BOI ₅	801	517	60	504	8396
KOI	1629	1008	120	983	8189
Lebegőanyag	586	378	70	368	5257
Ammónium-nitrogén	134	100	10	98	9791
Összes foszfor	15	13	3	13	4296
Hexánnal extrahálható anyag (SZOE)	14	8	-	8	-
Összes nitrogén	169	119	11	116	10584

8. táblázat: A tervezett telep jelenlegi terhelése

Q (távlati, átlag, csurgalékvíz nélkül):	85%	Átlag	q	átlagos terhelés	átlagos LEÉ terhelés
2259 m ³ /d	g/m ³	g/m ³	(g/Leé, nap)	kg/d	LEÉ
BOI ₅	811	479	60	1083	18047
KOI	1644	922	120	2083	17357
Lebegőanyag	596	353	70	798	11400
Ammónium-nitrogén	134	95	10	214	21421
Összes foszfor	15	12	3	28	9195
Hexánnal extrahálható anyag (SZOE)	16	9	-	20	-
Összes nitrogén	167	109	11	246	22382
pH	8	8	-	17	-

9. táblázat: A tervezett telep távlati terhelése

Az eredményekből jól látszik, hogy a jelenlegi telepméret összhangban van a tényleges lakossági terheléssel. Az Üzemeltető által megadott fejlesztési igények következtében a jelenlegi telepnek kb. kétszerese épül ki, mely a település fejlesztési elképzeléseivel került alátámasztásra. Jelen táblázat nem tartalmazza a belső terhelésből (csurgalék- és iszapterhelés) származó többletterheléseket.

5.2. Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack technológiai szennyvizeinek minősége és a Hell technológiai szennyvízkezelő terhelése

5.2.1. Jelenlegi szennyvíz minőség

A háromféle technológiai szennyvíz jelenlegi minőségét az alábbi táblázatok szemléltetik. Az adatszolgáltatás kérésünk ellenére csak minimum, maximum és átlag értékeket tartalmazott, így a 85%-os tartósság értéket becsültük:

PARAMÉTEREK		Hell Energy szennyvíz			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	2 000	320	1 662	873
KOI	mg/l	3 802	838	3 257	1 984
Nitrit-nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Szervetlen nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Összes oldott anyag	mg/l	-	-	-	-
Lebegőanyag	mg/l	185	14	159	89
Ammónium-nitrogén	mg/l	17	3	14	7
Összes foszfor	mg/l	9	0	7	2
Hexánnal extrahálható anyag	mg/l	16	5	15	14
Összes nitrogén	mg/l	48	16	40	23
pH	-	8	6	8	7
Fluorid	mg/l	-	-	-	-
TPH	µg/l	-	-	-	-
Alumínium	µg/l	-	-	-	-

10. táblázat: Hell Energy szennyvíz minősége

PARAMÉTEREK		Hell Coffee szennyvíz			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	2 600	260	2 420	2 000
KOI	mg/l	3 755	1 463	3 589	3 200
Nitrit-nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Szervetlen nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Összes oldott anyag	mg/l	-	-	-	-
Lebegőanyag	mg/l	1 135	424	1 014	733
Ammónium-nitrogén	mg/l	62	36	58	49
Összes foszfor	mg/l	5	3	5	4
Hexánnal extrahálható anyag	mg/l	62	11	59	51
Összes nitrogén	mg/l	124	72	116	97
pH	-	12	5	11	8
Fluorid	mg/l	-	-	-	-
TPH	µg/l	-	-	-	-
Alumínium	µg/l	-	-	-	-

11. táblázat: Hell Coffee szennyvíz minősége

PARAMÉTEREK		Quality Pack szennyvíz			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	100	12	85	50
KOI	mg/l	777	524	739	651
Nitrit-nitrogén	mg/l	0	0	-	0
Szervetlen nitrogén	mg/l	6	1	5	3
Összes oldott anyag	mg/l	1 080	516	988	773
Lebegőanyag	mg/l	119	34	107	78
Ammónium-nitrogén	mg/l	5	1	4	2
Összes foszfor	mg/l	2	0	1	1
Hexánnal extrahálható anyag	mg/l	49	7	40	18
Összes nitrogén	mg/l	21	7	18	11
pH	-	4	2	4	3
Fluorid	mg/l	42	19	39	32
TPH	µg/l	44 415	9 848	40 239	30 495
Alumínium	µg/l	97 000	52 300	88 600	69 000

12. táblázat: *Quality Pack szennyvíz minősége*

A technológiai szennyvizeket az alábbiakban külön-külön jellemezzük:

HELL ENERGY technológiai szennyvíz (cukros üdítőital gyártási szennyvíz):

A szennyvíz nagyon jól biodegradálható, KOI/BOI₅ aránya 2,3 körüli. A szerves anyag koncentráció kb. a kommunális szennyvíz kétszerese. A szennyvíz foszforban és nitrogénben szegény, legnagyobb része szerves N-ként és szerves P-ként van jelen a vízben. A SZOE értéke normál kommunális szennyvízhez közelít.

HELL COFFEE technológiai szennyvíz (tej alapú szennyvíz):

A szennyvíz nagyon jól biodegradálható, KOI/BOI₅ aránya 1,6 körüli. A szerves anyag koncentráció kb. a kommunális szennyvíz négyszerese. A szennyvíz foszforban és nitrogénben szegény. Az ÖN és a SZOE koncentráció a normál kommunális szennyvízzel közel azonos.

Quality Pack technológiai szennyvize (olajos palack gyártási szennyvíz):

A szennyvíz minősége az adott technológiához illeszkedő képet mutat. A KOI elég magas nagyon magas KOI/BOI₅ arány mellett. A szennyvíz szinte egyáltalán nem biodegradálható. Ami abból adódik, hogy a szennyvíz szervesanyag tartalmának legnagyobb hányada olajszármazék. Ebből következően a TPH koncentráció kiemelkedően magas. A legtöbb mért komponensre vonatkozóan a szennyvíz minimálisan vagy egyáltalán nem igényel kezelést. Az olajszármazékok mellett az alumínium és a fluorid koncentráció nagyon magas még, melynek kezelése kiemelten fontos. A szennyvíz kezelése biológiai úton nem lehetséges. Kémiai-mechanikai kezelési technológia kialakítása szükséges.

A HELL ENERGY gyár kibocsátásainak jelenlegi BOI₅- és LEÉ-terhelés értékeit BOI₅-re vonatkoztatva az alábbi táblázat összegzi:

	Q (m ³ /d)	q (g/Leé,d)	BOI ₅ (g/m ³)	Jelenlegi terhelés (kg/nap)	Jelenlegi LEÉ-terhelés (LEÉ)
Hell Energy szennyvíz	435	60	1662	723	12049
Hell Coffee szennyvíz	163	60	2420	394	6574
Quality Pack szennyvíz	223	60	85	19	316
ÖSSZESEN	821	60	1384	1136	18939

13. táblázat: HELL ENERGY gyár kibocsátásainak jelenlegi BOI₅- és LEÉ-terhelés értékeit BOI₅-re vonatkoztatva

5.2.2. Távlati szennyvíz minőség

A szennyvíz minőség jelentékeny változására nem számítunk a jövőben. A települési és ipari fejlesztések révén a szennyvíz mennyisége növekszik, melynek révén a távlati terhelések jóval magasabbak lesznek a jelenleginél.

A **13. táblázat** a BOI₅ terhelés távlati növekedését mutatja szennyvíz típusonként és összesítve.

Várható BOI ₅ -terhelés (kg/nap)	Hell Energy	Hell Coffee	Quality Pack	Összesen
2023	872	1573	28	2474
2024	872	1815	31	2719
2025	872	2662	31	3566
2026	914	3146	32	4092
2027	997	3630	34	4661
2028	997	4114	34	5145
2029	1080	4356	36	5472
2030	1163	4840	38	6042

14. táblázat: HELL ENERGY gyár kibocsátásainak BOI₅ terhelés távlati növekedése

A **15. táblázat** a LEÉ terhelés távlati növekedését mutatja szennyvíz típusonként és összesítve.

Várható LEÉ-terhelés (LEÉ)	Hell Energy	Hell Coffee	Quality Pack	Összesen
2023	14542	26217	475	41233
2024	14542	30250	517	45309
2025	14542	44367	517	59425
2026	15234	52433	538	68206
2027	16619	60500	567	77686
2028	16619	68567	567	85752
2029	18004	72600	595	91199
2030	19389	80667	638	100693

15. táblázat: HELL ENERGY gyár kibocsátásainak LEÉ terhelés távlati növekedése

Jól látható, hogy 10 éves időtartam alatt a BOI₅, illetve LEÉ terhelés 5-szörös növekedésére számít a gyártó a mai (2020) terheléshez képest.

A fenti mennyiségek és minőségek meghatározásakor nem vettük figyelembe a belső terhelésből (csurgalék- és iszapterhelés) származó többletterheléseket.

6. Tisztított szennyvíz minősége

A szennyvíztelepen háromféle tisztítási technológia valósul meg. A különféle eredetű szennyvizekre vonatkozóan a jelenlegi tisztítási technológiákra a Hatóság eltérő technológiai és egyedi határértékeket állapított meg. A háromféle szennyvíztisztító vonal úgy kerül kialakításra, hogy mindegyik végén külön-külön mintázható és mérhető legyen a tisztított szennyvíz, így ellenőrizhető az adott vízre vonatkozó határérték.

A háromféle tisztított szennyvíz a fertőtlenítő medence előtt egyesül, és közös nyomóvezetéken érkezik a befogadóba. A befogadói határértékeket a végátemelő utáni ponton kell teljesíteni.

6.1. Technológiai- és egyedi határértékek

A különféle eredetű szennyvizekre eltérő technológiai határértékek vonatkoznak. Mivel a különféle szennyvizeket egymástól teljesen elkülönítve kezeljük, a szennyvízkezelési technológiák végén található tisztított szennyvíz mérőaknában lehetőség nyílik az háromféle tisztított szennyvíz önálló mintázására. A technológiai határértékek az egyes tisztítási sorok végén – amennyiben a Hatóság ugyanezeket az értékeket állapítja meg – az alábbiak szerint alakulnak.

Kommunális szennyvízre vonatkozó technológiai határértékek:

A kommunális szennyvízre vonatkozó technológiai határértékeket a 28/2004.(XII.25.) Korm. rendelet 1. számú melléklete 1. rész 4 pontja tartalmazza:

KOI _{cr}	125 mg/l
BOI ₅	25 mg/l
Összes lebegőanyag	35 mg/l
Összes foszfor	2 mg/l
Összes nitrogén (V. 1-jétől XI. 15-ig)	15 mg/l
Összes nitrogén (XI. 16-tól IV. 30-ig)	15 mg/l

A határértékeket a 240/2000. (XII. 25.) Korm. rendelet szerinti érzékeny és a 49/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet szerinti nitrátérzékeny területeken kell betartani, 10 ezer LE terhelés felett.

A 240/2000. (XII. 25.) Korm. rendelet szerint Szikszó település nem érzékeny terület.

A vizek mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szembeni védelméről szóló 27/2006. (II. 7.) Korm. rendelet értelmében a Mepar adatbázisa tartalmazza a nitrátérzékeny területeket. Az adatbázis alapján a tervezett beruházás területe nitrátérzékeny és Natura 2000 terület.

A fentiek szerint az összes foszfor és összes nitrogén határértékeket be kell tartani.

Kommunális szennyvízre vonatkozó egyedi határértékek:

A jelenleg üzemelő kommunális szennyvíztisztítóra a Hatóság az alábbi egyedi határértékeket határozta meg:

Összes nitrogén	35 mg/l
Összes foszfor	5 mg/l

Ez a jelenlegi telep határértéke. A tervezett telep engedélyezése során változhat a Hatóság által megállapításra kerülő egyedi határérték!

Hell Energy és Hell Coffee tisztított szennyvízre vonatkozó egyedi határértékek:

A jelenleg üzemelő ipari szennyvíztisztítóra a Hatóság az alábbi egyedi határértékeket határozta meg:

KOI _{cr}	75 mg/l
BOI ₅	25 mg/l
összes lebegőanyag	50 mg/l
összes nitrogén	25 mg/l
ammónia – ammónium – nitrogén	5 mg/l
összes foszfor	5 mg/l
SZOE (szerves oldószer extrakt)	5 mg/l
pH	6,5-9

összes vas	10 mg/l
összes mangán	2 mg/l
összes só	2000 mg/l

Quality Pack tisztított szennyvízre vonatkozó technológiai határértékek:

A palack gyártási szennyvízre vonatkozó technológiai határértékeket a 28/2004.(XII.25.) Korm. rendelet 1. számú melléklete III. rész, 33. fejezet C) pont 10. oszlop /fémmezmunkálás tevékenység esetében) tartalmazza:

Dikromátos oxigénfogyasztás (KOIk)	400 mg/l
összes szerves N:	30 mg/l
összes alumínium:	3 mg/l
összes vas	10 mg/l
fluoridok:	30 mg/l
nitrit-N:	5 mg/l
összes alifás szénhidrogén (TPH):	10 mg/l
összes P:	2 mg/l
Toxicitás (hal):	6 LC 50% hígítási arány

Quality Pack tisztított szennyvízre vonatkozó egyedi határértékek:

A jelenleg üzemelő ipari szennyvíztisztító a Hatóság az alábbi egyedi határértékeket határozta meg:

KOICr:	100 mg/l
Összes só:	2000 mg/l

6.2. Befogadói határértékek

A tisztított szennyvíz befogadója a Hernád 3+190 fkm szelvénye.

Vízminőségvédelmi területi kategória (28/2004. (XII.25.) KvVM rendelet 2. számú melléklet 2. egyéb védett területek befogadói) szerint meghatározott kibocsátási határértékek:

pH	6,5-9
Dikromátos oxigénfogyasztás KOIk	100 mg/l
Biokémiai oxigénigény BOI5	30 mg/l
Összes szerves nitrogén öNÁsv	30 mg/l
Összes nitrogén	35 mg/l
Ammónia-ammónium-nitrogén	10 mg/l
Összes lebegőanyag	50 mg/l
Összes foszfor, Pösszes	5 mg/l

Szerves oldószer extrakt (olajok, zsírok)	5 mg/l
Fenolok (Fenolindex)	0,1 mg/l
Összes vas	10 mg/l
Összes mangán	2 mg/l
Szulfidok	0,01 mg/l
Aktív klór	2 mg/l

A közegészségügyi hatóság által elrendelt fertőtlenítés esetén:

coliform szám: 10 i/cm³

Az előbbiekben felsorolt tisztított szennyvízre vonatkozó határértékek tájékoztató jellegűek, és a vízjogi létesítési engedélyben az engedélyező hatóság ettől eltérő, egyes paraméterekre vonatkozóan szigorúbb határértékeket is megállapíthat!

6.3. Összegzés

A fenti értékeket az alábbiakban összegeztük, majd a tisztított szennyvizek óracúcs mennyisége alapján számítottuk a keverékvízre vonatkozó súlyozott technológiai és egyedi határértékeket. A táblázatban feltüntetésre kerültek a befogadói (2.kat.) határértékek is. Mivel nincs egyértelmű jogszabályi előírás arra vonatkozóan, hogy többféle eredetű ipari és kommunális szennyvíz esetén hol és milyen komponenseket szükséges mérni, és a tisztított szennyvizek egyesülése után azok keverékére vonatkozóan milyen határértékeket kell alkalmazni, az indikatív terv úgy készült, hogy minden technológiai tisztítósor végén lehessen mérni az elfolyó vízmennyiséget és minőséget, és lehetőség lesz a keverékvíz mérésére is.

Határérték	Technológiai + egyedi határérték				Befogadói
Szennyvíz típusa	Kommunális	HELL	QP	keverék	
tisztított víz óracsőcs [m ³ /h]	400	100	50	550	550
pH		6,5-9		6,5-9	6,5-9
KOIcr [mg/l]	125	75	100	114	100
BOI5 [mg/l]	25	25		25	30
Összes lebegőanyag [mg/l]	35	50		35	50
Összes foszfor [mg/l]	2	5	2	3	5
Összes nitrogén	35	25		30	35
ammónia – ammónium – nitrogén [mg/l]		5		5	10
összes szerves N [mg/l]			30	30	30
nitrit-N [mg/l]			5	5	
SZOE (szerves oldószer extrakt) [mg/l]		5		5	5
összes alumínium [mg/l]			3	3	
összes vas [mg/l]		10	10	10	10
összes mangán [mg/l]		2		2	2
összes só [mg/l]		2000	2000	2000	
fluoridok [mg/l]			30	30	
összes alifás szénhidrogén (TPH) [mg/l]			10	10	
Toxicitás (hal) 50% hígítási arány			6 LC	6 LC	
Fenolok (Fenolindex)					0.1
Szulfidok					0.01
Aktív klór					2

16. táblázat: Szennyvízre vonatkozó határértékek

7. Jelenlegi állapot ismertetése

7.1. Szennyvízelvezetés

7.1.1. Szikszó város csatornahálózata

A szennyvízcsatorna hálózat feladata Szikszó városának keletkező kommunális és ipari eredetű szennyvizeinek fogadása és elvezetése a városi szennyvíztisztító telepre.

Üzemel:

Szikszó város csatornahálózata négy lépcsőben épült ki. Az első úgynevezett meglévő állapot az 1980-as években került kiépítésre. Szükséges volt a város szennyvízcsatorna hálózatának fejlesztése. A fejlesztés három lépcsőben valósult meg. Az első ütem 1995-ben kezdődött és 1996-ban fejeződött be. A második ütem 1997-1998-ban, a harmadik ütem 1999-2000-ben valósult meg. Mind három ütemben a gravitációs vezetékek domináltak, amelyek megépítésénél egységesen D200 KG-PVC-t használtak. A kisebb hányadban épült nyomott vezetékek estén a jellemző vezeték típus az első és a második ütemben D80 KM-PVC. a harmadik ütemben a D150 KM-PVC.

A megépült szennyvíz gerinccsatorna hálózat 7442 fm, ebből gravitációs csatorna 5094 fm, anyagukat tekintve DN 200, 300 ac., KG-PVC és beton csatornák, továbbá 2348 fm DN150 ac. és KM-PVC nyomott csatornák.

A gerincevezetékekről leágazó csatornák hossza 1380 fm, D150 műanyag, ill. azbesztcement, valamint DN 200 műanyag.

Átemelők:

Az átemelők egységesen DN 2000 mm előregyártott vb. elemekből épültek.

Központi átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db Flygt CT 3127 típusú

$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 10 \text{ m}$; $p = 7,1 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 1078 fm D 150 acny vezeték, befogadója a városi szennyvíztisztító telep. (Ny-0-2 jelű)

Verseny úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db Flygt CT 3102 típusú

$Q = 24 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 3,8 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 150 fm D 150 KPE vezeték (Ny-0-3 jelű), befogadója a Kassai u. – i szennyvízcsatorna.

KPM átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db Flygt CT 3102 típusú

$Q = 24 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 3,8 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 206 fm D 150 KPE vezeték (MNy-2 jelű), befogadója a központi átemelő (Piac tér).

Zrínyi úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db Flygt CT 3102 ti pusú

$Q = 24 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$, $p = 3,8 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 164 fm D 150 KM-PVC vezeték (Ny-0-01), befogadója a szennyvíztisztító telep.

I. ütem:

A megépült csatornahálózat 2212 fm DN 200 KG-PVC gravitációs csatorna. melyhez 1328 fm DN 150 KGPVC leágazó csatorna (házi bekötés) tartozik.

Átemelő:

Az átemelő helye a Csokonai úton található, Ø 2000 mm vb. előre gyártott elemből készült.

A beépített szivattyúk: 2 db PRESSKAN EFRU 16-5 GU-080 típusú

$Q = 3,2 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 3 \text{ m}$; $p = 1,1 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 278 fm DN 80 KM-PVC vezeték, befogadója a Bajcsy Zs. u. – i szennyvízcsatorna.

II. ütem:

A megépült csatornahálózat 7 419 fm DN 200 KG-PVC gravitációs csatorna, melyhez 4189 fm DN 150 KG-PVC leágazó csatorna (házi bekötés) tartozik.

Átemelők:

Az átemelők egységesen DN 2000 mm előre gyártott vb. elemekből épültek.

Radnóti úti átemelő:

Beépített szivattyú: 1 db PIRANHA S-12-20 típusú

$Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 8 \text{ m}$; $p = 1,6 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 190 fm DN 80 KM-PVC vezeték, befogadója a Fecske u. – i szennyvízcsatorna.

Fecske úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db Flygt CT 3085 típusú

$Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 2,7 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 290 fm D 100 KM-PVC vezeték, befogadója a Tamási Áron u. – i szennyvízcsatorna.

III. ütem:

A megépült csatornahálózat 11371 fm DN 200 KG-PVC gravitációs csatorna. a hozzátartozó leágazó csatornák hossza 5012 fm. DN 150 KG-PVC csatorna

Átemelők:

Az átemelők egységesen DN 2000 mm előregyártott vb. elemekből épültek.

Hernád úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db Flygt CT 3085 típusú

$Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 2,7 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 850 fm DN 150 KM-PVC vezeték, befogadója a szennyvíztisztító telep

Arany J. úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db ZENIT DGO típusú

$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 1,5 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 55 fm DN 90 KM-PVC vezeték, befogadója az Arany János u. – i szennyvízcsatorna.

Dobó úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db ZENIT DGO típusú

$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 1,5 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 540 fm DN 150 KM-PVC vezeték, befogadója a Vasút u. – 1 szennyvízcsatorna.

Aba Sámuel téri átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db ZENIT DGO típusú

$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 1,5 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 264 fm DN 90 KM-PVC vezeték, befogadója a KPM átemelő (Kassai u.).

Magyari úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db ZENIT DGO típusú

$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 1,5 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 245 fm DN 150 KM-PVC vezeték, befogadója a Munkácsy M. u. – i szennyvízcsatorna.

Ipari park:

A megépült csatornák DN 200 KG-PVC gravitációs csatornák 698 fm hosszban, ill. 111 fm DN 200 KG-PVC csatorna.

Átemelők:

A megépült átemelők egységesen DN 2000 mm előregyártott vb. elemekből épültek.

Bethlen G. úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db ZENIT DGO 50 típusú

$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 5 \text{ m}$; $p = 1,5 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 289 fm DN 150 KM-PVC vezeték, Hernád u - i szennyvízcsatorna

Mátyás király úti átemelő:

Beépített szivattyúk: 2 db ZENIT DGO 50 típusú

$Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5 \text{ m}$; $p = 1,5 \text{ kW}$

A nyomóvezeték 267 fm DN 110 KM-PVC vezeték, Bethlen G. úti átemelő.

7.1.2. Aszaló község csatornahálózata

A kiépített szennyvízcsatorna-hálózat túlnyomórészt gravitációs rendszerű.

A rendszerben 5 db átemelő épült. A keletkezett szennyvizet nyomóvezeték juttatja a szikszói szennyvíztisztító telepre.

Üzemel:

DN 200 KG-PVC 9934,1 fm gravitációs szennyvízcsatorna, 2-22 ‰ változó eséssel;

DN 150 KM-PVC nyomóvezeték 3118 fm hosszban,

DN 110 KM-PVC 1116,6 fm hosszban;

DN 63 KPE 192,7 fm hosszban;

145 db beton, illetve műanyag tisztítóakna;

75 db tisztítóidom.

Nyomóvezetékek:

Csatorna jele	Csatorna hossza (fm)	Mérete, anyaga	Befogadó
Ny-1	3118,0	DN160 x 5,0 KPE	Szennyvíztisztító telep
Ny-2	260,0	DN110 KM-PVC	Kossuth u. szv. csat.
Ny-3	368,1	DN110 KM-PVC	Rákóczi u. szv. csat.
Ny-4	488,5	DN110 KM-PVC	Rákóczi u. szv. csat.
Ny-5	192,7	DN63 KPE	Honvéd u. szv. csat.

17. táblázat: Aszaló község csatornahálózatának nyomóvezetékei

A magas pontokon légtelenítő, a mélypontokon leürítő aknákat építettek be.

Szennyvízátemelők:

Jele és helye	Beépített szivattyúk (1+1 db)			
	Típus	P (kW)	Q (m ³ /h)	H (m)
Kossuth u. Kp. átemelő	ZENIT MAN 300/2/80	2,2	78	24,0
Kossuth u.	DGO 150/2/65	1,1	48	9,0
Malom u.	DGO 50/2/G50V-AOCT-E-NAE-SICAL-10	0,37	21	8,0
Bécsi u.	DGO 50/2/G50V-AOCT-E-NAE-SICAL-10	0,37	21	8,0
Honvéd u.	DGO 50/2/G50V-AOCT-E-NAE-SICAL-05	0,37	21	8,0

18. táblázat: Aszaló község csatornahálózatának szennyvízátemelői

Az átemelők beton kialakításúak.

I. számú átemelőbe beépítettek egy C717.03 NA 80 típusú indukciós távadót.

7.2. Kommunális szennyvíztisztító telep

A szennyvíztisztító telep Szikszó város és Aszaló község szennyvizeit fogadja. Itt kerül tisztításra a SZATEV Zrt. TABTA műtárgyáról lekerülő előkezelt szennyvize is.

Névleges kapacitása: **1100 m³/d**

9867 LEÉ

A városi szennyvíztisztító telep Szikszó város külterületén a 069/3 hrsz-ú ingatlanon található.

Szennyvíztisztító telep helyének súlyponti EOVS koordinátái:

X = 318 838 m

Y = 790 704 m

A szennyvíztisztító telepen megvalósult technológia: Eleveniszapos biológiai tisztítás nitrifikációval, denitrifikációval, vegyszeres foszfor eltávolítással.

A szennyvíztisztító telep részei:

- TABTA rendszer
- Tömbösített tisztítóegység
- Aszalói ág

7.2.1. Szennyvíztisztító telep technológiájának általános ismertetése

A szennyvíztisztító telepre három területről érkezik a szennyvíz. Egyrészt a SZATEV belső előtisztítóján előkezelt szennyvíz, amely a TABSZ tisztító műtárgyra érkezik. Másrészt Szikszó város szennyvize, amely a Tömbösített műtárgyra érkezik. Harmadrészt pedig az Aszalói részről érkezik szennyvíz a kibővített tisztító egységre. A beérkező szennyvíz

7.2.2. SZATEV előkezelés – TABTA rendszer

Kézirács

Levegőztető elemek

40

A levegő elosztó csövek tengelytávolsága: 560 mm

Az elemek osztása: 550 mm

Hasznos vízmélység: $V_h = 3,5 \text{ m}$

Keverők

típusa: FLYGT SR 4640.411

Propeller átmérője: 369 mm

Villamos teljesítmény: 2,5 kW

Tömege: 70 kg

Keverő beépítési magassága a medencefenéktől: 750 mm

7.2.3. Előmechanikai tisztítóegység

Gépi rács

1 db AKVI-PATENT/AP 400/5 tip. szintvezérelt gépi rács ($Q_{\max}=140 \text{ m}^3/\text{h}$), továbbá a gépi rács meghibásodása esetén alkalmazandó 1 db kézi rács

Típus: AP-400/5

Résméret: 5,0 mm

$P = 0,75 \text{ kW}$

Beépítve: 1 db

Homokfogó

Tangenciális bevezetésű kúpos fenekű vb. tartály

Térfogat: $V = 4 \text{ m}^3$

$t = 2\text{-}5 \text{ min}$

Szivattyú típusa: FLYGT DP 3068 LT281

$Q=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=6,0 \text{ m}$

Homokvíztelenítő egység

Típus: ÁVM-HV05

$V = 1,5 \text{ m}^3$

Kiegészítő medence

Hasznos térfogata: $V_h=170 \text{ m}^3$

Légfúvó elemek

Beépített légfúvó elemek darabszáma és típusa: 40 db PORÁNFLEX elem

Levegőigény: $90 \text{ m}^3/\text{h}$

Légfűvők

Medence légbefűvását biztosító légfűvők darabszáma és típusa:

1+1 db CSK-SKG-340-2V4 tip. léghűtéses fűvő

$$Q = 90 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 400 \text{ mbar}$$

$$P = 4,0 \text{ kW}$$

Beépítve: 1 db üzemi + 1 db tartalék

Feladó szivattyúk

1+1 db FL YGT CP 3085 HT250 típusú szivattyú

$$Q = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 15 \text{ m}$$

7.2.4. Biológiai tisztítóegység (Szikszói ág)

7.2.4.1. Anaerob medence (1 db)

Hasznos térfogata: $V_h = 154 \text{ m}^3$ (5,1x5,5x5,5 m)

Beépítésre került: 1 db FLYGT SR 4630 tip. kompakt víz alatti propelleres keverő

7.2.4.2. Anoxikus tér (1 db)

Hasznos térfogata: $V_h = 154 \text{ m}^3$ (5,1x5,5x5,5 m)

Beépítésre került: 1 db FLYGT SR 4630 tip. kompakt víz alatti propelleres keverő

7.2.4.3. Aerob medencék (2 db)

A levegőztető medencék nominális terhelhetősége összesen: $Q_{nom} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$

Hasznos térfogatuk: $V_h = 267 \text{ m}^3/\text{db}$ (5,4x9x5,5 m)

Nominális tartózkodási idő: $t_{nom} = 1,06 \text{ d}$

Légellátást biztosító légfűvők típusa és száma: 1+1 db WKE-SK-31 tip. fűvő

Légbevitelt medencénként 75 db FLYGT SANITAIRE légbevívó elem biztosítja.

Típus: FLYGT Sanitaire W12"

Oxigénbevétel: $2 \times 175 \text{ kg/h}$

Levegőigény: $1000 \text{ Nm}^3/\text{h}$

Beépítve: $2 \times 75 \text{ db}$

A két párhuzamosan üzemelő medencerész végén egy 1,0x1,8 m belméretű akna került kialakításra, ahová a szennyvíz-recirkulációt biztosító szivattyúk kerültek beépítésre.

A levegőztetett szennyvíz-recirkulációt az anoxikus térbe szivattyú biztosítja, melynek:

Típusa: FLYGT CP 3085 LT 414

$Q=36 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 4 \text{ m}$

$P = 1,3/1,8 \text{ kW}$

Beépítve: 2 db

7.2.4.4. Utóülepítők (2 db)

Függőleges átfolyású gravitációs ülepítők

Hasznos térfogat: $V_h=2 \times 49 \text{ m}^3$

Hasznos vízmélység: $H_h=5,5 \text{ m}$

Alaprajzi méret: $5,5 \times 5,5 \text{ m}$

Nominális tartózkodási idő: $t_{nom}=3,4 \text{ h}$

A zsompokban kiüledett iszapot utóülepítőnként szivattyú emeli át az anaerob, illetve az anoxikus terekbe, melynek típusa: FLYGT DP 3085 472

$Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 6 \text{ m}$

$P = 2 \text{ kW}$

Beépítve: 2 db

Recirkuláció nominális értéke: kb. 100%

7.2.5. Aszalói ág

Az aszalói szennyvíztisztító telep a szikszói szennyvíztisztító te lep bővítéseként, különálló ágként került megépítésre, amely ág a szikszói szennyvíztisztító telephez, annak kiegyenlítő medencéjénél, fertőtlenítő medencéjénél és az iszapkezelés létesítményeinél csatlakozik. A szennyvíztisztító telep tisztítási technológiai alapját egy eleveniszapos biológiai rendszer adja. A technológia biológiai nitrifikáció!, denitrifikációt, valamint foszforeltávolítást tartalmaz vegyszeres szimultán kicsapattással.

A biológiai tisztítóegység anoxikus és oxikus reaktorai egybeépült vasbeton műtárgyban kaptak helyet, amelyet kiegészít egy DORR típusú fázisszétválasztó utóülepítő.

Biológiai tisztítóegység $Q = 250 \text{ m}^3/\text{d}$ névleges kapacitású.

Biológiai tisztítóegység részei:

- Anoxikus medence;
- Levegőztető medence;
- Lég fűvók;
- Szivattyúk;
- Utóülepítő.

7.2.5.1. Anoxikus medence (2 db)

Tartályos tiszta oxigén bevitellel levegőztető medenceként funkcionál.

Térfogat: 2x180 m³

Oxigén bevitel az anoxikus medence mellett található tartályból történik, mely max. 10.000 kg folyékony oxigént képes tárolni. Hőmérséklete - 186 °C. 10 bar nyomással hagyja el a tartályt és 1,8-2,2 bar nyomással éri el az anoxikus medencét már gázhalmazállapotban. Jelenleg az oxigén bevitel hetente kb. 6000-8000 kg.

A szennyvíz bevezetése az anoxikus medencébe a vízszint fölötti, a szennyvízelvezetés a medence oldalfalán kialakított áttöréseken történik a levegőztető medencébe.

A szennyvízbevezetésen túl iszap recirkuláció jut a medencébe felső bevezetéssel.

Beépítésre került 1 db FLYGT-SR 4620 típusú keverő szivattyú (P = 1,5/2,2 kW).

Keverő:

Típus: FLYGT SR4620

Átmérő: Ø210

Fordulatszám: 1390 1/min

P = 1,5/2,2 kW

Beépítve: 1 db

7.2.5.2. Aerob medence (2 db)

Térfogat: 2x382 m³

A szennyvízelvezetés a vízszint alatt elhelyezett tölcseren keresztül történik.

Levegőztető elemek:

JAGER HD 340

Recirkulációs szivattyú

FLYGT NP 3085 MT 461

Q=40 m³/h

H=3,0 m

Légfúvók:

Feladatuk: a szennyvíz szerves anyag és a tápanyag lebontásához szükséges sűrített levegő előállítás.

Beépítésre került: 1 + 1 db Dresser - MRB6060 típusú légfúvó.

Szállítási kapacitása: Q = 600 m³/h

Teljesítménye: P = 13,1/15,0 kW

A fűvók közös épületben kerültek elhelyezésre a recirkulációs szivattyúkkal, azoktól fallal elhatárolva.

7.2.5.3. Osztómű

65-35%-os szennyvízelosztást biztosít a két ülepítő között.

7.2.5.4. Utóülepítők (2 db)

Átmérő: 18 m és 14 m

Radiális átfolyású, iszapzsompos. forgókotrós iszapelvételi elvű, gravitációs ülepítő.

A kiüledett iszapot forgó kotróhídra erősített iszapkotró juttatja el az iszapzsompba, ahonnan beépített csővezetéken keresztül

Utóülepítő kotró:

Típus: ÁVM-KFK-UK-18

$P = 1,1 \text{ kW}$

Típus: ÁVM-UK-14/2,3

$P = 1,3 \text{ kW}$

Iszaprecirkulációs szivattyúk:

2 db FL YGT NT 3085 MT 463

$Q = 14 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 5,3 \text{ m}$

7.2.6. Fertőtlenítés

7.2.6.1. Fertőtlenítő medence

Hasznos térfogata: $V_h = 24 \text{ m}^3$

Nominális tartózkodási idő: $t_{\text{nom}} = 1,2 \text{ h}$

Klóradagoló

Adagolt fertőtlenítőszer: klórgáz

adagoló típusa: ADVANCE 281 gázklórozó

A fertőtlenítő valamennyi tisztított szennyvíz fertőtlenítését végzi.

7.2.7. Iszapkezelés

A tisztítás során képződött iszapok összegyűjtése, gravitációs és gépi víztelenítése.

Gravitációs iszapsűrítő

$V = 80 \text{ m}^3$.

Szalagszűrő prés:

Típus: ÁVM SPA-750

Teljesítmény: 4 m³/h

Az előkezelt iszapot a SZATEV Zrt. megsemmisítő és komposztáló telepén helyezik el.

7.2.8 Tisztított szennyvíz

A **tisztított szennyvíz befogadója** a Vadász-patak 6+950 fkm szelvénye.

Bevezetés helyének EOY koordinátái:

X = 318 950 m

Y = 790 700 m

A bevezetés jellege: parti bevezetés.

7.2.9. Energiaellátás és folyamatirányítás

7.2.9.1. Üzemirányítás

A gépek, berendezések automata üzemmódban a beállított értékek mellett működnek, szükséges üzemállapot jellemzők mellett.

A biológiai tisztító műtárgyban a légfúvók szakaszos működését oldott oxigénmérő rendszer vezérli oly módon, hogy az oxigénellátás a mindenkori szennyvízterhelésnek felel meg, ezáltal az üzemeltetés energiatakarékos.

A beállított értékekkel a szennyvíz oldott oxigén szintjét 1,5 mg/l és 2,5 mg/l érték között tartják. A telepen lévő berendezések biztonságos üzemeltetését, felügyeletét telepkezelő végzi.

7.2.9.2. Energiaellátás

A villamos energiaellátás módja, a szennyvíztelepek és átemelők biztonságát egyértelműen meghatározza. Az üzemelés során fokozott figyelmet kell fordítani az energiaellátás biztonságára. A csatornahálózat végátemelőjének és a szennyvíztisztító telepnek az energiaellátását a 20/0,4 kV-os oszloptranzformátor biztosítja. A betáplálás az ÉMÁSZ 20 kV-os hálózatról történik. A telep minimális energiaigénye 40 kW. Erre a teljesítményre azért van szükség, mert a villamos fogyasztók áramfelvétele induláskor többszöröse, mint normál üzemben. A technológia maximum 6-8 órás feszültség kimaradást képes károsodás nélkül elviselni.

7.3. Quality Pack Zrt.

A Quality Pack Zrt. a Hell cégcsoport tagjaként kétrészes alumínium dobozgyárat létesített a Szikszó 049/4 hrsz-ú területen a Hell Energy Magyarország Kft. töltőüzeme mellett. Az üzemben 25 cl-es SLIM italos alumínium dobozok és azok fedeleinek gyártása kerül megvalósításra. Az üzem maximális kapacitása a kezdeti 1 dobozgyártó gépsorral számolva 1,5 milliárd doboz/év, ami a jövőben egy második gépsorral bővítve 3 milliárd doboz/év kapacitásra növelhető.

A beruházás elsődleges célja a szomszédos Hell Energy Magyarország Kft. üdítőital gyár kiszolgálása alumínium italos dobozok gyártásával. A dobozgyári technológia csarnokban kerül elhelyezésre.

A dobozgyári technológiában alapvetően két ponton keletkezik szennyvíz. Az első ponton a szerszám hűtőrendszerből, illetve időszakosan takarításból származó olajos szennyvíz, míg a második ponton vegyszeres kezelésből, dobozok mosásából származó szennyvíz.

A telep kapacitása: 600 m³/d szennyvíz; 5400 LEÉ.

7.3.1. A kezelendő szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői

A dobozgyári technológiai elemek telepítése két lépcsőben történt meg. Az első lépcsős telepítés követően a technológiai szennyvíz mennyisége 10,09 m³/h, valamint a vízkezelési ágból származó szennyvíz mennyisége 2,5 m³/h. A következő lépcsős telepítést követően a szennyvízmennyiségek duplikálódtak. A gyártósori kapacitás a termelés kezdetétől folyamatosan került felfuttatásra egy év időtartamban. A szennyvíztisztító telep a végső hidraulikai és szennyezőanyag terhelés kezelésére épül ki.

A maximális hidraulikai kapacitás: 600 m³/d.

7.3.2. A szennyvíztisztítás folyamata, a technológia felépítése

7.3.2.1. Szennyvíz fogadó szakasz

A szennyvíztisztító telepre a dobozmosás különböző fázisaiból érkezik nyers szennyvíz. A szennyvíz a hűtővíz, szennyvíz puffertárolóba (A02 jelű) érkezik, ahol a rendszer a vizet a különböző kémiai összetételek szerint koncentrált szennyvíz (koncentrátum) és öblítővíz csoportba sorolja.

A zompba beszerelt érzékelő a vezetőképességet konduktométer segítségével határozza meg, amely képes ellenőrizni a víz oldott anyagtartalmát is. A rendszer a vizet két pneumatikus szelepen keresztül az öblítővíz puffer tárolói (A10/A11) vagy a koncentrátum tároló (A20/A21) tartályok felé küldi.

A fogadó puffer tartály felületén összegyűlő felúszó olajat egy mechanikus olajfölöző segítségével távolítják el, az eltávolított olajmennyiség tároló edénybe kerül. A puffertárolóba beépített átemelő kapacitás 25 m³/h (1+1 db üzemben + tartalék szivattyú), mely az átemelés ütemét a beépített szintérzékelők segítségével szabályozza.

Az egyenként 40 m³-es álló,- üvegszálas műgyanta öblítővíz tartályok (A10 és A11 jelű) betáplálása alul történik, a szint kiegyenlítés érdekében DN 25 PVC vezetékkel vannak összekapcsolva. A tartályok rendelkeznek egy túlfolyó rendszerrel, mely túltöltés esetén a szennyvizet a vészhelyzeti tárolóba (A30) juttatja.

7.3.2.2. *Puffer szakasz*

Az öblítővízes puffertartályok (A10/A11) a túlnyomó részt képviselő alacsonyabb szennyezettségű szennyvizet fogadják, míg a koncentrátum puffertartályok (A20/A21) a koncentrált szennyvizet, karbantartás idején egymás tartalékát képezik. Ezen túlmenően rendelkezésre áll egy vésztározó, mely fogadja a két puffer zóna esetlegesen túlfolyó szennyvizet. A betározott szennyvíz minden esetben a szennyvíz kezelő szakaszba (B10 jelű) van vezetve. A szabályozott maximális feladó kapacitás, az öblítővíz esetében 25,0 m³/h, míg a koncentrált szennyvíznél és a vésztározónál 3,0 m³/h.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
MB A1009/MB A1010 szivattyúk kapacitása	~ 10,5 m ³ /h	~ 21,0 m ³ /h
FIT A1015 áramoltatási távadó – vízhozam beállított értéke	~ 10,5 m ³ /h	~ 21,0 m ³ /h
A10/A11 tartály tárolókapacitása	40+40 m ³	
A10/A11 – tartózkodási idő	~ 7,5 h	~ 4 h
Előre meghatározott vezetőképességi felső határpont: CMIT A0218 konduktométer	2500 µS/cm	

19. táblázat: Öblítővízes puffertartályok (A10/A11) főbb paraméterei

Az öblítésből származó szennyvíz a két tartályból az (1+1 db üzemelő és készenléti állapotban lévő rendszer) szivattyúkon (MB A1009 - MB A1010) keresztül jut el a szervesanyag-kezelő egységbe (B 10). A feladási szennyvíz hozamot a szivattyúkon lévő szabályozó áramoltatási távadó (FIT A1015) felügyeli. A szivattyúk kapacitása 25 m³/h, 2 bar nyomás mellett.

A puffertartályok (A10 és A11) karbantartás idejére leválaszthatók a rendszerről kézi szelepek segítségével, a tartályok rögzítőfüles pillangószelepeken keresztül üríthetők ki. A tartályok

karbantartása idején a szennyvíz az egyenként 40 m³-es álló, üvegszálas műgyanta koncentrált szennyvíz tároló tartályokba (A20 és A21 jelű) van kormányozva. A rendszer a vészhelyzeti tároló tartályba (A30) vezeti az öblítővízes puffertartályokból (A10/A11) esetlegesen túlfolyó vizet. A betározott koncentrált mennyiség szintjének kiegyenlítése céljából a tartályok össze vannak kapcsolva.

Üzemszerűen a tartályokba a szennyvíz a mosóberendezéshez közeli, egyedi zsompból (A02) folyik be, a konduktométer (CMIT A0218 jelű) által szabályozott, 2500 µS/cm fölötti vezetőképességű szennyvíz. Az öblítővíz tartályok üzemén kívüli állapota esetén is ez a két tartály veszi át a tárolási funkciót.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
PP A2009/PP A2010 szivattyúk kapacitása	0,75 m ³ /h	1,5 m ³ /h
PP A2009/PP A2010 üzemelés közben - készenléti állapotban	75 s-225 s	150 s - 150 s
FIT A2015 áramlásjelző-beállított szennyvízhozam	3000 l/h	
A20/A21 tartály tárolókapacitása	40 + 40 m ³	
A20/A21 - tartózkodási idő	~ 107 óra	~ 53 óra
Előre meghatározott vezetőképességi alsó határpont: CMIT A0218 konduktométer	2500 µS/cm	

20. táblázat: Koncentrált puffertartályok (A20/A21) főbb paraméterei

A víz a (1+1 üzemelő, készenléti állapotban lévő, PP A2009 - PP A2010 jelű) szivattyúkon keresztül jut el a szervesanyag-kezelő egységbe (B10). A szennyvízhozamot áramlásjelző felügyeli, a szabályozásról egy üzemi, készenléti időzítő gondoskodik. A szivattyúk kapacitása egyenként 3,0 m³/h. A koncentrált puffertartályok (A20 és A21) karbantartás érdekében leválaszthatók a rendszerről kézi szelepek segítségével, az esetleges karbantartás idejére a koncentrált is az öblítővíz tároló tartályokba vezethető. A koncentrált puffertartályok (A20 és A21) rögzítőfüles pillangószelepeken keresztül üríthető ki. A rendszer esetleges túltöltés idején a vészhelyzeti tároló tartályba (A30) vezeti a koncentrált puffertartályokból (A20/A21) túlfolyó szennyvizet.

A vészhelyzeti tározó (A30) a karbantartások és esetleges meghibásodásokból eredő magas szennyezőanyag koncentrációjú szennyvíz gyűjtésére szolgál.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
PP A3009/PP A3010 szivattyúk kapacitása	1,0 m ³ /h	2,0 m ³ /h
PP A3009/PP A3010 üzemelés közben – készenléti állapotban	100 s-200 s	200 s - 100 s
FIT A3015 áramlásjelző – beállított szennyvízhozam	3000 l/h	
A30 tartály tárolókapacitása	40 m ³	
A30- tartózkodási idő	~ 40 óra	~ 20 óra

21. táblázat: Vészüzemi puffertartály (A30) főbb paraméterei

A vésztározóban lévő szennyvíz (1+1 db üzemelő, ill. készenléti állapotban lévő, PP A3009 - PP A3010 jelű) szivattyúkon keresztül jut el a szervesanyag-kezelő egységbe (B 10). A szennyvízhozamot áramlásjelző felügyeli, a szabályozásról egy üzemi készenléti időzítő gondoskodik. A vészüzemi puffertartály (A30) rögzítőfüles pillangószelepen keresztül üríthető ki.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
A50 tartály tárolókapacitása	40 m ³	

22. táblázat: Kilépő hűtőközeg puffertartály (A50) főbb paraméterei

A 40 m³-es álló, üvegszálalás műgyanta kilépő hűtőközeg puffertartályba (A50) a hűtőközeg zsomp továbbítótartályából (A03) folyik be a víz.

A kilépő hűtőközeg puffertartály (A50) rögzítőfüles pillangószelepen keresztül üríthető ki.

A tartályba olaj tartalmú hűtővíz kerül bevezetésre, mely nem kerül be a szennyvíztisztítás folyamatába, hanem folyékony hulladékként kerül elhelyezésre.

7.3.2.3. Szennyvíztisztítás folyamat

A szennyvíztisztítás első szakasza egy négy medencés egy egységet képező műtárgyban (B10-B13 jelű medencék) valósul meg.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Szennyvízhozam a B10 tartály felé	~ 12 m ³ /h	~ 24 m ³ /h
B10 tartály tárolókapacitása	12 m ³	
CMIT B1005 konduktométer max. értéke	≤ 2500 µS/cm	
B10 - tartózkodási idő	~ 60 perc	~ 30 perc
PUROSORB M32 beadagolása a B10 tartályba	900 mg/l	
E 10 adszorbensállomás tárolókapacitása	2 m ³	
PUROSORB koncentráció E10	3,0 %	
PP E1009/PP E1013 szivattyúk folyadékszállítási kapacitás	1250 l/h	1250 l/h
PP E1009/PP E1013 - üzemelés közben - készenléti állapotban	86 s – 214 s	172 s – 128 s
PUROSORB M32 felhasználás	10,75 kg/h	21,50 kg/h

23. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 1. szakasz (B10) főbb paraméterei

A szennyvíztisztító üzem vízbemenetét az első tartályban (B 10) PUROSORB M32 anyaggal kezelik. A PUROSORB M32 az olaj és a felületaktív anyagok felszívásához, illetve a kémiai oxigénigény csökkentéséhez szükséges. Az adszorbens két különböző anyag keveréke, az egyik szerves fázisban, a másik ásványi fázisban van. A szerves fázisban lévő gőzzel kezelik, és képes felszívni a nemionos felületaktív anyagokat, illetve csökkenteni a KOI-értéket. Az ásványi fázisban lévő kémiai reakcióban résztvevő ásványi anyagból áll, és képes csökkenteni az anionos és kationos felületaktív anyagok koncentrációját.

A reakciós tartályban (B10) folyamatosan, konduktométerrel ellenőrzik a rendszerbe beáramló víz minőségét.

A tartály (B10) aljánál található meg a rendszer részét képező leeresztőszelep, ami észleli a szivárgást, a rendszer a vizet innen a csurgalékvízgyűjtő (A40) felé továbbítja, mely része a szennyvízfogadó gyűjtő szakasznak.

A szervesanyag-kezelő egység 1. szakaszba (B10 jelű) érkező folyadékok az öblítővizes puffertartályok (A10/A11) „öblítővizei”, illetve a koncentrátum puffertartályok (A20/A21) „koncentrátum” típusú vizei, valamint a vészüzemi puffertartályban (A30) lévő szennyvíz. Ehhez társul a vegyszer előkészítő részből bevezetett 3%-os olaj- és felületaktív anyag megkötő vegyszer.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Szennyvízhozam a B11 tartály felé	~ 12 m ³ /h	~ 24 m ³ /h
B11 tartály tárolókapacitása	12 m ³	
B11- tartózkodási idő	~ 60 perc	~ 30 perc

24. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz (B11) főbb paramétere

Szervesanyag-kezelő egység 1. szakaszból (B10) beáramló víz kezelése a szervesanyag-kezelő egység 2. szakaszban (B11) történik, ami után a közömbösítés - kezelő egység 3. szakasz tartályába (B12) kerül. A szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz reakciós tartályra (B11) azért van szükség, hogy a pH-érték módosítása előtt biztosítható legyen a PUROSORB M32 számára a megfelelő hosszúságú reakcióidő, a tartály aljánál található meg a rendszer részét képező leeresztőszelep, ami elvezeti az esetleges szivárgást. A rendszer a csurgalékvizet innen a csurgalékvízgyűjtő (A40) felé továbbítja.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Szennyvízhozam a B12 tartály felé	~ 12 m ³ /h	~ 24 m ³ /h
B12 tartály tárolókapacitása	12 m ³	
B12 - tartózkodási idő	~ 60 perc	~ 30 perc
Beállított pH-érték a pHIT B 1205 jelű pH-mérő alapján	7,00 – 7,60	
F12 mésztejállomás tárolókapacitása	2 m ³	
F12 mésztej koncentrációja	5,0 %	
PP F1213/PP F1214 szivattyúk folyadékszállítási kapacitás	1000 l/h	1000 l/h
Mészhidrát felhasználás	8,50 kg/h	17,00 kg/h

25. táblázat: Közömbösítés-kezelő egység 3. szakasz (B12) főbb paramétere

A szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz tartályából (B11) beáramló vizet a közömbösítés-kezelő egység 3. szakasz reakciós tartályban (B12) kalciumhidroxiddal (mésztejjel) kezelik.

A 7,30 pH értékű kalcium-hidroxiddal történő semlegesítéssel az alumínium teljesen kicsapatható, így alumínium-hidroxid keletkezik. A reakció során a kalcium-fluorid oldhatatlan sóvegyülete is létrejön.

A kalcium-hidroxid adagolása a pH-mérő jele szerint (pHIT B1205 jelű) biztosított. A tartály (B30) aljánál található meg a rendszer részét képező leeresztőszelep, ami elvezeti az esetleges szivárgást. A rendszer a csurgalékvizet innen a csurgalékvíz gyűjtő zsomp (A40) felé továbbítja.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Szennyvízhozam a B13 tartály felé	~ 12 m ³ /h	~ 24 m ³ /h
B13 tartály tárolókapacitása	10 m ³	
B13 - tartózkodási idő	~ 50 perc	~ 25 perc
PUROFLOC A15 beadagolása a B13 tartályba	10,0 mg/l	
PolyE-előkészítési kapacitás E11	1 m ³	
PUROFLOC A15 koncentráció E11	1,00 g/l	
M E1112/M E1113 szivattyú folyadékszallítási kapacitás	240 l/h	240 l/h
M E1112/M E1113 üzemelés közben - készenléti állapotban	150 s – 150 s	300 s – 0 s
PUROFLOC A15 felhasználás	0,120 kg/h	0,240 kg/h

26. táblázat: Flokkuláció-kezelő egység 4. szakasz (B13) főbb paraméterei

A közömbösítés-kezelő egység 3. szakasz tartályából (B12) beáramló vizet a flokkuláció - kezelő egység 4. szakasz (B13) tartályában flokkuláló szerrel kezelik annak érdekében, hogy oldhatatlan só és szerves adszorbens képződhessen. Ebbe a tartályba kerül az iszapsűrítőből (D10) túlfolyó anyag is, ebből a tartályból a rendszer a lamellás ülepitőbe (B15 - 16) adagolja a vizet.

A tartály aljánál található meg a rendszer részét képező leeresztőszelep, amely elvezeti az esetleges a szivárgást. A rendszer a csurgalékvizet innen a csurgalékvíz gyűjtő (A40) felé továbbítja.

A kezelőkádák (B10-B13) mindegyikébe be van építve egy-egy keverő, mely meggátolja a műtárgyba történő iszaplerakodást, és egyben biztosítja az betáplált vegyszerek egyenletes elkeveredését.

A csurgalékvízgyűjtő zsomp (A40 jelű) a szennyvízfogadó gyűjtő szakasz része, és ide kerül bevezetésre minden műtárgyból esetlegesen elfolyó csurgalék- vagy karbantartás során leeresztett szennyvíz. A bevezetett szennyvizek egy szivattyú segítségével a vésztározóba (A30 jelű) kerülnek beemelésre, majd a szennyvíztisztítási folyamat elejére.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Terhelés a B15/B16 tartály felé	~ 12 m ³ /h	~ 24 m ³ /h
Lamellás ülepitők tartályának tárolókapacitása	10+10 m ³	
B15/B16 – tartózkodási idő	~ 1,5 óra	~ 50 perc
Víztelenített iszap	~ 17,9 kg/h	~ 35,8 kg/h

27. táblázat: Lamellás ülepitők (B15/B16) főbb paraméterei

A tisztítási folyamat során kezelt víz és iszapfázis szétválasztása két párhuzamosan beépített ferdelemezes flotáló-ülepítőben valósul meg.

A flokkulációs - kezelő egység 4. szakasz (B13) tartályából beáramló vizet a két lamellás ülepítőben osztja el a rendszer. A lamellás ülepítőben történik az iszap és a tiszta víz szétválasztása. A tiszta víz a 10 m³-es tisztavíz átemelő tartályba (C10) áramlik, az iszap pedig a két lamellás ülepítő aljából szivattyúkon (M B1502 és az M B1602) keresztül az iszapsűrítőbe (D10), a sűrítőből túlfolyó iszap a flokkulációs tartályba (B13) folyik.

A lamellás ülepítők (B15 és B16) alján két csap-vízszelep is található, melyeket ki lehet nyitni a gúla alakú szakasz tisztításához.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Áramlási sebesség a C10 tartály felé	~ 12 m ³ /h	~ 24 m ³ /h
FIT C1012 átáramlási távadó- áramlási sebesség beállított értéke	~ 13 m ³ /h	~ 25 m ³ /h
C10 tartály tárolókapacitása	10 m ³	
C10 – tartózkodási idő	~ 50 perc	~ 25 perc
Beállított pH-érték pHIT C1015	7,40-7,80	

28. táblázat: Tisztavíz-átemelő tartály (C10) főbb paraméterei

A lamellás ülepítőben (B15 és B16) túlfolyó anyagot a tiszta víz átemelő tartályba (C10) vezeti a rendszer. A víz 1+1 db (üzemelő, készenléti állapotban lévő, M C1006 - M C1007) szivattyún keresztül jut el a homokszűrőbe (C20/C21/C22). Az tisztított szennyvíz hozamot a szivattyúkon lévő szabályozó átáramlási távadó felügyeli.

A többközegees szűrők (C20/C21/C22) felé vezető csővezetékre felszerelnek egy automatikus rendszert (a pH-értéket figyelő pHIT C1015 jelű szabályozót), amely képes a vízminőséget ellenőrizni. A víz pneumatikus szelepeken keresztül visszajut az öblítővízes puffertartályokba (A10/A11) vagy a végső szűrőbe.

Ebbe a tartályba kerül a szűrőpréstről lejövvő iszapvíz és a csurgalékvíz puffer tartályból (D21) jelű származó víz is.

A tartály alján leeresztőszelep található, a rendszer a vizet innen a csurgalékvízgyűjtő zsomp (A40) felé továbbítja.

Paraméterek	1 db mosó (I. ütem)	2 db mosó (II. ütem)
Vízhozam a C20/C21/C22 tartály felé	~ 13 m ³ /h	~ 25 m ³ /h
Üzemben lévő szűrők:	2 üzemel – 1 készenlétben van	2 üzemel – 1 készenlétben van
Szűrési sebesség	3,7 m/h	7,4 m/h
Az utánöblítés indításához beállított nyomáspont	~ 2,1 bar	~ 2,1 bar

29. táblázat: Többretegű homokszűrők (C20/C21/C22) főbb paraméterei

A vizet a tisztavíz szállító tartályból (C10) a többközegees homokszűrőn (C20/C21/C22) keresztül vezeti el a rendszer, ekkor történik a végső szűrés. A szűrőből kiáramló vizet a rendszer összegyűjti, és tisztított szennyvízként vezeti el. Az utánöblítéshez használt vizet a rendszer a vésztározóhoz (A30) vezeti el koncentráls céljából. A leeresztési fázisból származó víz a csurgalékvízgyűjtőben (A40) gyűlik össze.

Az egyes szűrőkön lévő nyomáskapcsolók mérik a nyomáscsökkenést. Az utánöblítés fázis automatikusan elindul, ha a nyomáscsökkenés eléri a beállított értéket, ha bármely munkahéten legalább 1 utánöblítési fázis történik automatikusan, akkor a szűrő 1 utánöblítési műveletet végez, egyszerre csak egy szűrő lép az utánöblítési fázisba.

Utánöblítési paraméterek	
Elvezetés	240 s
Levegős utánöblítés	120 s
Levegős és vizes utánöblítés	600 s
Vizes utánöblítés	300 s
Készenlét	30 s
Automatikus utánöblítés indítási ideje	10 080 perc

30. táblázat: Utánöblítési paraméterek

Paraméterek	1. mosó	2. mosó
A D21 továbbítótartály tárolókapacitása	~ 1,5 m ³	

31. táblázat: Csurgalékvíz átemelő (D21) főbb paraméterei

A rendszer a szűrőpréssnél (D20) begyűjtött csurgalék vizet és szűrletet a leeresztő és csurgalék átemelőtartály (D21) felé továbbítja. Ebből a tartályból a víz 1+1 db (üzemelő és készenléti állapotban lévő; M D2105 - M D2106) szivattyú segítségével vagy a tisztavíz továbbítótartályba (C10) kézi szelep kinyitásával vagy az öblítővíz puffertartályba (A10/A11) kézi szelep kinyitásával juthat el.

Paraméterek	1. mosó	2. mosó
A D10 sűrítő tárolókapacitása	25 m ³	
A D11 tárolókapacitása	550 l	
NaHSO ₃ koncentráció a D11 tartályban	3 g/l	
M D1102 – térfogatáram	2 l/h	
NaHSO ₃ – felhasználás	~ 3 kg/leállás	

32. táblázat: Iszapsűrítő (D10) főbb paraméterei

A lamellás ülepítőkből (B15/B16) az iszap az iszapsűrítőbe (D10) áramlik, a túlfolyó víz a flokkuláció - kezelő egység 4. szakasz tartályába (B13), a sűrített iszap a szűrőprésbe (D20). Az iszapsűrítő alján egy kézi csap-vízszelep található, mely kinyitásával a kúp alakú szakasz tisztítható. Az iszapsűrítő rögzítőfüles pillangószelepen keresztül üríthető ki. Az iszapsűrítőbe nátrium-biszulfit is adagolható, mely megakadályozza a baktériumok és algák elszaporodását hosszú távú (egy munkahetet meghaladó) leállás esetében. Ebben az esetben a Biocid tároló tartályt (D11) hígított vegyi anyaggal töltik fel, ugyanakkor a gőzcsapdát is feltöltik, hogy a gőz ne juthasson ki. Hosszú távú leállás előtt átadagolják a biszulfitot teljesen a Biocid tároló tartályból (D11) az iszapsűrítőbe (D10).

Paraméterek	1. mosó	2. mosó
Lemezek száma	30	
A kamrák tárolókapacitása	11,9 l/kamra	
Teljes térfogat	~ 345 l	
Teljes szűrési felület	27,7 m ²	
A szűrőprés üzemelése	Minden 9 óránként	Minden 4,5 óránként
Naponta előállított iszap	~ 1100 kg	~ 2200 kg

33. táblázat: Szűrőprés (D20) főbb paraméterei

A szűrőprés az iszapkezelés utolsó fázisánál található. Ebben a lépésben az iszap végleg kikerül a rendszerből. A rendszer a szűrőprésből a préselt iszapot az iszaptároló állvány felé továbbítja. A rendszer a csurgalékvizet a csurgalékvíz átemelő (D21) felé továbbítja.

7.3.2.4. Tisztított szennyvízelvezetés

A keletkező tisztított szennyvíz a palackozó üzem tisztított szennyvíz elvezető aknájába kerül bevezetésre, melyben 1+1 db szivattyú került telepítésre.

Az átemelő aknából a HELL ENERGY Kft. szikszói palackozó üzem tisztított szennyvíz vezetékére csatlakozik.

A tisztított szennyvíz bevezetés helyének EOV koordinátái:

X= 315377,70 m

Y= 791570,51 m

A tisztított szennyvíz felszíni befogadója a Vadász patak 2+907 sz. szelvénye.

A 0+627 szelvényben a vezetékek magaspontján vasbeton akna épült automata légtelenítő berendezéssel.

7.3.2.5. Vezérlés

A rendszert PLC-k segítségével SCADA program felügyeli, mely biztosítja, hogy az előzetesen beállított minőségi és mennyiségi paraméterek alapján történik a tisztítási folyamat, illetve olyan tiltások és reteszrendszerek lesznek beépítve, amelyek a műszerek-, és érzékelők segítségével biztosítják, hogy csak az előírásnak megfelelően kezelt szennyvíz távozzon a rendszerből.

7.3.2.6. A technológia elemei

Nyers szennyvíz puffertározó (A02) 1 db

$V=1,5 \text{ m}^3$

Beépített szivattyú 1+1 db (üzemi+tartalék)

Olajleválasztó (A01) 1 db

mechanikus, tároló edénnyel ellátva

Nyers öblítővíz tároló tartály (A10-A11) 2 db

Típus: álló

Anyaga: üvegszálalás műgyanta

Térfogata: $40+40 \text{ m}^3$

H=8,4 m

Feladó szivattyú 1+1 db (üzemi+készenléti)

Nyers koncentrátum tároló tartály (A20-A21) 2 db

Típus: álló

Anyaga: üvegszálalás műgyanta

Térfogata: $40+40 \text{ m}^3$

H=8,4 m

Feladó szivattyú 1+1 db (üzemi+készenléti)

Vészhelyzeti puffertartály (A30) 1 db

Típus: álló

Anyaga: üvegszálalás műgyanta

Térfogata: 40 m^3

H=8,4 m

Feladó szivattyú 1+1 db (üzemi+készenléti)

Hűtővízgyűjtő zomp továbbítótartály (A03) 1 db

Hűtővíz puffertároló (A50) 1 db

Típus: álló

Anyaga: üvegszálalás műgyanta

Térfogata: 40 m³

H=8,4 m

Feladó szivattyú 1+1 db (üzemi+készenléti)

Szervesanyag-kezelő egység 1. szakasz (B10) 1 db

Organikus kezelő kád I. 1 db

Térfogata: 12 m³

PUROSORB M32 előkészítő berendezés (E10) 1 db

2 m³ kapacitású bekeverő tartály + tároló siló

Adagolt vegyi anyag: PUROSORB M32A 3%-os koncentrációban

Vegyszer feladó szivattyú 1+1 db

folyadék szállítási kapacitása 1250 l/h

Szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz (B11) 1 db

Organikus kezelő kád II. 1 db

Térfogata: 12 m³

Közömbösítés-kezelő egység 3. szakasz (B12) 1 db

Semlegesítő kád 1 db

Térfogata: 12 m³

Mésztej előállító berendezés 1 db

Adagolt vegyi anyag: mézstej 5%-os

10 m³ tároló kapacitású siló (E12) + 2 m³-es bekeverő tartály (F12)

Vegyszer feladó szivattyú 1+1 db

folyadék szállítási kapacitása 1000 l/h

Flokkuláció-kezelő egység 4. szakasz (B13) 1 db

Flokkuláló kád 1 db

Térfogata: 10 m³

Flokkulálószer előkészítő berendezés (E11) 1 db

előkészítő kapacitása: 1,0 m³

adagolt vegyi anyag: PUROFLOC A15 1 g/l koncentrációban

Vegyszer feladó szivattyú 1+1 db

folyadék szállítási kapacitása 240 l/h

Csurgalékvíz gyűjtő (A40) 1 db

$V=5,0 \text{ m}^3$

Lamellás ülepitő (B15-B16) 2 db

Ferdelemezes flotáló-ülepítő

Térfogat: $10+10 \text{ m}^3$

Kapacitás: $6 \text{ m}^3/\text{h}$

Feladó szivattyú 1+1 db

Tisztított szennyvíz tartály (C10) 1 db

Térfogat: 10 m^3

Feladó szivattyú 1+1 db

Többközegezes homokszűrők (C20/C21/C22) 2+1 db

(2 üzemel – 1 készenlétben)

Típus: álló

$V=3,5 \text{ m}^3$; $H=2,5 \text{ m}$

Szűrlet és csurgalék puffertartály (D21) 1 db

Térfogat: $1,5 \text{ m}^3$

Feladó szivattyú 1+1 db

Iszapsűrítő (D10) 1 db

Kapacitás: 25 m^3

Biocid tároló (D11) 1 db

Bűzcsapda (D12) 1 db

Iszapprés (D20) 1 db

30 kamrás; 345 l térfogat

Teljes szűrési felület: $27,7 \text{ m}^2$

Iszaptároló állvánnyal

7.4. Hell Energy Magyarország Kft.

A Szikszói Palackozó Üzem szennyvíztisztítása 2 párhuzamos szennyvíztisztítási technológiai sorból áll, melyek működése PLC vezérelt:

- az üzem kommunális és technológiai szennyvizeinek tisztítási sora
- a vízkezelésből és RO berendezésből kikerülő szennyvizek tisztítási sora

Az üzem kommunális és technológiai szennyvizét, illetve az ivóvíz-kezelési technológiából származó szennyvizeket külön-külön belső csatornarendszeren gyűjtik össze.

A kommunális és technológiai szennyvizek egy 5 m³-es hasznos térfogatú átemelő aknába kerülnek, melyből szintvezérelt átemelő szivattyú 3 mm-es gépi finomrácsos keresztül a 60 m³-es puffer tartályba (1. fázis: előülepítő és homogenizáló rekesz, 2. fázis: bukó falon keresztül biológiai előkezelő tér) emeli a beérkezés ütemében szakaszosan. A nyers szennyvizek mechanikai, biológiai, valamint vegyszeres úton kerülnek tisztításra. A tisztított szennyvíz fertőtlenítése UV fénnel történik (I. technológiai sor). A puffertartályból szivattyúval továbbítják az 50 m³/nap kapacitású kompakt szennyvíztisztító berendezésre a szennyvizet (1. lépés anox tartály, 2. lépés aerob tartály 3. lépés membránszűrő).

Az RO berendezésből kikerülő szennyvizek szintén egy 5 m³-es átemelő aknába kerülnek, ahonnan szivattyúsan egy 35 m³-es homogenizáló és lamellás iszapülepítőben a szennyvíz vas- és mangántartalmát leválasztják (II. technológiai sor). A II. technológiai sorról a lamellás iszapülepítő után összekötést biztosítanak az I. technológiai sor elején lévő 60 m³-es homogenizáló tartállyal. Ezzel a tisztított vízzel biztosítani lehet a kompakt tisztítóberendezésre érkező, esetlegesen túlmelegedett szennyvíz (40°C felett) hűtését.

Mindkét technológiai sorról a tisztított szennyvizek egy 5 m³-es átemelő aknába kerülnek, ahonnan nyomóvezetékekkel szállítják a befogadóba.

Befogadó: Vadász-patak 2+907 fkm

EOV koordinátái: **X = 315 365,15 m**

Y = 791 564,10 m

A befogadó kezelője: ÉM-VIZIG

Mindkét tisztítási technológiai sorról származó iszapok egy 4 m³-es iszap előülepítő konténerbe kerülnek, majd a leülepedett iszap egy zsákos iszapvíztelenítő egységen keresztül egy 5 m³-es iszapgyűjtő aknába kerül, melyből időszakosan, tengelyen a befogadó helyre szállítják.

Befogadó: az ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft. – Sajóbábony – szennyvíztelepe.

Keletkező szennyvízmennyiségek:

- Kommunális: 8 m³/nap (csúcs)
- Technológiai: 29,3 m³/nap (csúcs)
- RO berendezésről: 48 m³/nap

7.4.1. I. számú technológiai sor (technológiai és kommunális szennyvíz tisztítása):

7.4.1.1. Nyers szennyvíz-átemelő

1 db 5 m³-es vb. átemelő akna

1+1 db CAPRARI DAU 22 TS szivattyú

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H=12,9 \text{ m}$$

$$P = 2,2 \text{ kW}$$

7.4.1.2. Szennyvíztisztító

1 db AVM IR-0,45/0,3 típusú finomrács szűrőtartállyal, 110 l-es műanyag kukával

$$Q = 8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 0,25 \text{ kW}$$

1 db 60 m³ -es homogenizáló tartály S2 235 saválló beton sávalapon rögzítve

$$V_h = 60 \text{ m}^3$$

benne: 1+1 db CAPRARI MXV07M2/a szivattyú

$$Q = 1,4 \text{ l/s}$$

$$H = 8,06 \text{ m}$$

$$P = 0,8 \text{ kW}$$

Levegőztető elemek

1 db FLW Whirlpool 200 FZY33-DB/VK típusú légbefúvó egység

$$Q = 17 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P = 0,8 \text{ kW}$$

1 db kompakt szennyvíztisztító egység JDL-MBR50 típusú (ÉME száma: É-12/2009.) S2 235 szénacél tartályban beton sávalapon rögzítve.

benne: 2+2 db beépített szivattyú

$$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 10 \text{ m}$$

$$P = 0,75 \text{ kW}$$

1 db vegyszeradagoló szivattyú

7.4.2. II. számú technológiai sor (vízkezelő berendezésből kikerülő és RO berendezés szennyvizeinek tisztítása)

Nyers szennyvíz átemelő: 5 m³-es vb. akna

1+1 db CAPRARI KCM 100 HD szivattyú

$$Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

$H=10\text{ m}$

$P = 3,18\text{ kW}$

1 db 35 m³ -es homogenizáló tartály S2 235 saválló beton sávalapon rögzítve

$V_h = 35\text{ m}^3$

benne: 1+1 db CAPRARI DXV14M/G tip. szivattyú

$Q = 8,33\text{ l/s}$

$H = 7\text{ m}$

$P = 1,4\text{ kW}$

1 db lamellás iszapülepítő

7.4.3. Iszapkezelés (mindkét tisztítás technológia sorról együtt)

1 db 4 m³-es acél iszapkonténer

1 db SEEPEX BN1-6L tip. szivattyú

$Q = 1,0\text{ m}^3/\text{h}$

$f = 299\text{ 1/min}$

$P = 0,55\text{ kW}$

1 db ÁVM-GVi-2zs zsákos iszapvíztelenítő (2 m³/d, sz.a.=0,8-1% iszap)

1 db 5 m³-es iszapgyűjtő vb. akna tartálykocsi töltővel

Technológiai csőhálózat (a tisztítóegységek összekötésére):

DN 25 PVC-U 100 m

DN 50 PVC-U 115 m

DN 80 PVC-U 70 m

DN 100 PVC-U 85 m

7.4.4. Tisztított szennyvíz elvezetése

Átemelő

5 m³-es vb. akna

1+1 db FLYGT C3127 255 szivattyú

$Q = 2,5\text{ l/s}$

$H=48\text{ m}$

Szennyvíz nyomócső

3186 D63 KPE-P10 nyomóvezeték

2 db 1,2x1,2 m belméretű légtelenítő akna automata légtelenítő szerelvénnel

75+60 m D90 KPE védőcső irányított fúrással beépítve MÁV és Bársonyos csatorna keresztezésénél.

Torkolati műtárgy:

Vadász-patak jobb parti rézsűburkolása 3-3 m hosszon 30 cm vtg. betonba rakott terméskőburkolattal rézsűlábíig.

Mederfenék burkolása 30 cm vtg. kőrakattal.

DN 50 acél csővégcsappantyú.

A szennyvíz nyomóvezeték vízszállító-képessége: 250 m³

7.5. Létesítmény- és géplista

Jelen fejezetet külön nem részleteztük, mert az előző fejezetekben az összes szennyvíz kezelő műnek a technológiai leírásai géplistát is tartalmaznak. Jelen fejezet önálló kidolgozása egyébként is szükségtelen, hiszen zöldmezős beruházásként egy új szennyvíztisztító telep kerül megvalósításra.

7.6. Meglévő állapot összegzés

Szikszo település meglévő szennyvíztisztító telepe jelenlegi helyén nem bővíthető. A közeljövőben várható tisztítandó szennyvíz mennyiségi növekmény több mint 100%-os, így nem képzelhető el a jelenlegi telep intenzifikálása, átalakítása sem.

A Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack gyárak a jövőben fel szeretnék hagyni a telephelyen belüli szennyvízkezelést. Így a gyárak területén keletkező kommunális és technológiai szennyvizek kezelése is a tervezett szikszo telepre fog hárulni.

A gyárak technológiai szennyvizei közül a palack gyártási szennyvizek nem keverhetők össze a másik 3 szennyvíz típussal (kommunális szennyvizek, üdítő ital gyártási szennyvizek és kávé gyártás szennyvizei). Amennyiben ez a szennyvíz hozzá lenne keverve a többi szennyvíz típushoz, akkor az nagyon megdrágítaná a teljes szennyvíz elegy kezelését.

8. Tervezett tisztítástechnológia ismertetése

A tervezett állapotban zöldmezős beruházként új szennyvíztisztító telep épül a 062/6 hrsz-ú jelenleg önkormányzati tulajdonban lévő ingatlanon, mely a későbbiekben ÉRV tulajdon alá kerül. Az ingatlan a Vadász-patak mellett helyezkedik el. A patak gyakran kiönt, a terület magas talajvizes, így a telepet szinte teljes egészében fel kell tölteni. A feltöltés révén a terepszint kb. 2 m-rel kerül kiemelésre, így a rendezett terepszint 117,5 mBf körül alakul, melyet a kiviteli tervben pontosítani szükséges.

A jelenleg üzemelő települési kommunális szennyvíztisztító telep a tervezett telep beüzemelését követően felhagyásra kerül, ott a továbbiakban csak a SZATEV előkezelő és az iszapsűrítő, valamint a durva rács és az átemelővé átalakított kiegyenlítő medence fog üzemelni, mely a kommunális szennyvízhálózatról összegyűlt és a SZATEV előkezelőn kezelt szennyvizet az új szennyvíztisztító telepre továbbítja.

A zöldmezős beruházként épülő új szennyvíztisztító kialakítását az alábbiak indokolják:

1. A jelenlegi szennyvíztisztító telep kapacitása és a telek mérete nem teszi lehetővé a jövőben várható, a településhez képest nagyobb léptékű beruházások következtében megnövekedő szennyvízmennyiség kezelését.
2. A Hell Energy Kft. telephelyén belül saját szennyvízkezelő működik. A Hell Energy és Hell Coffee komoly fejlesztéseket tervez, mellyel arányosan a keletkező szennyvízmennyiség is növekedni fog. A szennyvízkezelő kapacitása a távlati növekményt nem tudja fogadni, a kommunális, technológiai vízkezelésből származó (RO) hulladékvizeket és az ipari szennyvizet az új szennyvíztisztító telepre kívánják vezetni. A telep üzemeltetését az ÉRV Zrt. végzi külön szerződésben meghatározott szennyvízmennyiségre és előre rögzített szennyvízminőségre.
3. A Quality Pack Zrt. üzemében keletkező kommunális és technológiai vízkezelésből származó (RO) hulladékvizeket, valamint az ipari szennyvizet szintén az új szennyvíztisztítóra kívánja vezetni. A jelenlegi szennyvízkezelő rendszerük felhagyásra kerül. Az új telep üzemeltetését az ÉRV Zrt. végzi külön szerződésben meghatározott szennyvízmennyiségre és előre rögzített szennyvízminőségre.
4. Az üzemeltetési költségek minimalizálása, az egyszerűbb üzemeltethetőség és a csurgalékvizek és iszapok részlegesen közös kezelése miatt az összes technológiát célszerű egy közös telephelyre helyezni.

A fentiek okán indokolt új telephely választása, mivel a meglévő szennyvízkezelő a távlati fejlesztéseket követően a jelenlegi szennyvízmennyiség kétszeresét fogadni nem tudja, még

telepbővítés mellett sem, az ipari szennyvízkezelő létesítmények elhelyezése pedig a meglévő telepen helyhiány miatt nem lehetséges.

A két ipari létesítmény szennyvizét azok specifikussága miatt önálló rendszerben célszerű kezelni. Emiatt az új szennyvíztisztító telepen 3 önálló technológiai sor, 3 különböző technológia tervezett. A három technológiai sor üzemeltetése az Üzemeltető kérésének megfelelően egymástól szinte teljesen független, a közös létesítmények száma minimális. A Quality Pack szennyvíz- és iszapvonala a másik kettőtől teljesen független, csak a tisztított szennyvíz átemelőben érintkezik a többi szennyvízzel. A Hell szennyvízvonala a kommunális vonalról kap időszakosan – mérhető mennyiségű – nitrogén- és foszfor-forrásban gazdag csurgalékvizet, valamint az iszapvonalon lesznek a kommunálissal közös tartalék víztelenítő gépek a közös gépházban. Az iszap tárolására alkalmas depónia szintén közös létesítmény. Ezek segítségével az amortizációs költségek csökkennek, és az üzemeltetési olcsóbbá válik.

Ezenfelül a három vonal teljesen elkülönül egymástól, az átvezetett vízmennyiségek és a közösen használt berendezések üzemórái mérhetők kell, hogy legyenek!

A háromféle tisztított szennyvíz egy közös átemelő aknában egyesül, előtte kialakított opcionális fertőtlenítést követően, majd nyomóvezetéken keresztül jut a Hernádba, sodorvonalai bevezetéssel. Mindhárom szennyvíztípusra más-más technológiai határérték vonatkozik, ezért a befogadóba vezetés előtt a tisztított szennyvizek külön-külön is mintázhatók, illetve a 3-féle technológia keveréke is külön aknában mérhető. A szennyvíz mennyiségek mérése áganként valósul meg a nyers szennyvíz oldalon

A szennyvíztisztító telep helyszínrajzát a **3. és a 4. számú melléklet** szemlélteti. A 3. számú melléklet a kommunális szennyvízkezelő, míg a 4. számú melléklet a HELL Energy, HELL Coffee ipari szennyvíz, illetve a Quality Pack ipari szennyvíz + RO szennyvizek kezelésére szolgáló szennyvízkezelőt ábrázolja.

Az **5. számú melléklet** tartalmazza a szennyvízkezelő technológiai folyamatábráját.

8.1. Kommunális szennyvízkezelő

8.1.1. Meglévő szennyvíztisztító telep

A meglévő szennyvíztisztító telep alapvetően felhagyásra kerül, azonban a meglévő adottságok miatt néhány műtárgy továbbra is üzemben marad. A tervezett fejlesztés így a jelenleg üzemelő rendszer zavarása nélkül megvalósítható. A meglévő szennyvíztisztító telep technológiai folyamatábráját a **6. számú melléklet**, míg a tervezett felújítások utáni folyamatábrát a **7. számú melléklet** tartalmazza.

SZATEV előkezelő

A SZATEV Zrt. állati fehérje feldolgozó üzemnek 150 m³/nap előkezelte szennyvízre vonatkozóan lekötött kvótája van, melyet a tervezett szennyvízkezelőnél is figyelembe kell vennünk.

A SZATEV Zrt.-nél keletkezett nyers szennyvíz minősége:

KOI _{cr} :	8000-12000 g/m ³
BOI ₅ :	5000-8000 g/m ³
NH ₄ -N:	1000-1200 g/m ³
SZOE:	300-600 g/m ³

A szennyvíztisztító telepen lévő SZATEV előkezelőre vezetett szennyvíz minősége:

KOI _{cr} :	6000 g/m ³
BOI ₅ :	3400 g/m ³
NH ₄ -N:	1000 g/m ³
SZOE:	50 g/m ³

Előkezelte szennyvíz minősége:

KOI _{cr} :	1100 g/m ³
BOI ₅ :	530 g/m ³
NH ₄ -N:	100 g/m ³
ÖP:	10 g/m ³

Az előkezelő gépészeti felújítását és a műtárgy betonkozmetikáját el kell végezni. Az előkezelte szennyvíz jelenleg a csurgalékvíz rendszeren keresztül a 170 m³-es kiegyenlítő medencébe érkezik, ahol keveredik a települési szennyvízhálózat felől érkező kommunális szennyvízzel.

Az előkezelőben keletkező iszap várható mennyisége csúcsterhelésnél 22,5 m³/d. Az előkezelőből kivett iszap a meglévő iszapátemelő aknán keresztül a telepen lévő meglévő és megmaradó iszapsűrítő műtárgyba kerül. Innen a csurgalékvíz meglévő hálózaton keresztül az iszapvizek az átépítésre kerülő kiegyenlítő műtárgyba jutnak. A sűrítő műtárgyból az iszap tengelyen kerül átszállításra az új szennyvíztisztító telep kommunális iszappuffer medencéjébe. Az iszap elvételére alkalmas Storz csatlakozót ki kell építeni. A sűrített iszap mennyisége maximálisan: 10 m³/d.

Rács, kiegyenlítő medence

A kiegyenlítő medence vízzáróságának vizsgálatát és szükség szerinti javítását el kell végezni betonkozmetikával. A kiegyenlítő medence a tervezett állapotban a kiegyenlítő funkcióján

túlmenően települési végátemelőként fog üzemelni. A csatornahálózatról érkező szennyvizek a jelenlegi kiépítés szerint először a rács- és homokfogó gépekre érkeznek, mechanikai előkezelést követően kerülnek bevezetésre a kiegyenlítő medencébe. Az új telep beüzemelésekor csak durva gépi és tartalék durva kézi rács fenntartása lesz szükséges a kiegyenlítő medencébe történő bevezetés előtt. Ennek kiépítése az átemelő gépészet kialakításával együtt a Projekt része. A rácsszemét konténerbe kerül és innen közvetlenül kerül elszállításra.

A kiegyenlítő medence vízzáróságát ellenőrizni, szükség szerint javítani kell. Az átemelő műtárgy kapacitása 250 m³/h, mely 3+1 db 88,1 m³/h kapacitású szivattyúból áll. A szivattyúk kapacitását úgy kell kiválasztani, hogy a 250 m³/h-t az egyidejű üzemben kell tudniuk. A szivattyúk párhuzamos és lépcsős kapcsolásúak.

Átemelő, nyomóvezeték

A keletkező szennyvizet nyomóvezetéken keresztül juttatják el a tervezett szennyvíztisztító telepre. A tervezett nyomóvezeték külön dokumentációban kerül ismertetésre.

Irányítástechnika, távfelügyelet

A régi szennyvíztisztító telepen fennmaradó és üzemeltetendő egységek irányítástechnikai jeleit az új telepre be kell jeleztenni. A rendszert úgy kell kiépíteni, hogy a régi telepen folyamatos személyes felügyeletre ne legyen szükség!

8.1.2. Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista

LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK				
jele	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
-	SZATEV előkezelő Anoxikus medence	1 db	V = 150 m ³	felújítandó
-	SZATEV előkezelő Aerob medence	2 db	V = 2x150 m ³	felújítandó
-	Iszap átemelő akna	1 db	db	üzemben maradó
-	Iszap sűrítő medence	1 db	V = 80 m ³	üzemben maradó
-	Kiegyenlítő medence	1 db	V=170 m ³	átalakítás átemelővé

34. táblázat: Meglévő kommunális szennyvíztisztító telep létesítmény jegyzéke

GÉPLISTA					
jele	helye	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
-	SZATEV előkezelő	Kézirács	1 db	Szélessége: 1 m részméret: 8 mm	meglévő cseréje
-	SZATEV előkezelő	Keverők	2 db	típusa: FLYGT SR 4640.411 Propeller átmérője: 369 mm; P = 2,5 kW Tömege: 70 kg	meglévő cseréje
-	SZATEV előkezelő	Levegőztető elemek	450 db	típusa: Gummi Jáger HD340 oxigénbeviteli kapacitása: 41,4 kg/h	meglévő cseréje
-	SZATEV előkezelő	Légfúvók	2 db	meglévővel egyező	meglévő cseréje
-	SZATEV előkezelő	Recirkulációs szivattyú	1 db	meglévővel egyező	meglévő cseréje
-	SZATEV előkezelő	Fölősiszap szivattyú	1 db	meglévővel egyező	meglévő cseréje
-	Szennyvíz átemelő műtárgy	Átemelő szivattyú	3+1 db	Q=88,1m ³ /h H=12,8m P=5,9kW	tervezett; beépített tartalék

35. táblázat: Meglévő kommunális szennyvíztisztító telep géplistája

MŰSZEREK				
jele	helye	megnevezése	mennyiség	megjegyzés
-	SZATEV előkezelő Aerob medence	Oldott oxigén mérő	1 db	tervezett
-	Szennyvíz átemelő műtárgy	Szintérzékelő	1 db	tervezett

36. táblázat: Meglévő kommunális szennyvíztisztító telep műszerei

8.1.2. Tervezett kommunális szennyvíztisztító telep

Az újonnan épülő szennyvíztisztító telep a 062/6 hrsz-ú ingatlanon kerül megvalósításra. A telek mellett fut a Vadász-patak, mely időnként a telket részben elönti. A területet emiatt kb. 2 m-es magasságban fel kell tölteni. A magas talajvíz miatt egyébként is célszerű kiemelt műtárgyakat építeni. A műtárgyak mélységétől függően néhány műtárgynál további kiemelés vagy talajvízszint-süllyesztés válhat szükségessé, melynek kidolgozása a kiviteli terv része kell, hogy legyen.

A tervezett kommunális szennyvízvezeték 3 különböző helyről érkező szennyvíz terheli:

- kommunális és előkezelt ipari (SZATEV) szennyvíz új nyomóvezetéken keresztül a meglévő szennyvíztisztító telep irányából
- Hell Energy és Quality Pack ipari területeken keletkező kommunális szennyvíz a telephely irányából, önálló új nyomóvezetéken

- Szippantott szennyvíz fogadó műtárgy felől előkezelt NKÖHSZ, valamint a szociális épületben keletkező, ebbe a műtárgyba gravitációsan bevezetett kommunális szennyvíz

8.1.2.1. NKÖHSZ fogadó

Az új szippantott szennyvíz fogadó aknának 12 m^3 térfogatúnak kell lennie, melyet 10 mm pálcaközü kéziráccsal, és pH mérő műszerrel kell ellátni. Ezt 50 m^3 hasznos térfogatú levegőztető és puffer medence kell, hogy kövesse. A csatlakozó csövet és a fogadóaknát úgy kell kialakítani, hogy a beszállított szennyvíz mennyisége mérhető legyen. A nem megfelelő minőségű szennyvíz leürítésének letilthatóságáról gondoskodni kell kézi elzáróval.

A rácson átszűrt és pH ellenőrzött, majd a levegőztetett pufferben elegyített és előlevegőztetett szippantott szennyvizet 1+1 db szivattyú adja fel az előmechanikára. A szivattyú kapacitása $10 \text{ m}^3/\text{h}$. A szippantott szennyvíz feladása egyenletesen vagy kisterhelésű időszakokban történik, így a nyers szennyvízzel keveredve hígul. Az előkezelt szippantott szennyvíznek önálló mérője kell, hogy legyen.

A műtárgy elhelyezkedése miatt célszerű a kiszolgáló épület szennyvizeit is gravitációsan ebbe az aknába vezetni a rács elé.

8.1.2.2. Rácsgépház

A háromféle szennyvíz vízmérővel ellátott nyomóvezetéken keresztül érkezik a rácsgépház felső szintjére. Az egyidejű távlati csapadékos idei csúcs kapacitás: $300 \text{ m}^3/\text{h}$. Itt a nyomott vezetékeket egy gyűjtővályúba vezetjük, ahonnan kézi elzárók segítségével vezethető a nyers szennyvíz a 3 db kombinált rács-, homok-, és zsírfogó berendezésre. A gépi rácsok szűrőfelületét tekintve csak lyuk perforáció megengedett, max. 5 mm átmérőig.

A gépek kapacitása egyenként $100 \text{ m}^3/\text{h}$. Előírt anyagminőség: 1.4401, 1.4404.

Szervíz esetére tartalék $100 \text{ m}^3/\text{h}$ kapacitású kézi rács kerül beépítésre. A rácsoktól a víz mindkét előülepítő irányába kormányozható kell, hogy legyen.

A kombinált mechanikai előkezelőről a leválasztott rácsszemetet és homokot külön konténerekbe gyűjtjük. Minden géphez tartozik egy-egy 2 m^3 -es homok konténer, így a surrantókon keresztül a gépek az alattuk lévő konténerekbe ejtik a leválasztott anyagot. A leválasztott rácsszemet 3 garattal rendelkező rácsszemet présre kerül, ahonnan víztelenítve egy 4 m^3 -es konténerbe hullik. A prés vize a csurgalékvíz hálózatba kerül bevezetésre. Mindkét konténerméretből 1-1 tartalékot kell biztosítani. A leválasztott zsír tervezett zsírgyűjtő aknába kerül.

A rács és homokfogók kétszintes épületben helyezkednek el és magasságilag a többi műtárgy fölé vannak emelve, így onnan a szennyvíz gravitációsan tud az SBR kivételével a többi egységbe kerülni (Az SBR-re szivattyúval adjuk fel a vizet.) A rács és homokfogó alatti szinten vannak a homok és rácsszemét gyűjtésére szolgáló sínen forgatható konténerek.

A rács- és homokfogó berendezések és az alsó szinten lévő konténerek helyiségeiből 8-szoros légcserét biztosító ventilátoros légelszívás működik, az elszívott bűzös levegőt biofilteren vezetjük át.

8.1.2.3. Előülepítő

A mechanikai előkezelő berendezésekről gravitációsan egy-egy hosszanti átfolyású előülepítőre kerül a szennyvíz. A szennyvíz hidraulikai szétosztását egy kézi zsilipekkel ellátandó osztóakna biztosítja. Az ülepítőben láncos kotró mozgatja az iszapot az iszapzsompba, ahonnan szivattyúval történik az iszap elvétele.

Az előülepítők megkerülhetőségét biztosítani kell! A szennyvíz rávezetést úgy kell megoldani, hogy akár 2 db, akár 1 db akár 0 db ülepítő üzeme mellett végezhető legyen az üzemeltetés.

Az előülepítők csapadékos idei hidraulikai csúcsterhelése $150 \text{ m}^3/\text{h}$ műtárgyanként. A javasolt hasznos víztérfogat: 255 m^3 .

A primer iszap várható mennyisége: $1,08 \text{ l/leé,nap} \cdot 13967 \text{ leé} / 1000 = 15,08 \text{ m}^3/\text{d}$, 2,5% szárazanyag tartalom mellett. Az iszapot száraz vagy nedves beépítésű örvénykerekesszivattyúk veszik ki a zsompból és juttatják az iszap puffer műtárgyra.

Az iszapszivattyúból 2+1 db kiépítése szükséges, kapacitásuk: $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=6 \text{ m}$.

Az előülepítőkből eltávozó uszadék gravitációsan az csurgalékvíz rendszerbe folyik a kiépítendő uszadékeltvételi rendszeren keresztül.

8.1.2.4. Levegőztetett puffer

Az előülepítőkről gravitációsan jut a szennyvíz a levegőztetett puffer medencékbe, melyek hasznos minimális ösztérfogata 2400 m^3 . Ide érkeznek továbbá a telepi csurgalékvizek is (opcionálisan). A pufferek levegőztetése mikrobuborékos levegőztető elemek segítségével történik. A műtárgyak levegőztetéséhez 1+1 db fúvó kiépítése szükséges, mely az egyesített műtárgy részeként kialakított helyiségében kerül elhelyezésre. A fúvónkénti kapacitás igény: $Q=500 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=550 \text{ mbar}$. A levegő vezetékek kondenzvíz leüríthetőségét meg kell oldani. A fúvók szabályozását igazítani kell a puffer változó vízszintjéhez. A szennyvíz átkeverését kiegészítő keverést biztosító keverőkkel kell megoldani.

A levegőztetett pufferben változó vízszint lesz, melyből 1 db szivattyú emeli a szennyvizet az SBR reaktorokra, +1 db beépített meleg tartalékkal, illetve szükséges +1 db hideg tartalék szivattyú biztosítása is.. A feladó szivattyúk kapacitása darabonként: $Q=400 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=7 \text{ m}$.

A szivattyúk védelme érdekében leszívás elleni védelemmel kell ellátni őket. A puffer medencébe vízszintmérő elhelyezése szükséges. A puffer kiöntés elleni védelmét túlfolyó vezeték biztosítja, mely a túlfolyt vizet a tisztított szennyvíz mintavevő aknán keresztül a fertőtlenítő medence előtti aknába vezeti.

8.1.2.5. SBR reaktorok

A kommunális szennyvíz biológiai tisztítása 3 párhuzamosan kapcsolt SBR reaktor segítségével történik. Az SBR reaktorok térfogata egyenként 2200 m^3 , 5 méteres hasznos vízmélység mellett. Ebből iszap-tér: 600 m^3 , aktív szennyvíz-tér: 1600 m^3 . A reaktorok becsült ciklusideje 43,5 óra, ez a kiviteli tervek készítésekor pontosítandó.

A levegőztetési ciklus során történik a szennyvíz szervesanyag-tartalmának lebontása. Az eleveniszapos rendszer baktériumainak élettevékenységéhez szükséges oldott oxigén bevitele minél nagyobb hatékonysággal valósuljon meg, ennek biztosítása érdekében a reaktor mélylevegőztetése szükséges.

A technológiai levegőt egy-egy oxigén vezérelt, frekvenciaváltós fúvó biztosítja, a légbevétel az aktuális terhelési viszonyokhoz igazítható. A légfúvók szakaszos működését oldott oxigénmérő rendszer vezérli úgy, hogy az oxigénellátás a mindenkor terhelésnek megfelelően. A 3 db fúvó, mint kulcsfontosságú gépészeti elem, meleg tartalékkal rendelkezik (3+1 db). A fúvónkénti kapacitás igény: $Q=1000 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=550 \text{ mbar}$. A levegővezetékek kondenzvíz kivezetését meg kell oldani.

Az SBR reaktorban a levegőztetést mikrobuborékos levegőztető elemek biztosítják. A levegőztetéshez használt fúvók (3+1 db) az egyesített műtárgy részeként kialakított helyiségében kapnak helyet.

Az anoxikus ciklusok ideje alatt az iszapot és a szennyvizet keverővel tartjuk lebegésben. A keverő az anoxikus és töltési ciklusok alatt folyamatosan üzemeltetendő.

A rendszerben SBR medencénként, ciklusonként $76 \text{ m}^3/\text{nap}$ fölösiszap keletkezik maximálisan ($1918 \text{ kgTS}/\text{nap}$ a 3 együttes reaktorra), ez fölösiszap szivattyú segítségével kerül eltávolításra, melynek kapacitása $Q=38 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=7,5 \text{ m}$.

A tisztított víz dekantálásának módját a kiviteli tervben kell kidolgozni. A dekantálási módtól függően az SBR reaktoronkénti szivattyú kapacitás $Q=400 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=4 - 8 \text{ m}$. A dekantálás módjára más megoldás is alkalmazható (pl. úszó dekantáló berendezés).

8.1.2.6. Vas-só adagolás

Kiegészítő foszforeltávolítás szükséges a telepen, ezért vas-só adagoló rendszert kell kiépíteni. Az adagolórendszer az egyesített műtárgy részeként kialakított helyiségében kerül elhelyezésre. 40%-os vas-klorid oldat adagolás esetén naponta maximum 248,9 liter vegyszer adagolása szükséges.

A vegyszert az SBR reaktorokba bemenő nyomott vezetékbe adagoljuk. A töltési ciklus 4 óra, így az óránként adagolandó vegyszermennyiségek a következőképpen alakulnak:

$248,9 \text{ l/d} / 3 / 24 * 43,4 / 4 = 38 \text{ l/h}$, így 38 l/h kapacitású adagolószivattyú beépítése szükséges. 1+1 vegyszeradagoló szivattyú látja el a három sort vegyszerrel, mivel a töltési ciklusok időben eltolódnak egymástól.

A vas-klorid adagolót különálló légtérben kell elhelyezni. A kétheti vegyszerigény 3500 l/hét, így egy egyedi gyártású, 4 m³-es adagoló tartályt szükséges beépíteni. A vegyszer tartályt azonos térfogatú kármentővel kell ellátni. A helyiség szellőzéséről ventilátorral kell gondoskodni.

8.1.2.7. Tisztított szennyvíz mintavevő- és mérőakna

A kommunális tisztított szennyvizek mintavevő- és mérőaknába jutnak és a havária túlfolyó vezetékek is ide kötnek. Innen a kezelt szennyvíz a fertőtlenítő labirinton folyik át, majd a 3 technológia keverékének ellenőrzését célzó mintavevő aknába folyik. Innen a szennyvíz a telepi végátemelőbe jut.

8.1.2.8. Zápor idei üzem

Mind a meglévő, mint a tervezett szennyvíztisztító telepre nyomóvezetéken keresztül érkezik a szennyvíz. A települési szennyvízhálózat átemelőinek kapacitásához kell igazítani a kiegyenlítő medencébe telepítendő átemelő szivattyúk kapacitását, így a műtárgyból nem kerül ki záporvíz.

Az új szennyvíztisztító telepre a Hell üzem felől és a meglévő szennyvíztelep felől érkezik szennyvíz. A Hell kommunális szennyvizének aránya igen alacsony a másikhöz képest, így a régi szennyvíztelep átemelő szivattyújának kapacitása mérvadó a rendszer szempontjából.

A tervezett telep műtárgyai csapadékos csúcs hozamra lettek méretezve. A teljes mechanikai előkezelő úgy lett méretezve, hogy a hidraulikai csúcsokat elviselje. A puffer havária túlfolyóval rendelkezik, így a telepről kezeletlen szennyvíz nagy valószínűséggel nem fog kikerülni.

A puffer medence vésztúlfolyó vize mechanikailag előkezelt és a befogadóba vezetés előtt a tisztított szennyvízmennyiséggel keveredik. Így határérték túllépés a csapadékos időszakokban sem reális. Határérték túllépés csak havária helyzetben fordul elő.

8.1.2.9. Csurgalékvíz átemelő I.

A kommunális szennyvízvezeték vonalon az alábbi helyeken keletkezik/keletkezhet csurgalékvíz:

rácsgépház padlóösszefolyó és kézmosó szennyvize

rácsszemét prés csurgalékvíz

előülepítő uszadékok

zsompszivattyúk vize

telepi csapadékvizek

A keletkező csapadékos idejű csurgalékvizek számított mennyisége $88 \text{ m}^3/\text{d}$, melynek terhelését a telep tervezésekor figyelembe vettük. Az átemelő szivattyúkat a csapadékos idejű csúcsra méretezve legalább az alábbi munkapontra kell választani: $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=12 \text{ m}$

A csurgalékvíz nyomóvezetékre szennyvízmérőt kell helyezni annak érdekében, hogy a csurgalékvíz mennyisége mérhető legyen.

8.1.2.10. A szennyvíztisztító technológiai méretezése

A technológiai méretezés főbb értékeit az eddigi fejezetekben ismertettük.

Az biológiai tisztítási fokozat méretezését az alábbi táblázat összegzi:

Magnevezés	M.e.	Terhelés mértéke
		(85% percentilis értékeket figyelembe véve)
Napi átlagos hidraulikai terhelés	m^3/d	2597
Napi 85% percentilis vízhozam	m^3/d	2597
Órai átlagos vízhozam Q24	m^3/h	108.2
Szárazidei csúcs vízhozam	m^3/h	108.2
Csapadékos idejű csúcs vízhozam	m^3/h	162.3
KOI	mg/l	1627
BOI ₅	mg/l	775
LA	mg/l	585
ÖN	mg/l	171
ÖP	mg/l	17.7
Kémiai oxigénigény KOI	kg/d	4227
Biokémiai oxigénigény BOI ₅	kg/d	2013
Lebegőanyag LA	kg/d	1520
Összes nitrogén öN	kg/d	443
Összes foszfor P	kg/d	46

DENITRIFIKÁLÓ TÉRFOGATARÁNY		
Beépülő N a biomasszába	kgN/d	81
Befogadóba elfolyó N mennyiség	kgN/d	51.9
N visszaterhelés a csurgalékvízből	kgN/d	40
Összes denitrifikálendő nitrogén mennyiség	kgN/d	351
Denitrifikációs kapacitás	kgNO ₃ -N /kgBOI ₅	0.17
Denitrifikáló térfogatrés aránya	-	30%
Mértékadó szennyvízhőmérséklet	°C	12
Az endogén légzés 12 °C – hoz tartozó hőmérséklet tényezője		0.81
FOSZFORELTÁVOLÍTÁS SZÁMÍTÁSA		
Biomassza felépítéséhez felhasznált foszformennyiség	kg P/d	20
Elfolyó szennyvízzel távozó	kg P/d	1.30
Kicsapandó foszformennyiség	kg P/d	25
Szükséges Fe mennyiség	kg Fe/d	66.4
Szükséges 40%-os vas-klorid oldat mennyiség	l/d	248.9
Szükséges 40%-os vas-klorid oldat mennyiség	l/h	10.37
MEDENCETÉRFOGAT SZÁMÍTÁSA		
Iszapkoncentráció	kg/m ³	5
Aerob iszapkor	d	6.62
Méretezési iszapkor	d	9.45
Külső szénforrás szükséglet ellenőrzése	-	10.83
Napi fajlagos fölösizap képződés	kgTS/kg BOI ₅	0.76
Fajlagos fölösizap képződés szervesanyag Lebontásból	kgTS/kgBOI%,d	0.84
Napi fölösizap képződés (szervesanyag lebontásból)	kg TS / d	1691
Foszfor kicsapásból származó fölösizap	KgTS/d	227.5
Összes napi fajlagos fölösizap képződés	kg TS/ kg BOI ₅	0.95
Összes napi fölösizap képződés	kg TS/d	1918
SBR MEDENCE TÉRFOGATA		
Eleveniszapos medence tervezett térfogata (összes)	m ³	3625.692068
LEVEGŐZTETÉS ALAP		
A levegőztető medencében fenntartandó átlagos oxigénkonc.	mg/l	2
Oxigén beoldódási tényező (alfa)		0.7
Szervesanyag csúcsterhelési tényező		1.2

Nitrogén csúcsterhelési tényező		1.8
LEVEGŐZTETÉS		
Órai oxigénigény	kg O ₂ /h	368
Fajlagos oxigén igény	kg/m ³ ,nap	2.4
Biztonsági tényező	-	1.5
Fajlagos oxigén igény	kgO ₂ /h	552
levegő igény	m ³ /h	3065
ELLENŐRZŐ PARAMÉTEREK (FONALASODÁS és TERHELÉS)		
BOI5 terhelés levegőztető medencére	kg/m ³ ,nap	0.56
BOI5 terhelés összes biológiai medencére	kg/m ³ ,nap	0.56
Iszap terhelés	kg/kg,nap	0.11
Iszap terhelés összes biológiai medencére	kg/kg,nap	0.11
Levegőztető medence minimális szükséges térfogata	m ³	3004
Anox - aerob minimális medence térfogat igény	m ³	4473
Ciklusok		
Párhuzamos reaktorok száma	db	3.0
Töltési ciklus	óra	4
Levegőztetési és anoxikus ciklus	óra	29.5
Levegőztetési ciklus	óra	21.8
Anoxikus ciklus	óra	7.7
Ülepítési ciklus	óra	3.0
Dekantálási ciklus	óra	4.0
Fölösiszap elvétel	óra	2
Teljes ciklus idő	óra	43.5
Hasznos víztérfogat	m ³	4711.1
Rendszerben lévő eleveniszap tömeg	kgSZA	18128.5
Iszap koncentráció az ülepedés után	kg/m ³	10.0
Iszaptér térfogat	m ³	1812.8
Teljes reaktor térfogat	m ³	6523.9
Egy reaktor térfogata	m ³	2175
Ebből aktív szennyvíz tér	m ³	1570
Iszaptér	m ³	604
vízmélység	m	5

37. táblázat: A tervezett kommunális szennyvíztisztító biológiai tisztítási fokozat méretezése

8.1.2.11. Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista

LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK				
jele	megnevezése	menyiség	paraméterek	megjegyzés
KOL01	NKÖHSZ fogadó akna	1 db	V=12 m ³ Hh=2,0 m	
KOL02	NKÖHSZ levegőztető és puffer medence	1 db	V=50 m ³ Hh=2.5 m	
KOL10	Rácsgépház	1 db	A= 8,6x14,5 m	
KOL11	Osztómű	1 db	rozsdamentes acél	
KOL20	Zsírgyűjtő akna	1 db	V=10 m ³ A= 2x2 m Hh=2.5 m	
KOL32	Osztóakna	1 db	V=12m ³ A= 8x1 m Hh=1.5 m	kézi zsilipekkel
KOL30 KOL31	Előülepitő	2 db	Vh=2x255 m ³	
KOL33	Izapszivattyú akna	1 db	A= 3x5 m	
KOL40	Fedett levegőztetett puffer	2 db	V=1200 m ³ /db A= 11,8x20 m Hh=5m	
KOL50 KOL51 KOL52	SBR reaktor	3 db	Vössz=6600 m ³ V=2200 m ³ /db Hvíz=5 m	
KOL60	Szivattyú- és fűvógépház	1 db	A= 20x11.8m	
KOL70	Csurgalékvíz átemelő akna I.	1 db	V=20 m ³	
KOL80	Tisztított szennyvíz mintavevő- és mérőakna I.	1 db		

38. táblázat: Tervezett kommunális szennyvíztisztító létesítmény jegyzéke

GÉPLISTA					
jele	helye	megnevezése	menyiség	paraméterek	megjegyzés
	Hell kommunális szennyvíz	Átemelő szivattyú	1+1 db	Q=96,5 m ³ /h H=17,8m P=7,5kW	
KOG L01010	KOL01 TFH fogadó akna	Kézi rács	1 db	pálcaköz: 10 mm	
KOG L0201 KOG L0202	KOL02 NKÖHSZ levegőztető medence	NKÖHSZ átemelő szivattyú	1+1 db	Q=10 m ³ /h H=10 m P=0,75kW	beépített tartalék
KOG L0210	KOL02 NKÖHSZ levegőztető medence	Keverő	1+1 db	P=1,3kW	raktári tartalék
KOG L0220	KOL02 NKÖHSZ	Levegőztető diffúzorok		mikrobuborékos levegőztető	tányér vagy panel elem

	levegőztető medence			elemek	
KOG L0230	KOL02 NKÖHSZ levegőztető medence	Kültéri légfűvő	1 db	Q=50 m ³ /h p=550 mbar P=0,5 kW	zajszigetelt
KOG L1001 KOG L1002 KOG L1003	Rácsgépház	Kombinált gépi rács-, homok-, és zsírfogó	3 db	Q=100 m ³ /h pálcaköz: 5 mm	
KOG L1004	Rácsgépház	Kézi rács	1 db	Q=100 m ³ /h pálcaköz: 5 mm	tartalék
KOG L1005	Rácsgépház	Rácsszemét prés	1 db	víztelenítendő rácsszemét mennyisége: 0.5-0.6 m ³ /d	3 db garattal
-	Rácsgépház	Rácsszemét konténer	1+1 db	V = 4 m ³	
-	Rácsgépház	Homoktároló konténer	3+1 db	V = 2 m ³	
KOG L1010	Rácsgépház mellett	Biofilter	1 db	Q=3,1m ³ /h	
KOG L3002 KOG L3102	Előülepítő	Kotrószerkezet	2 db	P=0,3 kW	
KOG L3301 KOG L3302 KOG L3303	KOL33 Iszapszivattyú akna	Iszapszivattyú	2+1 db	Q = 10 m ³ /h H= 6 m P= 2,2 kW	beépített tartalék
KOG L4001 KOG L4101	KOL40/41 Fedett levegőztetett puffer	Levegőztető elemek	2x125 db	mikrobuborékos levegőztető elemek	
KOG L6011 KOG L6012	KOL60 Szivattyú- és gépház	Puffer légfűvők	1+1 db	Q=500 m ³ /h Δp = 550 mbar P=12,3 kW	beépített tartalék
KOG L4002 KOG L4102	KOL40/41 Fedett levegőztetett puffer	Keverők	2+1 db	P=17,5 kW	raktári tartalék
KOG L6031 KOG L6032	KOL60 Szivattyú- és gépház	SBR feladó szivattyú	1+1 db	Q=400 m ³ /h H=7 m P=15kW	beépített tartalék
KOG L5001 KOG L5101 KOG L5201	KOL50, KOL51, KOL52 SBR reaktorok	Levegőztető elemek	3x500 db	elemterhelés: 2 m ³ /h	mikrobuborékos levegőztető elemek
KOG L6021 KOG L6022 KOG L6023 KOG L6024	KOL60 Szivattyú- és gépház	SBR légfűvők	3+1 db	Q=1000 m ³ /h Δp = 550 mbar P=24,6 kW	beépített tartalék
KOG L5002	KOL50,	Keverők	3+1 db	P=16kW	raktári tartalék

KOG L5102 KOG L5202	KOL51, KOL52 SBR reaktorok				
KOG L6051 KOG L6052	KOL60 Szivattyú- és gépház	SBR iszapszivattyú	1+1 db	Q=38 m ³ /h H=7,5m P=6 kW	beépített tartalék
KOG L6041 KOG L6042	KOL60 Szivattyú- és gépház	Dekantáló szivattyú	1+1 db	Q=400 m ³ /h H=4-8m P=11-24kW	beépített tartalék
KOG L6001	KOL60 Szivattyú- és gépház	Vas-klorid tárolótartály kármentővel	1 db	V=4 m ³	egyedi
KOG L6003 KOG L6004	KOL60 Szivattyú- és gépház	Vas-klorid adagoló szivattyú	1+1 db	Q= 38 l/h H= 12 m pmax= 10bar P=90W	beépített tartalék
KOG L7001 KOL L7002	KOL70 Csurgalékvíz átemelő akna I.	Átemelő szivattyú	1+1 db	Q=15 m ³ /h H=12m P=2,2kW	

39. táblázat: Tervezett kommunális szennyvíztisztító géplista

MŰSZEREK				
jele	helye	megnevezése	menyiség	megjegyzés
pHIT KOL0101	KOL01 NKÖHSZ fogadó akna	pH mérő	1 db	
FIR KOL1010 FIR KOL1011 FIR KOL1012	KOL10 rácsgépház	Indukciós vízmérő	3 db	nyersvíz vezeték
LISA KOL4001 LISA KOL4101	KOL40/41 fedett, levegőztetett puffer	Szintérzékelő	2 db	
OQICR KOL5010	KOL50 SBR reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR KOL5110	KOL51 SBR reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR KOL5210	KOL52 SBR reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
FIR KOL5020	KOL50 SBR reaktor fölösizap vezeték	Indukciós vízmérő	1 db	
FIR KOL5120	KOL51 SBR reaktor fölösizap vezeték	Indukciós vízmérő	1 db	
FIR KOL5220	KOL52 SBR reaktor fölösizap vezeték	Indukciós vízmérő	1 db	
LISA KOG L60011	KOG L1021 vas-klorid adagolótartály, FeCl3 szintmérő	Vegyszer szintmérő	1 db	
FIR KOL7010	KOL70 Csurgalékvíz átemelő akna I.	Indukciós vízmérő	1 db	
FIR KOL8010	KOL80 mintavevő- és mérőakna	Indukciós vízmérő	1 db	

40. táblázat: Tervezett kommunális szennyvíztisztító műszer jegyzéke

8.2. Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő

A tervezett 062/6 hrsz-ú szennyvíztisztító telepre közös nyomóvezetéken érkezik a Hell Energy és Hell Coffee üzemek technológiai szennyvize. A jelenlegi és becsült távlati szennyvízmennyiségeket a gyártó a rendelkezésünkre bocsátotta. A kétféle technológiai szennyvíz együtt lesz kezelve. A kevert szennyvíz jelenleg tápanyaghiányos (N, P), tekintve, hogy a szennyvíz nagyobb hányada az üdítőital gyártásból származik, ez a hiány a tervezett telepen keletkező nitrogénben gazdag kommunális csurgalékvízből pótolható. A feladott csurgalékvíz mennyiség az elszámolhatóság érdekében mérhető lesz. Az Üzemeltető és Megrendelő elvárása, hogy a Hell Energy és Hell Coffee szennyvíz kezelési költségei teljes mértékben külön elszámolhatók kell, hogy legyenek! A kiviteli tervezés során erre különös figyelemmel kell lenni. Ez az elvárás az egyik fő oka annak is, hogy ezek az ipari szennyvizek külön szennyvízkezelési vonalon kerülnek kezelésre.

A gyárak bővítéséből származó becsült távlati növekményeket figyelembe véve azonban ez az arány megváltozik: a tejipari szennyvíz aránya nagymértékben megnövekszik, ekkor a szennyvízben lévő nitrogénformák mennyisége elegendő lesz a szennyvíztisztításhoz, így egy idő után a telepi csurgalékvizek kezelését a kommunális szennyvíz kezelő mű veszi át. A méretezések során ezt figyelembe vettük.

8.2.1. A kezelendő szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői

A kétféle technológiáról származó szennyvizek jelenlegi és távlati becsült mennyiségét az alábbi táblázat foglalja össze:

Várható szennyvízmennyiségek	Hell Energy	Hell Coffee	összesen	m.e.
jelenlegi átlag	500	187	688	m ³ /d
jelenlegi max.	823	210	1034	m ³ /d
Távlati				
2023	541	637	1179	m ³ /d
2024	541	736	1277	m ³ /d
2025	541	1079	1620	m ³ /d
2026	567	1275	1842	m ³ /d
2027	619	1471	2090	m ³ /d
2028	619	1667	2286	m ³ /d
2029	670	1765	2435	m ³ /d
2030	722	1961	2683	m ³ /d

41. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee technológiáról származó szennyvizek jelenlegi és távlati becsült mennyisége

A fenti mennyiségekbe a csurgalékvíz mennyiségét belekalkuláltunk. A fenti táblázatból jól látható, hogy amíg jelenleg az üdítőipari/tejipari szennyvizek aránya kb. 3:1, ez – ha a tervezett bővítés megvalósul – 10 év múlva gyakorlatilag megfordul: 1:3.

PARAMÉTEREK		jelenlegi vízminőség			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	2164	304	1869	1180
KOI	mg/l	3789	1008	3347	2315
Nitrit-nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Szervetlen nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Összes oldott anyag	mg/l	-	-	-	-
Lebegőanyag	mg/l	444	126	392	265
Ammónium-nitrogén	mg/l	29	12	26	18
Összes foszfor	mg/l	8	1	7	3
Hexánnal extrahálható anyag (SZOE)	mg/l	29	7	27	24
Összes nitrogén	mg/l	69	31	61	43
pH	-	9	6	8	7
Fluorid	mg/l	-	-	-	-
TPH	µg/l	-	-	-	-
Alumínium	µg/l	-	-	-	-

42. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee technológiáról származó szennyvizek jelenlegi vízminősége

PARAMÉTEREK		távlati vízminőség			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	2439	276	2216	1697
KOI	mg/l	3768	1295	3499	2873
Nitrit-nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Szervetlen nitrogén	mg/l	-	-	-	-
Összes oldott anyag	mg/l	-	-	-	-
Lebegőanyag	mg/l	879	314	784	560
Ammónium-nitrogén	mg/l	50	27	46	37
Összes foszfor	mg/l	6	2	6	4
Hexánnal extrahálható anyag (SZOE)	mg/l	50	9	47	41
Összes nitrogén	mg/l	104	57	96	77
pH	-	11	5	10	7
Fluorid	mg/l	-	-	-	-
TPH	µg/l	-	-	-	-
Alumínium	µg/l	-	-	-	-

43. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee technológiáról származó szennyvizek távlati vízminősége

8.2.2. A szennyvíztisztítás folyamata, a technológia felépítése

Az üdítőipari és tejipari szennyvizek tisztítása jelenleg a gyár területén történik. A jelenlegi technológia nem képes a távlati szennyvízmennyiségek kezelésére, továbbá a gyár a továbbiakban a szennyvízkezelési feladatokat át kívánja adni az ÉRV Zrt.-nek. Az ÉRV Zrt. külön szerződés keretében vállalja a jelen terv szerint megvalósuló szennyvíztisztító telepen a szerződésben meghatározott minőségű és mennyiségű szennyvizek fogadását és kezelését.

8.2.2.1. Átemelő, nyomóvezeték

A keletkező szennyvizeket nyomóvezetéken keresztül juttatják el a tervezett szennyvíztisztító telepre. A tervezett nyomóvezeték külön dokumentációban kerül ismertetésre.

8.2.2.2. Szennyvíz fogadása

Az ipari szennyvíz nyomóvezetéken keresztül érkezik a 062/6 hrsz-ú tervezett szennyvíztisztító telepre. A bejövő vezetékre mérőaknát kell építeni. Ugyanebben az aknában kerül mérésre a Quality Pack felől érkező technológiai szennyvíz is.

A jelenlegi és távlati szennyvízmennyiségek kezelésére a három párhuzamos sor épül, a jelenlegi terhelést a rendszer 1 - 2 soron, míg a távlati mennyiséget három soron tudja kezelni.

8.2.2.3. Rács

Az MBBR védelme érdekében a technológiai sor elejére 1 db 3 mm-es résméretű kézi rács vagy ívszita helyezendő. Ezzel biztosítható, hogy a nehezen ülepedő, esetlegesen a szennyvízbe kerülő darabos anyagok leválasztása megtörténjen. A rácson áthaladt beérkező szennyvíz az osztóaknában kézi zsilipekkel kormányozható a pufferműtárgy rekeszeibe.

8.2.2.4. Puffer műtárgy

A szennyvíz mérést követően a nyers szennyvíz a fedett levegőztetett puffervedencébe érkezik. A levegőztetett pufferben egyedi gépészeti kialakítással kell gondoskodni a kiváló és felúszó zsírok eltávolításáról. A zsírt 20 m³-es aknában gyűjtjük. Innen szippantós járművel kerül heti két alkalommal elszállításra.

A puffer medence térfogata: 1700 m³, melyet 2 párhuzamos rekeszre kell osztani a jelenlegi és távlati szennyvízmennyiségekhez való igazodás, továbbá a karbantartási munkálatok elvégezhetősége érdekében. A homogenizálás érdekében a műtárgyat keverőkkel kell ellátni. Ide érkeznek a Hell Coffee és Hell Energy, az Hell szennyvíztisztítási vonalról lejövő csurgalékvizek, továbbá ideiglenesen az iszapvonalról származó szennyezett csurgalékvizek, iszapvizek is.

A homogenizálást és előkezelést mikrobuborékos levegőztető elemek biztosítják. Az előülepítőre való feladás szivattyúsan történik, 24 órás hidraulikai kiegyenlítéssel. A feladó szivattyú emelőmagasságát úgy kell megadni, hogy az előülepítőt megkerülve a víz az MBBR-re is feladható legyen.

A pufferben szintérzékelőt kell elhelyezni.

A levegőztetéshez 1+1 db fúvó szükséges, mely a puffer műtárgy melletti kis légfúvó gépházban kerül elhelyezésre. A fúvónkénti kapacitás igény: $Q = 350 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 550 \text{ mbar}$. A levegő vezetékek kondenzvíz leüríthetőségét meg kell oldani.

Az egyesített műtárgy körüljárható kell, hogy legyen. A műtárgyat betonkorrózió elleni védelemmel kell ellátni.

Az előülepítőkre feladó szivattyú nyomóvezetékén történik a pH mérés, és kerül beadagolásra a pH-beállító vegyszer. A pH mérő jele alapján adagolunk nátrium-hidroxidot vagy kénsavat a nyomóvezetékbe, melyre egy statikus keverőt kell beépíteni az adagolt vegyszer megfelelő elkeveredése érdekében. A vegyszeradagolók a puffer melletti kis légfúvó gépházban kerülnek elhelyezésre, külön légterű helyiségben. A vegyszeradagolás a mért pH érték alapján történik, a fix munkapontú szivattyú által szállított vízmennyiséggel arányosan.

NaOH

A becsült távlati szennyvízminőségek figyelembevételével maximálisan 260 l/d 33%-os NaOH vegyszer adagolása szükséges. A vegyszeradagoló szivattyú kapacitása: 26 l/h. A vegyszeradagoló szivattyúból melegtartalékot szükséges beépíteni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 4000 liter, mely így 14 napi vegyszertartalékot jelent.

H₂SO₄

A becsült távlati szennyvízminőségek figyelembevételével maximálisan 41 l/d 32%-os H₂SO₄ vegyszer adagolása szükséges, csúcsterhelés mellett. A vegyszeradagoló szivattyú kapacitása a három sorra együttesen: 2,0 l/h. A vegyszeradagoló szivattyúból melegtartalékot szükséges beépíteni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 600 liter, mely így 14 napi vegyszertartalékot jelent.

8.2.2.5. Előülepítő

A két pufferről nyomott vezetéken keresztül egy-egy hosszanti átfolyású előülepítőre kerül a szennyvíz. Az előülepítők előtt a feladási hozam mérésére 1-1 db vízmérő beépítése szükséges. Az ülepítőkben láncos kotró mozgatja az iszapot az iszapzsompba. Az iszapeltávolítás száraz beépítésű szivattyúk segítségével történik. Az ülepítők uszadék eltávolítás gépészeti kialakításáról biztosítani kell.

Az ülepítőnkénti hasznos szennyvíztér térfogat: $65 \text{ m}^3/\text{db}$.

A primer iszap várható mennyisége a kiülepített lebegőanyagból számítva $60 \text{ m}^3/\text{d}$, 2,5% száraz anyag tartalom mellett. Az iszapot száraz beépítésű szivattyúk veszik ki a zsombból és juttatják az iszap puffer műtárgyra.

Az iszapszivattyúból műtárgyanként 1 db szükséges, összesen 3 +1 db raktári tartalék, kapacitásuk: $Q=5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8 \text{ m}$.

Az előülepítőkből eltávozó uszadék gravitációsan az csurgalékvíz rendszerbe folyik.

8.2.2.6. MBBR rendszer

A mechanikailag előkezelt szennyvíz biológiai kezelése ún. MBBR rendszerben valósul meg. Az MBBR rendszer fixfilmes biológiai tisztítás, ahol a fázisszétválasztás flotáló segítségével történik. A biofilm PE tölteten fejlődik, a töltet fajlagos felülete min. $800 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Az anoxikus zónába nehezített anyagú töltet kerül.

A rendszer megfelelő működéséhez eleinte szükség van N-pótlásra is, ennek érdekében a korábban ismertetett módon az kommunális és Hell iszapvonal csurgalékvíze átvezethető a Hell szennyvízvonal elején lévő osztóaknába. A távlati növekményeket figyelembe véve a csurgalékvízzel történő N-pótlás csak ideiglenes, a gyár bővítésétől függően néhány évig szükséges. Teljes terhelés mellett a szennyvízminőség úgy változik, hogy N-eltávolítást is szükséges eszközölni. Ekkor már P-forrást is kell adagolni a rendszerhez, foszforsav formájában.

A biológiai sorokon a feladott hozam kétszeresét ($70 \text{ m}^3/\text{h}$) kitevő belső recirkulációt kell biztosítani, műanyagöltet-mentes vízzel.

Az MBBR rendszer részei soronként, melyből 3 párhuzamos sor kerül kialakításra:

elődenitrifikációs reaktor, 50 m^3 ,

1. sz. levegőztető reaktor, 550 m^3 ,

2. sz. levegőztető reaktor, 150 m^3 ,

fázisszétválasztás

Vegyszeradagolás biológiai tisztítás előtt:

A foszfor pótlására a biológia előtt P-tartalmú tápanyagot, célszerűen ipari foszforsavat kell adagolni. Ezenfelül szükség lehet habzásgátló adagolására. A vegyszeradagolók a flotáló gépház vegyszeradagoló helyiségében kerülnek elhelyezésre külön légtérű helyiségben.

Foszforsav:

A becsült távlati szennyvízminőségek szerint átlagosan 30 l/d 85%-os H_3PO_4 vegyszer adagolása szükséges, csúcsterhelés mellett. A vegyszeradagoló szivattyú kapacitása a három

sorra együttesen: 1,25 l/h (0,42 l/h soronként). A vegyszeradagoló szivattyúból melegtartalékot szükséges beépíteni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 500 liter, mely így két heti vegyszer tartalékot jelent. A vegyszerhelyiség ventilátoros szellőztetéséről gondoskodni kell.

Habzásgátló:

Szennyvízminőségtől függően napi kb. 20 liter habzásgátló adagolására lehet szükség, csúcsterhelés mellett. A vegyszeradagoló szivattyúk kapacitása 0,28 l/h soronként. Minden egyes biológiai sorra külön-külön vegyszeradagoló szivattyút kell beépíteni, egy közös melegtartalékkal. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 300 liter, mely így két heti vegyszer tartalékot jelent. A vegyszerhelyiség ventilátoros szellőztetéséről gondoskodni kell.

Elődenitrifikációs reaktorok

A denitrifikációs reaktorok hasznos térfogata 50 m^3 , melyben 17 m^3 PE töltet helyezkedik el. A reaktor célszerűen négyzet alaprajzú, vízmélysége 5 m. A vízszint és a reaktor perem között 1 m szintkülönbség tartandó. A denitrifikációs zónába min. 1 W/m^3 bevitt teljesítményű keverő építendő be, melyből 3+1 db raktári tartalék szükséges. A megengedett sebesség a keverő kialakításától függ, a lényeg, hogy a műanyag-töltet ne sérüljön.

A töltet visszatartására a falfelülettel párhuzamos sík rostélyt kell elhelyezni, reaktoronként min. 4 m^2 felülettel. A rostély szabad keresztmetszete min. 50%. A töltet-visszatartó rostélyok alatt külön ágon, egyedileg, kézzel indítható levegőztetés szükséges.

1. sz. levegőztető reaktorok

A soronkénti I. sz. hasznos térfogata 550 m^3 , melyben 200 m^3 töltet helyezkedik el. Itt történik a KOI eltávolítás. A reaktorok hossz:szélesség aránya legfeljebb 6:4, vízmélysége 5 m. A vízszint és a reaktor perem között 1 m szintkülönbség tartandó.

A levegőztetés karbantartásmentes durvabuborékos (4 mm-es perforáció) csőhálózattal történik. A levegőztetés oldott oxigénszint mérő jeléről történik. Reaktoronként 1 db hibrid-fúvó + 1 közös tartalék szükséges. Fúvók kapacitása: $2500 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

A töltet visszatartására cylinder alakú rostélyt kell elhelyezni, reaktoronként min. 4 m^2 felülettel. A rostély szabad keresztmetszete min. 50%. A töltet-visszatartó rostélyok alatt külön ágon, egyedileg, kézzel indítható levegőztetés szükséges.

Soronként az 1. levegőztetőben a reaktor-perem körül legalább 8 db DN80-tól DN150-ig méretű habtörő mamutszivattyú nyúlik a vízszint fölé 300-500 mm-el. Ütközőtárcsa a csőtetőn a reaktor belseje felé irányítja a vízugarat.

2. sz. levegőztető reaktor

A soronkénti II. sz. hasznos térfogata 150 m^3 , melyben 75 m^3 töltet helyezkedik el. Ebben a rekeszben történik meg a nitrifikálás. A reaktorok hossz:szélesség aránya legfeljebb 6:4, vízmélysége 5 m. A vízszint és a reaktor perem között 1 m szintkülönbség tartandó.

A levegőztetés karbantartásmentes durvabuborékos (4 mm-es perforáció) csőhálózattal történik. A levegőztetés oldott oxigénszint mérő jeléről történik. Reaktoronként 1 db hibrid-fúvó + 1 közös tartalék szükséges. Fúvók kapacitása: $600 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

A töltet visszatartására cylinder alakú rostélyt kell elhelyezni, reaktoronként min. 4 m^2 felülettel. A rostély szabad keresztmetszete min. 50%. A töltet-visszatartó rostélyok alatt külön ágon, egyedileg, kézzel indítható levegőztetés szükséges.

A reaktorból a vizet mamutszivattyú segítségével emeljük át a flotáló berendezésbe. Ugyanez a szivattyú biztosítja a 200%-os recirkulációt.

Fázisszétválasztás

A fázisszétválasztás kétlépcsős: első lépés az oldott levegős flotálás, melyet követően mikroszűrő gondoskodik a maradék lebegőanyag eltávolításáról.

A flotáló berendezés előtt csőflokulátor gondoskodik a koaguláns, semlegesítő vegyszer és polielektrolit megfelelő bekeveréséről. A flokkulátorba vezetés előtt sűrített levegőt kell adagolni a vízhez. Az ehhez szükséges kompresszorok a légfúvó helyiségben kapnak helyet. Flotálónként 1 db kompresszort kell beépíteni, 1 közös tartalékkal. A megfelelő szaturáció beállítása érdekében a sűrített levegő beadagolása utáni ponton nyomásmérőt kell elhelyezni.

A flotáló kapacitása $35 \text{ m}^3/\text{h}$.

A flotálóról $Q_{\max}=52 \text{ m}^3/\text{d}$, 1,5%-os iszap jön le. Az iszap az iszappufferbe kerül feladásra, $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ kapacitású csigaszivattyúkkal. A szivattyúkból 1 db raktári tartalék biztosítandó.

Koagulálószer

A becsült távlati szennyvízminőségek szerint soronként átlagosan 125 l/d 40%-os FeCl_3 vegyszer adagolása szükséges, csúcsterhelés mellett. A vegyszeradagoló szivattyúk kapacitása $5,2 \text{ l/h}$ soronként. Minden egyes csőflokulátorra külön adagolószivattyú kell, hogy dolgozzon, a nyomóágat nem lehet megosztani. A vegyszeradagoló szivattyúkhöz 1 db közös melegtartalékot szükséges beépíteni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 6000 liter , mely így 14 napi vegyszertartalékot jelent. A vegyszerhelyiség ventilátoros szellőztetéséről gondoskodni kell.

Semlegesítés

A becsült távlati szennyvízminőségek szerint soronként átlagosan 80 l/d 30%-os NaOH vegyszer adagolása szükséges, csúcsterhelés mellett. A vegyszeradagoló szivattyúk kapacitása

3,3 l/h soronként. Minden egyes csőfokkulátorra külön adagolószivattyú kell, hogy dolgozzon, a nyomóágat nem lehet megosztani. A vegyszeradagoló szivattyúhoz 1 db közös melegtartalékot szükséges beépíteni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 4000 liter, mely így 14 napi vegyszertartalékot jelent. A vegyszerhelyiség ventilátoros szellőztetéséről gondoskodni kell.

Polielektrolit

A becsült távlati szennyvízminőségek szerint soronként átlagosan 3334 l/d 0,1%-os kationos PE-oldat adagolása szükséges, csúcsterhelés mellett. A vegyszeradagoló szivattyúk kapacitása 139 l/h soronként. Minden egyes csőfokkulátorra külön adagolószivattyú kell, hogy dolgozzon, a nyomóágat nem lehet megosztani. A vegyszeradagoló szivattyúhoz 1 db közös melegtartalékot szükséges beépíteni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő mérete 10 m³. A vegyszer bekeveréséről naponta gondoskodni kell, így a polielektrolit beoldó automata és folyamatos átfolyású rendszerű kell, legyen. A vegyszerhelyiség ventilátoros szellőztetéséről gondoskodni kell.

Mikroszűrés

A flotáló berendezés eltávolítja a lebegőanyag nagy részét. A fázissztválasztás második lépcsőjeként a mikroszűrők (35 m³/h kapacitású dobszűrő, tárcsás szűrő max. 25 mikronos szövettel) eltávolítják a maradék lebegőanyagot a tisztított vízből. A szűrőnek vész-megkerülő ága biztosítani kell.

Mivel a szűrőzagy túl híg ahhoz, hogy az iszapvonalat terhelje, azt a csurgalékvíz rendszeren keresztül visszavezetjük a technológia elejére. A keletkező 0,05% szárazanyag- tartalmú zagyvíz becsült mennyisége soronként 33 m³/d, összesen 99 m³/d.

8.2.2.7. Tisztított szennyvíz mintavételi- és mérőakna

A tisztított szennyvizek és havária túlfolyó vezeték a mintavevő- és mérőaknában egyesülnek.

8.2.2.8. Csúcsüzem

A tervezett szennyvíztisztító telepre nyomóvezetéken keresztül érkezik a szennyvíz. Technológiai szennyvízről lévén szó záporvízről nem beszélhetünk. A technológiai sor elején lévő puffer 16 órás csúcsidei szennyvízmennyiség kiegyenlítésére képes, ez a pufferkapacitás elegendő a csúcsmennyiségek befogadására. Havária esetére a pufferműtárgyat túlfolyóval láttuk el, mely az előülepítőbe vezeti a fölös vizeket. Havária vésztúlfolyó az anoxikus medencékbe kerül elhelyezésre, mely a mintavevő aknába köt. A tisztított szennyvízzel elegyedve a túlfolyt szennyvíz még a kommunális és Quality Pack szennyvizeivel is egyesül, mielőtt a befogadóba vezetjük.

8.2.2.9. Csurgalékvíz rendszer

A Hell szennyvíz- és iszapvonalon, valamint a közös iszapvonalon az alábbi helyeken keletkezik/keletkezhet csurgalékvíz:

előülepítő uszadék

flotáló gépház padlóösszefolyója és kézmosóinak szennyvize

mikroszűrő zagyvize (99 m³/d)

iszap puffer túlfolyó

pálcás sűrítő csurgalékvíz (139,1 m³/d)

iszapvíztelenítő gépekről lejövő iszapvíz (57,5 m³/d)

A csurgalékvíz a Hell szennyvízvonal elejére, a puffer medencébe kerül feladásra. A feladó szivattyú kapacitása: Q=38 m³/h, H=12 m.

8.2.2.10. Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista

LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK				
jele	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
IPL10	Puffer előtti osztóakna	1 db		kézi zsilipekkel
IPL100	Zsírgyűjtő akna	1 db	V=20 m ³	
IPL11 IPL12	Fedett levegőztetett puffer	1 db	V _{össz} =1700 m ³	2 párhuzamos rekesszel
IPL13	Feladószivattyú akna	1 db		
IPL14	Légfúvó, vegyszer gépház	1 db		Levegőztetett puffer légfúvói, pH beállításhoz használt vegyszerek
IPL20 IPL21 IPL22	Előülepítő	3 db	V=3x65 m ³	zsomptérfogat: 5 m ³
IPL23	Iszapszivattyú akna	1 db		
IPL30 IPL31 IPL32	Elődenitrifikációs reaktor	3 db	V=50 m ³ A= 3,5x3,5 m Hh=5m	
IPL40 IPL41 IPL42	1. sz. levegőztető reaktor	3 db	V=550 m ³ A= 9x12 m Hh=5m	
IPL50 IPL51 IPL52	2. sz. levegőztető reaktor	3 db	V=150 m ³ A= 6x9 m Hh=5m	
IPL60	Flotálógépház	1 db		
IPL70	Csurgalékvíz átemelő akna II.	1 db	V=50 m ³	
IPL80	Tisztított szennyvíz mintavevő- és mérőakna II.	1 db	A=1,0x2,0 m	

44. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő létesítményjegyzéke

GÉPLISTA					
jele	helye	megnevezése	menyiség	paraméterek	megjegyzés
IPG L1001	IPL10 osztóakna	Kézi rács	1 db	résméret: 3 mm	
IPG L1103 IPG L1203	IPL11/12 Fedett levegőztetett puffer	Zsírleválasztó	2 db		
IPL L1101 IPL L1201	IPL11/12 Fedett levegőztetett puffer	Keverő	2 db	P=12,6kW	
IPG L1102 IPG L1202	IPL11/12 Fedett levegőztetett puffer	Levegőztető elemek	2x90 db	elemterhelés: 2 m3/h	mikrobuborékos
IPG L1301 IPG L1302	IPL13 Feladószivattyú akna	Feladó szivattyú	1+1 db	Q=100 m3/h H=15 m P=20 kW	
IPG L1310	IPL13 Feladószivattyú akna	Statikus keverő	1 db		
IPG L1401 IPG L1402	IPL14 Légfúvó és vegyszer gépház	Légfúvók	1+1 db	Q=350 m3/h $\Delta p = 550$ mbar P= 8,75 kW	beépített tartalék
IPG L1421	IPL14 Légfúvó és vegyszer gépház	NaOH tárolótartály kármentővel	1 db	V=4000 liter	33% NaOH
IPG L1422	IPL14 Légfúvó és vegyszer gépház	Keverő berendezés	1 db	P=0,75kW	
IPG L1423 IPG L1424	IPL14 Légfúvó és vegyszer gépház	Adagoló szivattyú	1+1 db	Q=26 l/h H=8 m P=24 W	beépített tartalék
IPG L1411	IPL14 Légfúvó és vegyszer gépház	H2SO4 tárolótartály kármentővel	1 db	V=600 liter	32% H2SO4
IPG L1413 IPG L1414	IPL14 Légfúvó és vegyszer gépház	Adagoló szivattyú	1+1 db	Q=2 l/h H=8 m P=24 W	beépített tartalék
IPG L2002 IPG L2102 IPG L2202	Előüleptető	Kotrószerkezet	3 db	P=0,3 kW	
IPG L2301 IPG L2302 IPG L2303	IPL 23 Iszapszivattyú akna	Iszapszivattyú	3+1 db	Q=5 m3/h H= 8 m P=1,1 kW	raktári tartalék
IPG L6071	Flotálógépház	H3PO4 tárolótartály kármentővel	1 db	V=500 liter	85% H3PO4
IPG L6073 IPG L6074	Flotálógépház	H3PO4 adagoló szivattyú	1+1 db	Q=1,25 l/h H= 3 m P=24 W	beépített tartalék
IPG L6081	Flotálógépház	Habzágátló vegyszer tartály	1 db	V=300 liter	habzágátló vegyszer

		kármentővel			
IPG L6082 IPG L6083 IPG L6084 IPG L6085	Flotálógépház	Habzástgátló vegyszer adagoló szivattyú	3+1 db	Q=0,85 l/h H=3 m P= 90 W	beépített tartalék
IPG L3001 IPG L3101 IPG L3201	Elődenitrifikációs reaktor	Keverő	3+1 db	P=50 W	raktári tartalék
IPG L4001 IPG L4101 IPG L4201	1. sz. levegőztető reaktorok	Levegőztető csőhálózat	-	d=4 mm	durvabuborékos csőhálózat
IPG L4002 IPG L4102 IPG L4202 IPG L4302	Flotálógépház	Hibrid fúvó	3+1 db	Q=2500 Nm ³ /h	1. sz. levegőztető reaktor légfúvói közös beépített tartalékkal
IPG L5001 IPG L5101 IPG L5201	2. sz. levegőztető reaktor	Levegőztető csőhálózat	-	d=4 mm	durvabuborékos csőhálózat
IPG L5003 IPG L5103 IPG L5203 IPG L5303	Flotálógépház	Hibrid fúvó	3+1 db	Q=600 Nm ³ /h	2. sz. levegőztető reaktor légfúvói közös beépített tartalékkal
IPG L5002 IPG L5102 IPG L5202	2. sz. levegőztető reaktor	Mamutszivattyú	3 db	-	
IPG L6001 IPG L6002 IPG L6003	Flotálógépház	Csőflokulátor	3 db	-	
IPL6011 IPL6012 IPL6013	Flotálógépház	Oldottlevegős flotáló	3 db	Q=35 m ³ /h	
IPG L6031 IPG L6032 IPG L6033 IPG L6034	Flotálógépház	Kompresszor (flotálóhoz)	3+1 db	p=8-10 bar P=210W Q=150 l/min	beépített tartalék
IPG L60111 IPG L60121 IPG L60131	Flotálógépház	Iszapfeladó szivattyú	3+1 db	Q = 2.5 m ³ /h H = 10 m P = 0,55 kW 1,5 TS%	csigaszivattyú
IPG L6041	Flotálógépház	Vas-klorid tárolótartály kármentővel	1 db	V=6000 liter	40% FeCl ₃
IPG L6042 IPG L6043 IPG L6044 IPG L6045	Flotálógépház	Vas-klorid adagoló szivattyú	3+1 db	Q=15,6 l/h H= 8 m P= 90 W	beépített tartalék
IPG L6051	Flotálógépház	NaOH tárolótartály kármentővel	1 db	V=4000 liter	30% NaOH
IPG L6052	Flotálógépház	NaOH keverő berendezés	1 db	P=0,75kW	

IPG L6053 IPG L6054 IPG L6055 IPG L6056	Flotálógépház	NaOH adagoló szivattyú	3+1 db	Q=10,0 l/h H= 8 m P= 90 W	beépített tartalék
IPG L6061	Flotálógépház	Polielektrolit tároló és bekeverő berendezés	1 db	V=10 m3 P= 12 kW	0,1% PE-oldat
IPG L6062 IPG L6063 IPG L6064 IPG L6065	Flotálógépház	Polielektrolit adagoló szivattyú	3+1 db	Q=417 l/h H= 8 m P= 370 W	beépített tartalék
IPL6021 IPL6022 IPL6023	Flotálógépház	Mikroszűrő	3 db	Q=35 m3/h max. 25 mikronos szövetrel	dobszűrő vagy tárcsás szűrő
IPG L7001 IPG L7002	IPL70 Csurgalékvíz átemelő akna II.	Átemelő szivattyú	1+1 db	Q=38 m3/h H= 12 m P= 11 kW	beépített tartalék

45. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő géplistája

MŰSZEREK				
jele	helye	megnevezése	mennyiség	megjegyzés
FIR K0101	K01 nyers szennyvíz mennyiség mérő	Indukciós vízmérő	1 db	
LISA IPL1101 LISA IPL1201	IPL11/12/13 Fedett levegőztetett puffer	Szintérzékelő	2 db	
FIR IPL2001 FIR IPL2101 FIR IPL2201	IPL20/21/22 Előülepítők előtt	Indukciós vízmérő	3 db	
pHIT IPL1301	IPL13 szivattyúakna	pH mérő	1 db	
LISA IPG L14211	IPG L1421 NaOH adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA IPG L14111	IPG L1411 H2SO4 adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA IPG L60511	IPG L6051 H3PO4 adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA IPG L60411	IPG L6041 habzásgátló vegyszer adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
OQICR IPL4020	IPL40 1.sz. levegőztető reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR IPL4120	IPL41 1.sz. levegőztető reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR IPL4220	IPL42 1.sz. levegőztető reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR IPL5020	IPL50 2.sz. levegőztető reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR IPL5120	IPL51 2.sz. levegőztető reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
OQICR IPL5220	IPL52 2.sz. levegőztető reaktor	Oldott oxigénszint mérő	1 db	
FIR IPL3010	IPL30 Elődenitrifikációs reaktor	Indukciós vízmérő	1 db	
FIR IPL3110	IPL31 Elődenitrifikációs reaktor	Indukciós vízmérő	1 db	
FIR IPL3210	IPL32 Elődenitrifikációs reaktor	Indukciós vízmérő	1 db	

PIR IPG L60011	IPG L6001 csőflokulátor	Nyomásmérő	1 db	
PIR IPG L60021	IPG L6002 csőflokulátor	Nyomásmérő	1 db	
PIR IPG L60031	IPG L6003 csőflokulátor	Nyomásmérő	1 db	
LISA IPG L60111	IPG L6011 vas-klorid adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA IPG L60211	IPG L6021 NaOH adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA IPG L60311	IPG L6031 polielektrolit tartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
FIR IPL7010	IPL110 Csurgalékvíz átemelő akna II.	Indukciós vízmérő	1 db	
FIR IPL8010	IPL80 mintavevő- és mérőakna II.	Indukciós vízmérő	1 db	

46. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee ipari szennyvízkezelő műszerlistája

8.3. Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő iszapkezeléssel együtt tárgyalva

A jelenlegi és becsült távlati szennyvízmennyiségeket a Quality Pack Zrt. rendelkezésünkre bocsátotta. A Quality Pack szennyvizével együtt lesz kezelve a Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack üzemek részére előállított technológiai víz tisztítóberendezéséből (RO) származó magas sótartalmú (2500 mg/l) hulladékvíz is. Jelen fejezetben sz ipari szennyvízkezelési vonal tárgyalása mellett az ehhez a technológiához tartozó iszapkezelést is tárgyaljuk, azok nehéz szétválaszthatósága miatt.

8.3.1. A kezelendő szennyvíz mennyiségi és minőségi jellemzői

A Quality Pack távlati szennyvízmennyiségei és az RO vizek becsült mennyiségét az alábbi táblázat foglalja össze:

Várható szennyvízmennyiségek	Quality Pack	RO összesen	összesen	m.e.
jelenlegi átlag	223	124	347	m ³ /d
jelenlegi max.	338	188	526	m ³ /d
Távlati				
2023	335	233	568	m ³ /d
2024	365	255	620	m ³ /d
2025	365	306	671	m ³ /d
2026	380	342	722	m ³ /d
2027	400	382	782	m ³ /d
2028	400	411	811	m ³ /d
2029	420	436	856	m ³ /d
2030	450	478	928	m ³ /d

47. táblázat: *Quality Pack távlati szennyvízmennyiségei és az RO vizek becsült mennyisége*

A Quality Pack Zrt. telephelyén lévő, jelenleg üzemelő szennyvíztisztító rendszer maximális hidraulikai kapacitása 600 m³/d. A jelenlegi tisztítási technológia kimondottan az itt keletkező szennyvíz tisztítására lett kifejlesztve, a tisztított víz a technológiai és befogadói határértékeknek megfelel. A befogadó ugyan változik (Hernád), azonban a befogadói határértékek nem, így az új tisztító telepen alkalmazandó tisztítási technológiát a jelenlegivel azonos módon, de nagyobb kapacitásra kell kiépíteni. A távlati hidraulikai kapacitás így 1100 m³/d, mely a távlati becsült szennyvízmennyiséget kezelni tudja, a telepen belül maximálisan keletkező 172 m³/d csurgalék és iszapvizekkel együtt.

PARAMÉTEREK		jelenlegi vízminőség			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	64	8	55	32
KOI	mg/l	499	337	475	418
Nitrit-nitrogén	mg/l	0	0	0	0
Szervetlen nitrogén	mg/l	4	1	3	2
Összes oldott anyag	mg/l	694	332	635	496
Lebegőanyag	mg/l	76	22	69	50
Ammónium-nitrogén	mg/l	3	0	3	1
Összes foszfor	mg/l	1	0	1	1
Hexánnal extrahálható anyag (SZOE)	mg/l	31	4	26	12
Összes nitrogén	mg/l	13	5	12	7
pH	-	5	4	5	4
Fluorid	mg/l	27	12	25	20
TPH	µg/l	28543	6329	25860	19598
Alumínium	µg/l	62337	33611	56939	44343
Átlagos sótartalom	mg/l	1141	1141	1141	1141

48. táblázat: Quality Pack jelenlegi vízminősége

PARAMÉTEREK		távlati vízminőség			
		Maximum	Minimum	85% (becsült)	Átlag
BOI ₅	mg/l	48	6	41	24
KOI	mg/l	377	254	358	316
Nitrit-nitrogén	mg/l	0	0	0	0
Szervetlen nitrogén	mg/l	3	1	2	1
Összes oldott anyag	mg/l	524	250	479	375
Lebegőanyag	mg/l	58	16	52	38
Ammónium-nitrogén	mg/l	2	0	2	1
Összes foszfor	mg/l	1	0	1	0
Hexánnal extrahálható anyag (SZOE)	mg/l	24	3	19	9
Összes nitrogén	mg/l	10	4	9	5
pH	-	5	4	5	4
Fluorid	mg/l	20	9	19	15
TPH	µg/l	21540	4776	19515	14789
Alumínium	µg/l	47043	25364	42969	33463
Átlagos sótartalom	mg/l	1474	1474	1474	1474

49. táblázat: Quality Pack becsült távlati vízminősége

A fenti szennyvízminőségeknél figyelembe kell venni az RO szennyvizek jelentős hígító hatását. A beérkező szennyvizek minősége igen változó lehet attól függően, hogy túlnyomórészt ipari szennyvíz vagy adott esetben hirtelen nagyobb mennyiségű RO hulladékvíz érkezik a telepre. A nyers ipari és RO szennyvíz minőségeket a 4.2. fejezet

ismerteti. A keverék arányaitól függően a fenti táblázatban jelölt értékektől jelentős eltérésre is lehet számítani, melyet megfelelő pufferkapacitással kell orvosolni.

Tekintettel arra, hogy a nyers ipari szennyvíz átlagos(!) pH-ja 2-4 között mozog, a pH kiegyenlítő egységig minden vezetéket, gépet, berendezést, műszert, szivattyút, stb. és medence bevonatot úgy kell kiválasztani, hogy azok ellenálljanak az akár 1-2 pH-jú szennyvíznek is! A medencéknél javasolt ÜPE bevonat használata.

8.3.2. A szennyvíztisztítás folyamata, a technológia felépítése

8.3.2.1. *Meglévő- megmaradó létesítmények*

A Quality Pack Zrt. telephelyén lévő hűtővíz továbbító tartály és hűtővíz puffer a továbbiakban is a jelenleg szokásos módon üzemel. A tartályba olaj tartalmú hűtővíz kerül bevezetésre, mely nem kerül be a szennyvíztisztítás folyamatába, hanem folyékony hulladékként kerül elhelyezésre a Projekt megvalósulása után is.

A hűtővíz a 40 m³-es puffertárolóból tengelyen kerül elszállításra. Az üzemeltetési feladatokat továbbra is a Quality Pack Zrt. látja el.

A keletkező szennyvizek tisztítása jelenleg a gyár területén történik. A jelenlegi technológia nem képes a távlati szennyvízmennyiségek kezelésére, továbbá gyár a továbbiakban a szennyvízkezelési feladatokat át kívánja adni az ÉRV Zrt.-nek. Az ÉRV Zrt. külön szerződés keretében vállalja a jelen terv szerint megvalósuló szennyvíztisztító telepen a szerződésben meghatározott minőségű és mennyiségű szennyvizek fogadását és kezelését.

Átemelő, nyomóvezeték

A keletkező szennyvizeket nyomóvezetéken keresztül juttatják el a tervezett szennyvíztisztító telepre. A tervezett nyomóvezeték és átemelő akna külön dokumentációban kerül ismertetésre.

Szennyvíz fogadó szakasz

Az ipari szennyvíz nyomóvezetéken keresztül érkezik a 062/6 hrsz-ú tervezett szennyvíztisztító telepre. A távvezeték terveit külön dokumentáció tartalmazza.

A jelenlegi és távlati szennyvízmennyiségek kezelésére a legtöbb berendezésből két párhuzamos sor épül, a jelenlegi terhelést a rendszer 1 soron, míg a távlati mennyiséget két soron tudja kezelni. Ennek megfelelően az üzemelésbe bevont berendezések, gépek számát, tartózkodási időket 1 vagy 2 sorra (jelenlegi és távlati terhelésre) adjuk meg.

A szennyvíztisztító telepre távvezetéken keresztül, a dobozmosás különböző fázisaiból érkezik nyers szennyvíz. Ugyanezen a nyomóvezetéken érkezik a telepre a Hell Energy, Hell Coffee és Quality Pack technológiai víz előállításakor keletkező RO hulladékvíz, melyek egy

pontba vezetését a Quality Pack Zrt. telephelyén belül meg kell oldani, és nem képezi jelen beruházás tárgyát. A szennyvíz mérést követően a nyers szennyvíz fogadó aknába (A02 jelű) érkezik, ahol a rendszer a vizet a különböző kémiai összetételek szerint koncentrált szennyvíz (koncentrátum), illetve öblítővíz és RO hulladékvíz csoportba sorolja.

Az aknába beszerelt érzékelő a vezetőképességet konduktométer segítségével határozza meg, amely képes ellenőrizni a víz oldott anyagtartalmát is. A nyers szennyvíz aknából a száraz szivattyúaknában elhelyezett 2+1 db átemelőszivattyú adja fel a vizet a megfelelő tartályba. A rendszer a vizet kettő elektromos elzárón keresztül az öblítővíz puffer tároló (A10), vagy a koncentrátum és RO hulladékvíz tároló (A20) felé küldi.

A fogadó akna felületén összegyűlő felúszó olajat egy mechanikus olajfőlöző segítségével távolítják el, az eltávolított olaj 3 m³-es tároló aknába (A03), majd szippantással eltávolításra kerül. A fogadó aknába beépített átemelő kapacitás szivattyúként 25 m³/h (2 db üzemben + 1 db tartalék szivattyú), az átemelés ütemét a beépített szintérzékelő segítségével szabályozza.

Az egyenként 150 m³-es pufferekbe (A10, A20 jelű) nyomóvezetéken keresztül jut a konduktométer segítségével szétválasztott víz. A pufferek rendelkeznek túlfolyó rendszerrel, mely túltöltés esetén a szennyvizet a vészhelyzeti tárolóba (A30) juttatja.

Puffer szakasz

Az öblítővíz puffertartály (A10) az ipari szennyvíz túlnyomó részét képviselő alacsonyabb szennyezettségű szennyvizeket fogadja, míg a koncentrátum és RO hulladékvíz puffertartály (A20) a koncentrált szennyvizeket. A két puffer egyenként 150 m³ térfogatú, karbantartás idején tartalékként az A30 vészhelyzeti puffertartály működik. Ugyanez fogadja a két puffer zóna esetlegesen túlfolyó szennyvizeit, továbbá az összes túlfolyó és ürítő vezetékekről érkező hulladékvizet. A betárolt szennyvíz mind a három tározóból a szennyvíz kezelő szakasz első egységébe (B10 és B11 jelű) van vezetve.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
PP A1009/PP A1010/PP A1011 szivattyúk száma és kapacitása	1 db ~ 12,5 m ³ /h	2 db ~ 25,0 m ³ /h
FIT A1015 áramlásjelző – vízhozam beállított értéke	~ 12,5 m ³ /h	~ 25,0 m ³ /h
A10 puffer tárolókapacitása	150 m ³	
A10 – tartózkodási idő	~ 11,4 h	~ 8,6 h
Előre meghatározott vezetőképességi felső határpont: CMIT A0218 konduktométer	<2500 µS/cm	

50. táblázat: Öblítővízes puffertartály (A10) főbb paraméterei

Az öblítésből származó szennyvíz az A10 pufferből a szárazaknában elhelyezett (2+1 db üzemelő és készenléti állapotban lévő) szivattyúkon (PP A1009, PP A1010, PP1011) keresztül jut el a szervesanyag-kezelő egység(ek)be (B10-B11). A feladott szennyvíz mennyiséget a szivattyúkon lévő szabályozó áramlásjelző (FIT A1015) felügyeli. A szivattyúk kapacitása és emelőmagassága: $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8 \text{ m}$.

A puffertartály (A10) karbantartás idejére leválasztható a rendszerről kézi elzárók segítségével. A tartály leürítése egy ürítővezetéken keresztül a szivattyúk segítségével lehetséges. A rendszer a vészhelyzeti puffer tartályba (A30) vezeti az öblítővizes puffertartályból (A10) esetlegesen túlfolyó vizet. A tartály karbantartása idején ideiglenesen a vészhelyzeti puffer veszi át az A10 tartály szerepét, az átkormányzás kézi elzáróval megoldható.

A tartályba üzemszerűen a szennyvíz az A02 jelű nyers szennyvíz fogadó aknából folyik be, a konduktométer (CMIT A0218 jelű) által szabályozott, $2500 \text{ } \mu\text{S}/\text{cm}$ alatti vezetőképességű szennyvíz.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
PP A2009/PP A2010/PP A2011 szivattyúk száma és kapacitása	1 db ~ $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$	2 db ~ $25,0 \text{ m}^3/\text{h}$
FIT A2015 áramlásjelző beállított szennyvízhozam	~ $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$	~ $25 \text{ m}^3/\text{h}$
A20 puffer tárolókapacitása	150 m^3	
A20 - tartózkodási idő	~ 17 óra	~ 7 óra
Előre meghatározott vezetőképességi alsó határpont: CMIT A0218 konduktométer	> $2500 \text{ } \mu\text{S}/\text{cm}$	

51. táblázat: Koncentrátum és RO hulladékvíz puffertartály (A20) főbb paramétere

A szennyvíz a szárazaknában elhelyezett (2+1 db beépített, PP A2009, PP A2010 és PP A2011 jelű) szivattyúkon keresztül jut el a szervesanyag-kezelő egység(ek)be (B10-B11). A feladott szennyvíz mennyiséget a szivattyúkon lévő szabályozó áramlásjelző (FIT A2015) felügyeli. A szivattyúk kapacitása és emelőmagassága: $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8 \text{ m}$.

A puffertartály (A20) karbantartás idejére leválasztható a rendszerről kézi elzárók segítségével. A tartály leürítése egy ürítővezetéken keresztül a szivattyúk segítségével lehetséges. A rendszer a vészhelyzeti puffer tartályba (A30) vezeti a koncentrátum puffertartályból (A20) esetlegesen túlfolyó vizet. A tartály karbantartása idején ideiglenesen a vészhelyzeti puffer veszi át az A20 tartály szerepét, az átkormányzás kézi elzáróval megoldható.

A tartályba üzemszerűen a szennyvíz az A02 jelű nyers szennyvíz aknából folyik be, a konduktométer (CMIT A0218 jelű) által szabályozott, 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ feletti vezetőképességű szennyvíz.

A vízkezelésből származó RO-berendezés magas sótartalmú (2500-2600 mg/l) hulladékvizei a telephelyi szennyvíz átemelőben és a távvezetéken keverednek a többi hulladékvíz típusal. Így az RO vizek kis hígítási aránya esetén a nyers koncentrátum tároló tartályba jutnak, nagy hígulási arány esetén a nyers öblítővíz tároló tartályba.

Vészüzemi puffertartály (A30) főbb paramétereit:

A vészhelyzeti tározó (A30) a karbantartások és esetleges meghibásodásokból eredő magas szennyezőanyag koncentrációjú szennyvíz gyűjtésére szolgál.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
PP A3009/PP A3010/PP A3011 szivattyúk száma és kapacitása	12,5 m ³ /h	25,0 m ³ /h
FIT A4015 áramlásjelző – beállított szennyvízhozam	~ 12,5 m ³ /h	~ 25 m ³ /h
A40 tartály tárolókapacitása	150 m ³	

52. táblázat: Vészüzemi puffertartály (A30) főbb paramétereit

A szennyvíz a szárazaknában elhelyezett (2+1 db beépített, PP A3009, PP A3010 és PP A3011 jelű) szivattyúkon keresztül jut el a szervesanyag-kezelő egység(ek)be (B10-B11). A feladott szennyvíz mennyiséget a szivattyúkon lévő szabályozó áramlásjelző (FIT A3015) felügyeli. A szivattyúk kapacitása és emelőmagassága: $Q=15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8 \text{ m}$.

Szennyvíztisztítás folyamat

A szennyvíztisztítás első szakasza egy négy rekeszből álló technológiai sor (B10/11-B40/41 jelű medencék) valósul meg, melyből 2 párhuzamos sor kerül kiépítésre. A teljes B technológiai sor egy közös gépházban kerül elhelyezésre.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Szennyvízhozam a B10/B11 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
B10 és B11 tartály tárolókapacitása	12 m ³	
CMIT B1005 konduktométer max. értéke	$\leq 2500 \mu\text{S}/\text{cm}$	
B10 - tartózkodási idő	~ 30 perc	~ 30 perc
EUROCARB beadagolása a B10 és B11 tartályba	1028 mg/l	
E 10 adszorbensállomás tárolókapacitása	4 m ³	
EUROCARB koncentráció E10	3,0 %	
PP E1009/PP E1010/PP E1011 szivattyúk folyadékszallítási kapacitás	1000 l/h	2000 l/h
EUROCARB felhasználás	25,7 kg/h	51,4 kg/h

53. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 1. szakasz (B10 és B11) főbb paramétereit

A szennyvizet az első tartályban (B10 és B11) EUROCARB anyaggal kezelik. Az EUROCARB az olaj és a felületaktív anyagok felszívásához, illetve a kémiai oxigénigény csökkentéséhez szükséges. A vegyszer nagy mennyiségére tekintettel folyamatos beoldást kell kiépíteni, ehhez 1 db 15 m³-es automata poradagoló és siló szükséges (2 heti tárolókapacitás). A vegyszerbekeverés- és adagolás folyamatosan kell, történjen! Tekintettel a por állagú aktívszénre, annak szállítását, tárolását, felhasználását az ATEX előírások figyelembevételével kell végezni!

A reakciós tartályok előtt (B10, B11) folyamatosan, konduktométerrel ellenőrzik a rendszerbe beáramló víz minőségét (CMIT B1005).

A tartály aljánál található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffer (A30) felé továbbítja.

A szervesanyag-kezelő egység 1. szakaszba (B10 és B11 jelű) érkező folyadékok az öblítővízes puffertároló (A10) „öblítővizei”, a koncentrátum és RO hulladékvíz puffertartályok (A20) vizei, és a vészüzemi puffertartályban (A30) lévő szennyvíz. Ehhez társul a vegyszer előkészítő tartályból bevezetett 3%-os olaj- és felületaktív anyag megkötő vegyszer.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Szennyvízhozam a B20 és B21 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
B20 és B21 tartály tárolókapacitása	12 m ³	
B11- tartózkodási idő	~ 30 perc	~ 30 perc

54. táblázat: Szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz (B20 és B21) főbb paraméterei

Szervesanyag-kezelő egység 1. szakaszából (B10 és B11) beáramló víz kezelése a szervesanyag-kezelő egység 2. szakaszban (B20, B21) történik, ami után a közömbösítés - kezelő egység 3. szakasz tartályába (B30, B31) kerül. A szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz reaktorra (B20, B21) azért van szükség, hogy a pH-érték módosítása előtt biztosítható legyen az EUROCARB számára a megfelelő hosszúságú reakcióidő. A tartály aljánál található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffer (A30) felé továbbítja.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Szennyvízhozam a B30 és B31 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
B30 és B31 tartály tárolókapacitása	12 m ³	
B12 - tartózkodási idő	~ 30 perc	~ 30 perc
Beállított pH-érték a pHIT B3005 és pHIT B3105 jelű pH-mérő jele alapján	7,00 – 7,60	
F12 mésztejállomás tárolókapacitása	4 m ³	
F12 mésztej koncentrációja	5,0 %	
PP F1213/PP F1214/PP F1215 szivattyúk folyadékszállítási kapacitás	172,5 l/h	345 l/h
Mészhidrát felhasználás	8,6 kg/h	17,25 kg/h

55. táblázat: Közömbösítő-kezelő egység 3. szakasz (B30, B31) főbb paramétereit

A szervesanyag-kezelő egység 2. szakasz tartályából (B20, B21) beáramló vizet a közömbösítő kezelő egység 3. szakasz reaktorban (B30, B31) kalciumhidroxiddal (mésztejjel) kezelik. A vegyszer nagy mennyiségére tekintettel folyamatos beoldást kell kiépíteni, ehhez 1 db 5 m³-es automata poradagoló és siló szükséges (2 heti tárolókapacitás). A vegyszerbekeverés- és adagolás folyamatosan kell, történjen!

A kalcium-hidroxiddal történő semlegesítéssel az alumínium teljesen kicsapatható, így alumínium-hidroxid keletkezik. A reakció során a kalcium-fluorid oldhatatlan sóvegyülete is létrejön.

A kalcium-hidroxid adagolása a pH-mérő jele alapján (pHIT B3005 és pHIT B3105 jelű) biztosított. A tartály aljánál található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffert (A30) felé továbbítja.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Szennyvízhozam a B40, B41 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
B40 és B41 tartály tárolókapacitása	10 m ³	
B40 és B41 - tartózkodási idő	~ 25 perc	~ 25 perc
PUROFLOC A15 beadagolása a B13 tartályba	11,0 mg/l	
PolyE-előkészítési kapacitás E11	2 m ³	
PUROFLOC A15 koncentráció E11	1,0 g/l	
M E1112/M E1113/ M E1114 szivattyú folyadékszállítási kapacitás	275 l/h	550 l/h
PUROFLOC A15 felhasználás	0,275 kg/h	0,55 kg/h

56. táblázat: Flokkuláció-kezelő egység 4. szakasz (B40, B41) főbb paramétereit

A közömbösítő kezelő egység 3. szakasz tartályából (B30, B31) kiáramló vizet a flokkulációs kezelő egység 4. szakasz (B40, B41) tartályában flokkuláló szerrel kezelik annak érdekében, hogy oldhatatlan só és szerves adszorbens képződhessen. A napi vegyszermennyiség 12 m³, melyet automata vegyszerbekeverő berendezéssel folyamatosan kell előállítani.

Ebbe a tartályba kerül az iszapsűrítőből (D10) túlfolyó anyag és a karmás iszapprésekről lejövő csurgalékvíz is. A tartályból a rendszer a lamellás ülepitőbe (B50, B51) vezeti a vizet. A tartály aljánál található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffer (A30) felé továbbítja.

A kezelőkádák (B10-B41) mindegyikébe be van építve egy-egy keverő, mely meggátolja a műtárgyba történő iszaplerakodást, és egyben biztosítja a betáplált vegyszerek egyenletes elkeveredését.

A vészhelyzeti puffer tartály (A30 jelű) a szennyvízfogadó gyűjtő szakasz része, és ide kerül bevezetésre minden műtárgyból esetlegesen elfolyó csurgalék- vagy karbantartás során leeresztett szennyvíz, valamint a padlóösszefolyók és kézmosók vize.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Terhelés a B50/B51 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
Lamellás ülepitők tartályának tárolókapacitása	20+20 m ³	
B50/B51 – tartózkodási idő	~ 46 perc	~ 46 perc
Iszap	~ 38,5 kg/h	~ 77 kg/h

57. táblázat: Lamellás ülepitők (B50/B51) főbb paramétereit:

A tisztítási folyamat során kezelt víz és iszapfázis szétválasztása két párhuzamosan beépített ferdelemezes flotáló-ülepítőben valósul meg.

A flokkulációs kezelő egység 4. szakasz (B40 és B41) tartályából a két lamellás ülepitőbe kerül a víz. A lamellás ülepitőkben történik az iszap és a tiszta víz szétválasztása. A tiszta víz a 10 m³-es tisztavíz átemelő tartályba (C10, C11) áramlik, az iszap pedig a két lamellás ülepitő aljából szivattyúkon (M B5002 és az M B5102) keresztül az iszapsűrítőbe (D10), a sűrítőből túlfolyó iszap a szűrlet- és csurgalék puffer tartályba (D30), majd a flokkulációs tartályba (B40-B41) kerül.

A lamellás ülepitők (B50 és B51) aljánál található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffer (A30) felé továbbítja.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Szennyvízhozam a C10 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
C10 és C11 tartály tárolókapacitása	10 m ³	
C10 – tartózkodási idő	~ 24 perc	~ 24 perc
Beállított pH-érték pHIT C1015, pHIT C1115	7,40-7,80	

58. táblázat: Tisztavíz-átemelő tartály (C10, C11) főbb paramétereit:

A lamellás ülepitőben (B50 és B51) túlfolyó tisztított vizet a tiszta víz átemelő tartályba (C10, C11) vezeti a rendszer. A víz 1+1 db (üzemelő, készenléti állapotban lévő, M C1006/M

C1007 és M C1106/M C1107) szivattyún keresztül jut el a homokszűrőkbe (C20/C21/C22/C23/C24).

A többretegű szűrők (C20/C21/C22/C23/C24) felé vezető vezetékekre pH-mérőt (pHIT C1015 és pHIT C1115) kell helyezni, amely képes a vízminőséget ellenőrizni. A víz pneumatikus szelepeken keresztül a homokszűrőkre kerül vagy visszajut az öblítővizes puffertartályokba (A10/A11).

A homokszűrők szeleptömbjei ötszelepes kialakításúak, minden ágon kézi és pneumatikus elzáróval.

A tartály aljánál található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffer (A30) felé továbbítja.

Paraméterek	1 sor üzemel	2 sor üzemel
Vízhozam a C20/C21/C22/C23/C24 tartály felé	~ 25 m ³ /h	~ 50 m ³ /h
Üzemben lévő szűrők:	2 üzemel – 1 készenlétben van	4 üzemel – 1 készenlétben van
Szűrési sebesség	7,4 m/h	7,4 m/h
Átmérő	1340 mm	1340 mm
Az utánöblítés indításához beállított nyomáspont	~ 2,1 bar	~ 2,1 bar

59. táblázat: Többretegű homokszűrők (C20/C21/C22/C23/C24) főbb paraméterei

A vizet a tisztavíz tartályból (C10, C11) a többretegű homokszűrőn (C20/C21/C22/C23/C24) keresztül vezeti el a rendszer, ekkor történik a végső fázisszétválasztás. A szűrőből kiáramló vizet a rendszer összegyűjti, és tisztított szennyvízként vezeti el. A visszaöblítéshez használt vizet a rendszer külön erre a célra kialakított tisztított víz pufferből (C30) veszi. A visszamosóvíz a véstározóba (A30) kerül koncentrálni céljából. A tartály alján található ürítő vezeték a gépház csurgalékvíz rendszerébe köt, ami a vizet a vészhelyzeti puffer (A30) felé továbbítja.

Az egyes szűrőkön lévő nyomástávadók mérik a nyomáscsökkenést. A visszamosási fázis automatikusan elindul, ha a nyomáscsökkenés eléri a beállított értéket. Egyszerre csak egy szűrő visszamosására van lehetőség.

Visszamosási ciklusok	
Elvezetés	240 s
Levegős visszamosás	120 s
Levegős és vizes visszamosás	600 s
Vizes visszamosás	300 s
Készenlét	30 s
Automatikus visszamosás indítási ideje	10 080 perc

60. táblázat: Visszamosási ciklusok

Paraméterek	
M C3001/M C302 szivattyúk száma és kapacitása	1+1 db 40 m ³ /h
C30 puffer tároló kapacitása	50 m ³

61. táblázat: Visszamosó víz puffer (C30) főbb paraméterei

Levegős lazítás

A szűrő visszamosása levegős-vizes öblítéssel történik. A levegős öblítéshez 1 db légfúvót kell a gépház külön erre a célra kialakított helyiségében elhelyezni. A légfúvó levegő utánpótlását biztosítani kell! A légfúvó kapacitása: $Q=85 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p=500 \text{ mbar}$.

Szennyvízelvezetés

A technológia végén lévő mintavételi- és mérőaknában egyesülnek a tisztított szennyvizek és az A30 vészhelyzeti puffer tartály túlfolyó vezetéke. A gravitációs csatornába kerül bekötésre a visszamosó víz tároló túlfolyó és ürítő vize is. Az aknát követően a tisztított szennyvíz a fertőtlenítő labirint előtti aknába, végül a telepi tisztított szennyvíz végátemelő aknába kerül bevezetésre, ahol egyesül a másik két szennyvízvonal tisztított szennyvizével.

8.3.3. Az iszapkezelés folyamata, a technológia felépítése

Iszapsűrítő (D10) főbb paraméterei:

Paraméterek	
A D10 sűrítő tárolókapacitása	50 m ³
A D11 biocid tároló kapacitása	1 m ³
NaHSO ₃ koncentráció a D11 tartályban	3 g/l
M D1102 – térfogatáram	4 l/h
NaHSO ₃ – felhasználás	~ 6 kg/leállítás
M D1202/M D1203 szivattyúk száma és kapacitása	1+1 db 40 m ³ /h

62. táblázat: Iszapsűrítő (D10) főbb paraméterei

A lamellás ülepítőkből (B50/B51) az iszap csigaszivattyún keresztül az iszapsűrítőbe (D10) kerül. A túlfolyó víz a szűrlet- és csurgalékvíz puffer tartályba (D30) jut, majd visszavezetésre kerül a flokkulációs kezelő egység 4. szakasz tartályába (B40, B41). A sűrített iszap a kamrás szűrőprésbe (P D2001/P D2002).

Az iszapsűrítőből az iszap ráfolyósos üzemben működő, süllyesztett aknában elhelyezkedő 1+1 db csigaszivattyú segítségével kerül feladásra az iszapprésre. A szivattyú paraméterei: $Q=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=8 \text{ m}$ A műtárgy ürítése is ezen szivattyú segítségével történik.

Az iszapsűrítőbe nátrium-biszulfit is adagolható, mely megakadályozza a baktériumok és algák elszaporodását hosszú távú (egy munkahetet meghaladó) leállítás esetében. Ebben az

esetben a Biocid tároló tartályt (E40) hígított vegyi anyaggal töltik fel, ugyanakkor a gőzcsapdát is feltöltik, hogy a gőz ne juthasson ki. Hosszú távú leállás előtt átadagolják a biszulfidot teljesen a Biocid tároló tartályból (E40) az iszapsűrítőbe (D10).

Szűrőprés (D20) főbb paramétereit:

Paraméterek	
Mennyiség	2 db
Lemezek száma	30
A kamrák tárolókapacitása	11,9 l/kamra
Teljes térfogat	~ 345 l
Teljes szűrési felület	27,7 m ²

63. táblázat: Szűrőprés (D20) főbb paramétereit

A szűrőprés az iszapkezelés utolsó fázisánál található. Ebben a lépésben az iszap végleg kikerül a rendszerből. A rendszer a szűrőprésből a préselt iszapot az iszaptároló állvány felé továbbítja. A rendszer a csurgalékvizet a csurgalékvíz átemelő (D30) felé továbbítja.

Szűrlet és csurgalékvíz puffer tartály (D30) főbb paramétereit:

Paraméterek	Tartály
A D30 szűrlet és csurgalékvíz puffer tárolókapacitása	~ 5 m ³
M D3005 és M D3006 szivattyúk száma és kapacitása	1+1 db Q=2,5 m ³ /h H=8 m

64. táblázat: Szűrlet és csurgalékvíz puffer tartály (D30) főbb paramétereit

A rendszer a szűrőprésnél (D20) begyűjtött csurgalékvizet és szűrletet a szűrlet és csurgalékvíz puffer tartály (D30) felé továbbítja. Ebből a tartályból a víz 1+1 db (üzemelő és készenléti állapotban lévő; M D3005 - M D3006) szivattyú segítségével a flokkulációs kezelő egység 4. szakasz tartályába (B40, B41) kerül visszavezetésre.

Vezérlés

A rendszert PLC-k segítségével SCADA program felügyeli, mely biztosítja, hogy az előzetesen beállított minőségi és mennyiségi paraméterek alapján történik a tisztítási folyamat, illetve olyan tiltások és reteszrendszerek lesznek beépítve, amelyek a műszerek-, és érzékelők segítségével biztosítják, hogy csak az előírásnak megfelelően kezelt szennyvíz távozzon a rendszerből.

8.3.4. Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista

LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK				
jele	megnevezése	menyiség	paraméterek	megjegyzés
A02	Nyers szennyvíz fogadó akna	1 db	V=3 m ³ A= 1.0 x 1.0 m Hh=3 m	
A021	Szivattyúakna	1 db		
A03	Olajtároló akna	1 db	V=3 m ³ A= 1.0 x 1.0 m Hh=3.0 m	
A10	Nyers öblítővíz tároló tartály	1 db	V=150 m ³ A= 5,0x10,0 m Hh=3.0 m	
A20	Nyers koncentrátum és RO hulladékvíz tároló tartály	1 db	V=150 m ³ A= 5,0x10,0 m Hh=3.0 m	
A30	Vészhelyzeti puffer tartály	1 db	V=150 m ³ A=5.2x10,3 m Hh=2.8 m	
B10; B11	Szervesanyag kezelő egység - I. szakasz	2 db	V=12 m ³ A=1,34x3,0m Hh=3,0 m	
B20; B21	Szervesanyag kezelő egység - II. szakasz	2 db	V=12 m ³ A=1,34x3,0m Hh=3,0 m	
B30; B31	Közömbösítő kezelő egység - III. szakasz	2 db	V=12 m ³ A=1,34x3,0m Hh=3,0 m	
B40; B41	Flokkulációs kezelő egység - IV. szakasz	2 db	V=10 m ³ A=1,34x2,5m Hh=3,0 m	
B50; B51	Lamellás ülepítők	2 db	Q=25 m ³ /h V=20 m ³	
C10; C11	Tisztított szennyvíz tartály	2 db	V=10 m ³ A=2,0x2,5m Hh=1.6 m	
C20/C21/ C22/C23/ C24	Homokszűrő	5 db	D=1340 mm, V=3.5 m ³ , H=2.5 m	többrétegű szűrő
C30	Visszamosó víz puffer	1 db	V=50 m ³ A=5.0x4.0 m Hh=2.5 m	
D10	Iszapsűrítő	1 db	V= 50 m ³ ; Hh=6m	
D11	Sűrített iszap szivattyú akna	1 db		
D30	Szűrlet- és csurgalék puffer tartály	1 db	V=5 m ³ A=1.0x2.5 m Hh=2.0 m	
E10	Adsorbens előkészítő	1 db	V= 4 m ³	3%-os

	berendezés		D= 1,6 m Hh=2 m	EUROCARB adszorbens
E11	Aktívszén siló	1 db	15 m3	EUROCARB
E20	Mésztej bekeverő és adagoló állomás	1 db	V= 4 m3 D= 1,6 m Hh=2 m	5 %-os mésztej
E21	Mészsiló	1 db	5 m3	
E30	Flokkulálószer előkészítő berendezés	1 db	2 m3	PUROFLOC A15
E40	Nátrium-biszulfid adagoló	1 db	V= 1 m3	
F10	Tisztított szennyvíz mintavevő- és mérőakna III.	1 db	A=1,0x2,0 m	

65. táblázat: Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő létesítményjegyzéke

GÉPLISTA					
jele	helye	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
OL A0201	A02 nyers szennyvíz fogadó akna	Mechanikus olajfőlöző rendszer	1 db	-	
MB A02109 MB A02110 MB A02111	A021 szivattyú akna	Átemelő szivattyúk	2+1 db	Q=25 m3/h H= 4 m P=1,1 kw	
PP A1009 PP A1010 PP A1011	A10 nyers öblítővíz tároló tartály szárazakna	Átemelő szivattyúk	2+1 db	max. 15 m3/h, H=8 m P=0,75 kW	
PP A2009 PP A2010 PP A2011	A20 nyers koncentrátum és RO hulladékvíz tároló tartály szárazakna	Átemelő szivattyúk	2+1 db	max. 15 m3/h, H=8 m P=0,75 kW	
PP A3009 PP A3010 PP A3011	A30 vésszhelyzeti puffer tartály szárazakna	Átemelő szivattyúk	2+1 db	max. 15 m3/h, H=8 m P=0,75 kW	
K B1001 K B1101	B10/B11 szervesanyag kezelő egység (I.szakasz)	Keverők	2+1 db	P=0,55 kW	közös raktári tartalék a B10/B11/B20/ B21/B30/B31 tartályokba
K B2001 K B2101	B20/B21 szervesanyag kezelő egység (II.szakasz)	Keverők	2 db	P=0,55 kW	közös raktári tartalék a B10/B11/B20/ B21/B30/B31

					tartályokba
K B3001 K B3101	B30/B31 közömbösítő kezelő egység keverő (III.szakasz)	Keverők	2 db	P=0,55 kW	közös raktári tartalék a B10/B11/B20/ B21/B30/B31 tartályokba
K B4001 K B4101	B40/B41 flokulációs kezelő egység keverő (IV.szakasz)	Keverők	2+1 db	P=0,46 kW	
M B5002 M B5101	B50/B51 lamellás ülepítő iszapszivattyú	Lamellás ülepítő iszapszivattyú	2+1 db	Q=2.5 m ³ /h H= 10 m P=0,75 kW 2 TS%	raktári tartalék
M C1006 M C1007 M C1106 M C1107	C10/C11 tisztított szennyvíz tartály	Átemelő szivattyúk	2+2 db	Q= 25 m ³ /h H= 20 m P= 3 kW	beépített tartalék
F C3001	Gépház	Légfúvó	1 db	Q = 85 m ³ /h Δp = 0,5 bar P= 5,5kW	
M C3001 M C3002	C30 visszamosó víz puffer	Átemelő szivattyúk	1+1 db	Q= 40 m ³ /h H=20m P=5,5kW	
		Kompresszor	1+1 db		pneumatikához
M D1102 M D1103	D11 sűrített iszap szivattyú akna	Iszapszivattyúk	1+1 db	Q=5 m ³ /h H= 8 m P=1,1-1,6 kW 5 TS%	
P D2001 P D2002	Gépház	Kamrás iszapprés	2 db	30 kamrás V=345 l	tartozékokkal, kompletten
M D3005 M D3006	D30 szűrlet- és csurgalék puffer tartály	Csurgalékvíz átemelő szivattyú	1+1 db	Q=8 m ³ /h H= 8 m P=1,1 kW	
PP E1009 PP E1010 PP E1011	E10 adszorbens előkészítő berendezés	Adszorbens vegyszeradagol ó szivattyúk	2+1 db	Q= 1000 l/h H=8 m P= 300 W	
K E1012	E10 adszorbens előkészítő berendezés	Keverő	1 db	P=1,3 kW	
PP E2013 PP E2014 PP E2015	E20 mésztej bekeverő és adagoló állomás	Mésztej vegyszeradagol ó szivattyúk	2+1 db	Q= 200 l/h H=3,5m P=62 W	
K E2016	E20 mésztej bekeverő és adagoló állomás	Keverő	1 db	P=1,3 kW	
M E3012	E30	Polielektrolit	2+1 db	Q= 275 l/h	

M E3013 M E3014	flokkulálószer előkészítő berendezés	vegyszeradagoló szivattyúk		H=3,5m P= 85 W	
K E3015	E30 flokkulálószer előkészítő berendezés	Keverő	1 db	P=0,75kW	
M E4002 M E4003	E40 nátrium-biszulfit adagoló	Nátrium-biszulfit vegyszeradagoló szivattyú	1+1 db	Q= 4 l/h H= 5m pmax= 10bar P=50W	
K E4015	E40 nátrium-biszulfit adagoló	Keverő	1 db	P=0,75kW	

66. táblázat: Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő géplistája

MŰSZEREK				
jele	helye	megnevezése	menyiség	megjegyzés
FIR K0102	K01 nyers szennyvíz mennyiség mérő	Indukciós vízmérő	1 db	
CMIT A0218	A02 nyers szennyvíz fogadó akna	Konduktométer	1 db	
LISA A0217	A02 nyers szennyvíz fogadó akna	Szintérzékelő	1 db	
FIT A1015	A10 nyers öblítővíz tároló tartály után	Áramlástavadó	1 db	
FIT A2015	A20 nyers koncentrátum és RO hulladékvíz tároló tartály után	Áramlástavadó	1 db	
FIT A3015	A30 vészhelyzeti puffer tartály után	Áramlástavadó	1 db	
CMIT B1005	B10/B11 szervesanyag kezelő egység előtt	Konduktométer	1 db	
pHIT B3005 pHIT B3105	B30/B31 közömbösítő kezelő egység előtt	pH mérő	2 db	
pHIT C1015 pHIT C1115	C10/C11 tisztított szennyvíz tartály után	pH mérő	2 db	
PIT C2011 PIT C2111 PIT C2211 PIT C2311 PIT C2411	C20/C21/C22/C23/C24 homokszűrők után	Nyomástavadó	5 db	
LISA E1010	E10 adszorbens előkészítő berendezés	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA E1110	E11 aktívszénsiló	Szintmérő	1 db	
LISA E2010	E20 mésztej bekeverő és adagoló állomás	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA E2110	E21 mészsiló	Szintmérő	1 db	
LISA E3010	E30 flokkulálószer előkészítő berendezés	Vegyszer szintmérő	1 db	

LISA E4010	E40 nátrium-biszulfit adagoló	Vegyszer szintmérő	1 db	
FIR F1010	F10 mintavevő- és mérőakna III.	Indukciós vízmérő	1 db	

67. táblázat: Quality Pack Zrt. ipari szennyvízkezelő műszerjegyzéke

8.4. Közös szennyvízkezelő létesítmények

A tervezett szennyvíztisztító telepen az Üzemeltető kérésére a Hell Energy és Hell Coffee, valamint a Quality Pack szennyvizeinek és a szennyvíztisztításból származó iszapok kezelésére a másik technológiai soroktól kvázi független technológiai sorok kerülnek kialakításra. Az egyes soroktól független, közös létesítmények az alábbiak:

Kiszolgálóépület

Fertőtlenítő labirint és hipóadagoló

Tisztított szennyvíz végátemelő

8.4.1. Kiszolgálóépület

A tervezett kiszolgáló épületben kapnak helyet a szociális helyiségek (tartózkodó, wc, kézmosó, zuhanyzó, fekete-fehér öltöző), raktár, műhely, labor helyiség (megfelelő műszerezettséggel felszerelve), valamint az irányító helyiség.

8.4.2. Fertőtlenítés

A háromféle technológiáról lejtő tisztított szennyvizek a fertőtlenítő labirint medence előtti aknában egyesülnek. Ebből az aknából 2 db kézi zsilip segítségével lehetőség van a medencébe vagy azt megkerülve a medence utáni aknába vezetni a tisztított szennyvizeket.

Fertőtlenítési kötelezettség esetén a tisztított szennyvizeket a medencén át kell kormányozni, hipóadagolás mellett. A fertőtlenítő labirint medence mérete 350 m³. A hipóadagolót külön erre a célra kialakított épületben, konténerben vagy helyiségben kell elhelyezni, melyet ventilátoros szellőzéssel kell ellátni! A hipóadagoló tartály méretét úgy kell megválasztani, hogy 2 heti vegyszermennyiséget tudjon tárolni. A vegyszertartály és a hozzá tartozó kármentő szükséges mérete így 6 m³. Az 150 g/l koncentráció hipót adagoló 1+1 db szivattyú kapacitása: Q=90 l/h.

Fertőtlenítést csak akkor kell végezni a telepen, ha a közegészségügyi hatóság elrendeli.

A fertőtlenítő medence utáni akna a mintavevő akna, ahol a háromféle technológiáról lejtő tisztított szennyvíz minősége mérhető a befogadóba vezetés előtti ponton. Amennyiben nincs fertőtlenítési kötelezettség, a labirint medencén való átvezetéssel lehetőség van a háromféle szennyvíz hatékonyabb elegyítésére annak érdekében, hogy a mintavételkor valós keverék

vízminőség álljon rendelkezésre. Az egyes technológiákról lekövetendő tisztított szennyvizek minősége a saját mintavételi aknájukban ellenőrizhető.

8.4.3. Tisztított szennyvíz végátemelő akna

A tisztított szennyvizek összmenyisége:

jelenlegi: 2724 m³/d

távlati: 6000 m³/d

A tisztított szennyvízmenyiségek technológiai soronként a következőképpen alakulnak:

kommunális: 400 m³/h (dekantálás miatt)

Hell Energy + Hell Coffee: 100 m³/h

Quality Pack: 50 m³/h

Óracsúcs tisztított szennyvíz mennyiség: 550 m³/h

A tervezett tisztított szennyvíz végátemelő akna térfogata fél óras tartózkodási időre méretezve 250 m³. A műtárgyban 3+1 db, egyenként 138 m³ kapacitású szivattyú emeli át a vizet a befogadóba.

8.4.4. További kiegészítők

A telep üzemeltetéséhez az alábbi gépekre van szükség:

szippantós jármű, 10 m³-es tartállyal

homlokrakodó

min. 10 tonna teherbírású konténerszállító gépjármű

csatornamosó gépjármű

8.4.5. Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista

LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK				
jele	megnevezése	menyiség	paraméterek	megjegyzés
K01	Nyers szennyvíz mérő akna	1 db	2,0 x 2,5 m	Quality Pack és Hell nyersvíz
-	Szociális épület	1 db	T=250 m ²	
K02	Fertőtlenítő labirint medence	1 db	Vh=350 m ³	
K03	Hipóadagoló épület	1 db	A=3,0x5,0 m	
K04	Szennyvíz végátemelő akna	1 db	V=250 m ³	

68. táblázat: Közös szennyvízkezelő létesítmények jegyzéke

GÉPLISTA					
jele	helye	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
G K0301	K03 Hipóadagoló épület	NaOCl tárolótartály kármentővel	1 db	V=6 m ³	NaOCl cc. 150 g/l
G K0303 G K0304	K03 Hipóadagoló épület	NaOCl adagoló szivattyú	1+1 db	Q=90 l/h H=3m P=220W	beépített tartalék
G K0401 G K0402 G K0403	K04 Szennyvíz végátemelő akna	Átemelő szivattyú	3+1 db	Q=138 m ³ /h H= 23,8 m P= 18,5 kw	raktári tartalék

69. táblázat: Közös szennyvízkezelő géplistája

MŰSZEREK				
jele	helye	megnevezése	mennyiség	megjegyzés
LISA G K03011	KG K0301 hipó adagolótartály	Vegyszer szintmérő	1 db	
LISA K0401	K04 szennyvíz végátemelő akna	Szintérzékelő	1 db	
FIR K0410	K04 szennyvíz végátemelő akna után	Indukciós vízmérő	1 db	

70. táblázat: Közös szennyvízkezelő műszereinek listája

8.5. Iszapkezelés

8.5.1. Anyagáramok

Az előző fejezetekben ismertetett három különböző szennyvízkezelő rendszerek több műtárgyában eltérő minőségű és mennyiségű iszap keletkezik. A rendszerből kivett, elszállítandó vagy egyéb módon kezelendő anyagokat az alábbiakban ismertetjük, technológiai soronként. A különböző leválasztott anyagoknál található szárazanyag-tartalomra vonatkozó értékek becslésen alapulnak, a tényleges szárazanyag-tartalom az engedélyezési-kiviteli tervfázisban, a konkrét gépek-műtárgykialakítások ismeretében felülvizsgálandó, pontosítandó!

8.5.1.1. Kommunális iszapkezelő rendszer

Rácsszemét

A kommunális szennyvízkezelés első lépcsőjeként a szennyvíz a kombinált gépi rác- és homokfogóra érkezik, mely eltávolítja a szennyvízből a rácsszemetet, homokot és zsírt. A rácsszemét a 4 gépi és 1 db kézi műtárgyról közös rácsszemét présen keresztül konténerbe hullik.

Rácszemét mennyisége:

Rácszemét fajlagos mennyisége	15	l/LE,év
Rácszemét mennyisége	0.574	m ³ /d
Víztelenített rácsszemét becsült mennyisége	10.3	m ³ /hó

Kezelése: elszállításra kerül

Homok

A kombinált előkezelő berendezésben kerül leválasztásra a szennyvíz homoktartalma is. Ez a rácsszeméttől külön kerül kivezetésre a berendezésből. A homok konténerbe hullik.

Homok mennyisége:

Homok fajlagos mennyisége	0.2	l/m ³
Homok mennyisége	0.519	m ³ /nap

Kezelése: elszállításra kerül

Zsírok, olajok

Szintén a kombinált előmechanikai berendezés segítségével kerülnek eltávolításra a kommunális szennyvízben jelen lévő zsírok, olajok. Ezeknek külön zsírgyűjtő akna kerül kialakításra.

Olajok-zsírok mennyisége:

SZOE bejövő:	17	mg/l
Leválasztási hatásfok	80	%
Napi zsírmennyiség	35	kg/d
Zsír sűrűsége	800	kg/m ³
Zsír mennyisége	0.044	m ³ /d
Zsír aránya a fölözött vízben	5	%
Tároló kapacitás	7	nap
Szippantandó mennyiség	6,2	m ³
műtárgy térfogat	10	m ³

Kezelése: Szippantós járművel elszállításra kerül

Primer iszap

A mechanikai szennyvízkezelés részeként 2 db hosszanti átfolyású előülepítő kerül kialakításra. Az előülepítőben 2,5% szárazanyag tartalmú primer iszap keletkezik. Eltávolítása száraz beépítésű szivattyúval vagy mamut szivattyúval történik, az iszapgyűjtés céljára kialakított zsompokból.

Keletkező primer iszap mennyisége: 15,08 m³/nap

Fölösiszap

Az SBR reaktorokban keletkező fölösiszap eltávolítása száraz beépítésű szivattyúval vagy mamutszivattyú segítségével történik. Az iszap 1,5 % szárazanyag-tartalmú.

Keletkező fölösiszap mennyisége: 128 m³/nap

SZATEV rácsszemét

A SZATEV előkezelőben képződő rácsszemét eltávolítása, gyűjtése és elszállítása a tervezett állapotban is a jelenlegi gyakorlat szerint történik.

SZATEV iszap

A meglévő szennyvíztisztító telepen működik a SZATEV ipari szennyvíz előkezelő műtárgy. A műtárgyban keletkező iszapot a meglévő telep jelenleg is üzemelő sűrítő műtárgyban kezelik, innen át kell szállítani szippantós járművel az új telephelyre. Ennek fogadása a kommunális iszap puffer műtárgynál lehetséges. Az iszap szárazanyag-tartalma hozzávetőlegesen 1-3 %.

SZATEV előkezelőben keletkező iszap maximális mennyisége: 22,5 m³/d

8.5.1.2. Hell Energy és Hell Coffee iszapkezelő rendszer

Zsírok, olajok

A levegőztetett puffer előtti osztóaknába telepített kotró segítségével kerül eltávolításra az ipari szennyvízben lévő zsír, mely főként a tejipari szennyvízben van jelen. A műtárgy mellé zsírgyűjtő akna épül, ebben gyűlik a lefőlözött zsír.

Zsírok mennyisége: 18 m³/hét

Kezelése: Szippantós járművel elszállításra kerül

Primer iszap

A mechanikai szennyvízkezelés részeként 3 db hosszanti átfolyású előülepítő kerül kialakításra. Az előülepítőben 2,5% szárazanyag tartalmú primer iszap keletkezik. Eltávolítása búvárszivattyú segítségével történik, az iszapgyűjtés céljára kialakított zsompokból.

Keletkező primer iszap mennyisége: 60 m³/d

Fölösiszap

Az MBBR rendszerben a fluidágyas reaktorokban keletkező fölösiszap eltávolítása a flotáló berendezésben történik. Az iszapot csigaszivattyú továbbítja az iszapkezelő rendszer felé. Az iszap legalább 1,5 % szárazanyag-tartalmú, de elérhető akár 2-2,5 %-os sz.a. tartalom is.

Keletkező fölösiszap mennyisége: $3 \times 52 = 156 \text{ m}^3/\text{d}$ (1,5%)

Mikroszűrők

A mikroszűrőkről lejövvő iszapos víz száraanyag-tartalma mindössze 0,05%. Ennélfogva a zagyvíz a rendszer elejére kerül visszavezetésre, iszap kivétel a rendszerből ebben a fázisban nem történik.

8.5.1.3. *Quality Pack iszapkezelő rendszer*

Lamellás ülepítő iszap

A rendszerben a vegyszeres szennyvízkezelést követően kizárólag a lamellás ülepítőben keletkezik iszap. Ennek kezelése a rendszer részeként kialakított iszapvonalon történik, mely a 7.3.3 fejezetben került ismertetésre.

Keletkező iszap mennyisége: $77 \text{ kg/h} = 1848 \text{ kg/d}$

Kezelése: 8.3.3. fejezetben ismertetett módon

Homokszűrők

A homokszűrők visszamosásakor keletkező zagyvíz kis mennyiségben tartalmaz iszapot, ezért a rendszer elejére kerül visszavezetésre. Iszap tehát ebben a fázisban nem kerül eltávolításra a rendszerből.

8.5.2. Iszapvonal létesítményei

Az új szennyvíztisztító telepen kiépülő iszapkezelő rendszer tehát az alábbi iszapokat fogadja:

Kommunális szennyvízvonallról:

- primer iszap
- fölösiszap
- SZATEV előkezelőből származó iszap, gravitációs sűrítés után

Hell Energy és Hell Coffee szennyvízvonallról:

- primer iszap
- fölösiszap

Az iszapkezelésnél is elkülönül a két rendszer egymástól az elszámolhatóság végett, azonban az iszapvonalak a végén egyesülnek, az alábbiak szerint:

Kommunális iszapvonal létesítményei:

- iszappuffer ($V = 93 \text{ m}^3$) és iszapfeladó szivattyúakna
- pálcás iszapsűrítő ($V = 162 \text{ m}^3$, $D = 9,0 \text{ m}$, $H = 2,6 \text{ m}$)
- iszapfeladó szivattyúakna (ipari iszapvonaléval közös)
- csigás prés flokkulátorral és polielektrolit adagolóval (2 db, kapacitás: 180 kgTS/h)

Hell Energy és Hell Coffee iszapvonal létesítményei:

- iszappuffer ($V = 108 \text{ m}^3$) és iszapfeladó szivattyúakna

- pálcás iszapsűrítő ($V = 189 \text{ m}^3$, $D = 9,0 \text{ m}$, $H = 3,1 \text{ m}$)
- iszapfeladó szivattyúakna (kommunális iszapvonalával közös)
- csigás prés flokkulátorral és polielektrolit adagolóval (3 db, kapacitás: 180 kgTS/h)

Közös létesítmények:

- iszapvíztelenítő gépház
- közös tartalék csigás prés (1 db, kapacitás: 180 kgTS/h)
- iszap kihordó szállítószalag
- iszaptároló ($A = 2000 \text{ m}^2$, tároló kapacitás: 3 hónap)

8.5.3. Kommunális iszapkezelő

8.5.3.1. Méretezés

Az iszapkezelő rendszer méretezési paramétereit az alábbi táblázat összegzi:

Primer iszap		
Primer iszap fajlagos mennyisége	1.08	l/LE,nap
Távlati lakosegyenérték (BOI5-ből)	13967	LE
Előülepítőből érkező iszap mennyisége	15.08	m ³ /nap
Előülepítőből érkező iszap mennyisége	377	kgTS/nap
Fajlagos szárazanyag tartalom	2.5%	
Fölősiszap		
Fölősiszap mennyisége	128	m ³ /nap
Fölősiszap mennyisége	1918	kgTS/nap
Fajlagos szárazanyag tartalom	1.5%	
SZATEV iszap		
Napi átlagos hidraulikai terhelés	150	m ³ /d
BOI5	3400	mg/l
Biokémiai oxigénigény BOI 5	510	kg/d
Fajlagos fölősiszap képződés szervesanyag lebontásból	0.84	kgTS/kgBOI%,d
Napi fölősiszap képződés (szervesanyag lebontásból)	428.4	kg TS / d
Iszap mennyisége	42.4	m ³ /nap
Fajlagos szárazanyag tartalom	1.0%	
Iszap puffer		
Száraz anyag terhelés	2724	kgTS/nap
Hidraulikai terhelés	185.4	m ³ /d
Tartózkodási idő	12	óra
Szükséges térfogat	93	m ³
Pálcás sűrítő		
Tartózkodási idő	21	h
Szükséges térfogat	162	m ³
Méretezés SZA terhelés alapján		
Fajlagos SZA terhelés	80	kg/m ² ,d

Szükséges felület 1	34	m ²
Átmérő	6.59	m
Átlag mélység	4.8	m
Méretezés felületi hidraulikai terhelés alapján		
Felületi hidraulikai terhelés	3.3	m/nap
Szükséges felület 2	56.2	m ²
Átmérő	8.46	m
Átlag mélység	2.9	m
Műtárgyméret		
D	9	m
A	64	m ²
V	162	m ³
H átlag	2.6	m
Anyagáramok		
belépő szárazanyag	1.47%	
kilépő szárazanyag	5%	
belépő iszaphozam	185.4	m ³ /nap
kilépő iszaphozam	54.5	m ³ /nap
iszapvíz	130.9	m ³ /nap
Iszapvíztelenítő gép		
víztelenítendő iszap mennyisége	54.5	m ³ /nap
víztelenítendő iszap mennyisége	2723.7	kgTS/nap
száraz anyag tartalom	5%	
iszapvíztelenítő gép üzemóra száma	8	óra/nap
gépek száma	2	db
víztelenítő gép kapacitása	3.4	m ³ /h
víztelenítő gép kapacitása	170.2	kg/h
kilépő száraz anyag tartalom	15-20%	
kilépő iszap mennyisége	13.6 - 18,2	t/nap
iszapvíz mennyisége	36,3 - 40.9	m ³ /nap

71. táblázat: Iszapkezelő rendszer méretezési paraméterei

8.5.3.2. Iszappuffer

A kommunális szennyvízvezeték keletkező primer- és főlérsziszap nyomóvezetékén keresztül érkezik az iszappufferbe. A meglévő szennyvíztisztító telepen elhelyezkedő SZATEV ipari előkezelő műtárgyból elvett főlérsziszap is ebbe a műtárgyba kerül beszállításra. A szippantós jármű leürítése a szaghatás megelőzése érdekében Storz kapcsos csatlakozón keresztül lehetséges.

A puffer keverővel ellátott, négyszögletes műtárgy. Térfogata 93 m³, mely fél napi iszapmennyiség betárolását teszi lehetővé. A műtárgyban keverő segítségével történik meg a különböző iszapok homogenizálása. Az iszap szivattyú segítségével kerül feladásra a pálcás

iszapsűrítőre. Az 1+1 db feladó szivattyú (csigaszivattyú) számára a műtárggyal egybeépített száraz szivattyúakna épül.

8.5.3.3. Pálcás sűrítő

A homogenizáló feladatot is ellátó puffer műtárgyból feladott iszapok szárazanyag-tartalma hozzávetőlegesen 1,5%. Az iszap a műtárgyban kb. 5% sz.a. tartalmúra sűrűsödik.

A műtárgyból kilépő iszap mennyisége: 54,5 m³/d. A műtárgyból az átemelő felé visszajutó iszapvíz mennyisége: 130,9 m³/d.

A műtárgy kör alakú, 9 m átmérőjű és 2,6 m átlag mélységű. A tartózkodási ideje 21 óra.

A műtárgyból túlfolyó iszapvíz a csurgalékvíz csatornán keresztül a kommunális csurgalékvíz átemelőbe folyik. A száraz beépítésű iszapfeladó szivattyúk (1+1 db) szívó vezetéke a zsombból indul ki, és ezen keresztül történik az iszapelvétel.

8.5.3.4. Iszap víztelenítés

Az elősűrített iszapok víztelenítése csigas prés segítségével történik. A víztelenítő géphez flokkulátor tartály és polielektrolit adagoló rendszer tartozik. A kommunális szennyvízvezeték keletkező iszapok víztelenítéséhez 2 db berendezés szükséges, napi 8 órás üzemidő mellett. A víztelenítő gépek mosása hálózati vízről történik.

8.5.4. Hell Energy és Hell Coffee iszapkezelő

8.5.4.1. Méretezés

Az iszapkezelő rendszer méretezési paramétereit az alábbi táblázat összegzi:

Primer iszap		
LA befolyó-elfolyó	598	g/m ³
Napi szennyvíz mennyiség	2500	m ³ /d
Előülepítőből érkező iszap mennyisége	1494	kgTS/nap
Előülepítőből érkező iszap mennyisége	60	m ³ /d
Fajlagos szárazanyag tartalom	2.5%	
Flotátum		
Fölösiszap mennyisége	156	m ³ /nap
Fölösiszap mennyisége	2340	kgTS/nap
Fajlagos szárazanyag tartalom	1.5%	
Iszap puffer		
Száraz anyag terhelés	3834	kgTS/nap
Hidraulikai terhelés	215.8	m ³ /d
Tartózkodási idő	12	óra
Szükséges térfogat	108	m ³
Pálcás sűrítő		
Tartózkodási idő	21	h

Szükséges térfogat	189	m3
Méretezés SZA terhelés alapján		
Fajlagos SZA terhelés	80	kg/m2,d
Szükséges felület	48	m2
Átmérő	7.81	m
Átlag mélység	3.9	m
Méretezés felületi hidraulikai terhelés alapján		
Felületi hidraulikai terhelés	3.5	m/nap
Szükséges felület	61.6	m2
Átmérő	8.86	m
Átlag mélység	3.1	m
Műtárgyméreték		
D	9	m
A	64	m2
V	189	m3
H átlag	3.0	m
Anyagáramok		
belépő szárazanyag	1.8%	
kilépő szárazanyag	5%	
belépő iszaphozam	215.8	m3/nap
kilépő iszaphozam	76.7	m3/nap
iszapvíz	139.1	m3/nap
Iszapvíztelenítő gép		
víztelenítendő iszap mennyisége	76.7	m3/nap
víztelenítendő iszap mennyisége	3834.3	kgTS/nap
száraz anyag tartalom	5%	
iszapvíztelenítő gép üzemóra száma	7.5	óra/nap
gépek száma	3	db
víztelenítő gép kapacitása	3.4	m3/h
víztelenítő gép kapacitása	170.4	kg/h
kilépő száraz anyag tartalom	18%	
kilépő iszap mennyisége	21.3	t/nap
iszapvíz mennyisége	55.4	m3/nap

72. táblázat: Hell Energy és Hell Coffee iszapkezelő méretezési paraméterei

8.5.4.2. Iszappuffer

Az ipari szennyvízvezeték keletkező primer iszap és flotátum nyomóvezetékén keresztül érkezik az iszappufferbe.

A puffer keverővel ellátott, négyszögletes műtárgy. Térfogata 108 m³, mely fél napi iszapmennyiség betárolását teszi lehetővé. A műtárgyban keverő segítségével történik meg a különböző iszapok homogenizálása. Az iszap szivattyú segítségével kerül feladásra a pálcás

iszapsűrítőre. Az 1+1 db feladó szivattyú (csigaszivattyú) számára a műtárggyal egybeépített száraz szivattyúakna épül.

8.5.4.3. Pálcás sűrítő

A homogenizáló feladatot is ellátó puffer műtárgyból feladott iszapok szárazanyag-tartalma hozzávetőlegesen 1,8%. Az iszap a műtárgyban kb 5% sz.a. tartalmúra sűrűsödik.

A műtárgyból kilépő iszap mennyisége: 76,7 m³/d. A műtárgyból az átemelő felé visszajutó iszapvíz mennyisége: 139,1 m³/d.

A műtárgy kör alakú, 189 m³ hasznos térfogatú. A tartózkodási idő 21 óra.

A műtárgyból túlfolyó iszapvíz a csurgalékvíz csatornán keresztül az ipari csurgalékvíz átemelőbe folyik. A száraz beépítésű iszapfeladó szivattyúk (1+1 db) szívó vezetéke a zsompból indul ki, és ezen keresztül történik az iszapelvétel.

8.5.4.4. Iszap víztelenítés

Az elősűrített iszapok víztelenítése csigás prés segítségével történik. A víztelenítő géphez flokkulátor tartály és polielektrolit adagoló rendszer tartozik. Az ipari szennyvízvonalon keletkező iszapok víztelenítéséhez 3 db berendezés szükséges, napi 7,5 órás üzemidő mellett.

8.5.5. Közös iszapkezelő létesítmények

A két iszapvonal alapvetően elkülönül egymástól az üzemeltetési költségek elszámolhatósága érdekében, azonban az építési és üzemeltetési költségek csökkentése érdekében épülnek közös műtárgyak, melyeket az alábbiakban ismertetünk.

Feladó szivattyú akna

Az iszap pufferek a hozzájuk tartozó szivattyúaknával a szennyvízkezelő létesítmények közelében helyezkednek el. Innen a híg iszapot viszonylag hosszabb vezetéken keresztül az egymás mellett elhelyezendő pálcás sűrítőkbe vezetjük. A sűrítők közül az 5 %-os iszapot rövidebb nyomóvezetéken keresztül adjuk fel az iszapvíztelenítő gépkere. A szivattyúk közös aknában kerülnek elhelyezésre a víztelenítő gépház mellett. Mivel a két iszapvonalon kezelendő iszap mennyisége hasonló, a feladó szivattyúk típusa megegyezik. A két szivattyú mellé közös beépített tartalék szivattyú kerül.

Iszapvíztelenítő gép közös tartalék, szállítószalag

Az iszapvíztelenítő gépek úgy kerültek kiválasztásra, hogy azok kapacitása szintén megegyezik, így a 2+3 db csigás prés mellé +1 db közös tartalék kerül elhelyezésre. A víztelenítő gépek közös gépházban kerülnek elhelyezésre. A gépek közös szállítószalagra

dolgoznak, mely az iszapvíztelenítő gépház melletti iszaptárolóra hordja ki a 20%-os víztelenített iszapot.

Iszapdepónia

Víztelenített iszap mennyiség: $13,6 + 19,2 \text{ m}^3/\text{d} = 32,8 \text{ m}^3/\text{d}$. 3 havi iszapmennyiséggel és 2 m-es tárolási magassággal kalkulálva 1500 m^2 . A munkagép mozgási felületét is figyelembe véve a fedett tároló területe 2000 m^2 . Az iszaptároló tetejére az energiafelhasználás optimalizálása érdekében napelemek telepítése szükséges, mely javasolt teljesítménye 120 kW.

Csurgalékvíz átemelő akna II.

A kommunális és közös iszapvonalon az alábbi helyeken keletkezik/keletkezhet csurgalékvíz:

- kommunális iszap puffer túlfolyó
- pálcás sűrítő csurgalékvíz ($130,9 \text{ m}^3/\text{d}$)
- iszapvíztelenítő gépekről lejtő iszapvíz ($40,9 \text{ m}^3/\text{d}$)
- szállítószalag visszacsorgó iszapvíz
- iszapdepó csurgalékvíz
- zsomszivattyúk vize
- iszapvíztelenítő gépház padlóösszefolyó és kézmosó szennyvizei
- telepi csapadékvizek

A keletkező csapadékos idei csurgalékvizek számított mennyisége $250 \text{ m}^3/\text{d}$, melynek terhelését a telep tervezésekor figyelembe vettük. Az átemelő szivattyúkat a csapadékos idei csúcsra méretezve legalább az alábbi munkapontra kell választani: $Q=45 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=12 \text{ m}$

A Hell ipari szennyvízvonala érkező szennyvizek jelenlegi keveréke nitrogén-szegény, emiatt a csurgalékvíz átemelőt úgy kell kialakítani, hogy abból két nyomóvezetéken keresztül a csurgalékvíz egy része vagy egésze a kommunális és a Hell szennyvízvonálára egyaránt feladható legyen. Mindkét nyomóvezetékre szennyvízmérőt kell helyezni annak érdekében, hogy a csurgalékvíz mennyiségek mérhetők legyenek. A vezetékek a kiviteli tervben pontosítandó magassági viszonyoktól függően gravitációs, illetve nyomott vezetékek is lehetnek.

8.5.6. Létesítményjegyzék, géplista, műszerlista

LÉTESÍTMÉNYJEGYZÉK				
jele	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
ISZL01	Iszap puffer medence	1 db	V = 93 m ³	kommunális iszapvonal
ISZL11	Iszap szivattyúakna	1 db	A = 15 m ²	kommunális iszapvonal
ISZL31	Pálcás iszapsűrítő	1 db	V = 162 m ³	kommunális iszapvonal
ISZL02	Iszap puffer medence	1 db	V = 108 m ³	HELL ipari iszapvonal
ISZL12	Iszap szivattyúakna	1 db	A = 15 m ²	HELL ipari iszapvonal
ISZL32	Pálcás iszapsűrítő	1 db	V = 189 m ³	HELL ipari iszapvonal
ISZL40	Sűrített iszap szivattyúakna	1 db	A = 39,2 m ²	közös
ISZL50	Iszapvíztelenítő gépház	1 db	A = 194,4 m ²	közös
ISZL60	Fedett iszapdepónia	1 db	A = 2000 m ²	közös; 3 havi iszap tárolására
ISZL70	Csurgalékvíz átemelő akna III.	1 db		közös

73. táblázat: Iszapkezelő létesítmények jegyzéke

GÉPLISTA					
jele	helye	megnevezése	mennyiség	paraméterek	megjegyzés
ISZG L0101	ISZL01 Iszap puffer medence	Keverő	1+1 db	P = 1,5kW	kommunális iszapvonal; raktári tartalék
ISZG L1101 ISZG L1111	ISZL11 szivattyúakna	Iszapszivattyú (csigaszivattyú)	1+1 db	Q = 8 m ³ /h H = 4 m P = 1,5-2,2 kW TS% = 1.5 %	kommunális iszapvonal; beépített tartalék
ISZG L1121	ISZL11 szivattyúakna	Zsompszivattyú	1 db		kommunális iszapvonal
ISZG L3101	ISZL31 Pálcás iszapsűrítő	Kotróberendezés	1 db	D = 9 m P = 0,3/0,4 kW/h	kommunális iszapvonal
ISZG L4001 ISZG L4011	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Sűrített iszap szivattyú	2 db	Q = 3.5 m ³ /h H = 5 m P = 0,75-1,1 kW TS% = 5 %	kommunális iszapvonal
ISZG L5001 ISZG L5011	ISZL50 Iszapvíztelenítő gépház	Iszapvíztelenítő csigaprés flokkulátor tartállyal	2 db	180 kg/h sz.a. kapacitás P = 2,7 kW	kommunális iszapvonal
ISZG L0202	ISZL02 Iszap puffer medence	Keverő	1+1 db	P = 1,87kW	Hell ipari iszapvonal; raktári tartalék
ISZG L1202 ISZG L1212	ISZL12 szivattyúakna	Iszapszivattyú (csigaszivattyú)	1+1 db	Q = 9 m ³ /h H = 4m P = 1,5-2,2 kW TS% = 1.5 %	Hell ipari iszapvonal; beépített tartalék
ISZG L1222	ISZL12 szivattyúakna	Zsompszivattyú	1 db		HELL ipari iszapvonal
ISZG L3202	ISZL32 Pálcás iszapsűrítő	Kotróberendezés	1 db	D = 9 m P = 0,3/0,4 kW/h	HELL ipari iszapvonal
ISZG L4002 ISZG L4012 ISZG L4022	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Sűrített iszap szivattyú	3 db	Q = 3.5 m ³ /h H = 5 m P = 0,75-1,1 kW TS% = 5 %	HELL ipari iszapvonal

ISZG L5002 ISZG L5012 ISZG L5022	ISZL50 Iszapvíztelenítő gépház	Iszapvíztelenítő csigaprés flokkulátor tartállyal	3 db	180 kg/h sz.a. kapacitás P=2,7 kW	HELL ipari iszapvonal
ISZG L4003	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Sűrített iszap szivattyú	1 db	Q = 3.5 m ³ /h H = 5 m P = 0,75-1,1 kW TS% = 5 %	közös beépített tartalék
ISZG L5003	ISZL50 Iszapvíztelenítő gépház	Iszapvíztelenítő csigaprés flokkulátor tartállyal	1 db	180 kg/h sz.a. kapacitás P=2,7 kW	közös beépített tartalék
ISZG L4013	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Zsompiszivattyú	1 db		közös
ISZG L5010	ISZL50 Iszapvíztelenítő gépház	Szállítószalag, vízszintes	1 db	L = 20,5 m	közös
ISZG L5011	ISZL50 Iszapvíztelenítő gépház	Szállítószalag, ferde	1 db	L = 6 m	közös
ISZG L5020	ISZL50 Iszapvíztelenítő gépház	Polielektrolit adagoló berendezés	1 db	porbeoldó, adagolandó por mennyisége: 30-75 kg/d	közös
ISZG L7001 ISZG L7002	ISZL70 Csurgalékvíz átemelő akna II.	Átemelő szivattyú	1+1 db	Q=45 m ³ /h H=12 m	közös

74. táblázat: Iszapkezelő létesítmények géplistája

MŰSZEREK				
jele	helye	megnevezése	mennyiség	megjegyzés
LISA ISZL0101	ISZL01 iszap puffer medence	Szintérzékelő	1 db	kommunális iszapvonal
LISA ISZL0202	ISZL02 iszap puffer medence	Szintérzékelő	1 db	HELL ipari iszapvonal
LISA ISZL3101	ISZL31 pálcás iszapsűrítő	Szintérzékelő	1 db	kommunális iszapvonal
LISA ISZL3202	ISZL32 pálcás iszapsűrítő	Szintérzékelő	1 db	HELL ipari iszapvonal
FIR ISZL4001 FIR ISZL4011	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Indukciós vízmérő	2 db	kommunális iszapvonal
FIR ISZL4002 FIR ISZL4012 FIR ISZL4022	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Indukciós vízmérő	3 db	HELL ipari iszapvonal
FIR ISZL4003	ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Indukciós vízmérő	1 db	közös beépített tartalék

75. táblázat: Iszapkezelő létesítmények műszerlistája

9. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához szükséges kapcsolódó műveletek

9.1. A beruházás tárgyi és személyi feltételei

Az üzemeltetés személyi feltételei:

A tervezett tevékenység végzésére 4 fő/12 órás műszak dolgozót és 2 fő irányítót alkalmaz a Kft.

A tervezett tisztítótelep automatizált létesítmény, amely csak időszakos felügyeletet igényel.

Az irányító berendezés a szükséges vezérlési és ellenőrzési műveleteket elvégzi a beszabályozásnak megfelelően. A munkavédelmi előírások kötelezővé teszik 4 fő jelenlétét bizonyos karbantartási munkák esetén.

A karbantartás, a gépek zsírozásából, olajcseréből, tisztítás-karbantartásból, alkatrészcsereből és kisebb javításokból áll. A fenntartási munkálatok az épület karbantartását, takarítást és park rendezést jelentik.

A kezelési technológiához szükséges munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szakismeretek a dolgozók folyamatos továbbképzésével biztosított.

A tervezett tevékenység folyamatosan, két műszakban történne majd: 6:00-18:00 és 18:00-06:00.

Tárgyi feltételek

A beruházás során beépítésre kerülő technológiai eszközöket részletesen ismertettük a 4. fejezetben. A beépítésre kerülő gépek felsorolását a 8.2.3., 8.3.4. 8.4.5. és a 8.5.6. fejezet tartalmazza.

9.2. A telepítéshez és a kivitelezéshez szükséges szállítás, raktározás, tárolás, vízrendezés

A tervezett beruházás helyszíne Szikszótól K-re, mezőgazdasági környezetben tervezett. A beruházás helyszínének megközelítése a 3. számú főúton, majd pedig a 067 hrsz-ú úton keresztül történik. A szállítási útvonal térképet a **3. számú ábra** szemlélteti.

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **76. táblázat** tartalmazza, a 2020-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3.számú főút (198+354 – 201+940)	440	21	87

76. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma

Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 8 szgk/nap
- 5 kisteherautó/nap
- 10 nagyteherautó/nap

Üzemeltetés (teljes terhelés esetén):

- Naponta 2 teherautó szállít el iszapot
- Heti átlag 2 teherautó szállít be vegyszert
- Naponta 10 szgk

A kivitelezés és üzemelés során várható környezeti hatásokat a környezeti tényezőkneként elemezzük a későbbiekben. A tervezett tevékenység során vízrendezésre nem kerül sor.

9.3. A megvalósítás során keletkező hulladék-, csapadékvíz- és szennyvízkezelés

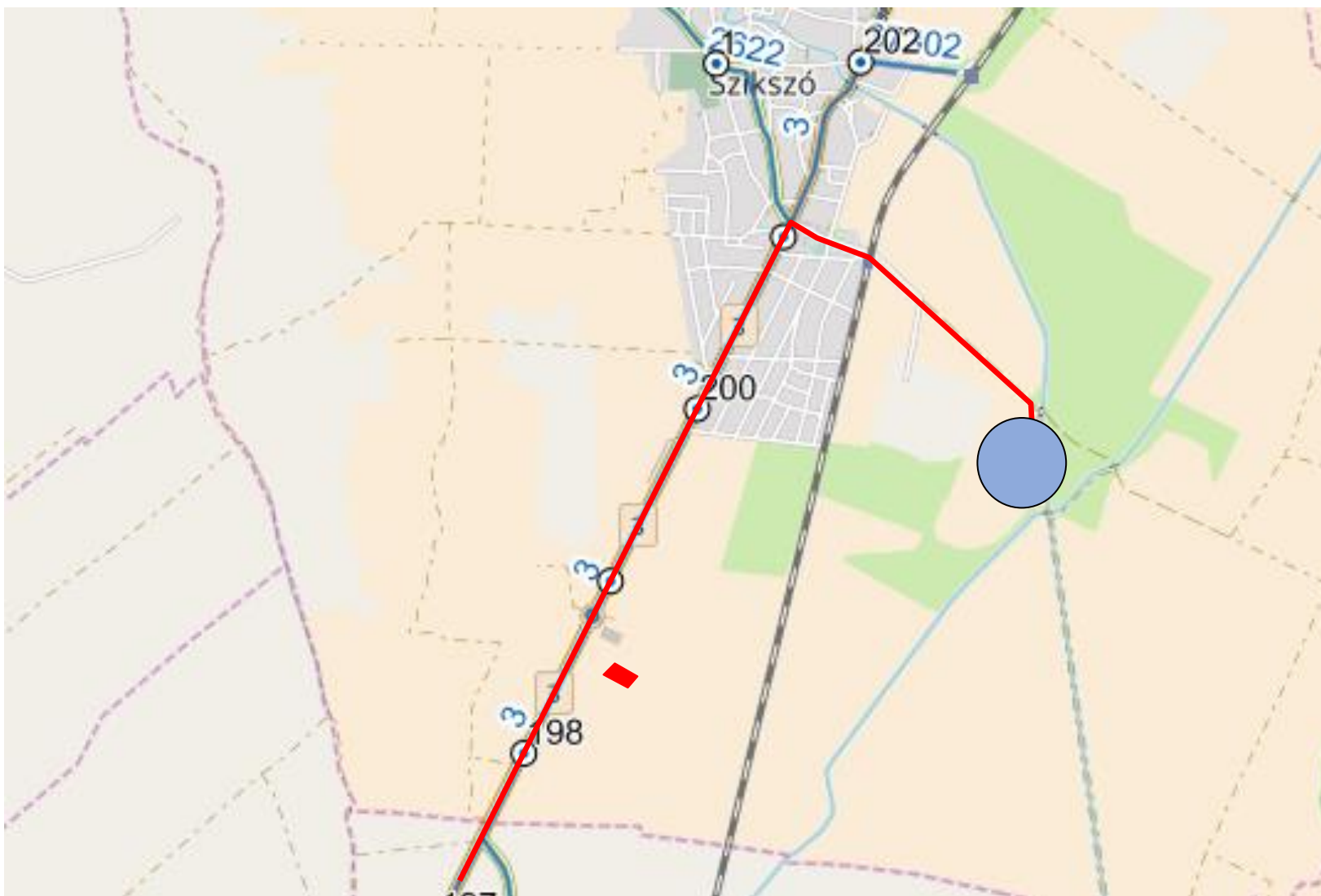
A kommunális hulladék rendezett gyűjtéséről gondoskodni kell. A veszélyes hulladék gyűjtésére üzemi gyűjtőhely kerül kialakításra. A rakodás közbeni vagy a tárolás során előforduló havária események során az erre érvényes üzemi gyűjtőhely szabályzat szerint kell eljárni. A gyűjtő konténerek környezetében felitató anyagot kell biztosítani (homok, fűrészpor) veszélyes folyadék elfolyása esetén azt azonnal fel kell itatni, majd veszélyes hulladékként kezelni, a 98/2001. Korm. rendelet előírásainak megfelelően.

A tevékenység során használt gépek javítását, karbantartását, tisztítását külső szervizben fogják végezni, ezért a telepen ilyen tevékenységből származó veszélyes hulladék nem fog keletkezni.

A hulladék kezelésre vonatkozó részletes elemzésre a 11.5 fejezetben kerül sor.

Az alkalmazott hulladékkezelési technológia (rakodás, kezelés) és a hozzá kapcsolódó járulékos tevékenységek a burkolt felületeknek, illetve a megfelelő csapadékvíz-elvezetésnek köszönhetően normál üzemi körülmények között sem a talaj, sem a talajvíz minőségét nem veszélyezteti.

Csapadékvíz elvezető rendszer kerül kialakításra az üzem területén



3. ábra: Szállítási útvonal

9.4. A beruházás energia szükséglete

9.4.1. Villamos energiaellátás

A telephely áram ellátása az ÉMÁSZ hálózatról történik. A szükséges energia igény: ~1.600.000 kWh/év.

9.4.3. Fűtési rendszer

A fűtést elsősorban elektromos fűtőtestekkel oldják meg.

9.5. A beruházás során felhasználandó anyagok mennyisége

Teljes kapacitáskihasználtság esetén:

- FeCl₃ (40%): átlagosan: 160 liter/nap csúcs: 375 liter/nap
- NaOH 33%-os oldata: átlag: 170 liter/nap, csúcs: 340 liter/nap
- Kén-sav 32%-os oldata: átlag: 15 liter/nap, csúcs: 41 liter/nap
- Foszforsav: 65%-os oldata: átlag: 10 liter/nap, csúcs: 30 liter/nap.
- Habzásgátló vegyszer: átlag: 10 liter/nap, csúcs: 20 liter/nap
- Polielektrolit 0,1%-os oldata: átlag: 1500 liter/nap, csúcs: 3334 liter/nap
- 3%-os felületaktív anyag megkötő vegyszer: átlag: 24000 liter/nap, csúcs 48000 liter/nap
- Flokkuláló szer: csúcs: 13200 liter/nap, átlag: 6600 liter/nap
- Mésztej: csúcs: 4800 liter/nap, átlag: 2400 liter/nap
- Nátrium-biszulfit: csúcs: 96 liter/nap, átlag: 24 liter/nap
- Nátrium-hipoklorit: átlag: 1000 liter/nap, csúcs 2160 liter/nap

9.6. Vízellátás

Technológiai vízfelhasználás:

A szükséges igény: 4,5 m³/nap

Szociális vízfelhasználás:

A szükséges szociális vízigény 0,5 m³/nap.

A szükséges vízmennyiséget hálózatról biztosítják.

9.7. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények, valamint az azokhoz kapcsolódó létesítmények felsorolása és helye

A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények jegyzékét a 8.1.2.11., a 8.2.2.10., a 8.3.4., 8.4.5. és a 8.5.6. fejezetek tartalmazzák

9.8. Föld alatti és felszíni vezetékek, tartályok

A telep közműterképét a *3. és 4. számú mellékletek* tartalmazzák.

9.9. A tervezéshez felhasznált adatok bizonytalansága, rendelkezésre állása

A korábbi, hasonló üzemelési tapasztalatok alapján elmondhatjuk, hogy a későbbiekben bemutatandó számítások olyan adatok alapján kerültek elkészítésre, melyek nagy biztonsággal állnak rendelkezésünkre.

9.10. A telepítési hely lehatárolása

A telephely pontos lehatárolását a 3.3 fejezetben ismertettük.

9.11. Magyarországon új, külföldön már alkalmazott technológia bevezetése esetében külföldi referencia

Magyarországon már alkalmazott technológia alkalmazására kerül sor, nem szükséges új technológia alkalmazása.

10. A terület geokörnyezete, éghajlat, természeti katasztrófák

10.1. Földtani viszonyok

Tájbesorolása

Makrorégió: Alföld Nagytáj

Mezoregió: Észak-Alföldi-hordalékkúpsíkság középtáj

Mikrorégió: Sajó-Hernád-sík kistáj

A kistáj 89,5 és 160 m közötti tszf-i magasságú hordalékkúpsíkság. A területet a Sajó és a Hernád hordalékkúpja építi fel. Az egykori felszín a folyók eróziójának hatására alacsony völgyközi hátakkal tagolt. A Sajó és a Hernád ártéri vidéke kis relatív reliefű hullámos, illetve enyhén hullámos síkság.

A kistáj alaphegysége északon alsó- és középső-triász karbonátos képződményekből áll, délen (tervezési terület is ide tartozik) pedig új paleozoos és mezozoos kőzetek fordulnak elő. A felső-pannóniai rétegekre átmenet nélkül települt a pleisztocén durva üledéke, amely a süllyedés miatt vastagon borítja be a korábbi képződményeket. A hordalékkúp építése az egész pleisztocénben tartott és különösen a Sajó-Hernádtól nyugatra rakódott le több rétegben sok kavicsos üledék. A felszín legelterjedtebb képződménye a folyóvízi kavics. A kistájban rendkívül sok, nagy készlettel rendelkező kavics-előfordulás ismert (tervezési terület környezetében).

A két folyó hordalékkúpján, fiatal öntéshordalékon öntés réti és réti talajok találhatók. Mechanikai összetételük vályog vagy agyagos vályog, szervesanyag tartalmuk maximum 23 %. Hasznosításuk többségében szántó, illetve rét-legelő lehet. A teraszok lösz és löszszerű üledékein a réti képződményekhez csatlakozó térszíneken réti csernozjomok, a magasabb teraszokon mészlepedékes csernozjomok, a hegységelőterekhez csatlakozóan pedig csernozjom barna erdőtalajok keletkeztek. A kistájban a szikes talajok közül a réti szolonyecek és a sztyepesedő réti szolonyecek igen kis (2-2 %) arányban fordulnak elő.

A beruházás zöldmezős beruházás, így korábbi talaj, talajvíz szennyezés nem feltételezhető. A talaj talajvíz állapotát érintetlennek, szennyezés mentesnek tekinthetjük. Normál üzemmenet és havária esetén sem kerülhet szennyező anyag a talajba, talajvízbe. Ezért a talaj, talajvíz mintavételét, laboratóriumi vizsgálatát nem tartottuk szükségesnek.

10.2. Vízföldtani jellemzők

10.2.1. Felszíni víz

A kistáj két jelentős vízfolyása a Tisza két egyik legnagyobb mellékfolyója: a Sajó és a Hernád. A tervezési területtől Hernádtól való távolsága kelet felé minimum 3,5 km. A kistáj általánosságban száraz, gyér lefolyású terület. A Sajó hordalékkúpjában Nyékládháza, Mályi és Hejőpapi környezetében több kavicsbánya tavat mélyítettek, melyek összterülete több mint 4 km².

A környező területek befogadója a Vadász patak. A Vadász-patak a Cserehátban ered, Irota északkeleti határában, Borsod-Abaúj-Zemplén megyében. Forrásától kezdve a Vadász-patak délnyugati, majd déli irányban folyik Szakácsi keleti szélén. Ezután Lak keleti része mellett elhaladva jobboldali mellékveze a Laki-patak. Ezután Tomor keleti szélét érinti, majd tovább folytatja útját Homrogd felé.

Két másik ága a Kupai-Vadász-patak Kupán, míg a Selyebi-Vadász-patak Selyeben ered. A selyebi ág elhalad még Monaj település nyugati határában, majd Homrogdtól északra jobbról beletorkollik a Kupai-Vadász-patak. Homrogd északnyugati részén a Selyebi-Vadász-patak a Vadász-patakba torkollik, annak bal oldali mellékveze.

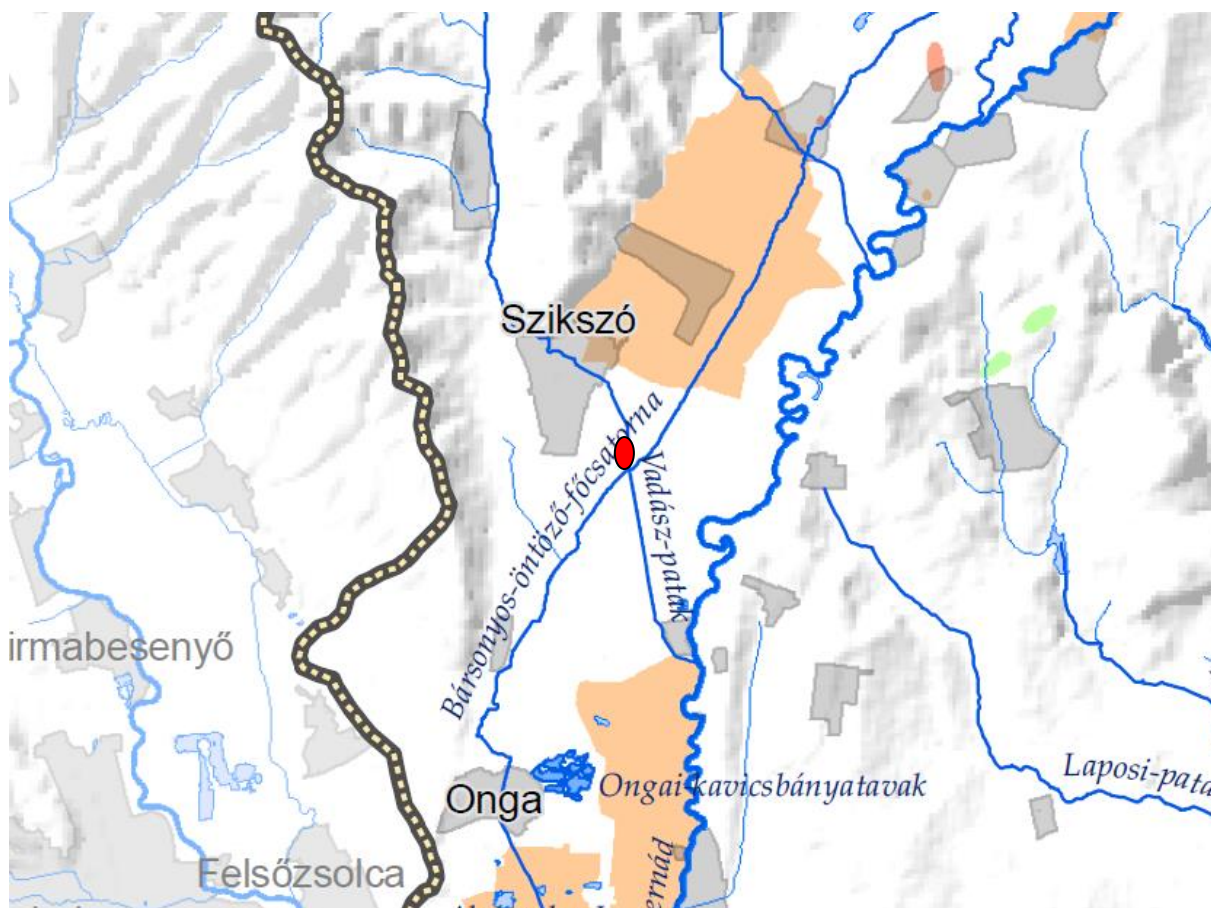
A Vadász-patakot Homrogdtól délnyugatra a Kereszt-patak éri el, majd Alsóvadász irányába halad tovább. Ezt követően Szikszó városán keresztülhalad, majd Ócsanálónál nyugat felől a Hernád folyóba torkollik. Szikszó területén a patak medrét megtisztították és a patak gátját megerősítették, többek közt 1430 méter hosszan egy vasbeton gát kiépítésével 2011 során.

10.2.2. Felszín alatti víz

„A felszín alatti víz jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos. A rétegvízkészlet mennyisége nem jelentős.

Szikszó város ivóvízellátása: a városi alapvízművet 3 db sekélymélységű és 2 db mélyfúrású kút, valamint az Uszodai mélyfúrású kút képezi. A sekélymélységű kutak vize jelentős nitráttartalommal rendelkezik, ezért azok csak figyelőkútként funkcionálnak. Szikszó nitrát szegény vízellátása *a helyi rétegvíz kutakra, és kisebb mértékben a Hernádmenti Vízmű (Gesztely) vizének beszerzésével lehetséges, meglévő távvezetékek révén.*

Az érintett terület ivóvízbázis hatósági határozatban kijelölt, illetve előzetesen lehatárolt hidrogeológiai védőterületét, védőidomát nem érinti.



4. ábra: A tervezett beruházás környezetében lévő ivóvízbázisok hidrogeológiai védőidoma

A 27/2004. (XII.25.) KvVM rendelet a **feszín alatti víz állapota szempontjából** érzékeny területeken lévő települések besorolása szerint: **Szikszó érzékeny.**

A vizsgált tevékenység nem kerül kapcsolatba a vízgazdálkodási alegység felszín alatti víztestjeivel.

10.3. A vizsgált tevékenység ipari és természeti katasztrófáknak való kitettsége

A veszélyes tevékenységekben jelen lévő veszélyes anyagok tárolása, gyártása és használata magában hordozza a súlyos balesetek bekövetkezésének kockázatát.

Iparbiztonsági szempontból az emberi életet és egészséget, a környezetet és az anyagi javakat, valamint a létfontosságú rendszereket és azok egyes elemeit veszélyeztető civilizációs katasztrófák, súlyos balesetek és más események azon fajtái értékelhetők, amelyek a katasztrófavédelmi törvény szempontjából a „veszélyes tevékenységekkel”, a „veszélyes áru szállítással” kapcsolatosan, vagy a létfontosságú rendszerek és létesítmények szabályozás hatálya alá tartozó „létfontosságú rendszerelmeket” érintően következnek be. A veszélyes tevékenységek a katasztrófavédelmi törvény 3. §. 31. pontja alkalmazásában „olyan,

veszélyes anyagok jelenlétében végzett tevékenység, amely ellenőrizhetetlenné válása esetén tömeges méretekben veszélyeztetheti, illetve károsíthatja az emberi egészséget, a környezetet, az élet- és vagyonbiztonságot.” [2] A veszélyes tevékenységek (mint helyhez kötött telephelyeket) iparbiztonsági szempontból alapvetően a következőképpen osztályozhatók:

- a veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó tevékenységek;
- a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek;
- a sugárzó anyagokkal foglalkozó tevékenységek;
- a bányászati veszélyes tevékenységek.

A területen a lakosság életét és egészségét veszélyeztető tevékenységet nem végeznek. Ipari katasztrófát a szennyvíztisztító telep nem tud okozni.

Természeti katasztrófák

A telephely veszélyeztetettségét a veszélytípusok kistájra jellemző besorolásokból írjuk le.








Forrás: Szabó József, Lóki József, Tóth Csaba, Szabó Gergely: Természeti veszélyek Magyarországon; Földrajzi Értesítő 2007. LVI. évf. 1-2 füzet, pp. 15-37.

A természeti katasztrófákat a következő táblázatban foglaltuk össze:

Kialakulás helye	Hatásmechanizmus	Fontosabb típusok
Litoszféra	Belső erők	Földrengés
	Külső erők	Földcsuszamlás (felszínmozgások)
Atmoszféra	Levegő közvetlen hatása	Porvihar - szélerozió
		Természetes tűz
		Villámcsapás
	Levegő közvetett hatása víz útján	Felhőszakadás
		Hóvihar
		Jégeső
Hidroszféra	Víz közvetlen felszíni hatása	Árvíz (belvíz)
		Parti jég
	Víz közvetett hatása levegő útján	Szárazság (aszály)

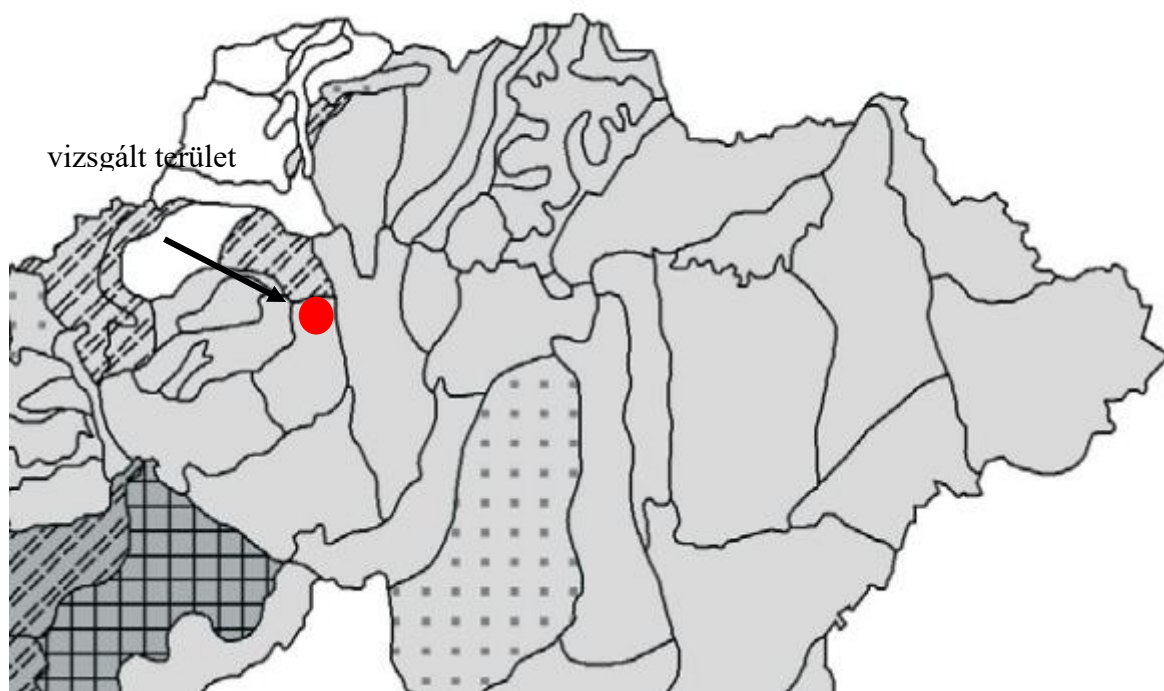
Természeti katasztrófák

Veszélytípusok kockázatának fokozatai és térképi megjelenítésük (csak az első négy kategória jelölését adjuk, meg, mivel ez jellemző a vizsgált területre):

	1.		5.	1. jelentéktelen
	2.		6.	2. kismértékű
	3.		7.	3. közepes
	4.	v	8.	4. súlyos

Földrengés

A Kárpát-medence nem tartozik a Föld jelentős szeizmicitású területei közé, és a medence belsejében a peremvidékekhez (Bécsi-medence, Kárpátalja DK-i Kárpát-kanyar, Dinaridák) képest is kisebb a jelentős kárt okozó földrengések veszélye. Ennek mértékét jellemzi, hogy a földrengések elleni védekezés jelenlegi leghatékonyabb eszköze, a rengésálló építmények emelése tekintetében nincsenek általános jogszabályi előírások. Csupán az atomerőművek és a radioaktív hulladék elhelyezését szolgáló létesítmények építését megelőzően kötelezőek a szeizmicitási vizsgálatok. Károkat okozó rengések ugyan előfordulnak, de a komoly veszteséget okozók meglehetősen ritkák. A 20. században pl. összesen négy alkalommal fordult elő a 12 fokozatú EMS skálán (a Mercalli-Cancani-Sieberg féle skála ma használt tökéletesített változata) VII., ill. VIII. intenzitási fokot elérő földmozgás (Kecskemét 1911, Eger 1925, Dunaharaszti 1956, Berhida 1985). Mivel ilyenek a korábbi századokban is voltak (Komáromban 1763-ban pl. IX. fokozatú, több, mint 60 halálos áldozattal), a potenciális földrengés-veszélyeztetettség meghatározása nem felesleges.

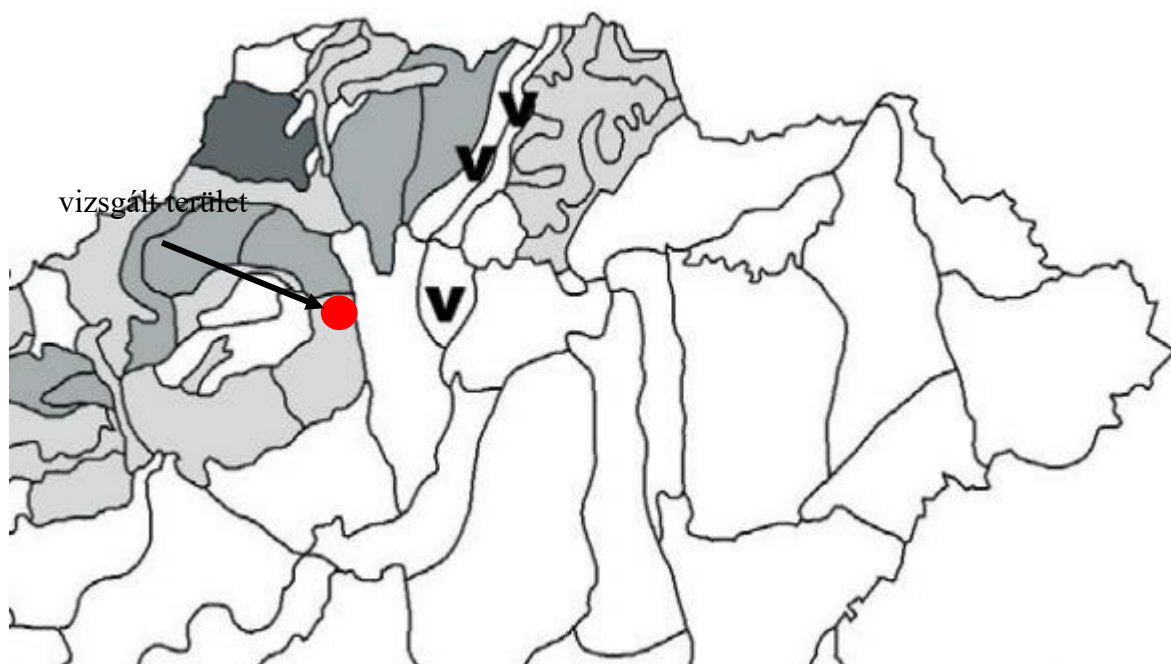


5. ábra: Földrendések veszélye a vizsgált területen

A telephelyen és környezetében a földrengések veszélye kismértékű.

Felszínmozgások

A tömegmozgásokból eredő természeti veszélyek az árvízhez és belvízhez viszonyítva nagyjából fordított területi elrendeződést mutatnak.

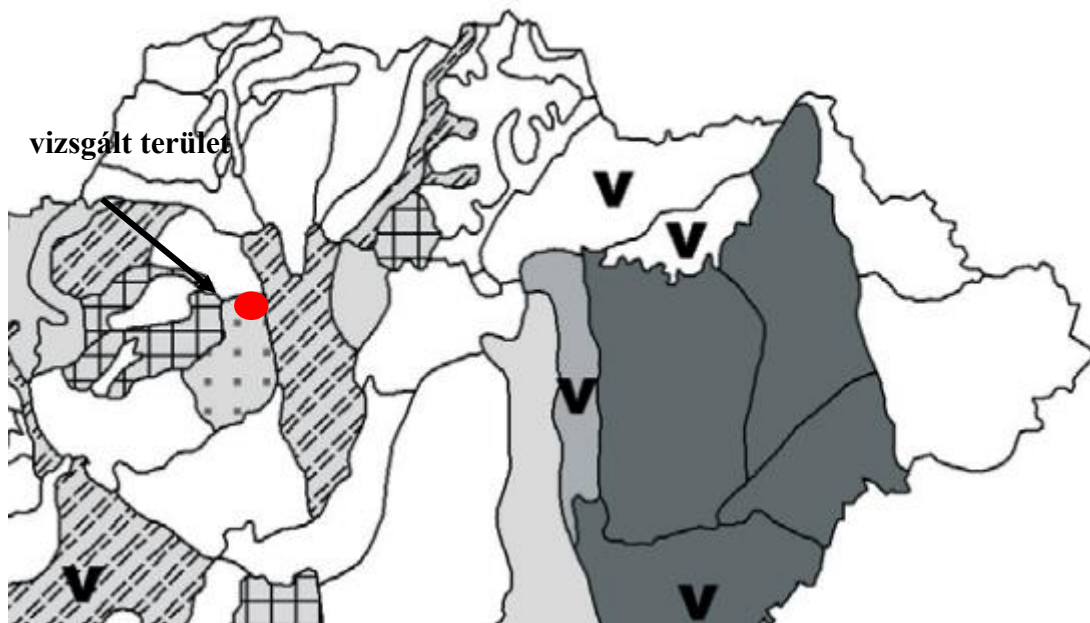


6. ábra: A felszínmozgások veszélye a vizsgált területen

A telephelyen és környezetében a felszínmozgások veszélye kismértékű.

Szélerózió

A szél felszínalakító tevékenysége során elsősorban a talaj, mint az egyik legfontosabb természeti erőforrás károsodik, de a levegőbe kerülő közetszemcsék az élővilágra is hatással vannak. A deflációs területeken a növények gyökerének felszínre kerülése, az akkumulációs területeken a becsapódó (homokverés) és felhalmozódó szemcsék a növényzet pusztulásához vezetnek. A szélerózióból származó por rontja a levegő minőségét és ezáltal káros hatással van az emberi egészségre. A jelenlegi éghajlati körülmények között hazánkban a szélerózió veszélyével csak a növényzettel kellően nem védett száraz felszíneken kell számolni. Ez elsősorban tavasszal, a vegetációs időszak kezdetén fordul elő, amikor a szél ereje a száraz felszín közelében meghaladja a kritikus indító sebességet. Szélerózió az őszi időszakban is megfigyelhető, de a jelentősége, ill. kártétele a tavaszi időszakéhoz viszonyítva elhanyagolható. Télen, ha nem védi vastag hótakaró a felszínt, az őszzel felszántott parcellákon jelentős széleróziós károk várhatók.

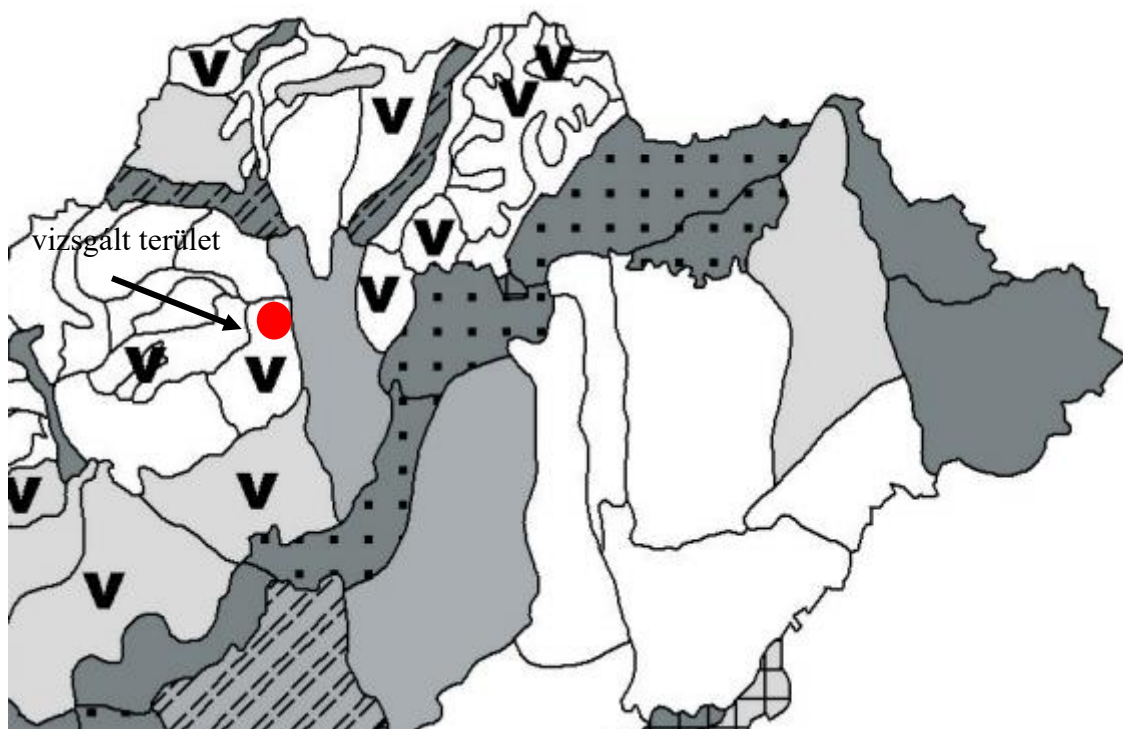


7. ábra: A szélerózió veszélye a vizsgált területen

A telephelyen és környezetében a szélerózió veszélye kismértékű, de alacsonyabb szélerózió-veszélyességi fokozatba tartozik a kistáj több mint 25 %-a.

Árvíz

Az árvízveszélyességi térkép négy fokozatú beosztása az országos különbségeket tükrözi, mivel azonban árvízveszélyességünk természeti alapjai országunkat nemzetközi összehasonlításban is a kiemelten veszélyes területek közé sorolják, így a térképen jelzett legmagasabb fokozat nemcsak hazai viszonylatban jelez kiemelkedő veszélyességet.



8. ábra: Árvíz veszélye a vizsgált területen

A telephelyen és környezetében az árvíz veszélye jelentéktelen, de a kistáj egyes részeit az átlagosnál jóval nagyobb árvízveszély fenyegeti.

Klímakockázat értékelése

Éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítása

1. Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	IGEN
2. A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e? (ld. 4. rész)	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 ld. a 3.1 - 3.19 kérdésekben jelzett éghajlati jellemzőket)? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	NEM
4. A <i>víz</i> 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 ezektől függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.	NEM
5. A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassa vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében stb.)	IGEN
6. A <i>projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét</i> befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függenek-e más <i>közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól</i> , amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus stb.)	NEM
7. A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások stb.)?	NEM
8. A projekt üzemeltetéséhez szükséges <i>munkaerő</i> különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)?	IGEN
9. A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése stb.)	NEM

77. táblázat: Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítására

A projekt érzékenységeinek előzetes vizsgálata

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbelső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
1 Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	a	a	a	a	a	a
2 Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	a	a	a	a	a	a
3 Fagyos napok számának csökkenése (napi min. <0 °C)	a	a	a	a	a	a
4 Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	a	a	a	a	a	a
5 Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	a	a	a	a	a	a
6 Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	a	a	a	a	a	a
7 Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	a	a	a	a	a	a
8 Éves csapadékmennyiség csökkenése	a	a	a	a	a	a
9 Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	a	a	a	a	a	a
10 Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	k	k	a	a	a	a
11 Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg <1 mm, nap)	a	a	a	a	a	a
12 Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	k	k	a	a	a	a
13 20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	a	a	a	a	a	a
14 Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	a	a	a	a	a	a
15 Csapadék évszakos eloszlásának változása	k	k	a	a	a	a
16 Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	a	a	a	a	a	a
17 Felhőszakadást (viharos időjárási)	a	a	a	a	a	a

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbeszű termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatok, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékek vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e a projekt?
események számának és intenzitásának növekedése						
18 Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	a	a	a	a	a	a
19 Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	a	a	a	a	a	a
20 Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	a	a	a	a	a	a
21 Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	a	a	a	a	a	a
22 Aszály gyakoribb előfordulása	a	a	a	a	a	a
23 Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	a	a	a	a	a	a
24 Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	a	a	a	a	a	a
25 Szélerózió	a	a	a	a	a	a

Jelmagyarázat: a – alacsony, k – közepes, m – magas érzékenység az éghajlati paraméterekre

78. táblázat: A projekt érzékenységének előzetes vizsgálata

A kockázatok mértékének és hatásának értékelése

	Hatás/következmény nagyságrendje				
	1 Jelentéktelen	2 Kicsi	3 Közepes	4 Nagy	5 Katasztrofális
Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)	A hatás a normális üzemmeneten belül kezelhető				
Biztonság és egészség	Elsősegélynyújtó-tást igényel				
Környezet	Nincs hatással a környezet iindulási állapotára. Lokalizált pont forrása, helyreállítás nem szükséges				
Társadalom		Helyi, átmeneti társadalmi hatások			
Gazdasági/ pénzügyi		x % IRR 2 – 10% Bevétel			
Hírnév		Lokális, rövid távú hatás			

Forrás: Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

79. táblázat: A kockázatok mértékének és hatásának értékelése

1 Ritka	2 Nem valószínű	3 Közepes valószínűség	4 Valószínű	5 Majdnem bizonyos
5% esély évente				

Forrás: Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

80. táblázat: Valószínűségek értékelés

Kockázatok kategorizálása

Valószínűség	Következmény/hatás				
	Katasztrofális	Jelentős	Mérsékelt	Kicsi	Inszenifikáns
Majdnem bizonyos	Nincs	Nincs	Nincs	Alacsony	Alacsony
Valószínű	Alacsony	Alacsony	Nincs	Nincs	Nincs
Lehetséges	Nincs	Nincs	Nincs	Alacsony	Alacsony
Nem valószínű	Nincs	Nincs	Alacsony	Alacsony	Alacsony
Ritka	Nincs	Alacsony	Alacsony	Alacsony	Nincs

81. táblázat: Kockázatok kategorizálása

Összességében megállapítható, hogy jelen projekt nem járul hozzá a klímaváltozáshoz, és nem kifejezetten érzékeny a klímaváltozás okozta szélsőséges időjárási viszonyaival szemben. A terület nem belvíz vagy árvíz veszélyes, nem jellemzőek az extrém viharok. Nyári időszakban a hőség jelenti a legnagyobb hatást a dolgozók számára, azonban a tevékenységet ez sem befolyásolja jelentősen.

Teendők extrém időjárási viszonyok esetén

Extrém időjárás (vihar záporosó stb.) esetén a üzemben a munkálatok szünetelhetnek.

- A vihar előtt a telepvezető utasítást ad a munkavégzés leállítására.
- A dolgozók a melegedőben várják meg a vihar elvonulását.
- A vihar elvonulását követően a telepvezető felméri a telep helyzetét és utasítást ad az esetleges károk azonnali elhárítására.
- A rendellenes állapot megszüntetését követően a telepen az üzemi tevékenység megkezdhető.

A klímakockázat-becslés elkészítésének alapja és a felhasznált dokumentációk

A klímakockázat értékelés elkészítéséhez az alábbi dokumentációk kerültek felhasználásra:

- Útmutató projektek klíma kockázatának becsléséhez és csökkentéséhez
- Részletes klímakockázati módszertan
- Klímakockázati Útmutató

A megjelölt dokumentumok elérésének a helye <https://www.palyazat.gov.hu/tmutat-projektekklimakockzatnak-becslshez-s-cskkentshez#>

A lakosságot érő környezetterhelés becslését alapul véve az érintettek egészségi állapotára gyakorolt rövid és hosszú távú hatások ismertetése

Vízvédelmi szempontból megállapíthatjuk, hogy a telephely környezetében található településeken élők egészségére a tevékenység kockázatot nem jelent, sem rövid sem hosszú távon. A lakosság egészségi állapota a telep hatásai miatt sem rövid, sem hosszú távon nem romlik, egészségügyi kockázatot nem jelent a tevékenység.

10.4. A környezethasználó tevékenységétől független, potenciális külső kiváltó okok és az ezekből származó hatótényezők bemutatása

10.4.1. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait

Veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem nincs a vizsgált telephely közelében. A legközelebbi üzem a HELL Energy Magyarország Kft., és a BHS TRANS Kft. által létesítendő sörfőzde. Így veszélyes üzemre visszavezethető ok, mely kiválthatja vagy fokozhatja a hatótényezők kockázatát, nem ismert.

A normális üzemi körülmények között veszélyes hulladék nem keletkezik a hulladék feldolgozása során. A potenciálisan képződő veszélyes hulladékok köre a gépi berendezések működéséhez, karbantartásához, illetve esetleges meghibásodásához kötődik.

10.4.2. A természeti katasztrófákra (különösen földrengések, vízkárok) visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait

Esetleges földrengések és árvizek természetesen növelhetik a havária esélyét. A dokumentáció 13. fejezetében részletesen ismertetjük a potenciális szennyező forrásokat, a szükséges intézkedéseket. Ahogy azonban korábban leírtuk, a vizsgált területen egy esetleges földrengésnek, illetve árvíznek a veszélye nagyon kicsi.

10.4.3. A telepítés, működés és felhagyás során keletkező maradékok, hulladékok, a környezeti elemeket érintő kibocsátások típusa és mennyisége

A telepítés és működés során keletkező hulladékokat a dokumentáció 11.5. fejezetén (Hulladékgazdálkodás) részletesen ismertettük. A felhagyás során pedig a területen található hulladékok elszállításra kerülnek, semmilyen típusú hulladék nem maradhat vissza. A tevékenységgel összefüggő kibocsátásokat (Víz, levegőszennyezés, Zaj) a 11.1., 11.2. és 11.3.

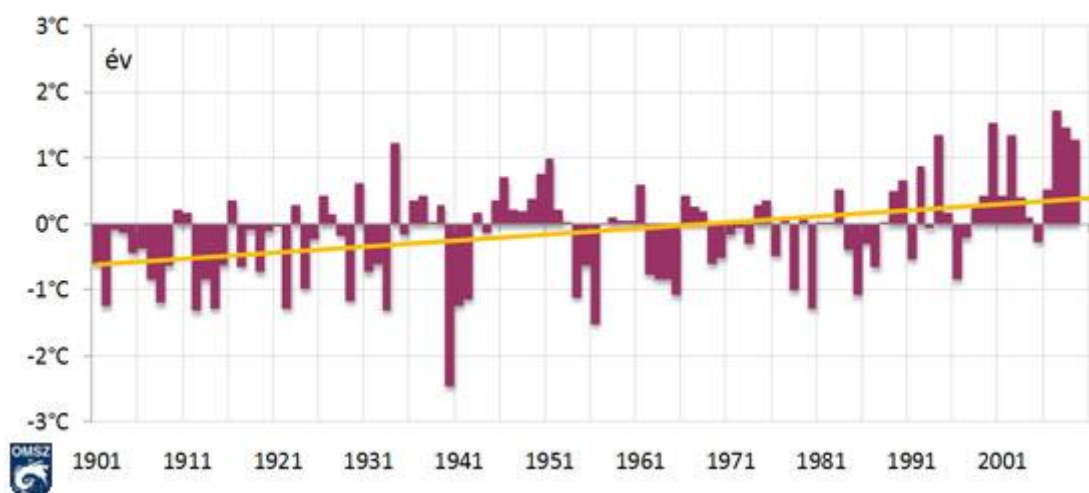
fejezetekben részletesen ismertettük, mind az üzemelésre, mind pedig a felhagyásra vonatkozóan.

10.5. Éghajlatvédelmi szempontok

10.5.1. A tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan

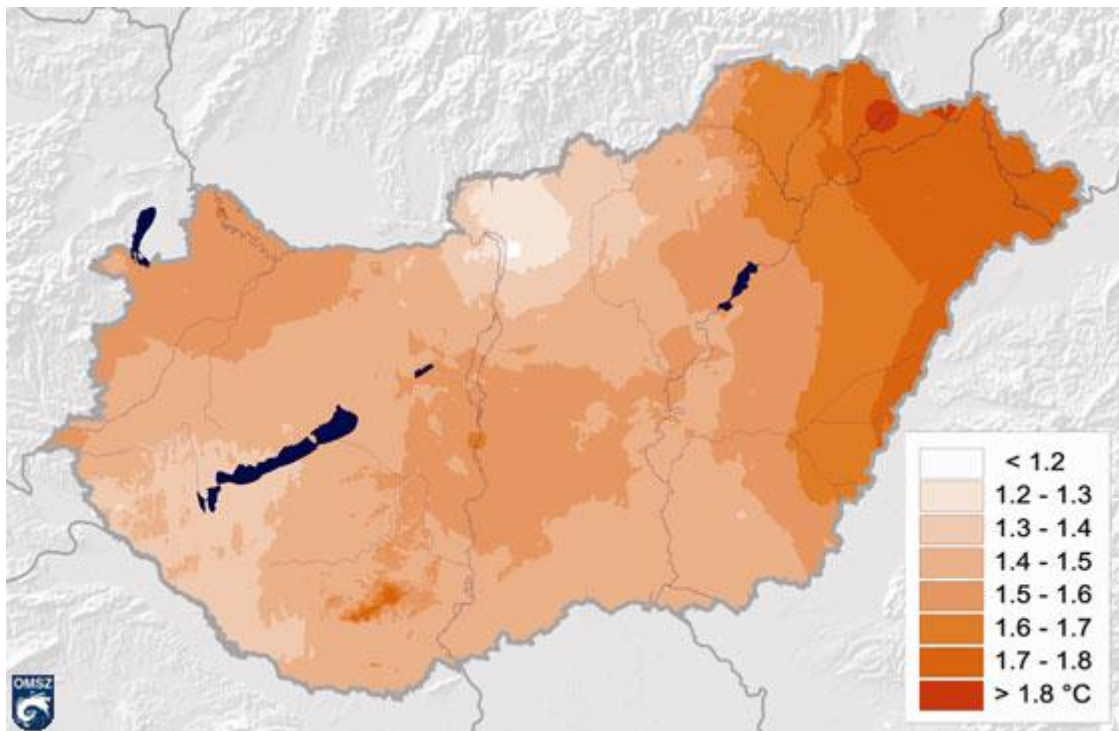
Éves és évszakos középhőmérsékletek változása

Magyarország éves középhőmérsékleteinek időszora a globális tendenciákkal összhangban alakul, azonban a kisebb terület miatt nagyobb változékonyságot mutat. A változások szemléltetése érdekében az éves és évszakos értékek anomáliáit, vagyis a jelen éghajlati állapotot leíró, 1971-2000-es átlagtól való eltéréseit mutatjuk be, minden esetben a 20. század elejétől 2009-ig.



9. ábra: Magyarország évi középhőmérsékletének anomáliái (°C) 1901 és 2009 között. Az értékeke az 1971-2000 időszak átlagaihoz viszonyítva.

A nyolcvanas évek elejétől intenzív melegedés kezdődött. Az évi középhőmérsékletek változásának területi eloszlását mutatja a **10. ábra** az 1980 és 2009 közötti harmincéves periódusban.



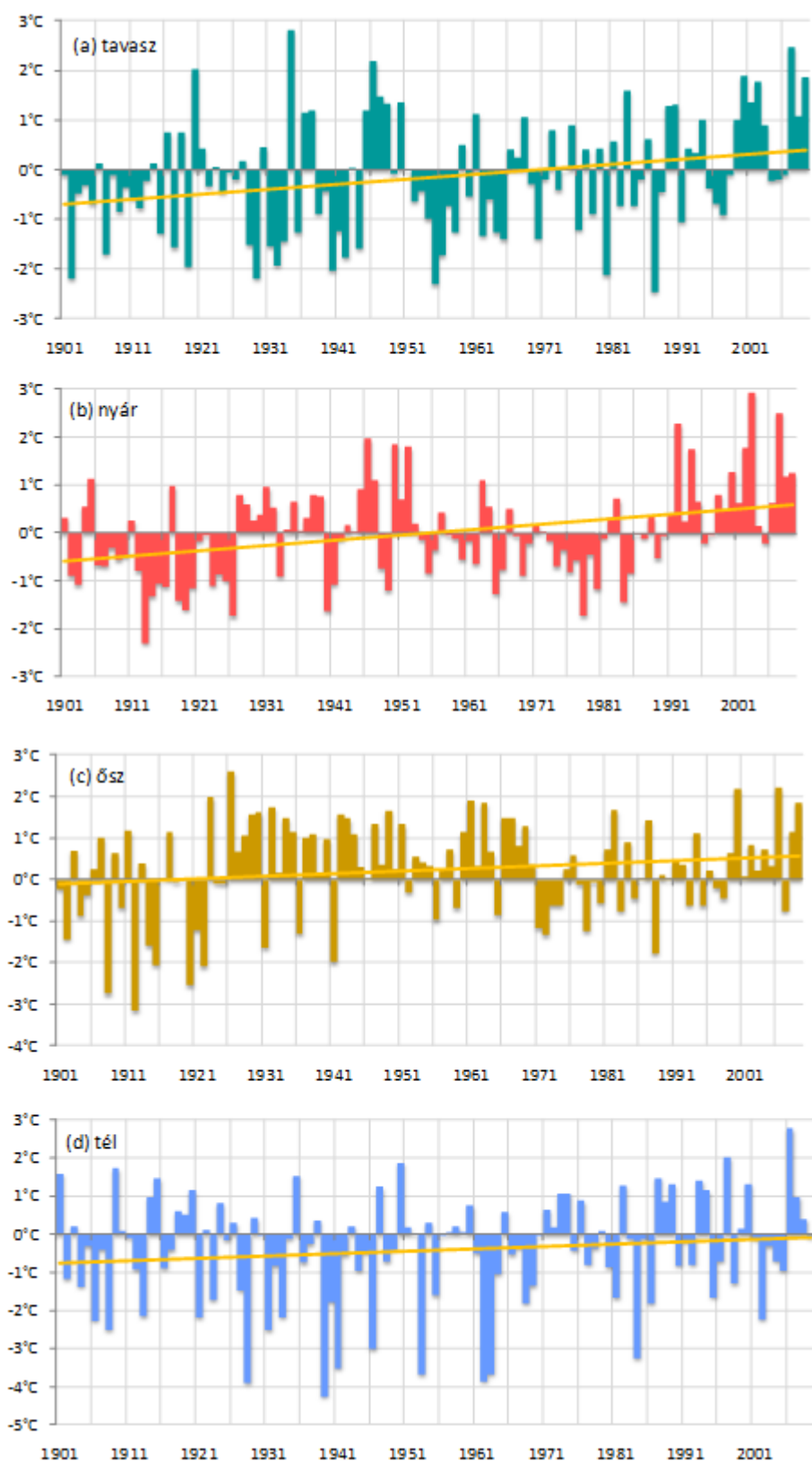
10. ábra: Az éves középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1980-2009 időszakban

A **11. ábra** a négy évszak középhőmérsékletének változásait mutatja be. A tavaszi középhőmérséklet 1971 és 2000 között $10,4^{\circ}\text{C}$. A tavaszok az évi középhőmérséklethez hasonló mértékben, $1,08^{\circ}\text{C}$ -kal emelkedtek a teljes elemzett idősoron. Ha csak a legutóbbi 30 évet tekintjük, akkor elmondhatjuk, hogy a tavaszi középhőmérséklet jelentősen, $1,75^{\circ}\text{C}$ -kal nőtt 95%-os bizonyossággal.

A melegedési tendenciát leginkább a nyarak hőmérséklete tükrözi, a múlt század elejétől napjainkig az emelkedés $1,17^{\circ}\text{C}$ -ot tesz ki. A nyarak átlaghőmérséklete 1971-2000 között $19,7^{\circ}\text{C}$. Az utóbbi évtizedben is előfordult egy-egy hűvösebb nyár, de az alacsony értékek inkább a század első felét jellemezték. A legutóbbi harminc évben pedig csaknem 2°C -ot emelkedett a nyári középhőmérséklet.

Az őszi országos átlaghőmérséklet $9,9^{\circ}\text{C}$. A múlt század közepén előfordult meleg őszyk hatására a trend értéke itt alacsonyabb, mint a többi évszakban. A melegedés $0,67^{\circ}\text{C}$, ami statisztikai értelemben nem szignifikáns, mint ahogy az utóbbi 30 év összeinek változása sem.

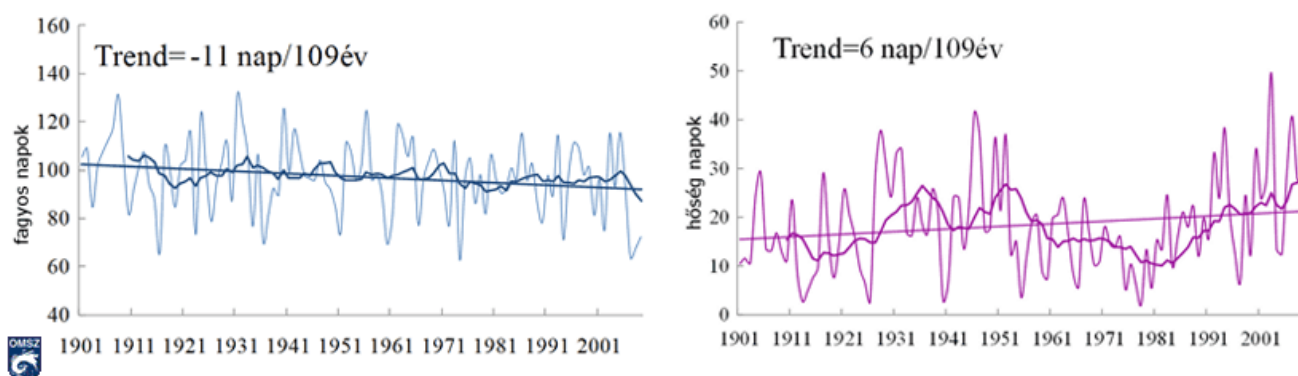
A téli középhőmérséklet az 1971-2000-es normál időszakban $0,0^{\circ}\text{C}$ -nak adódik. A telek hőmérséklete 1901-óta $0,65^{\circ}\text{C}$ -kal nőtt, ám ez a változás statisztikai szempontból nem szignifikáns, és a legutóbbi 30 tél sem mutat egyértelmű változást, noha a tendencia pozitív.



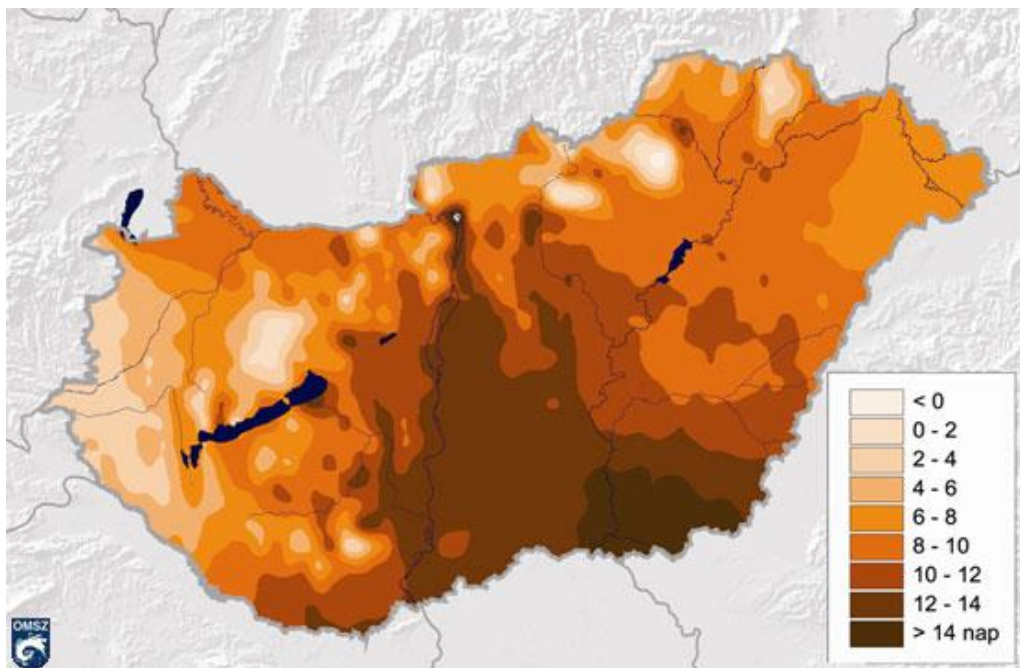
11. ábra: Az évszakos középhőmérsékletek országos átlagainak anomáliái (°C) 1901-2009 között. Az értékek az 1971-2000 időszakhoz viszonyítva.

Hőmérsékleti szélsőségek alakulása

Nemcsak maguk a hőmérsékleti értékek, hanem a szélsőértékek intenzitásában, gyakoriságában megmutatkozó tendenciák is a változó éghajlat jelei. A fagyos napok (napi minimumhőmérséklet $< 0^{\circ}\text{C}$) számának csökkenése és a hőség napok (napi maximumhőmérséklet $\geq 30^{\circ}\text{C}$) számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi (12. ábra). A hűvösebb és a melegebb periódusok az indexek értékeiben is megnyilvánulnak, de a nyolcvanas évektől szembetűnő az extrém meleg időjárási helyzetek gyakoribbá válása. A szélsőséges hőmérsékletekben bekövetkezett változásokat jellemző trend értékek arra utalnak, hogy a klíma megváltozása a meleg szélsőségek egyértelmű növekedésével és a hideg szélsőségek csökkenésével jár a teljes múlt századot is felölelő időszakban.



12. ábra: A fagyos és a hőség napok éves számának időszora (hazai rácspontok átlaga alapján) a tízéves mozgó átlaggal és a becsült lineáris trenddel 1901-2009 között.



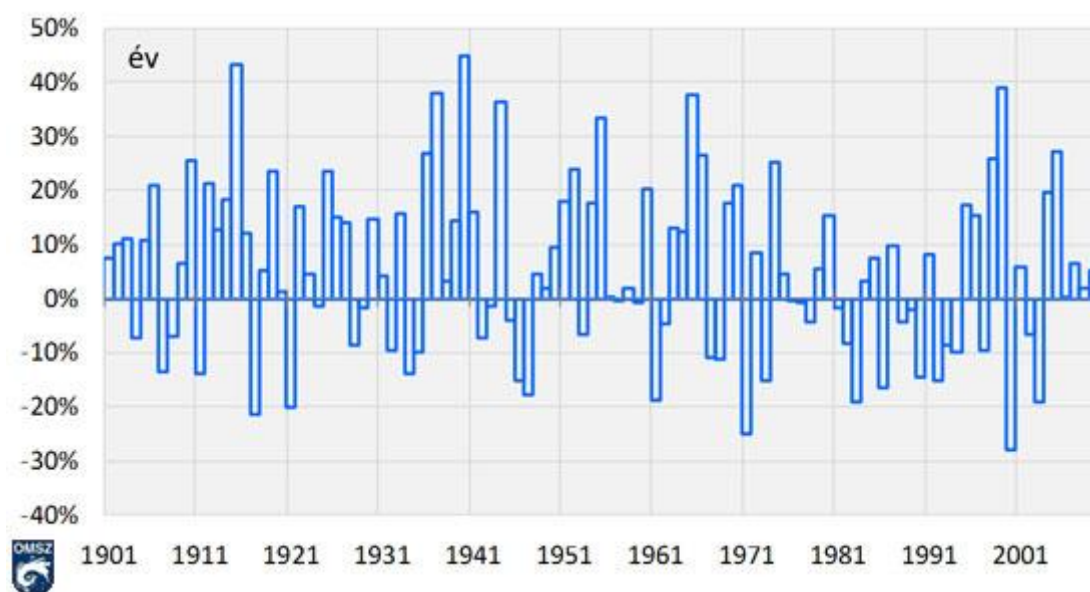
13. ábra: Hőhullámos napok száma (napi középhőmérséklet $> 25^{\circ}\text{C}$) az 1980-2009-es időszakban, rácsponti trendbecslés alapján

A hőhullámos napok (13. ábra) jelentős egészségkárosító hatással járnak, a közép-magyarországi, dél-alföldi régióban kell leginkább a növekedésükkel számolni.

Éves és évszakos csapadékösszegek

Magyarországon az éves csapadék mennyisége csökken, ebben hazánk Dél-Európához hasonló viselkedést mutat. Az országos évi csapadékösszeg 1971 és 2000 közötti átlaga 568 mm. Az alábbiakban ezen időszak átlagaihoz viszonyított százalékos eltérések idősorait mutatjuk be éves és évszakos skálán. A csapadékváltozásokat jobban szemlélteti a százalékos változás, mint a lineáris közelítésből adódó, milliméterben kifejezett csökkenés, illetve növekedés. A százalékos változás becslésére az exponenciális közelítés a megfelelő, ezért a csapadék esetén exponenciális trendbecslést alkalmaztunk.

Csapadékos évek inkább a múlt század első felében léptek fel (14. ábra). Az utóbbi néhány év átlagon felüli csapadékösszegének következtében a csökkenés nem szignifikáns a 95 %-os megbízhatósági szint tekintetében.



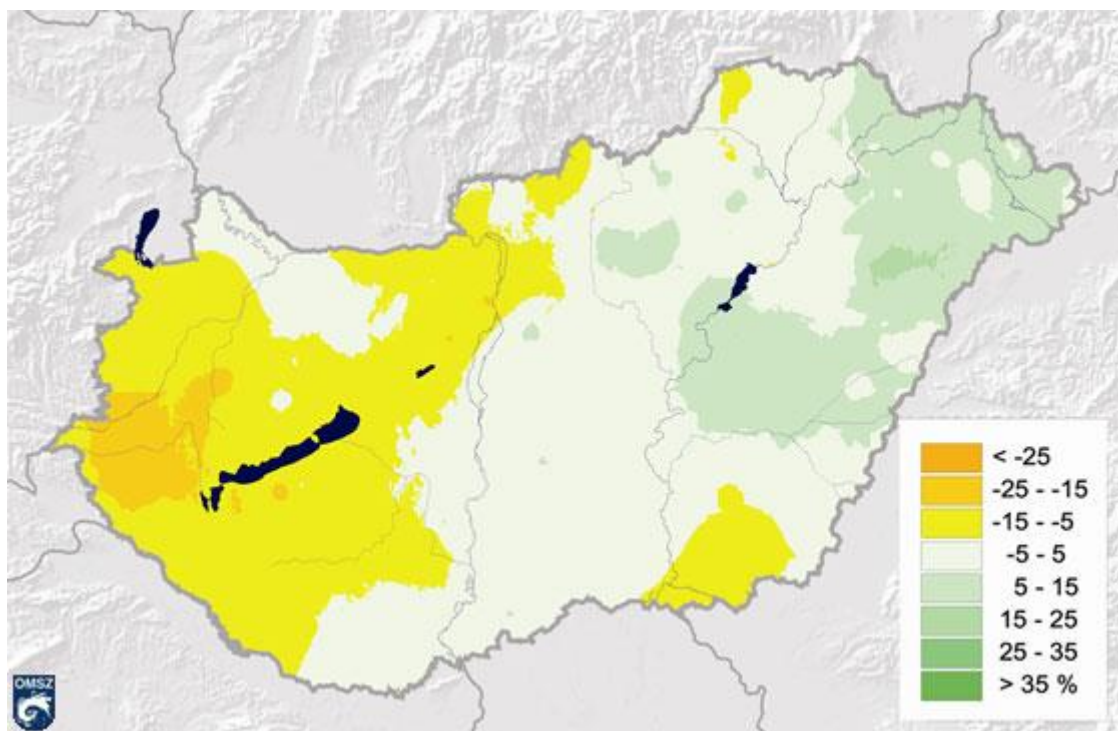
14. ábra: Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901-2009.

A százalékos eltéréseket az 1971-2000 évek átlagához vannak viszonyítva.

A csapadék térben és időben nagyon változékony, így a – az éghajlatváltozás hatására bekövetkező – tendenciákat nehezebb kimutatni, mint a hőmérséklet esetén. Míg az évi középhőmérséklet az elmúlt 30 évben szignifikáns növekedést mutat, addig a csapadék változása még egy hosszabb, 50 évet felölelő időszakban sem mutatható ki egyértelműen. A térbeli eltéréseket trendtérképen szemléltetjük. Az elmúlt 50 évben, 1960 és 2009 között

bekövetkezett változásokat bemutató térkép (**15. ábra**) az exponenciális trendillesztésből adódó 50 év alatti %-os változást jelzi.

A múlt század közepétől végbement, az exponenciális trendbecslés szerinti csapadék változás területi eloszlását ábrázoltuk a **15. ábrán**. Az ország területének legnagyobb részén jelentősen csökkent a csapadékelátottság az elmúlt fél évszázadban.



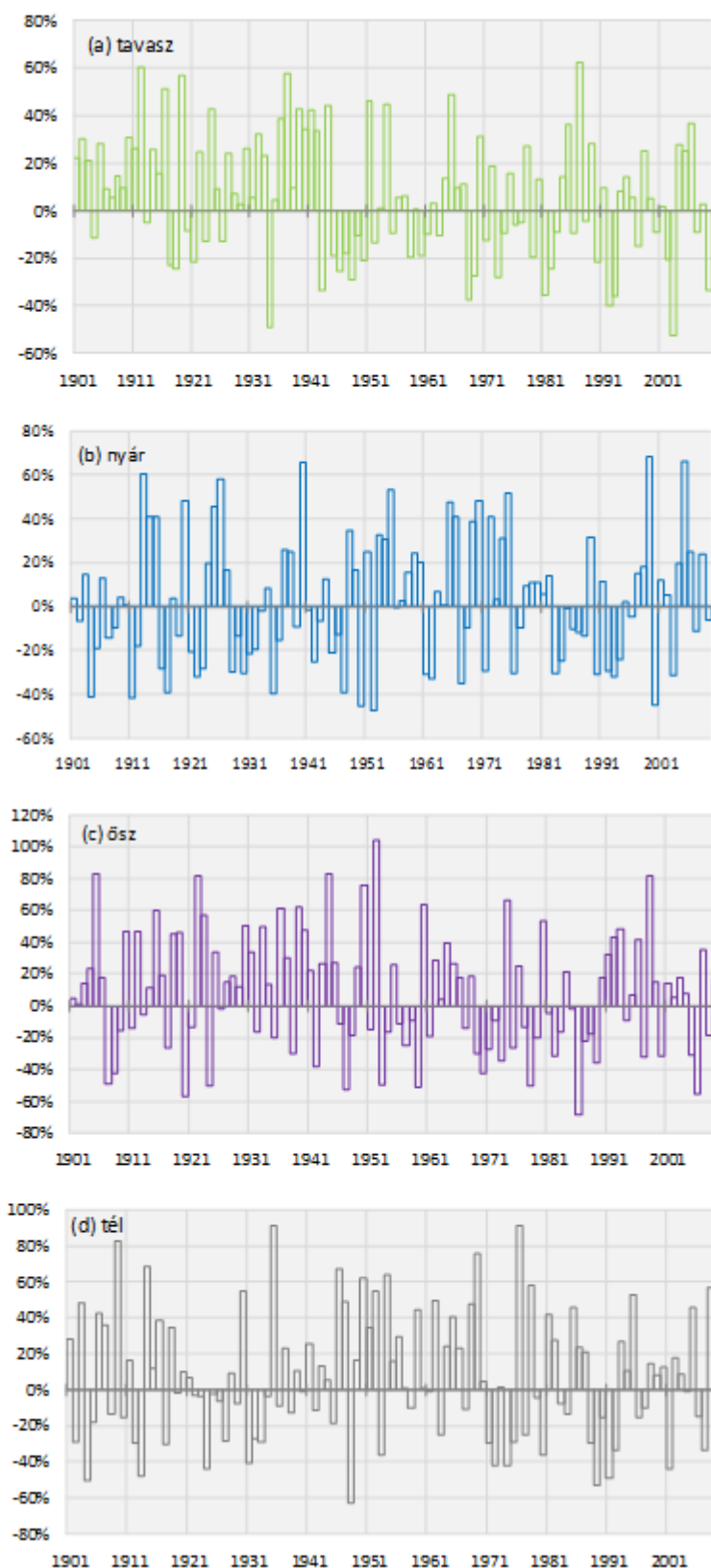
15. ábra: Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között

Az évszakos csapadékváltozások sokkal nagyobb időbeli változékonyságot mutatnak, mint az éves anomáliák idősora (**16. ábra**). A tavaszi csapadék 1971-2000-es átlaga 136 mm. A négy évszak összehasonlításában a legnagyobb csapadékcsökkenés tavasszal következett be, értéke megközelíti a 20%-ot a több mint egy évszázadot átívelő idősor alapján.

A nyarak sokéves országos csapadékátlaga 1971-2000 között 189 mm volt. A száraz nyarak előfordulása a múlt század kezdetétől viszonylag egyenletes. Ez arra utal, hogy az aszály hazánk éghajlatának korábban is rendszeresen ismétlődő tulajdonsága volt. A nyári csapadék változása növekedő tendenciára utal, de a változás nem szignifikáns.

Az ősz 1971 és 2000 közötti átlagos csapadéka 138 mm. A változás jelentős, a csökkenés irányába mutat, de ebben az évszakban sem egyértelmű a tendencia.

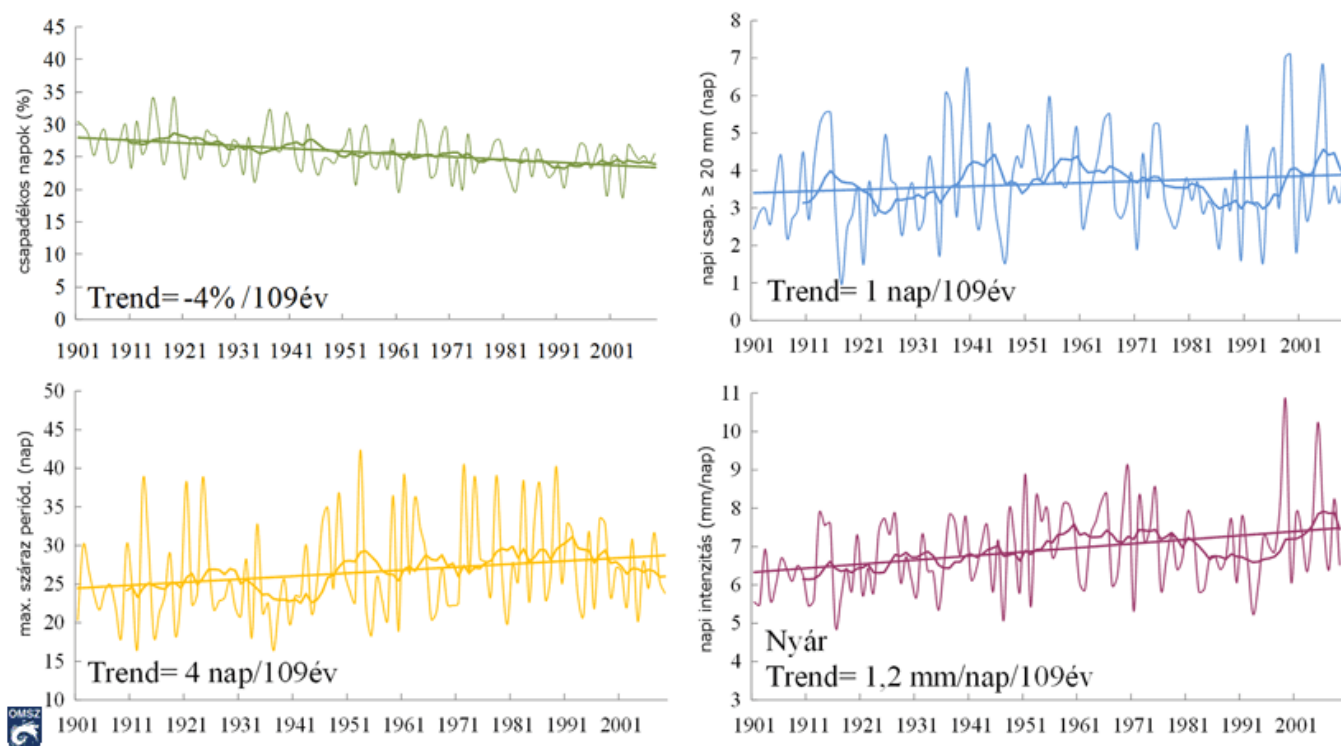
A tél a legszárazabb évszakunk, átlagosan 104 mm csapadék hullott az 1971-2000 közötti teleken. A múlt század elejétől a téli csapadék szintén csökkent, de nem számottevő mértékben.



16. ábra: Az évszakos csapadékösszegek országos átlagainak anomáliái, 1901-2009. A százalékban kifejezett relatív eltéréseket az 1971-2000-es átlagokhoz viszonyítottuk.

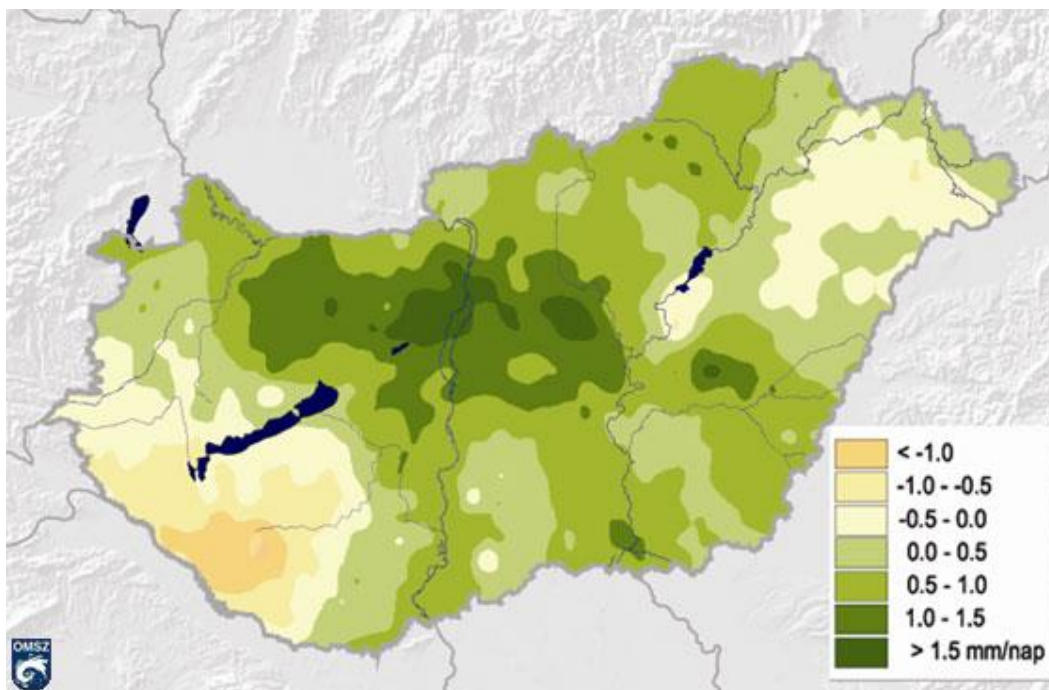
Csapadék szélsőségek alakulása

Az átlagosnál bőségebb csapadékkal, vagy tartós szárazsággal járó események, periódusok előfordulási gyakoriságát az extrém csapadék indexek idősoraival és a bekövetkezett változásukkal jellemezzük. Kevesebb a csapadékos nap országos átlagban, ahogy a jelenhez közelítünk (17. ábra). A 20 mm-t meghaladó csapadéku napok viszont enyhe növekedést mutatnak, s a száraz időszakok hossza (vagyis a leghosszabb időszak, amikor a napi csapadék nem éri el az 1 mm-t), pedig jelentősen megnövekedett a 20. század eleje óta. A napi intenzitás, más néven átlagos napi csapadékoság (egy adott periódusban lehullott összeg és a csapadékos napok számának hányadosa) nyáron szintén jelentősen megnövekedett. Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.



17. ábra: Néhány extrém csapadék klímaindex rácsponti átlagának idősora, a tízéves mozgó átlag görbéjével és a becsült lineáris trenddel, 1901–2009

Az 1960-2009 időszakban megfigyelt nyári csapadékontenzitás-változást jeleníti meg a 18. ábra trendtérképe. A nyári napi intenzitás országos átlagban növekedett, ezt a növekedést a délnyugat-dunántúli, és kisebb kiterjedésben az északkelet-magyarországi területek csapadékontenzitásának csökkenése mérsékli. Fontos megjegyezni, hogy a rácsponti változások csak kisebb területeken szignifikánsak.



18. ábra: A nyári átlagos napi csapadékinintenzitás (átlagos csapadékoság) változása az 1960-2009 időszakban rácsponi trendbecslés alapján

Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat
(http://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarország/)

A várható előrejelzés:

A melegedési tendenciát leginkább a nyarak hőmérséklete tükrözi, a múlt század elejétől napjainkig az emelkedés 1,17°C-ot tesz ki. A nyarak átlaghőmérséklete 1971-2000 között 19,7 °C. Az utóbbi évtizedben is előfordult egy-egy hűvösebb nyár, de az alacsony értékek inkább a század első felét jellemezték. A legutóbbi harminc évben pedig csaknem 2°C-ot emelkedett a nyári középhőmérséklet. Ennek emelkedése a továbbiakban is várható.

Az átlagos napi csapadékok növekedése arra utal, hogy a csapadék egyre inkább rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik.

Az emelkedő hőmérsékletre, illetve a heves zivatarok, viharokra nem érzékeny az alkalmazandó szennyvízkezelési technológia. Az átlag hőmérséklet emelkedése, illetve a heves zivatarok, elsősorban a dolgozók munkakörülményeit nehezíti (melegben csökken a koncentráció, stb.). A HELL ENERGY Magyarország Kft. biztosítani fogja a munkavállalók részére a szükséges védőfelszereléseket, védőitalokat.

10.5.2. A tervezett tevékenységre vonatkozó értékelés a telepítési hely és a feltételezhető hatásterületen jellemző természeti veszélyforrásoknak való kitettséget, legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó és a klímamodellekből származtatható, jövőbeli, legalább harminc évre vonatkozó adatokkal alátámasztva

Az előző pontban részletesen bemutatottuk (30 évre vonatkoztatott adatokkal alátámasztva) a várható időjárási körülményeket. Ahogy azonban korábban leírtuk, a vizsgált területen egy esetleges földrengésnek, illetve árvíznek a veszélye nagyon kicsi. Mindezek alapján elmondhatjuk, hogy **a tervezett szennyvízkezelési tevékenység helyszíne és hatásterülete, természeti katasztrófáknak nem kitett terület, a klímaváltozásra az alkalmazott technológia nem érzékeny, míg a dolgozók megfelelő munkakörülményeit a Kft. biztosítja.**

Érzékenységelemzés nem szükséges.

10.5.3. A tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére

A szennyvízkezelési tevékenység nem hat a hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére, mivel az üzem területének környezetében ipari, illetve mezőgazdasági területek vannak. Az ipari területek alkalmazkodási képességét nem függ a tervezett tevékenységtől. A mezőgazdasági területeken a szárazság, mint éghajlatváltozási jelenség jelentkezhet. A tervezett tevékenység nincs hatással a felszíni és a felszín alatti vizekre.

11. A beruházás környezeti elemekre gyakorolt hatása

11.1. Víz

11.1.1. Vizekbe történő beavatkozással járó tevékenységek

Telepítés során

A tevékenység telepítése során vizekbe történő beavatkozás nem várható.

Üzemelés során

A tevékenység megvalósítása során a tisztított szennyvizet a Hernádba tervezik vezetni.

Egyéb, a vizekbe történő beavatkozás nem lesz.

Felhagyás során

A tevékenység felhagyása során vizekbe történő beavatkozás nem várható.

11.1.2. A beruházás felszíni- és felszín alatti vizekre gyakorolt hatása

Telepítés során

A tervezett beruházás a talaj- illetve rétegvizeket nem fogja érinteni. A tevékenység során nem történik felszíni vagy felszín alatti vizekbe beavatkozás.

A létesítés során a felszíni-, valamint a felszín alatti víz lehetséges szennyező forrásai a következők:

- A létesítés során felszín alatti vízbe beavatkozás nem történik. A létesítéskor, az alapozási munkák során a feltalajt letermelik, a megfelelő alapok kiásásra kerülnek.
- A területen állandó szennyező forrást jelentő objektum (pl: szennyvíztároló, üzemanyag tároló, stb.) nem lesz.
- A mobil WC tartályának sérülése, nem megfelelő ürítése.
- A talaj illetve a felszín alatti víz elszennyeződése csak havária esetén lehetséges, amikor kőolajszármazék kerül a talajra és ez a szennyeződés leszivárog a talajvízig.
- A talajra csak véletlenszerű géphiba során kerülhet kőolaj származék. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a talajt.

A beruházás megvalósulása során a következőket kell betartani a felszín alatti vizek védelme érdekében:

- Az építőanyagok helyszínreállításánál csak megfelelő műszaki állapotú, rendszeresen karbantartott, a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő szállító járműveket használnak.

- Az építőanyagok gépjárműről történő leemeléséhez használ daru is csak megfelelő műszaki állapotú, rendszeresen karbantartott és a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő lehet.
- Az alkalmazott földmunkagépek csak megfelelő műszaki állapotú, rendszeresen karbantartott, a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő munkagépek lehetnek.
- Az építés során a területre kihelyezett mobil WC tartályait rendszeresen ellenőrizni és üríteni kell.
- A felszín alatti vizekre egyedüli veszélyforrás a gépekből - havária esetén - elfolyó, elcsöpögő olaj lehet. Az építés során veszélyes hulladék csak véletlenszerűen géphibából adódhat. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a talajt. Rendkívüli olajelfolyás esetén azonnal intézkedni kell a szennyezés fűrészporról, homokkal vagy duzzasztott perlitporral történő felitatásáról és a szennyezett hulladék telephelyre történő szállításáról.
- Ha a rendkívüli események valamelyike mégis bekövetkezik a felszín alatti víz szennyezésének kockázata az észlelt szennyezés haladéktalan lokalizálásával minimálisra csökkenthető.

Üzemelés során

Az üzemelés során a felszíni-, valamint a felszín alatti víz lehetséges szennyező forrásai a következők:

- Az üzemelés során haváriahelyzetre a szennyvíztisztító telep meghibásodásakor kell számítani.
A telep üzembe helyezése előtt részletes havária terv készül. A tervet a berendezések szállítóinak javaslati alapján az üzemeltető fogja összeállítani. A havária terv általánosságban a környezetet érintő potenciális kockázatok minimálisra csökkentésével kapcsolatos követelményeket, illetve a bekövetkező káresemények kezelésére vonatkozó akcióterveket foglalja össze. A havária terv a következő eljárásokra fog részletes útmutatásokat adni:
 - a jogszabályok betartása,
 - veszélyes anyagok átvétele, tárolása és használata,
 - káresemények kezelése, akciótervek
 - jelentéstétel.

A havária terv meghatározza az egyes üzemzavar kategóriákhoz előírt intézkedéseket a beosztott dolgozó személyéhez kötött részletességgel. Tartalmazza a készenlétet tartó dolgozók nevét, címét, riasztásuk módját. Felsorolja a kárelhárításhoz szükséges és erre a célra fenntartott eszközöket, gépeket és előírja az elhárítás utáni teendőket az eredeti állapot visszaállítására. A havária tervet folyamatosan karbantartják, azaz minden változás esetén aktualizálják.

- Az üzemelési szakaszban is minimális az esetleges szennyeződések, terhelések esélye, hiszen e szakaszban már csupán az esetleges komolyabb karbantartási munkálatok során lehetséges kőolajszármazék kijutása a földtani közegre.
- A talajra vagy a betonozott területre a be- és kiszállító gépjárművekből csak véletlenszerű géphiba során kerülhet kőolaj származék. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a talajt.

Az üzemelés során a következőket kell betartani a felszín alatti vizek védelme érdekében:

- A havária tervben leírtakat be kell tartani.
- A telepről ki- és beszállító gépjárművel csak megfelelő műszaki állapotú, rendszeresen karbantartott, a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő szállító járművek lehetnek.
- Karbantartási munkálatok során be kell tartani az előírásokat.
- A területen keletkező csapadékvíz rendezett elvezetéséről gondoskodnak.

Felhagyás során

A tevékenység felhagyása és a terület rehabilitációja a felszín alatti vizekre és a földtani közegre vonatkozóan a telepítési munkákhoz hasonló hatású - elsősorban bontással és földmunkákkal járó - tevékenységeket tartalmaz, így ezekre a telepítésnél leírtak szintén érvényesek.

11.2. Levegőszennyezés

11.2.1. A levegő alapállapota, előírt határértékek

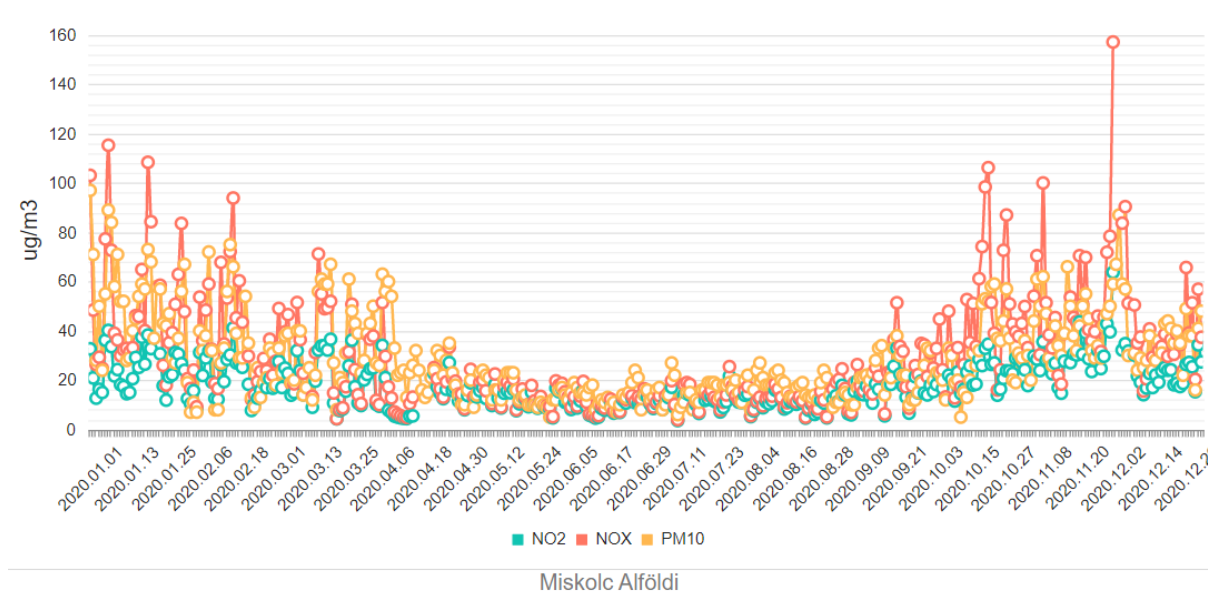
A tervezett tevékenység Szikszótól K-re, a 062/6 hrsz. alatti ingatlanon valósul meg.

A háttérszennyezés mértékét az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat miskolci (Alföldi utcai) állomásának 2020-as adatait használtuk fel, mely kb. 11 km-re található a vizsgált területtől. Miskolcon három olyan mérőállomás (Búza tér, Lavotta utca, Alföldi utca) található, melyeknél 2020-ban mérték a NO_x , NO_2 , PM_{10} értékét. Azért az Alföldi utcai mérőállomás adatait használtuk fel, mert ezen mérőállomás Miskolc kertvárosi részén található - szemben a Búza térrel – , és ezen mérőállomás adatait jobban közelítenek a vizsgált terület légszennyezettségéhez. Továbbá közelebb helyezkedik el a vizsgált területhez, mint a Lavotta utcai mérőállomás. Valószínűsíthetjük, hogy Szikszó levegőminősége jelentősebb jobb, mint a bemutatásra kerülő Miskolc levegőminősége.

A légszennyező anyagok értékei a 24 órás átlagok alapján 2020.01.01-2020.12.31.:

- NO_2 : $18,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- NO_x : $29,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- SO_2 : $- \mu\text{g}/\text{m}^3$
- PM_{10} : $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$

A 2020.01.01. és 2020.12.31. közötti időszakra mért NO_2 , NO_x és PM_{10} értékeket a **19. számú ábra** szemlélteti.



19. ábra: NO_2 , NO_x , PM_{10} és SO_2 napi átlagok 2020.01.01.-2020.12.31. között

(Miskolc, Alföldi utca)

A 4/2002. (X.7.) KvVM rendelet szerint – mely a légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szól - Szikszó a 8. zónacsoportba tartoznak:

Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	Szilárd (PM ₁₀)	Benzol
F	C	D	B	E

B csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt, az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket meghaladja. Ha valamely légszennyező anyagra tűréshatár nincs megállapítva, de a területen e légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szint meghaladja a határértéket, illetve az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket, a területet ebbe a csoportba kell sorolni.

C csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték és a tűréshatár között van.

D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték, az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetében a célérték között van.

E csoport: azon terület, ahol a légszennyezettség egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.

F csoport: azon terület, ahol a légszennyezettség az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg

82. táblázat: Légszennyezettségi agglomeráció

Összességében elmondhatjuk, hogy a vizsgált terület környezetének levegőminősége jó.

A vizsgálat készítésénél a környezeti levegő egészségügyi követelményeit tartalmazó 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló rendelet határértékeit vettük figyelembe. Általános esetben az egészségügyi határértékek az irányadóak.

A munkagép és szállító járművek működése során kibocsátott kipufogógázokban lévő légszennyező anyagok közül a következők a meghatározóak:

Légszennyező anyag	Határérték (µg/m³)			Veszélyességi fokozat
	1 órás	24 órás	Éves	
Egészségügyi hatátértékek				
Nitrogén-dioxid	100	85	40	II.
Szén-monoxid	10 000	5 000	3 000	II.
Szénhidrogének	500	500	-	IV.
Kén-dioxid	250	125	50	III.
Szálló por (PM 10)	-	50	40	III.

83. táblázat: A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

A tervezési terület Natura 2000 védettség alatt áll, illetve része a Nemzeti Ökológiai Hálózatnak. Az ökológiai rendszerek védelmében a 4/2011. (I.14.) VM rendelet 4. sz. melléklete szigorúbb kritikus levegőterheltségi szinteket határoz meg.

Nitrogén-oxidok esetében 30 [µg/m³]

Kén-dioxid esetében 20 [µg/m³]

11.2.2. Az építési-kivitelezési tevékenység okozta légszennyezés

11.2.2.1 Szennyvíztisztító telep kivitelezése

Az építési-kivitelezési tevékenységhez (melynél a kivitelező személye még pontosan nem ismert) várhatóan a következő gépeket (vagy velük egyenértékű) alkalmazzák:

Tevékenység	Alkalmazott munkagép	Teljesítmény (kW)	Össz. teljesítmény
Földmunkák	1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	286,8
	1 db KHOMATSU WB93-5eo kotró-rakodó	65	
	1 db Wacker BS60-2 típusú döngölő	1,8	
Alapozás	1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	530
	1 db KHOMATSU WB93-5eo kotró-rakodó	65	
	1 db Mercedes Benz Actros 3235 8x4 Karrena beton mixer	180	
	1 db betonpumpa	65	
Szerkezetépítés	1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	370
	1 db LIEBHERR LTM 1030-1 mobildaru	150	

84. táblázat: Az építési-kivitelezési tevékenység során használt gépek

A dieselmotorok által emittált szennyező anyagok mennyiségét a **85. táblázatban** található, szakirodalomból vett fajlagos káros anyag kibocsátások alapján számítottuk ki.

Szakirodalom	Emisszió [g/kWh]				
	CH	CO	NO _x	Korom	SO ₂
[2]	-	16,0	5,0	0,2	0,99
[3]	2,6	12,3	15,8	0,63	-
[4]	1,7	20,1	6,5	0,13	-
Átlag	2,15	16,13	9,10	0,32	0,99

85. táblázat: Nagyteljesítményű Diesel motorok fajlagos károsanyag kibocsátása

További adatok:

- A gép kipufogócsövének átmérője: 100 mm
- A gépek kipufogócsövének magassága a talajszint felett: 2,5 m
- A cső végén kiáramló füstgáz hőmérséklete: 250 °C
- Füstgáz térfogatáramának meghatározásához használt levegőtényező: 1,05

A munkagépek együttes teljesítményének (530kW) 70 %-át (371 kW) vettük figyelembe. A 371 kW teljesítmény és a **85. táblázatban** lévő átlagértékek alapján a hosszútávú, nappali kibocsátások:

- CH = 221 mg/s
- CO = 1664 mg/s
- NO_x = 938 mg/s
- SO₂ = 103 mg/s
- PM₁₀ = 33 mg/s

Az NO és NO₂ aránya az NO_x-ben (melyek 99 %-ban alkotják az NO_x-et) elsősorban a hely és az idő függvénye az égés/káros anyag kibocsátás során. Jelen esetben (korábbi tapasztalatok alapján) az NO_x kb. 59 %-kával számolunk, mint NO₂.

A járművek átlagos fajlagos gáznemű szennyezőanyag kibocsátását a **86. táblázat** tartalmazza.

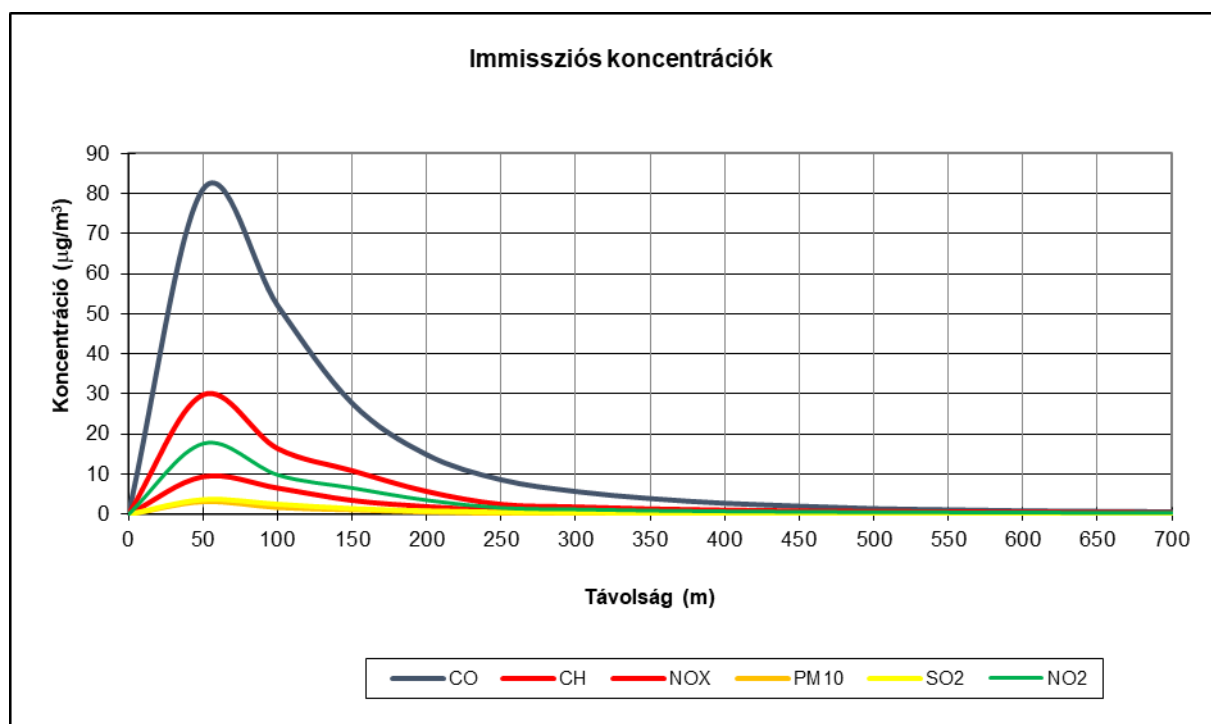
Járműkate- gória	Fajlagos emisszió q _{kN} , mg/m*s*db					
	CO	CH	NO _x	SO ₂	Korom	Pb
személy	3,84	5,1	1,0	-	-	0,057
	3,84	2,17	1,35	0,045	0,03	0,08
	6,0	2,8	1,15	-	-	-
	2,1	0,25	0,62	-	0,06	0,06
	2,18	0,25	0,25	-	-	-
	2,25	2,6	0,42	-	-	-
Átlag	3,37	2,25	0,80	0,045	0,045	0,06
könnyű teher- gépkocsi	4,56	0,66	1,9	0,114	0,66	-
	5,0	1,5	0,9	0,3	0,75	-
	3,5	0,3	0,6	-	0,07	-
Átlag	4,35	0,82	1,13	0,207	0,49	-
nehéz teher- gépkocsi	58,6	9,4	34,6	2,05	0,85	-
	16,4	-	36,8	3,4	-	-
	12,3	2,6	15,8	-	0,3	-
	30	2,6	10,0	-	0,2	-
Átlag	29,3	4,9	24,3	2,7	0,45	-

86. táblázat: Különböző kategóriájú gépjárművek fajlagos szennyezőanyag kibocsátása

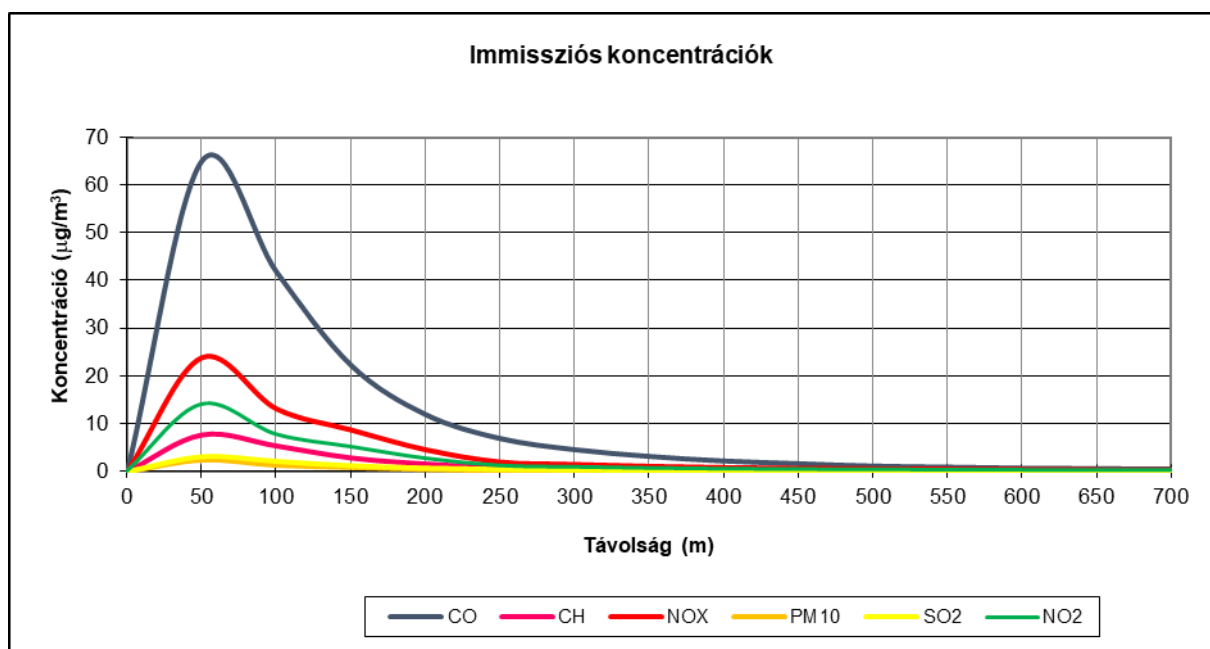
A számítások a leggyakoribb meteorológiai viszonyoknak megfelelő (**szélsebesség: 2,5 m/s, nappal, derült**) időjárási viszonyokra végeztük el. Minden további lehetőség ezeknél kedvezőbb eredményeket szolgáltat. A transzmissziós számítások eredményeit az üzemelő gépek helyétől és a telepre vezető út középvonalától kiindulva mért távolság függvényében a **87. táblázat** és a **20.-21. számú ábrákon** mutatjuk be.

Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]							Levegőszennyezés a gépektől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (szélcsend)]					
CO μg/m ³	CH μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO _x μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	Távolság	CO μg/m ³	CH μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	NO _x μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	SO ₂ μg/m ³
81,21	9,40	17,55	29,84	3,09	3,65	50	64,97	7,52	14,04	23,87	2,47	2,92
52,27	6,58	9,69	16,47	1,70	2,53	100	41,82	5,27	7,75	13,18	1,36	2,02
27,85	3,53	6,45	10,96	1,13	1,48	150	22,28	2,82	5,16	8,76	0,91	1,18
14,96	1,98	3,40	5,77	0,60	0,89	200	11,97	1,58	2,72	4,62	0,48	0,71
8,69	1,10	1,50	2,55	0,27	0,58	250	6,95	0,88	1,20	2,04	0,21	0,46
5,77	0,74	1,12	1,91	0,20	0,43	300	4,62	0,59	0,90	1,53	0,16	0,35
4,01	0,52	0,83	1,41	0,14	0,33	350	3,21	0,42	0,67	1,13	0,12	0,27
2,82	0,41	0,64	1,10	0,11	0,27	400	2,26	0,33	0,52	0,88	0,09	0,21
2,10	0,27	0,53	0,91	0,09	0,24	450	1,68	0,21	0,43	0,73	0,07	0,20
1,48	0,19	0,44	0,77	0,08	0,19	500	1,18	0,15	0,36	0,61	0,06	0,15
1,20	0,14	0,41	0,69	0,07	0,14	550	0,96	0,12	0,33	0,55	0,05	0,12
0,93	0,07	0,36	0,60	0,07	0,07	600	0,75	0,05	0,28	0,48	0,05	0,05
0,81	0,04	0,31	0,52	0,06	0,07	650	0,65	0,04	0,25	0,42	0,04	0,05
0,69	0,04	0,27	0,46	0,04	0,04	700	0,55	0,04	0,21	0,36	0,04	0,04

87. táblázat: A kivitelezés okozta levegőszennyezés a gépek helyétől mért távolság függvényében [nappal, derült időben (u = 2,5 m/s)]



20. ábra: Levegő szennyezés a kivitelezést végző gépektől mért távolság függvényében (nappal derült időben [u = 2,5 m/s])



21. ábra: Levegő szennyezés a munkagépektől mért távolság függvényében (nappal derült időben [szélcsendes])

Az ábrák (20-21. számú) azt mutatják, hogy a maximális immissziók a gépektől, illetve az út tengelyétől 10 – 60 méter távolságban alakulnak ki, és viszonylag kis távolságon belül egészen kicsi értékre csökkennek le.

A légszennyező berendezések hatásterületének kijelölése a **306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet** 2. § 14. a), b) és c) pontja alapján:

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	NO ₂ max. érték (µg/m ³)	17,55	17,55	17,55
	NO ₂ értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m ³)	10,0	16,4	14,04
	Hatásterület (m)	98	58	76

88. táblázat: A NO₂ hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	CO max. érték (µg/m ³)	81,21	81,21	81,21
	CO értéke a hatásterület meghatározásához (µg/m ³)	1000	2000	64,96
	Hatásterület (m)	0	0	76

89. táblázat: A CO hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	CH max. érték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,40	9,40	9,40
	CH értéke a hatásterület meghatározásához ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	50,0	100	7,52
	Hatásterület (m)	0	0	77

90. táblázat: A CH hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	PM10 max. érték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,09	3,09	3,09
	PM10 értéke a hatásterület meghatározásához ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5,0	4,4	2,47
	Hatásterület (m)	0	0	77

91. táblázat: A PM10 hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

		306/2010. (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14.		
		a)	b)	c)
Termelést végző berendezések	SO ₂ max. érték ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,65	3,65	3,65
	SO ₂ értéke a hatásterület meghatározásához ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25,0	50	2,92
	Hatásterület (m)	0	0	76

92. táblázat: A SO₂ hatásterülete a kivitelezés során a 306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet 2. § 14c. a), b) és c) pontja alapján

A hatásterületet a 8. számú melléklet szemlélteti. Egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a tervezési területen kívül. A hatásterületet a termelés által érintett határától adjuk meg és ábrázoljuk a térképen.

Egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a kivitelezés alatt a munkaterületen kívül.

A számítás által kapott értékeket összehasonlítva az ökológiai határértékekkel (Nitrogén-oxidok esetében: 30 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]; Kén-dioxid esetében: 20 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]), megállapíthatjuk, hogy a termelés nem haladja meg a jogszabályi előírásokat.

11.2.2.2. Tisztított szennyvíz elvezetése

A tisztított szennyvíz befogadója a Hernád. A bevezetés nyomvonalát a 9. számú melléklet tartalmazza.

A munkálatok során a következő légszennyező forrásokkal számolhatunk:

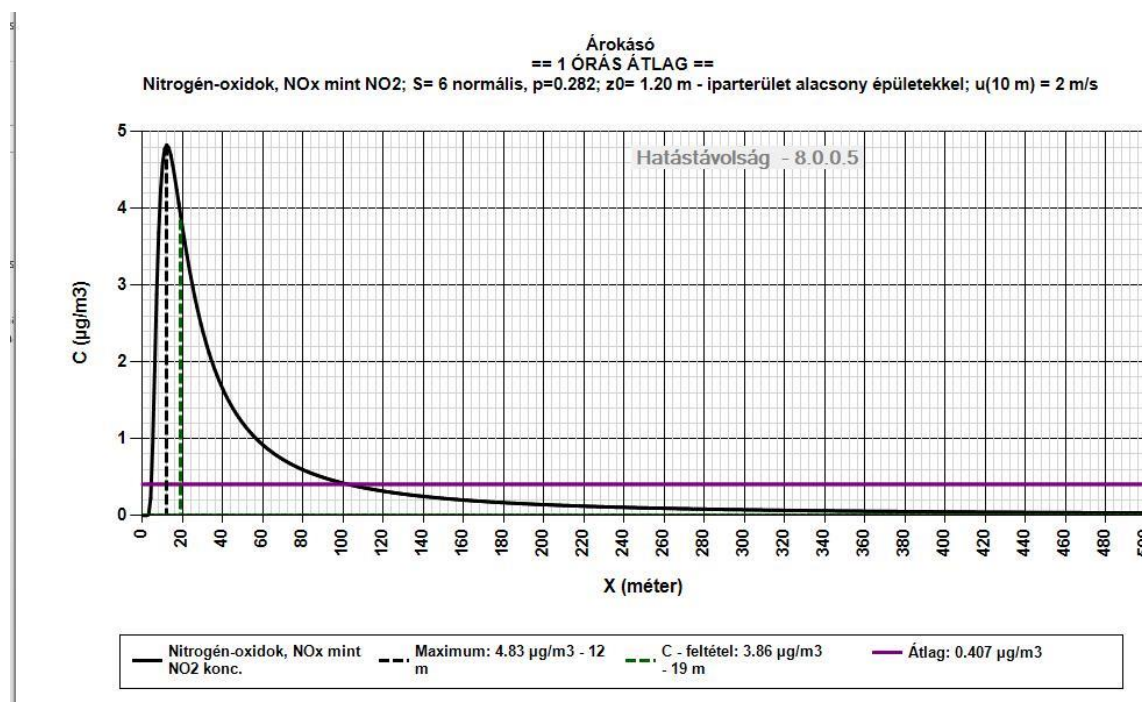
- nyomóvezeték fektetése Caterpillar 320, 55 LE géppel

További adatok:

- A gép kipufogócsövének átmérője: 100 mm
- A gépek kipufogócsövének magassága a talajszint felett: 2,0 m
- A cső végén kiáramló füstgáz hőmérséklete: 250 °C
- Füstgáz térfogatáramának meghatározásához használt levegőtényező: 1,05

A pontforrás okozta levegőszennyezés terjedésének meghatározására a **Hatástávolság 8.0.0.4.** programot használtuk fel. A számítások leggyakoribb meteorológiai viszonyoknak megfelelő (**szélsebesség: 2 m/s, nappal, derült**) időjárási viszonyokra végeztük el. Minden további lehetőség ezeknél kedvezőbb eredményeket szolgáltat.

A NO_x az 1 órás (22. ábra) maximumában (4,83 µg/m³) a határérték 4,83 %-a, így érdemben nem befolyásolja az alapterhelést.



22. ábra: NO_x 1 órás koncentráció

A légszennyező berendezések hatásterületének kijelölése a **306/2010 (XII.23.) Korm. rendelet**. 2. § -ban foglaltak szerint történt. Célszerűnek találtuk a legszigorúbb feltétel betartását, mely szerint az 1 órás határérték 10 %-a határozza meg a hatásterület vonalát.

Az NO_x, a CO, a PM₁₀ és a SO₂ immissziója a leggyakoribb meteorológiai feltételek mellett sem éri el az 1 órás határérték 10 %-át az egészségügyi határértékek esetében,

így ezeknek a légszennyezőnek nem tudjuk a hatásterületét kijelölni. Egészségügyi határérték feletti koncentrációk nem alakulnak ki a tervezési területen kívül.

A tervezett tevékenység volumenéből adódóan nagyon csekély mértékű légszennyezést okoz majd, az is mindösszesen maximum 3-4 hónapig tart. Így elmondhatjuk, hogy a vezeték fektetés nem okoz káros következményt a környék levegőjére.

11.2.3. 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

Az új szennyvíztisztító telep működése során lehetséges légszennyező hatások: a

- Szennyvízszállító gépjárművek kipufogógázai,
- A technológia bűzhatása.
- Fűtési technológia

11.2.3.1. Technológia bűzhatása

A szennyvíztisztító telep műtárgyai diffúz felületi forrásnak tekinthetők. A tervezőtől kapott információk alapján műtárgyak jelentős része lefedésre kerül. Jelentős szagkibocsátás nem várható az szennyvíztisztító üzemelése során.

11.2.3.2. Fűtési rendszer

Az épületek fűtését elektromos fűtéssel biztosítják. Így pontforrással nem számolhatunk a tervezett beruházás területén.

11.2.4. Szállítás okozta légszennyezés

11.2.4.1. Az építési-kivitelezési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés

Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 8 szgk/nap
- 5 kisteherautó/nap
- 10 nagyteherautó/nap

A tervezett beruházás helyszíne Szikszótól K-re, mezőgazdasági környezetben tervezett. A beruházás helyszínének megközelítése a 3. számú főúton, majd pedig a 067 hrsz-ú úton keresztül történik.

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **93. táblázat** tartalmazza, a 2020-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3.számú főút (198+354 – 201+940)	440	21	87

93. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma

A szállítás útvonalán a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid, a szénhidrogén és a szálló por koncentráció növekedésével lehet számolni. Légszennyező komponensek tekintetében a nitrogén-oxidok és a szállópor a meghatározó, ezért ezt a két komponenst vizsgáljuk kiemelten.

A vizsgált szakasz végig aszfaltozott, a szállító gépjárművek légszennyezésének vizsgálatánál csak a kipufogógázok légszennyező hatását vesszük figyelembe.

A közlekedési emisszió több komponensű szennyezőanyag keveréke. Valamennyi anyagra ugyanazok a terjedési tulajdonságok vonatkoznak, függetlenül a kémiai minőségtől (csak az SO₂ felezési ideje ismert). Az azonos terjedési viszonyok között, a különböző emissziók közül azt a szennyezőt kell kritikusnak minősíteni, melynek a vonatkozó immissziós határértéke a legkisebb és kibocsátási értéke a legnagyobb.

A szállításban résztvevő járművek típusa, életkora változó, ezért a közlekedési emissziós paramétereknél a Közlekedéstudományi Intézet 2004. évi adatait vettük figyelembe.

A szállítójárművek sebessége lakott területen 50 km/h. Lakott területen kívül 70 km/h.

A gépjárművek járműkategóriába sorolását a 25/2004. (XII. 20.) KvVM rendelet szerinti táblázat tartalmazza.

Jelölés: k	Járműkategória megnevezése (ÚT 2-1.109)	Akusz-tikai jármű- kategória	Járművek főbb jellemzői	Jel
1.	személy- és kistehergépkocsi	I.	személygépkocsi vontatmánnyal, vagy anélkül, kis autóbusz 16 férőhely alatt, tehergépkocsi, amelynek megengedett legnagyobb össztömege kisebb 3500 kg-nál (kb. 1500 kg-nál kisebb hasznos teherbírású)	szgk
2.	szóló autóbusz	II.	KRESZ szerint meghatározott (kivéve a 16 férőhely alattiakat)	busz
3.	csuklós autóbusz	III.	KRESZ szerint meghatározott	cs-busz
4.	könnyű tehergépkocsi	II.	tehergépkocsi, 3500-7000 kg össztömegű (kb. 1500-3000 kg hasznos teherbírású)	ktg
5.	szóló nehéz tehergépkocsi	III.	tehergépkocsi pótkocsi, vagy vontatmány nélkül, 7000 kg-nál nagyobb össztömegű (kb. 30000 kg-nál nagyobb hasznos teherbírású)	ntg
6.	tehergépkocsi, szerelvény	III.	tehergépkocsi pótkocsival, nyergesvontató	tgk-szer
7.	motorkerékpár és segédmotoros kerékpár	I.	KRESZ szerint meghatározott	mkp

94. táblázat: A gépjárművek járműkategóriába sorolása

A forgalomszámlálási adatok alapján szállítással érintett utakon okozott forgalomművekedés a következő táblázat szerint alakul:

	3.számú főút (198+354 – 201+940)	
Akusz-tikai járműkategória	Átlagos alapforgalom[j/nap]	A szállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	7725	7741
II.	359	369
III	1536	1556
Összesen	9620	9666

95. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma

A következő táblázatokban, a KTI Kht. 2004. évi fajlagos adatai alapján a lakott területen kívül történő haladásra vonatkozó adatok találhatók.

Üzem mód km/h	Szén- monoxid CO	Szén- hidrogének CH	Nitrogén- oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM
5	41,6	3,42	1,40	0,0149	0,299
10	33,2	3,08	1,38	0,0125	0,246
20	21,4	2,46	1,29	0,00974	0,181
30	16,1	2,027	1,33	0,00836	0,142
40	12,2	1,64	1,34	0,00808	0,121
50	10,1	1,57	1,42	0,00709	0,105
60	7,74	1,56	1,62	0,00699	0,101
70	5,64	1,47	1,84	0,00718	0,102
80	4,97	1,42	2,06	0,00749	0,108
90	5,35	1,44	2,21	0,00798	0,118

96. táblázat: Az I. járműkategória fajlagos emissziós tényezői a (g/km)

Üzem mód km/h	Szén- monoxid CO	Szén-hidrogének CH (FID)	Nitrogén- oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM
5	25,1	8,99	8,51	0,252	3,31
10	20,6	3,51	7,63	0,197	2,69
20	15,4	2,45	6,25	0,152	2,11
30	12,0	1,63	5,66	0,135	1,85
40	10,2	1,21	5,44	0,123	1,71
50	9,56	0,953	5,46	0,121	1,63
60	7,64	0,805	5,72	0,119	1,62
70	6,556	0,257	6,25	0,118	1,61
80	5,73	0,713	7,08	0,135	1,69
90	6,54	0,732	8,22	0,150	1,89

97. táblázat: A II. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Üzem mód km/h	Szén-monoxid CO	Szén-hidrogének CH (FID)	Nitrogén-oxid NO ₂	Kén-dioxid SO ₂	Részecske PM10
5	26,74	6,04	9,37	0,193	3,15
10	22,69	2,40	8,39	0,152	2,55
20	16,50	1,67	6,87	0,117	1,99
30	12,94	1,13	6,25	0,104	1,76
40	11,10	0,814	6,00	0,0957	1,62
50	9,18	0,645	5,99	0,0932	1,56
60	8,11	0,550	6,31	0,0932	1,55
70	6,95	0,490	6,88	0,956	1,53
80	6,11	0,486	7,78	0,104	1,65
90	6,95	0,498	9,07	0,118	1,80

98. táblázat: A III. járműkategória fajlagos emissziós tényezői (g/km)

Az emisszió meghatározására szolgáló képlet:

$$E_k = \sum_{N=1}^3 \left[\sum_{v=50}^{v=90} \left(\frac{v}{3600 \times s_v} \times q_{kNv} \right) \times (G_N / 24) \right],$$

ahol:

E_k = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m*s)],

k = a szennyező komponens jele (CO, CH, stb.),

N = a járműkategória jele,

v = a gépjármű üzemmódja (sebessége) [km/h]

sv = az adott üzemmódban megtett út [km],

q = fajlagos emissziós tényező [g/km],

G = a vizsgált kategóriához tartozó gépjármű sűrűség [jármű/nap].

Az **emisszió számítás eredményei** az érintett szállítási út esetében:

Akusztikai járműkategória	3. számú főút (198+354 – 201+940)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	38,70	6,00	15,50	2,68	0,29
II.	3,13	0,52	5,10	0,23	0,52
III.	9,55	2,66	14,67	2,66	2,66
összesen	51,38	9,18	35,26	5,57	3,47

99. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza)

Akusztikai járműkategória	3. számú főút (198+354 – 201+940)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	38,66	6,00	15,48	2,68	0,29
II.	3,21	0,54	5,24	0,24	0,54
III.	9,67	2,69	14,86	2,69	2,69
összesen	51,55	9,23	35,58	5,61	3,52

100. táblázat: Emisszió számítás forgalomra (a szállítást tartalmazza)

A szállítás mértéke olyan kis mértékű az eddigi forgalomhoz képest, hogy alig okoz növekedést az emisszióban.

A fenti emissziós értékekből az MSZ 21459/2-81szabvány felhasználásával kerültek az immissziós értékek meghatározásra az alábbi formula felhasználásával:

$$C_k = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \frac{E_k}{\sin \alpha \cdot u \cdot \sigma_{zv}} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_{zv}} \right)^2 \right],$$

ahol:

E_k = a folytonosan működő vonalforrás rövid időtartamra vonatkozó szennyezőanyag emissziója [mg/(m×s)],

k = a szennyező komponens jele (CO, CH, stb.),

α = a szélirány és a vonalforrás által bezárt szög

u =folytonos vonalforrás füstfáklyájára jellemző szélsősebesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s],

σ_{zv} : a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója

H = a vonalforrás kibocsátásának effektív magassága [m],

A számítások közbelső és végeredményei a következők:

- σ_{zv} : a folytonos vonalforrás esetén a füstfáklya függőleges turbulens szóródási együtthatója: 7,225 m,
- σ_z : függőleges turbulens szóródási együttható: 7,067 m,
- szélsősebesség a kibocsátás magasságában (u): 2 m/s.

A szállítás által érintett közút forgalma, valamint a szállítás által együttesen okozott légszennyezés vizsgálati eredményeit, nappal, derült időjárási viszonyok között [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] a **101. táblázat** tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

Távolság az út tengelyétől (m)	Szállítás nélkül					Szállítással növelt forgalom				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
3. számú főút (198+354 – 201+940)										
10	248,23	25,95	27,35	1,15	3,12	249,12	26,05	27,45	1,15	3,13
20	169,77	17,44	18,93	0,61	2,21	170,38	17,50	19,00	0,62	2,22
30	110,97	11,42	11,92	0,48	1,43	111,37	11,46	11,97	0,48	1,43
40	71,68	7,29	8,05	0,24	1,08	71,94	7,31	8,08	0,24	1,08
50	54,39	5,68	5,93	0,12	0,61	54,58	5,70	5,95	0,12	0,62
60	43,18	4,43	4,64	0,12	0,48	43,33	4,45	4,66	0,12	0,48
70	34,75	3,37	3,88	0,12	0,48	34,87	3,38	3,90	0,12	0,48
80	29,70	3,00	3,26	0,12	0,24	29,81	3,01	3,27	0,12	0,24
90	25,20	2,61	2,74	0,12	0,24	25,30	2,62	2,75	0,12	0,24
100	21,30	2,36	2,49	0,12	0,24	21,38	2,37	2,50	0,12	0,24

101. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3. számú főút (198+354 – 201+940)

szakaszán

Hatásterület:

- **3. számú főút (198+354 – 201+940):** NO₂ esetében 34 méteres hatásterületet jelölhetünk ki a beruházás nélküli forgalomra. A szállítással növelt forgalom esetén szintén 34 méter (NO₂) a hatásterület, mivel olyan kismértékű a forgalom növekedés. A többi komponens esetében nem tudunk hatásterületet kijelölni.

A szállítás okozta növekmény olyan kismértékű, hogy elhanyagolható levegőszennyezés növekményt okoz.

Megállapítható, hogy a szállítási útvonalon mind a jelenlegi, mind a jövőbeni állapotban a kialakuló koncentrációk elmaradnak a vonatkozó légszennyezettségi határértékektől.

11.2.4.2. Az üzemelési tevékenységhez kapcsolódó gépjárműforgalom okozta légszennyezés

Üzemeltetés (teljes terhelés esetén):

- Naponta 2 teherautó szállít el iszapot
- Heti átlag 2 teherautó szállít be vegyszert
- Naponta 10 szgk

Az üzemelés alatti szállítás okozta légszennyezés meghatározásának metodikája megegyezik a 11.2.4.1. fejezetben ismertetett számítással, így ebben a fejezetben csak a fontosabb eredményeket ismertetjük.

A forgalomszámlálási adatok alapján szállítással érintett utakon okozott forgalomm növekedés a következő táblázat szerint alakul:

	3.számú főút (198+354 – 201+940)	
Akusztkai járműkategória	Átlagos alapforgalom[j/nap]	A szállítással növelt forgalom [j/nap]
I.	7725	7745
II.	359	309
III	1536	1544
Összesen	9620	9648

102. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma

Az emisszió számítás eredményei az érintett szállítási út esetében:

Akusztikai járműkategória	3. számú főút (198+354 – 201+940)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	38,70	6,00	15,50	2,68	0,29
II.	3,13	0,52	5,10	0,23	0,52
III.	9,55	2,66	14,67	2,66	2,66
összesen	51,38	9,18	35,26	5,57	3,47

103. táblázat: Emisszió számítás alapforgalomra (a szállítást nem tartalmazza)

Akusztikai járműkategória	3. számú főút (198+354 – 201+940)				
	Emisszió [mg/(m*s)]				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM10
I.	38,80	6,02	15,54	2,69	0,29
II.	3,13	0,52	5,10	0,23	0,52
III.	9,60	2,67	14,74	2,67	2,67
összesen	51,52	9,21	35,38	5,59	3,48

104. táblázat: Emisszió számítás forgalomra (a szállítást tartalmazza)

A szállítás által érintett közút forgalma, valamint a szállítás által együttesen okozott légszennyezés vizsgálati eredményeit, nappal, derült időjárási viszonyok között [µg/m³] a

105. táblázat tartalmazza. A számítások során figyelembe vettük az alap légszennyezettséget is.

Távolság az út tengelyétől (m)	Szállítás nélkül					Szállítással növelt forgalom				
	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀	CO	CH	NO ₂	SO ₂	PM ₁₀
3. számú főút (198+354 – 201+940)										
10	248,23	25,95	27,35	1,15	3,12	248,90	26,02	27,42	1,15	3,13
20	169,77	17,44	18,93	0,61	2,21	170,23	17,49	18,98	0,61	2,22
30	110,97	11,42	11,92	0,48	1,43	111,27	11,45	11,95	0,48	1,43
40	71,68	7,29	8,05	0,24	1,08	71,87	7,31	8,07	0,24	1,08
50	54,39	5,68	5,93	0,12	0,61	54,54	5,70	5,95	0,12	0,61
60	43,18	4,43	4,64	0,12	0,48	43,30	4,44	4,65	0,12	0,48
70	34,75	3,37	3,88	0,12	0,48	34,84	3,38	3,89	0,12	0,48
80	29,70	3,00	3,26	0,12	0,24	29,78	3,01	3,27	0,12	0,24
90	25,20	2,61	2,74	0,12	0,24	25,27	2,62	2,75	0,12	0,24
100	21,30	2,36	2,49	0,12	0,24	21,36	2,37	2,50	0,12	0,24

105. táblázat: Szállítás okozta légszennyezés a 3. számú főút (198+354 – 201+940)

szakaszán

Hatásterület:

- **3. számú főút (198+354 – 201+940):** NO₂ esetében 34 méteres hatásterületet jelölhetünk ki a beruházás nélküli forgalomra. A szállítással növelt forgalom esetén szintén 34 méter (NO₂) a hatásterület, mivel olyan kismértékű a forgalom növekedés. A többi komponens esetében nem tudunk hatásterületet kijelölni.

A szállítás okozta növekmény olyan kismértékű, hogy elhanyagolható levegőszennyezés növekményt okoz.

Megállapítható, hogy a szállítási útvonalon mind a jelenlegi, mind a jövőbeni állapotban a kialakuló koncentrációk elmaradnak a vonatkozó légszennyezettségi határértékektől.

11.2.5. Üvegházhatású gázok megjelenése a termelési folyamatban

11.2.5.1. Az üvegházhatású gázok várható kibocsátásának – éves és tonnában meghatározott – bemutatása számításokkal alátámasztva

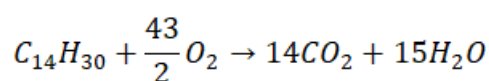
Kivitelezés:

A kivitelezés során a következő gépek működésével számolhatunk:

Alkalmazott munkagép	Fogyasztás (liter/h)	Üzemidő (óra/nap)	Összes munkanap	Összes fogyasztás (liter)
1 db Wacker BS60-2 típusú döngölő	1,5	6	20	180
1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	20	8	110	17.600
1 db KHOMATSU WB93-5eo kotró-rakodó	13	8	60	6.240
1 db Mercedes Benz Actros 3235 8x4 Karrena beton mixer	11	6	30	1.980
1 db betonpumpa	9,0	6	30	1.620
1 db LIEBHERR LTM 1030-1 mobildaru	10,5	6	65	4.095
Összes fogyasztás:				31.715

106. táblázat: Az építési-kivitelezési tevékenység során használt gépek

A becslési eljárás lényege, hogy feltételezzük a tüzelőanyag tökéletes égését, a valóságban a tökéletlen égés miatt ennél csak kevesebb CO₂ keletkezhet.



Tehát 1 mól, azaz 198 g gázolajból 14 mól, azaz 616 g CO₂ keletkezik. Figyelembe véve a gázolaj sűrűségét 1 liter gázolaj elégetése során keletkező maximális CO₂ mennyisége:

2,489 kg

A kivitelezési munkák során a CO₂ kibocsátás: **78.938 kg** (2,489 kg x 31.715 liter).

Az üzemelés alatt CO₂ kibocsátást eredményező berendezés nem üzemel.

Közúti szállítás okozta CO₂ kibocsátás:

Kivitelezés:

Tehergépkocsik:

A szállítást különböző típusú tehergépjárművekkel végzik, így pontosan nem lehet meghatározni az üzemanyag fogyasztást, ezért egy átlaggal (25 liter/100 km) számolunk, melyet a következő oldal adatai alapján határoztunk meg:

<http://teher.hu/modul.php?nev=szolgalatasok&file=fogyasztas&>

Napi szinten 10 db teherautó forgalommal számolhatunk. A fél év alatt kibocsátott CO₂ mennyisége 100 km-en:

$$10 \text{ db} \times 25 \text{ l/100 km} \times 2,489 \text{ kg/l} \times 110 \text{ nap} = 68.447 \text{ kg}$$

Személygépkocsik:

$$8 \text{ db} \times 9,0 \text{ l/100 km} \times 2,489 \text{ kg/l} \times 110 \text{ nap} = 19.712 \text{ kg}$$

Kisteherautók:

$$5 \text{ db} \times 15,0 \text{ l/100 km} \times 2,489 \text{ kg/l} \times 110 \text{ nap} = 20.534 \text{ kg}$$

Összes CO₂ kibocsátás: 108.693 kg

Üzemelés:

Tehergépkocsik:

$$4 \text{ db} \times 25 \text{ l/100 km} \times 2,489 \text{ kg/l} \times 250 \text{ nap} = 62.225 \text{ kg}$$

Személygépkocsik:

$$10 \text{ db} \times 9,0 \text{ l/100 km} \times 2,489 \text{ kg/l} \times 250 \text{ nap} = 56.002 \text{ kg}$$

Összes CO₂ kibocsátás: 118.227 kg

11.2.5.2. Az olyan, lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása, amelyek éghajlati, ökológiai és környezeti szempontból hasznosak, továbbá megvalósításuk nem jár aránytalanul magas költséggel.

Lehetséges csökkentési módszerek:

- kisebb kibocsátású gépekkel felváltani a jelenlegi gépparkot (folyamatos korszerűsítés, fejlesztés – saját elhatározás)

- a szállítók felé elvárás, hogy cseréljék le régebbi gépeket korszerűbbre (Közvetlen ráhatás nincs, ha a szállítást végző járművek megfelelnek az országos előírásoknak.)
- füvesítés, fásítás (saját elhatározás, mértéke méréssel nem meghatározható, becslése is szinte lehetetlen).

7.2.5.3. Annak számításokkal alátámasztott bemutatása, hogy a tervezett tevékenység hogyan érinti az üvegházhatású gázok megkötését vagy növényzet általi elnyelését

Az adott tevékenységnél a hatás rendkívül összetett, számításokkal ezt alátámasztani rendkívül nehéz. Nincsenek olyan országos adatok, amelyek hitelt érdemlően bizonyítani tudják, hogy a kitermelés, a kitermeléshez köthető szállítás, a terület használat módjában bekövetkezett változás mennyiben felelős a konkrét tevékenységhez köthetően.

11.2.6. A környezeti hatások becslése és értékelése

Üzemelési szakasz:

A különböző technológiai folyamatok alatti légszennyező anyag kibocsátás megjelenik, de a települési környezetben a távolságok miatt nem károsodnak a környezeti elemek, a szennyezőanyag kibocsátás következményei nem érik el a települést. A hatások folyamatosan jelentkeznek a telephely élettartamának végéig, térben nem érik el a települések határát. A határértékek betartása ebben a szakaszban is biztosítható. A várható hatások különböző műszaki intézkedésekkel csökkenthetők és jól kézben tarthatók. A levegőben, mint környezeti elemben visszafordíthatatlan folyamat nem játszódik le. A változások már tartós, stabil intenzitású változások. Az alaptevékenységhez kapcsolódó melléktevékenységek nem okoznak olyan hatásokat, amelyek kimutatható hatással bírnának.

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *elviselhető*

Felhagyási szakasz:

A szennyvíztisztítás leáll, a tevékenység megszűnik

Ebben a szakaszban a hatások minősítése: *javító*

A bekövetkező környezeti állapot változások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint

A szennyvízkezelés, szállítás a tapasztalatok és a számítások szerint sem okozhat környezetében kifogásolható mértékű légszennyezettséget.

A levegőterhelés megelőzését/mérséklését szolgáló intézkedések betartása esetén levegőterheltségi szint nem növekszik számottevően, a telephely működése nem kifogásolható. A terhelésnövekedés lakott települést nem érint.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a tervezett tevékenység hatásai a környezeti levegőben visszafordíthatatlan károkat nem okoznak, a környező településeken az ott élők életminőségét nem rontja.

A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta

A hatások értékelésénél meg kell vizsgálni azt a lehatárolható területet amelyre a tevékenység által előidézett hatásfolyamat kiterjed.

A környezetet ért hatásokat vizsgálva kijelenthetjük, hogy a tevékenységből eredő hatások elviselhetők a telephely környezetében. A hatások nem érik el a környező lakott településeket. A hatások a telephely élettartama alatt időben kissé változó intenzitással, de folyamatosan fennmaradnak. Az intenzitást döntően befolyásolják az évszakok és a rendelésállomány.

A terhelés időbeli eloszlása időben nem egyenletes. A tevékenység nem okoz visszafordíthatatlan változásokat a hatásterületen. A hulladékkezelés befejezését követően a légszennyező anyagok felhígulnak, és a telephely környezetében kiülednek. A tevékenység befejezését követően hamarosan visszaállnak az alapállapot közeli viszonyok.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a települési környezetet érő hatások alapvetően nem befolyásolják kedvezőtlenül a településen élők mindennapjait.

A környezeti károk mérséklése

A levegőterhelés megelőzését/mérséklését szolgáló intézkedések:

- Nincs szükség további intézkedésekre

A környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja:

A por és bűszennyezés hatásának vizsgálatát – tekintettel a számítások eredményeire – nem tartjuk indokoltnak.

Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően:

A tevékenység felhagyását követően annak minden addigi hatótényezője megszűnik. Így akkortól nem következhet be szennyeződés a környezeti elemekben, az utóellenőrzés is szükségtelen.

11.3. Zaj

11.3.1. Zaj alapállapota

A tervezett tevékenység Szikszótól K-re, a 062/6 hrsz. alatti ingatlanon valósul meg.

A vizsgált terület Szikszó község településszerkezeti terve alapján „**Mák: általános mezőgazdasági**” besorolás alá esik.

A 27/2008 (XII.3) KvVM-EüM együttes rendelet 1. számú melléklet 2. sorszáma (*Lakóterület (kertvárosias, kisvárosias, falusias, telepszerű beépítés)*) szerint a zajterhelési határérték **50 dB nappalra** a védendő lakóépületek irányába. Azon irányokba, ahol nincs védendő épület ott az 5. sorszám szerinti (Gazdasági terület) **60 dB-es** határértéket alkalmazzuk nappalra. A zajterhelési határértékek megállapításánál a településrendezési terv szerinti besorolást vettük figyelembe.

A legközelebbi lakóingatlanok a Szikszó, Vasút és Bocskai utcai lakóházak, melyek kb. 960 méter távolságra fekszik a beruházás területétől.

11.3.2. Az építési-kivitelezési munkálatok okozta zajterhelés

11.3.2.1. Szennyvíztelep kialakítása

Az építési-kivitelezési tevékenységhez (melynél a kivitelező személye még pontosan nem ismert) várhatóan a következő gépeket (vagy velük egyenértékű) alkalmazzák:

Tevékenység	Alkalmazott munkagép	Teljesítmény (kW)	Össz. teljesítmény
Földmunkák	1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	286,8
	1 db KHOMATSU WB93-5eo kotró-rakodó	65	
	1 db Wacker BS60-2 típusú döngölő	1,8	
Alapozás	1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	530
	1 db KHOMATSU WB93-5eo kotró-rakodó	65	
	1 db Mercedes Benz Actros 3235 8x4 Karrena beton mixer	180	
	1 db betonpumpa	65	
Szerkezetépítés	1 db Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	370
	1 db LIEBHERR LTM 1030-1 mobildaru	150	

107. táblázat: Az építési-kivitelezési tevékenység során használt gépek

A 27/2008 (XII.3) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklet 2. sorszáma (*Lakóterület (kertvárosias, kisvárosias, falusias, telepszerű beépítés)*) szerint a zajterhelési határérték **60**

dB nappalra, 45 dB éjjelre (éjszaka nem kerül sor munkavégzésre) a védendő lakóépületek irányába. A kivitelezés várható időtartama 12 hónap.

A berendezések hangteljesítményszintjének meghatározása az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet segítségével történt.

$$82 + 11 \lg P$$

ahol: P = a berendezés teljesítménye (kW)

A legnagyobb teljesítményű gépek az alapozási munkák során dolgoznak, ezért ezt a munkafázist vizsgáljuk, hiszen ez jár majd a legnagyobb zajkibocsátással.

Berendezés	Mechanikai teljesítmény (kW)	Hangteljesítményszint (dBA)
Scania G490 típusú billenőplatós tehergépkocsi	220	107,7
KHOMATSU WB93-5eo kotró-rakodó	65	101,9
Mercedes Benz Actros 3235 8x4 Karrena beton mixer	180	106,8
Betonpumpa	65	101,9

108. táblázat: Az alkalmazott gép hangteljesítményszintje

A súlypontban összegzett zajteljesítmény az alábbi összefüggés szerint számítható:

$$L_{Wer} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^4 10^{0,1 \cdot L_{Wi}}$$

$$L_{Wer} = 111,4 \text{ dB(A)}$$

A hangterjedési számításokat az MSZ 15036:2002 – Hangterjedés a szabadban c. – szabvány alapján végezzük el.

A telepítési műveletek során a környezetben valószínűsíthető zaj mértéke:

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m - K_L$$

összefüggés alapján határozható meg,

ahol

L_{AM} : a berendezések által "r" távolságban keltett zaj mértéke dB-ben

L_{WA} : a zajteljesítmény szintje dB-ben

D : 2, mert a gépek féltérbe sugároznak

K_L : a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció

K_m : a talaj és meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció

K_n : növényzet csillapító hatása

K_r : hangvisszaverődési korrekció (2 dB)

r : az első védendő épület távolsága

A terhelési ponton fellépő hangnyomásszint kialakulását befolyásoló korrekciók számítása:

- A K_L (levegő elnyelő hatását kifejező korrekció) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 3. táblázata alapján, a táblázatban lévő 500 Hz frekvenciához tartozó hőmérséklet (10°C) és relatív légnedvesség (70 hr %) értékek függvényében 1,93 dB/km. A tényleges értéke a távolság arányában adódik.
- K_n (a növényzet csillapító hatása) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 6.4.1 pontja alapján:

$$K_n = a_n s_n$$

ahol:

a_n : 0,05 dB/m

s_n : növényzóna vastagsága

- K_m (a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció) számítása a következő összefüggés alapján történt:

$$K_m = \left[4 - 3 \left(\frac{h_m}{S_t} \right)^2 \right]$$

ahol: S_t : a vizsgálati pont és a zajforrások távolsága

h_m : a terjedési út közepes föld feletti magassága

Az első védendő lakóépületnél (960 méterre a tervezett beruházás helyétől):

$$L_{AM} = 111,4 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(960) + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 1,85 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{39,21 \text{ dB}}$$

Megállapíthatjuk, hogy az alapozási munkák során a terhelési pontokban fellépő maximális hangnyomásszintek alatta maradnak a nappali (60 dB) határértéknek. A max. 6-8 hónapos építési tevékenység során nem kerül sor jelentős zajterhelésre.

Hatásterület:

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

6. § (1) 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,

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

Esetünkben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a e) pontjában megfogalmazott feltétel szerint (mivel a tervezett beruházás közelében „**Mák: általános mezőgazdasági terület**” besorolású területek vannak) jelöljük ki a hatásterületet (**55 dB**).

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$55 \text{ dB} = 111,4 \text{ dB} - 20 \cdot \lg r + 3 - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB}$$

$$r = 153 \text{ m}$$

A hatásterületet a 8. számú melléklet szemlélteti, melyet a szennyvíztetlep határától ábrázoltunk. A hatásterületen védendő épület nem található.

11.3.2.2. Tisztított szennyvíz elvezetése

A tisztított szennyvíz befogadója a Hernád. A bevezetés nyomvonalát a **9. számú melléklet** tartalmazza.

A kivitelező személye még nincs kiválasztva, ezért az ilyen jellegű munkákhoz használatos géptípus nevezzük meg. Az alkalmazható árokásó típus a következő lehet:

Caterpillar 320, 55 LE lánctalpas, 1,7 m³ kanáltérfogat.

A berendezések hangteljesítményszintjének meghatározása az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet segítségével történt.

Az árokásó gép esetében a hangteljesítményszint a következő képlettel számolható:

$$82 + 11 \lg P$$

ahol: P = a berendezés teljesítménye (kW)

Berendezés	Mechanikai teljesítmény (kW)	Hangteljesítményszint (dBA)
Caterpillar árokásó	41 kW	99,7

109. táblázat: Árokásó gép hangteljesítményszintje

A 27/2008 (XII.3) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklet 2. sorszáma (*Lakóterület (kertvárosias, kisvárosias, falusias, telepszerű beépítés)*) szerint a zajterhelési határérték **60**

dB nappalra, 45 dB éjjelre (éjszaka nem kerül sor munkavégzésre) a védendő lakóépületek irányába. A kivitelezés várható időtartama 6-8 hónap.

A hangterjedési számításokat az MSZ 15036:2002 – Hangterjedés a szabadban c. – szabvány alapján végezzük el.

A homlokzati hangvisszaverődést $K_h = 2$ dB-nek vesszük.

Az egyenlet általános formában hangelnyelő talaj felett (a védendő épületek (beépítés) pereméig)):

A 60 dB-es zajterhelési határérték teljesülése:

$$L_{AM} = 99,7 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(d) + 3 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{60 \text{ dB}}$$

$$\mathbf{d = 22,4 \text{ m}}$$

Hatásterület:

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról:

6. § (1) 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,

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

Esetünkben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a a) pontjában megfogalmazott feltétel szerint jelöljük ki a hatásterületet (**55 dB**).

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$L_{AM} = 99,7 \text{ dB} - 20 \cdot \lg(d) + 3 \text{ dB} - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB} = \mathbf{60 \text{ dB}}$$

$$\mathbf{r = 40 \text{ m}}$$

Ebben az esetben 40 méteres hatásterületet jelölhetünk ki a munkálatok idejére, ezt azonban nem ábrázoljuk, mivel a nyomvonal 3,1 km hosszú és a térképen szinte láthatatlan a 40 m-es hatásterület.

A hatásterületen védendő épület nem található.

11.3.3. Tevékenység okozta zajterhelés

A szennyvíztisztító üzemelése során számítással határozzuk meg a berendezések okozta zajterhelést. A homlokrakodók hangteljesítményszintjének meghatározása az egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről szóló 29/2001 (XII.23.) KöM-GM együttes rendelet segítségével történt. A szennyvíztisztító telepen alkalmazott zajforrások:

Zajforrás helye	Zajforrás	darabszám	Teljesítmény (kW)	LW [dB(A)]
Kommunális szennyvízkezelő				
Hell kommunális szennyvíz	Átemelő szivattyú	2	7,5	89,63
KOL02 NKÖHSZ levegőztető medence	NKÖHSZ átemelő szivattyú	2	0,75	78,63
KOL02 NKÖHSZ levegőztető medence	Keverő	2	1,3	81,25
KOL02 NKÖHSZ levegőztető medence	Kültéri légfűvő	1	0,5	76,69
KOL33 Iszapszivattyú akna	Iszapszivattyú	3	2,2	83,77
KOL60 Szivattyú- és gépház	Puffer légfűvők	2	12,3	91,99
KOL40/41 Fedett levegőztetett puffer	Keverők	3	17,5	93,67
KOL60 Szivattyú- és gépház	SBR feladó szivattyú	2	15	92,94
KOL60 Szivattyú- és gépház	SBR légfűvők	4	24,6	95,30
KOL50, KOL51, KOL52 SBR reaktorok	Keverők	4	16	93,25
KOL60 Szivattyú- és gépház	SBR iszapszivattyú	2	6	88,56
KOL60 Szivattyú- és gépház	Dekantáló szivattyú	2	24	95,18
KOL60 Szivattyú- és gépház	Vas-klorid adagoló szivattyú	2	0,09	68,50
KOL70 Csurgalékvíz átemelő akna I.	Átemelő szivattyú	2	2,2	83,77
HELL Energy, HELL Coffee ipari szennyvíz, illetve a Quality Pack ipari szennyvíz + RO szennyvizek kezelésére szolgáló szennyvízkezelő				
IPL11/12 Fedett levegőztetett puffer	Keverő	2	12,6	92,10
IPL13 Feladószivattyú akna	Feladó szivattyú	2	0,02	61,31

IPL14 Légfűvő és vegyszer gépház	Légfűvők	2	8,75	90,36
IPL14 Légfűvő és vegyszer gépház	Keverő berendezés	1	0,75	78,63
IPL14 Légfűvő és vegyszer gépház	Adagoló szivattyú	2	0,024	62,18
IPL14 Légfűvő és vegyszer gépház	Adagoló szivattyú	2	0,024	62,18
IPL 23 Iszapszivattyú akna	Iszapszivattyú	4	1,1	80,46
Flotálógépház	H3PO4 adagoló szivattyú	2	0,024	62,18
Flotálógépház	Habzástgátló vegyszer adagoló szivattyú	4	0,09	68,50
Elődenitrifikációs reaktor	Keverő	4	0,05	65,69
Flotálógépház	Kompresszor (flotálóhoz)	4	0,21	72,54
Flotálógépház	Iszapfeladó szivattyú	4	0,55	77,14
Flotálógépház	Vas-klorid adagoló szivattyú	4	0,09	68,50
Flotálógépház	NaOH adagoló szivattyú	4	0,09	68,50
Flotálógépház	Polielektrolit adagoló szivattyú	4	0,37	75,25
IPL70 Csurgalékvíz átemelő akna II.	Átemelő szivattyú	2	0,011	58,46
A021 szivattyú akna	Átemelő szivattyúk	3	1,1	80,46
A10 nyers öblítővíz tároló tartály szárazakna	Átemelő szivattyúk	3	0,75	78,63
A20 nyers koncentrátum és RO hulladékvíz tároló tartály szárazakna	Átemelő szivattyúk	3	0,75	78,63
A30 vészhelyzeti puffer tartály szárazakna	Átemelő szivattyúk	3	0,75	78,63
B10/B11 szervesanyag kezelő egység (I.szakasz)	Keverők	3	0,55	77,14
B20/B21 szervesanyag kezelő egység (II.szakasz)	Keverők	2	0,55	77,14
B30/B31 közömbösítő kezelő egység keverő (III.szakasz)	Keverők	2	0,55	77,14
B40/B41	Keverők	3	0,46	76,29

flokkulációs kezelő egység keverő (IV.szakasz)				
B50/B51 lamellás ülepítők	Lamellás ülepítő iszapszivattyú	3	0,75	78,63
C10/C11 tisztított szennyvíz tartály	Átemelő szivattyúk	4	3	85,25
Gépház	Légfúvó	1	5,5	88,14
C30 visszamosó víz puffer	Átemelő szivattyúk	2	5,5	88,14
D11 sűrített iszap szivattyú akna	Iszapszivattyúk	2	1,6	82,25
D30 szűrlet- és csurgalék puffer tartály	Csurgalékvíz átemelő szivattyú	2	1,1	80,46
E10 adszorbens előkészítő berendezés	Adszorbens vegyszeradagoló szivattyúk	3	0,3	74,25
E10 adszorbens előkészítő berendezés	Keverő	1	1,3	81,25
E20 mésztej bekeverő és adagoló állomás	Mésztej vegyszeradagoló szivattyúk	3	0,062	66,72
E20 mésztej bekeverő és adagoló állomás	Keverő	1	1,3	81,25
E30 flokkulálószer előkészítő berendezés	Polielektrolit vegyszeradagoló szivattyúk	3	0,085	68,22
E30 flokkulálószer előkészítő berendezés	Keverő	1	0,75	78,63
E40 nátrium- biszulfid adagoló	Nátrium-biszulfid vegyszeradagoló szivattyú	2	0,05	65,69
E40 nátrium- biszulfid adagoló	Keverő	1	0,75	78,63
Közös szennyvízkezelő létesítmények				
K03 Hipóadagoló épület	NaOCl adagoló szivattyú	2	0,22	72,77
K04 Szennyvíz végátemelő akna	Átemelő szivattyú	4	18,5	93,94
Iszapkezelő rendszerek				
ISZL01 Iszap puffer medence	Keverő	2	1,5	81,94
ISZL11 szivattyúakna	Iszapszivattyú (csigaszivattyú)	2	2,2	83,77
ISZL40 Sűrített	Sűrített iszap	2	1,1	80,46

iszap szivattyúakna	szivattyú			
ISZL02 Iszap puffer medence	Keverő	2	1,87	82,99
ISZL12 szivattyúakna	Iszapszivattyú (csigaszivattyú)	2	2,2	83,77
ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Sűrített iszap szivattyú	3	1,1	80,46
ISZL40 Sűrített iszap szivattyúakna	Sűrített iszap szivattyú	1	1,1	80,46

110. táblázat: Zajforrások zajteljesítmény szintje

A súlypontban összegzett zajteljesítmény az alábbi összefüggés szerint számítható:

$$L_{WA} = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^{151} 10^{0,1 \cdot L_{Wi}}$$

$$L_{Wer} = 108,6 \text{ dB}$$

A hulladékkezelési műveletek során a környezetben valószínűsíthető zaj mértéke

$$L_{AM} = L_{Wer} - 20 \cdot \lg r + 10 \cdot \lg D - 11 - K_n + K_r - K_m - K_L - K_E$$

összefüggés alapján határozható meg,

ahol

L_{AM} : a berendezések által "r" távolságban keltett zaj mértéke dB-ben

L_{WA} : a zajteljesítmény szintje dB-ben

D : 2, mert a gépek féltérbe sugároznak

K_L : a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció

K_n : növényzet csillapító hatása miatti korrekció

K_m : a talaj és meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció

K_r : hangvisszaverődési korrekció (3 dB)

K_E : az épület hanggátlása

r: az első védendő épület távolsága

A terhelési ponton fellépő hangnyomásszint kialakulását befolyásoló korrekciók számítása:

- A K_L (levegő elnyelő hatását kifejező korrekció) az MSZ 15036:2002 sz. szabvány 3. táblázata alapján, a táblázatban lévő 500 Hz frekvenciához tartozó hőmérséklet (10°C) és relatív légnedvesség (70 hr %) értékek függvényében 1,93 dB/km. A tényleges értéke a távolság arányában adódik.
- K_m (a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció) számítása a következő összefüggés alapján történt:



ahol: S_r : a vizsgálati pont és a zajforrások távolsága (esetünkben: 400m)

hm: a terjedési út közepes föld feletti magassága (esetünkben: 1,5 m)

- K_n (a növényzet csillapító hatását kifejező korrekció) számítása a következő összefüggés alapján történt:

$$K_n = a_n S_n$$

Esetünkben nem számolunk a növényzet csillapító hatásával, ezzel is a biztonság javára tévedünk.

Mindezek figyelembe vételével az első lakóépületnél (960 m) a zajterhelés nagysága:

$$L_{AM} = 108,6 - 20 \lg(960) + 3 - 11 + 2 - 4,7 - 1,85 = \mathbf{36,41 \text{ dB}}$$

A számítási eredmények mutatják, hogy a zajterhelési határértékek minden védendő irányba teljesülnek, tehát zajcsökkentő intézkedésekre nincs szükség. A valóság ennél is kedvezőbb képet mutat, hiszen a 110. táblázatban felsorolt berendezések zárt térben kerülnek elhelyezésre.

Hatásterület:

A környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a rendelkezik a hatásterület meghatározásáról.

Esetünkben a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6 §-a e) pontjában megfogalmazott feltétel szerint (mivel a tervezett beruházás közelében ipari gazdasági terület” besorolású területek vannak) jelöljük ki a hatásterületet (**55 dB**).

$$L_{AM} = L_{WA} - 20 \lg r + 10 \lg D - 11 + K_r - K_n - K_m$$

$$55 \text{ dB} = 108,6 \text{ dB} - 20 \lg r + 3 - 11 \text{ dB} - 4,7 \text{ dB}$$

$$\mathbf{r = 110,9 \text{ m}}$$

A hatásterületet a 8. számú melléklet szemlélteti, melyből látható, hogy védendő ingatlant nem érint.

11.3.4. Szállítás okozta zajterhelés

11.3.4.1. Az építési-kivitelezési munkálatokhoz kapcsolódó gépjárműforgalom okozta zajterhelés

Telepítés során felmerülő gépjármű forgalom:

- 8 szgk/nap
- 5 kisteherautó/nap

➤ 10 nagyteherautó/nap

A tervezett beruházás helyszíne Szikszótól K-re, mezőgazdasági környezetben tervezett. A beruházás helyszínének megközelítése a 3. számú főúton, majd pedig a 067 hrsz-ú úton keresztül történik.

A járműtípusok közül a személygépkocsi, a kisteher-gépkocsi esetében az I., az egyes busz, a közepesen nehéz teherkocsi és a motorkerékpár a II., a csuklós autóbusz, a nehéz, nyerges és pótkocsis tehergépkocsi, a speciális nehéz jármű a III. akusztikai kategóriába tartoznak az Út 2-1.302 Műszaki előírás szerint.

Az egyes akusztikai járműkategóriákhoz tartozó évi átlagos nappali óraforgalom (Q_{in}):

$$Q_{in} = (A_{in} * \dot{A}NF_i)/16$$

Ahol:

A_{in} - az Út 2-1.302 Előírás által meghatározott tényezők, mely az I. és II. kategória esetén 0,91, a III. kategória esetén 0,90.

$\dot{A}NF_i$ - az i.-edik járműkategória átlagos napi forgalma

Az említett útszakaszok jelenlegi forgalmát a **111. táblázat** tartalmazza, a 2020-as forgalomszámlálási adatok alapján.

Vizsgált útszakasz	I. járműkategória (jármű/óra)	II. járműkategória (jármű/óra)	III. járműkategória (jármű/óra)
3.számú főút (198+354 – 201+940)	440	21	87

111. táblázat: A szállítási útvonal 2020-as járműforgalma

A szállítási zajterhelés meghatározására az ÚT 2-1.302 Útügyi Műszaki Előírás 3.2 fejezetét alkalmaztuk. Az egyes út- és időszakaszhoz tartozó referencia egyenértékű A-hangnyomásszintet az alábbi képlettel határozhatjuk meg:

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j} = 10 \cdot \log \left[\sum_{i=1}^3 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}} + \sum_v^n 10^{0,1 \cdot L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,v}} \right]$$

ahol a g-edik órán belül az s-edik számítási útszakaszhoz tartozó-j-edik út- és t-edik időszakaszon belül $L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ az i-edik akusztikai járműkategória forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint.

$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,v}$ az egyes villamostípusoknak a forgalmától származó kiindulási egyenértékű A-hangnyomásszint, mellyel most nem számolunk.

$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i}$ kiszámítása:

$$L_{Aeq}(7,5)_{g,s,t,j,i} = (K_t + K_D)_{g,s,t,j,i}$$

ahol:

$(K_t)_{g,s,t,j,i}$ – értékét a adott akusztikai járműkategóriához tartozó a szabvány **A jelű fődiagramjából** kell venni.

A számítás során egyenletesen áramló forgalommal számoltunk, mely során $p = c = 0$ útlejtést vettünk figyelembe.

Ennek megfelelően az egyes járműkategóriák esetén a $(K_t)_{g,s,t,j,i}$ értékei a következők:

I. járműkategória: 74,5 dB

II. járműkategória: 77,7 dB

III. járműkategória: 81,8 dB

K_D értékét pedig a leolvasás bizonytalansága miatt a következő képlettel számoltuk ki:

$$K_D = 10 \cdot \lg\left(\frac{Q}{v}\right) - 16,3 \quad \left(v \frac{km}{h}, Q \frac{jármű}{h}\right)$$

A szállítás okozta zajterhelés eredményeit a **112. táblázat** tartalmazza.

Vizsgált útszakasz	A szállítás nélküli forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq}(7,5)$ számított (dB)	A szállítással megnövelt forgalom okozta zajterhelés $L_{Aeq}(7,5)$ számított (dB)
3.számú főút (198+354 – 201+940)	70,63	70,78

112. táblázat: Szállítási tevékenység okozta zajterhelés

A 3. számú főút esetében a növekedés mértéke is mindössze csak 0,15dB. Összességében **elmondhatjuk, hogy az építkezés alatt szállítás nem okoz jelentős zajterhelés növekedést az érintett szakaszokon.**

A 284/2007. (X.29.) Korm. Rendelet 7.§ (1) bekezdése értelmében a szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonallal szomszédos zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelési változást okoz.

Az ismertett adatok alapján a szállításból eredően a zajterhelés változás kismértékű, nem éri el a fenti értéket, ezért a rendelet szerinti zajterhelési hatásterület nem jelölhető ki, ezért ennek térképes ábrázolására sem kerül sor.

11.3.4.2. Az üzemeléshez kapcsolódó szállítás okozta zajterhelés

Üzemeltetés (teljes terhelés esetén):

- Naponta 2 teherautó szállít el iszapot
- Heti átlag 2 teherautó szállít be vegyszert
- Naponta 10 szgk

Az üzemelés alatti szállítás okozta légszennyezés meghatározásának metodikája megegyezik a 7.3.4.1. fejezetben ismertetett számítással, így ebben a fejezetben csak a fontosabb eredményeket ismertetjük.

A számítási eredményeket a 113. táblázat tartalmazza.

Vizsgált útszakasz	A tevékenység nélküli forgalom okozta zajterhelés L_{Aeq} (7,5 számított) (dB)	A tevékenységgel megnövelt forgalom okozta zajterhelés L_{Aeq} (7,5 számított) (dB)
3.számú főút (198+354 – 201+940)	70,63	70,70

113. táblázat: A szállítási tevékenység okozta zajterhelés

A 3. számú főút esetében a növekedés mértéke is mindössze csak 0,07c dB. Összességében elmondhatjuk, hogy az üzemelés alatti szállítás nem okoz jelentős zajterhelés növekedést az érintett szakaszokon.

A 284/2007. (X.29.) Korm. Rendelet 7.§ (1) bekezdése értelmében a szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonallal szomszédos zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelési változást okoz.

Az ismertetett adatok alapján a **szállításból eredően** a zajterhelés változás kismértékű, nem éri el a fenti értéket, ezért a **rendelet szerinti zajterhelési hatásterület nem jelölhető ki**, ezért ennek térképes ábrázolására sem kerül sor.

11.3.5. Zajterhelés hatásai

A bekövetkező környezeti állapot változások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint

A szennyvízkezelés, szállítás a tapasztalatok és a számítások szerint sem okozhat környezetében kifogásolható mértékű zajterhelést.

A munkagépek együttes üzemelésének környezetterhelő hatását a környező településeken nem lehet kimutatni.

A zajterhelés mérséklését szolgáló intézkedések betartása esetén a zajterhelési szint nem növekszik számottevően, a telephely működése nem kifogásolható. A terhelésnövekedés lakott települést nem érint.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a tervezett tevékenység hatásai a visszafordíthatatlan károkat nem okoznak, a környező településeken az ott élők életminőségét nem rontja.

A hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta

A hatások értékelésénél meg kell vizsgálni azt a lehatárolható területet, amelyre a tevékenység által előidézett hatásfolyamat kiterjed.

A környezetet ért hatásokat vizsgálva kijelenthetjük, hogy a tevékenységből eredő hatások elviselhetők a telephely környezetében. A hatások nem érik el a környező lakott településeket. A hatások a telephely élettartama alatt időben kissé változó intenzitással, de folyamatosan fennmaradnak. Az intenzitást döntően befolyásolják az évszakok és a rendelésállomány.

A terhelés időbeli eloszlása időben nem egyenletes. A tevékenység nem okoz visszafordíthatatlan változásokat a hatásterületen. A tevékenység befejezését követően hamarosan visszaállnak az alapállapot közeli viszonyok.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a települési környezetet érő hatások alapvetően nem befolyásolják kedvezőtlenül a településen élők mindennapjait.

Az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően:

A **felhagyási szakaszban** a területén rekultivációs és tájrendezési munkákra kerül sor. Megszűnik a szennyvízkezelés, valamint a telephelyről történő kiszállítás.

Zajvédelmi intézkedések:

Berendezések beépítésénél és működésénél teendő zajcsökkentő intézkedések:

- Gépek rendszeres kenése
- Gépek dinamikus kiegyensúlyozása
- Egyes elemek rugalmas csatlakoztatása

A korábbi számításokkal bemutattuk, hogy védendő épületeknél nem következik be határérték túllépés, így további intézkedések nem szükségesek.

11.4. Talaj

A telepítendő tevékenység talajra és felszín alatti vizekre gyakorolt hatásait a vonatkozó 20/2001. (II.14.) Korm. rendelet előírásai szerint külön-külön vizsgáltuk a telepítés, az üzemelés és a felhagyás időszakában.

Létesítés:

A tevékenység telepítése során a területen teherszállító járművek közlekednek, illetve munkagépek dolgoznak. A munkagépekből és a teherjárművekből a talajfelszínre balesetszerűen kikerülő üzem- és kenőanyag környezeti kockázatot jelenthet a földtani közegre és a felszín alatti vizekre nézve.

Ennek elkerülése érdekében a földmunkákat csak kifogástalan műszaki állapotú gépekkel szabadvégezni és fokozottan kell ügyelni arra, hogy a megbontott talajfelszínen szennyezés ne fordulhasson elő.

A kivitelezőnek rendszeresen ellenőriznie kell a területen mozgó járművek műszaki állapotát, illetve a járművek, munkagépek mozgáskörzetében a talajfelszín esetleges szennyeződését.

Az esetlegesen szennyezett talajt azonnal el kell távolítani. Az ilyen helyzetek kezelésére a kivitelezőnek külön technológiai utasítással kell rendelkeznie. A technológiai fegyelem betartása mellett a földtani közeget és a felszín alatti vizeket érintő környezetszennyező hatások kizárhatók.

Üzemelés:

Normál üzemmenet során a talaj, talajvíz nem szennyeződhet.

A megvalósulási szakaszban (üzemelés) is minimális az esetleges szennyeződések, terhelések esélye, hiszen ebben a szakaszban már csupán az esetleges komolyabb karbantartási munkálatok során lehetséges a kivitelezéshez hasonló terhelés. Havária során a műtárgyak esetleges sérülései esetén a kezeletlen szennyvizek közvetlenül érintkezhetnek a földtani közeggel.

Havária helyzetekben gondoskodni kell a kikerült szennyezőanyag lokalizációjáról, majd azok összegyűjtéséről (veszélyes hulladékként), illetve esetleges visszafejtéséről. A havária események során végzendő lokalizációs és kárelhárítási tevékenységeket a kidolgozandó Havária tervet és Riasztási terv alapján kell eljárni. A kárelhárítás során alkalmazott felitató anyagok veszélyes hulladékként kezelendők, elszállításukról- ill. ártalmatlanításukról a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzéséről szóló 225/2015 (VIII.7). Korm. rendelet előírásai szerint kell gondoskodni.

Felhagyás:

A tevékenység felhagyása esetén biztosítani kell a beruházás helyszíni berendezéseinek leszerelését és elszállítását. A tevékenység felszámolását követően a terület rekultivációjáról, az eredeti felszíni állapotok visszaállításáról gondoskodni kell. A talaj védelmét szolgáló berendezések, intézkedések:

- A csapadékvíz elvezető rendszer létesítésére vízjogi engedélyt kell kérni.

A talajrétegek szennyezése – figyelemmel a tevékenység jellegére, valamint a terület teljes közműellátottságára – a működés szakaszában nem várható, így a hatása semleges.

11.5. Hulladékgazdálkodás

11.5.1. Telepítés során keletkező hulladékok

A telepítés során az alábbi hulladék típusok keletkezhetnek, melyek elhelyezéséről gondoskodni kell:

- inert építési hulladék
- veszélyes hulladék
- kommunális hulladék

Inert építési hulladékok:

Ezen hulladékok a területen meginduló építkezések során keletkeznek, Az ilyen jellegű hulladék mennyiségét csak durva becsléssel határozhatjuk meg, mivel az építkezés során keletkező hulladékokat válogatják és a lehetőségekhez mérten egyéb területen felhasználhatják. Az újrafelhasználás mértéke a hulladék minőségétől és az építő igényeitől függ. A keletkező hulladékokat a kivitelező engedéllyel rendelkező szállító közreműködésével a jogszabályban előírt módon helyezi el. Az építéskor keletkező hulladékok becsült mennyiségét a **114. táblázatban** foglaltuk össze.

EWC kód	Hulladék megnevezése	Mennyiség (t)
17 01 01	Beton	20
17 02 01	Fa	0,25
17 02 03	Műanyag	0,3
17 03 02	Bitumen keverék, amely különbözik a 17 03 01-től	2,5
17 04 07	Fémkeverék	2,5
17 05 04	Kitertelt föld és kövek, amelyek különböznek a 17 05 03-tól	4500
17 06 04	Szigetelő anyag, amely különbözik a 17 06 01 és a 17 06 03-tól	0,1
17 09 04	Kevert építési-bontási hulladék, amely különbözik a 17 09 01-től, 17 09 02-től és a 17 09 03-tól	8

114. táblázat: Kivitelezés során keletkező inert hulladékok

Veszélyes hulladékok:

A munkagépek karbantartását a kivitelező cég telephelyén végzik, így ilyen tevékenységből származó veszélyes hulladék a területen nem keletkezhet. Korábbi tapasztalatok alapján az építési munkálatok során keletkező összes hulladékmennyiség csak egy töredéke minősül veszélyes hulladéknak. A veszélyes hulladékot a jogszabályi előírásoknak megfelelő kialakítású munkahelyi gyűjtőben gyűjtik össze, ahonnan a lehető legrövidebb gyűjtési idő után elszállítják.

EWC kód	Hulladék megnevezése	Mennyiség (t)
15 01 10*	Veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladékok	0,2

115. táblázat: Kivitelezés során keletkező veszélyes hulladékok

Kommunális hulladék:

A kivitelezés során az alábbi becsült kommunális hulladék keletkezésével számolhatunk:

EWC kód	Hulladék megnevezése	Mennyiség (t)
20 03 01	Egyéb települési hulladék	1

116. táblázat: Kivitelezés során keletkező kommunális hulladékok

11.5.2. Üzemelés során keletkező hulladékok

A telepítés során az alábbi hulladék típusok keletkezhetnek, melyek elhelyezéséről gondoskodni kell:

- Szennyvíztisztítás során keletkező hulladékok
- veszélyes hulladék
- kommunális hulladék

EWC kód	Hulladék megnevezése	Mennyiség
19 08 02	homokfogóból származó hulladék	189 m ³
19 08 09	Olaj-víz elválasztásából származó, étolajból, és zsírból eredő zsír-olaj keverék	1.257 m ³
19 08 12	Ipari szennyvíz biológiai kezeléséből származó iszap, amely különbözik a 19 08 11-től	139.340 m ³
15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	10 kg
13 01 13*	egyéb hidraulikaolaj	25 kg
20 03 01	Egyéb települési hulladék	5

117. táblázat: Üzemelés során keletkező hulladékok éves mennyisége

Veszélyes hulladékok a gépi munkavégzés során, illetve a szennyvíztisztító telep üzemeltetése során keletkezhet. Meg kell akadályozni, hogy a veszélyes hulladék talajba, vízbe, levegőbe

jutva szennyezze a környezetet. Az előírások szerint kell gyűjteni és kezelni a veszélyes hulladékokat.

Hulladékgazdálkodási szempontból a tervezett tevékenység hatása semleges, a technológiai fegyelem betartása esetén haváriás esemény előfordulásának valószínűsége minimális, a **tevékenység hatása a tervezett tevékenység esetén is semlegesnek minősíthető.**

11.6. Élővilág

A tervezett Szikszó település szennyvíztisztító (*Szikszó 062/6 hrsz*) telepe a várostól délkeletre, 1,0 km-re, a szabályozott medrű és árvédelmi töltésekkel védett Vadász-patak jobb partján, 4,2-4,5 ha-on tervezett. Az új telep létesítése és működése biztosítja a települési és ipari létesítmények szennyvize tisztítását, a tisztított szennyvíz Vadász-patakba történő, mint élővíz befogadóba vezetését. A tervezés helyszíne különleges madárvédelmi terület: az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság működési területén: Zempléni-hegység a Szerencsi-dombsággal és a Hernád-völgygel (*HUBN 10007 jelölőszámú*) és mint, „Ökológiai folyosó” része az Országos Ökológiai Hálózathoz.

Az ökológiai felmérést a **10. számú melléklet** tartalmazza.

11.7. A tervezett tevékenység társadalomra és tájképre gyakorolt hatása

A beruházás által érintett települések:

Szikszó város az Észak-Magyarország régióban, Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a Szikszói járásban, annak központja. A település a Vadász-patak két partján terül el.

Határa 36,23 km², lakossága 5.410 fő (2015.01.01). Síksági, folyó menti, dombvidéki, település, a szántóföldi gazdálkodás, kertművelés mellett az ipari tevékenység is jellemző, infrastruktúrával ellátott település.

A tervezett beruházás további munkahelyeket teremt a város lakói számára.

A 7.1-7.7. közötti fejezetekben bemutatásra került, hogy a tervezett tevékenység nem okoz jelentős környezetterhelést, így kijelenthetjük, hogy a hatásfolyamatok ismeretében nem következnek be jelentős környezeti állapotváltozások.

Védett tájképi elem a vizsgált területen nincs. Kiepített vagy kijelölt kilátóhely a vizsgált területen nincs. A vizsgált tájrészletben nincs olyan kiemelkedő vagy védendő tájképi elem (vár, várrom, templomtorony, sziklaszirt stb.), mely a tervezett tevékenység helyszínének látványbeli vetélytársa lenne vagy annak kedvező hatását elnyomná vagy eltakarná. A tervezett beruházási területtől keletre lévő, többségében feltűnő vörös színre mázolt ipari

üzemi épületek (Hell Energy Magyarország Kft.) a vizsgált tájrészletnek már most karakteres elemei, a tájképet meghatározzák. A közelben kijelölt gyalogos turistaút nem vezet.

A tervezett tevékenység esetleges káros hatásai természetvédelmi oltalom alatt álló területeken nem érvényesülnek. A tájképben változás várható, ez azonban a táj jellegét, karakterét nem változtatja meg, mivel kijelölt ipari-gazdasági övezetben, már meglévő ipari területhez csatlakozva tervezik a beruházást megvalósítani.

A vizsgált terület Szikszó Város külterületén, többféle tájhasználatú, de jellemzően mezőgazdasági dominanciájú térségében helyezkedik el. A vizsgált terület környezetében csak Szikszó település lakott területei találhatók, a többi település min. 3,5 km-re található (legközelebbi kelet felé 3,5 km-re Ócsanáros a Hernád jobb partján). Szikszó a beruházási területtől jellemzően É–ÉK-re terül el, a legközelebbi lakott épületek távolsága mintegy 1050 méter, azaz több mint egy km. A településközpont távolsága a beruházási területtől mintegy 2,5 km. Szikszó lakott területeiről a település meglévő növényzete, épületei és az egy km-nél nagyobb távolság miatt a beruházási terület nem lesz majd látható. A közlekedési tájhasználat a vizsgált térségben domináns. Nagy forgalmú, regionális vagy nemzetközi forgalom szempontjából is jelentős út (3. sz. főút) és villamosított vasútvonal található a beruházás 500 méteres környezetében. A 3. számú főút legközelebbi távolsága nyugat felé 100 m, a Miskolc-Kassa villamosított vasútvonal a vizsgált ingatlan határától kelet felé legközelebb 250 méterre fekszik.

Az erdőgazdasági tájhasznosítás a térségben alárendelt szerepű. Nagy területű, összefüggő erdőterületek a beruházás több kilométeres környezetében nem találhatók. A fás állományok az utakat, mezsgyéket, árkokat kísérő telepített vagy spontán nőt fasorokra és/vagy kisebb akácos állományokra korlátozódik. Erdők nélkül a vadállomány is inkább az apróvadra (mezei nyúl, fácán) és az őzre korlátozódik. A beruházás környezetében magaslest, vadetetőt nem találtunk. A térségben a mezőgazdasági tájhasználat domináns. A talajadottságok függvényében ezeken a területeken főleg szántókat, ritkán (elakácosodó) legelőket és kaszálókat találunk. A szántók mérete általában kicsi vagy közepes, az 50 hektárnál nagyobb tábla már igen ritka. Ipari tevékenység a vizsgált térségben egyenlőre nem jellemző és csak a szomszédos Hell Energy Magyarország Kft. telephelyére korlátozódik. A település szabályozási terve által kijelölt ipari-gazdasági területen kerül kialakításra a beruházás, ezért a településrendezés jogi követelményeinek megfelel. Szikszó Város délkeleti részén, 1,5 km-re található még egy kisebb ipari övezet a közelben. Miskolc közelsége és a kedvező infrastruktúra miatt várhatóan felértékelődnek a szikszói iparterületek is. A terület nem része

kiemelt üdülőkörzetnek. Turistaút a beruházás területén és közvetlen hatásterületén nem vezet.

A környező tájhasználatokat az építés és üzemelés közben a lég- és zajszennyezés a beruházási területtel közvetlenül szomszédos területeken terheli, de nem korlátozza és nem szünteti meg. **A szomszédos tájhasználatokat azonban a beruházás nem veszélyezteti, azok változatlanul tovább művelhetők.**

11.8. A tevékenység következtében kialakuló hatásterületek összefoglalása

A kivitelezési munkák, illetve az üzemelés okozta hatásterületek a következők szerint alakulnak:

Víz: Nincs hatásterület

Levegőtisztaság-védelem:

- Kivitelezés:
 - Szennyvíztisztító építése: NO₂ (77 m)
 - Vezeték építés: nincs hatásterület
- Üzemelés: Nincs hatásterület
- Szállítás: Nincs növekedés a jelenlegi hatásterülethez képest, mely NO₂ esetében 34 m.

Zajvédelem:

- Kivitelezés: 153 m
- Üzemelés: 110,9 m
- Szállítás: nincs hatásterület

Talaj: Nincs hatásterület

Hulladékgazdálkodás: Nincs hatásterület

A tevékenység következtében kialakuló hatásterületet a **8. számú melléklet** szemlélteti.

11.9. tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásának összefoglalása

A 11.1-11.7 fejezetekben részletesen vizsgáltuk a bányászati tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatását. A **118. táblázatban** ezen hatásokat foglaljuk össze:

Környezeti elem	Szennyező forrás típusa	Hatás erőssége	Hatás térbeli kiterjedése	Hatás időbeli kiterjedése	Hatás visszafordíthatósága
Felszíni víz	Havária jellegű szennyezés	kis mértékű	Hernád folyó	tevékenység időtartama	Visszafordítható
Felszín alatti víz	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	kis mértékű	minimális	tevékenység időtartama	Visszafordítható
Levegő	Kivitelezés során munkagépek	kis mértékű	NO ₂ : 77 m (kivitelezés)	tevékenység időtartama	Visszafordítható
Levegő (szállítás)	Szállító járművek légszennyező anyagai	kis mértékű	3.számú főút: 34 m	Napi max. 14 óra	Visszafordítható
Zaj	Munkagépek zajterhelése	kis mértékű	kivitelezés: 153 m üzemelés: 111 m	tevékenység időtartama	Visszafordítható
Zaj (szállítás)	Szállító járművek zajterhelés	kis mértékű	Nincs hatásterület	Napi max. 14 óra	Visszafordítható
Hulladékgazdálkodás	A bányászat során keletkező hulladékok	kis mértékű	telephely területe	tevékenység időtartama	Visszafordítható
Talaj	Havária jellegű szennyezés (pl.: géphiba)	kis mértékű	telephely területe	tevékenység időtartama	Visszafordítható
Élővilág	Telephely	kis mértékű	Telephely	tevékenység időtartama	Visszafordítható

N.a.: nem alkalmazható

118. táblázat: A tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatása

12. Munka- és Tűzvédelem

A telephelyen egy műszakban max. 2-4 fő dolgozik.

A vállalkozó gondoskodik a Munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. Törvény és az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés és munkakörülmények követelményeiről szóló 25/1996. (VIII.28.) NM rendelet előírásai szerint a munkavállalók ellátásáról, továbbá gondoskodik a foglalkozás-egészségügyi ellátásukról a 89/1995. (VII.14.) Kormány rendelet szerint.

A telephelyen a dolgozók csak a munkavégzés ideje alatt tartózkodnak. Szociális ellátottságáról üzemorvosi megbízatással rendelkező körzeti orvos gondoskodik. A körzeti orvosnál történik az új felvételes dolgozók alkalmasságának elbírálása, valamint az időszakos orvosi vizsgálat.

Az elsősegélynyújtáshoz mentődobozt biztosít a tulajdonos. Minden műszakban legalább egy elsősegélynyújtó van. Védőruhákat, védőfelszereléseket elhasználódásuk esetén folyamatosan biztosítják.

A dolgozók havonta tájékoztató jellegű munkavédelmi oktatáson, 5 évente pedig továbbképző oktatáson vesznek részt.

13. Havária

A munkagépek meghibásodása következtében olajelfolyás következhet be, ami a talajra kerülhet.

Ennek hatására a talaj szennyeződhet. A terület talajvíztartó rétegeire a gyenge vízvezető képesség jellemző, így az esetlegesen talajra jutó szennyező anyagok nehezen szivárognak le a talajvízbe.

Mozgásképtelen munkagép javítását a helyszínen csak olajfogó tálca fölött lehet végezni.

Szén-hidrogén származék talajra jutása esetén a szennyező anyagot azonnal fel kell itatni fűrészporral, perlittel vagy homokkal, és a szennyezett talajt zárt edénybe rakva veszélyes hulladékként kell kezelni a 98/2001 (VI.15.) Korm. Rendelet szerint. Rendszeres műszaki ellenőrzéssel, a biztonsági előírások betartásával a havária bekövetkezése csökkenthető.

Havária esetén a következő intézkedések megtétele szükséges:

Kismennyiségű olaj kiömlése a talaj felszínére

Olajjal a talajfelszín a szárazföldön telepített berendezések, gépjárművek üzemzavarai esetén szennyeződhet.

- Az üzemzavart azonnal meg kell szüntetni.
- A szennyezett talajréteget el kell távolítani, majd, mint veszélyes hulladékot el kell szállítani.

A tevékenységhez használt gépek tárolása, karbantartása, rendszeres üzemanyag feltöltése csak a munkaterületen kívül, erre a célra kijelölt telephelyen történik. Üzemzavarok elhárítását, gépek javítását, üzemanyag töltését úgy végzik, hogy annak során talaj illetve vízszennyezés ne következzen be (pl. csepegést felfogó tálcákat alkalmazunk). Esetleges káresemény bekövetkezésekor a szennyezést azonnal megszüntetik.

A munkavégzés területén keletkező szilárd, nem veszélyes hulladékot zárt rendszerben gyűjtik, majd elszállítják a hatóságilag engedélyezett hulladéklerakóra.

Megakadályozzák a munkaterületen az illegális hulladéklerakást.

A kivitelezés folyamán veszélyes hulladék csak véletlenszerűen géphibából adódhat. Ez a jellegű hiba csőszakadásból, szivattyúhibából vagy a hidraulikus munkahenger meghibásodásából adódhat. A felsorolt műszaki hibák esetén hidraulika olaj szennyezheti a talajt. Rendkívüli olajelfolyás esetén a szennyezést fűrészporról, homokkal vagy duzzasztott perlitporral fel kell itatni és a szennyezett hulladékot el kell szállítani. A szennyezett talajt zárt edénybe rakva veszélyes hulladékként kell kezelni a 98/2001 (VI. 15.) Korm. rendelet szerint. A tevékenységhez kapcsolódó gépek karbantartása során körültekintően kell eljárni. A gépek karbantartásából származó veszélyes hulladékot az előírásoknak megfelelően kell gyűjteni és elszállíttatni. Gépjárművek üzemanyaggal valamint hidraulika olajjal való feltöltése szintén az említett telephelyen történik.

Rendszeres műszaki ellenőrzéssel, a biztonsági előírások betartásával a havária bekövetkezése csökkenthető. Mozgásképtelen munkagép javítását a munkaterületen csak olajfogó tálca fölött lehet végezni.

A kivitelezési munkálatok és az üzemelés során az alábbi intézkedések betartásával a szennyezés elkerülhető:

- Az üzemelő gépek és berendezések üzemszerű karbantartását rendszeresen szükséges elvégezni.
- A munkagépek és szállító járművek csak megfelelő műszaki állapotúak és környezetvédelmi előírásoknak eleget tevő állapotban lehetnek.

Váratlan szennyezések elhárítására készenlétben kell tartani a szennyezés elhárításához szükséges eszközöket és anyagokat.

14. A 314/2005 (XII.25.) Korm. rendelet 6. számú mellékletének való megfeleltetés

A következőkben ismertetjük a dokumentáció 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet 5. számú mellékletének való megfeleltetését.

Az előzmények összefoglalása: 1.1 fejezet

különösen

a) a felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásai, a nyilvánosság észrevételei az előzetes vizsgálatban, vagy a felügyelőség véleménye és a közigazgatási szervek, valamint a nyilvánosság észrevételei az előzetes konzultációban; Nem került sor a Felügyelőség és a szakhatóságok állásfoglalásaira

b) a környezeti hatástanulmány kidolgozásának menete; 1.2. fejezet

c) a környezethasználó által korábban számba vett fő változatok és azoknak a fő okoknak a megjelölése, amelyek e korábbi változatok közül választását – figyelembe véve a környezeti hatásokat – indokolták.: 1.3 és 1.4. fejezet

2.A tervezett tevékenység – ideértve a kapcsolódó műveleteket és létesítményeket is – számba vett változatainak részletes leírása, különösen: 4. – 9. fejezet

a) az előzetes vizsgálati vagy az előzetes konzultációhoz benyújtott dokumentáció szerinti alapadatok [4. melléklet 1. b) pontja] részletezése, megjelölve azt, ha az ott leírtakhoz képest változás történt; Nem alkalmazható

aa) a telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek tevékenységének ismertetése, jellemzése, az ezekkel való esetleges kapcsolatok bemutatása (különösen technológiai, közmű-, szolgáltatási kapcsolat), Nincs a tervezett telephely közelében veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem.

ab) a természeti katasztrófáknak (különösen földrengések, vízkárok) való kitettség bemutatása. 10.3. fejezet

b) az egyes hatótényezők részletezése: 11. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre

ba) a hatótényező jellege, nagysága, időbeli változása, térbeli kiterjedése: 11. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre

bb) a hatótényező a tevékenység mely szakaszában jelenik meg, s az adott szakaszon belül a tevékenység mely részéhez rendelhető hozzá, mely környezeti elemeket érinti; 7. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre

a) az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők. 11. fejezet, lebontva az egyes környezeti elemekre és 12. fejezet

d) a környezethasználó tevékenységétől független, potenciális külső kiváltó okok és az ezekből származó hatótényezők bemutatása, különösen:*

da) a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait, Nincs a tervezett telephelyközelében veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem.

db) a természeti katasztrófákra (különösen földrengések, vízkárok) visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait. 10.3. fejezet

e) a telepítés, működés és felhagyás során keletkező maradékok, hulladékok, a környezeti elemeket érintő kibocsátások típusa és mennyisége. Felhagyás során hulladék, maradék nem marad vissza.*

f) a megalapozó információk bemutatása. Műszaki tervdokumentáció alapján*

3. A hatásfolyamatok és a hatásterületek leírása: 11. fejezet, környezeti elemenként bemutatva a 3) pont alpontjait figyelembe véve

a) A hatótényezők kiváltotta hatásfolyamatokat környezeti elemenként külön-külön és környezeti rendszerként összességükben is elemezni kell. Fel kell tárni a közvetetten érvényesülő hatásfolyamatokat is. 11.1.-11.5. fejezet

b) A hatásterületek kiterjedését a 7. mellékletében foglaltaknak megfelelően kell meghatározni, és térképen is be kell mutatni. 11.1.-11.5. fejezet

c) A hatásterületnek a tevékenység megvalósítása nélkül fennálló környezeti állapotát is le kell írni. A leírásnak

ca) csak azokra a tényezőkre kell kiterjednie, amelyek ismeretére a tevékenység miatt várható változásokkal való összevetésnél szükség van; **11.2.1.: Levegő alapállapota; 11.3.1. Zaj alapállapota**

cb) a környezeti állapot – a tevékenység megvalósításától független – várható változását is tartalmazni kell, amennyiben a rendelkezésre álló adatok ezt lehetővé teszik; **A tevékenység megvalósításától függetlenül a környezeti állapot nem változik.**

cc) új telepítés esetén tartalmaznia kell **10. melléklet**

cca) a telepítés helyeként kiválasztott terület jelenlegi állapotának ismertetését, különösen a természeti és épített környezet értékei, a tájkép és a tájhasználat bemutatását, **10. melléklet**

ccb) a terület környezet-, természet- és tájvédelmi funkcióinak elemzését. **10. melléklet**

b) Éghajlatvédelmi szempontok szerint: 10.3. fejezet az alábbi pontok figyelembevételével.

da) be kell mutatni, hogy a tervezett tevékenység számba vett változatai milyen mértékben érzékenyek az éghajlatváltozással összefüggő hatásokra, jelentős érzékenység esetén részletes adatokkal alátámasztottan;

db) értékelni kell a tervezett tevékenységre vonatkozóan a telepítési hely és a feltételezhető hatásterületen jellemző természeti veszélyforrásoknak való kitettséget, legalább az elmúlt harminc évre vonatkozó és a klímamodellekből származtatható, jövőbeli, legalább harminc évre vonatkozó adatokkal alátámasztva;

dc) ha a da) és db) alpont szerinti érzékenységelemzés és a kitettség értékelése az egyes éghajlati tényezők vonatkozásában jelentős értéket mutat, az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozó feltételezhető hatásokat elemezni kell, a db) alpont szerinti időtávra vonatkozó adatokkal alátámasztva;

dd) a dc) pont szerint bemutatott lehetséges hatások vonatkozásában kockázatelemzést kell készíteni, és szövegesen értékelni kell, hogy miként változik a kockázat mértéke a db) pont szerinti jövőbeli időtávra vonatkozóan;

de) az alkalmazkodási intézkedések eredményességének nyomon követésére vonatkozó javaslatot kell tenni,

df) be kell mutatni, hogy a tervezett tevékenység hogyan hat a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére.

4. A várható környezeti hatások becslése és értékelése 11. fejezet

a) a bekövetkező környezeti állapotváltozások jellemzése az érintett környezeti elemek és rendszerek szerint, különösen az alábbi tényezők figyelembevételével: **11. fejezet, környezeti elemenként bemutatva az a) pont alpontjait figyelembe véve**

aa) a hatás erőssége, tartóssága, visszafordíthatósága, térbeli kiterjedése és időbeli eloszlása, kedvező vagy kedvezőtlen mivolta,

ab) a hatás hozzáadódhat-e más tevékenységek hatásaihoz, **A telephely közelében mezőgazdasági művelésű területek találhatók, más tevékenység hatásaihoz nem adódhat hozzá a tervezett tevékenység hatása.**

ac) az érintett környezeti elem vagy rendszer védettsége, környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkcióinak megváltozása, **11.6. Fejezet: Élővilág, illetve 11.7 fejezet**

ad) a településkarakter (településkép, településszerkezet) megváltozása, **Nem alkalmazható.**

ae) tájkép, tájhasználat, tájszerkezet megváltozása, **11.7. Fejezet**

af) a veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti és épített környezet értékeinek ritkasága, pótolhatósága, **11.6. Fejezet: Élővilág. Épített környezet nem semmisül meg, mivel nincs a jelenlegi telephelyen**

ag) a veszélyeztetett vagy várhatóan károsodó, megsemmisülő természeti erőforrások pótolhatósága, **11.6. Fejezet: Élővilág**

ah) vizeket érő hatások következtében a vizek - a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott - állapotában bekövetkező változás értékelése, valamint a tervben az érintett víztestekre és védett területekre meghatározott környezeti célkitűzés elérésének ütemezése, **11.1. fejezet.**

ai) a környezetkárosodás elkerülésének, mérséklésének lehetőségei; **11.6. Fejezet: Élővilág**

*aj) a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása. **Nem kerül sor vizekbe történő beavatkozásra***

ak) az üvegházhatású gázok várható kibocsátásának - éves és tonnában meghatározott - bemutatása számításokkal alátámasztva, **11.2.5. fejezet***

al) az olyan, lehetséges alkalmazkodási intézkedések, valamint az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését, illetve ellentételezését szolgáló intézkedések bemutatása, amelyek éghajlati, ökológiai és környezeti szempontból hasznosak, továbbá megvalósításuk nem jár aránytalanul magas költséggel, **11.2.5. fejezet***

am) annak számításokkal alátámasztott bemutatása, hogy a tervezett tevékenység hogyan érinti az üvegházhatású gázok megkötését vagy növényzet általi elnyelését; **11.2.5. fejezet***

*b) ha a környezetállapot változása a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen megváltozását okozhatja, akkor a környezet-egészségügyi hatások ismertetésekor meg kell adni különösen **A 11. fejezetben ismertetésre került - egyes környezeti elemenként -, hogy nincs káros hatással a lakosságra a szennyvíztelep működése. A hatásterületet ábrázoló térképen jól látszik, hogy nem érinti a hatásterület a lakosságot, ezért a ba, bb, bc és bd pontokat külön nem kell vizsgálni.***

ba) a hatásterületen élő lakosság számát, korösszetételét, mortalitási és morbiditási adataik értékelését, a hatásokra érzékeny csoportjait,

bb) a lakosságot érő környezetterhelés becslését alapul véve az érintettek egészségi állapotára gyakorolt rövid és hosszú távú hatások ismertetését,

bc) amennyire számszerűsíthető, az egészségi kockázat mértékét,

bd) az egészségkárosodás elkerülésének, mérséklésének, az egészségi kockázat elfogadható mértékűre való csökkentésének lehetőségeit;

c) a környezet állapotának változása miatt várható közvetlen gazdasági és társadalmi következmények becslése, amennyiben lehetséges, különösen:

ca) a bekövetkező károk és felmerülő költségek, **Nem következnek be gazdasági és társadalmi károk.**

cb) a hatásterületek használatának és használhatóságának megváltozása, és az ennek következtében esetleg beálló életminőség és életmódbeli változások. **Nem következik be életminőség és életmódbeli változás.**

d)* baleset-, üzemzavar-kockázat mértékének bemutatása, különös tekintettel a felhasznált anyagokra és az alkalmazott technológiára; **12. fejezet**

e)* az ipari baleseteknek és a természeti katasztrófáknak való kitettségéből eredő várható hatások bemutatása. **11.1.7. fejezet**

5. Ha a 12–15. § szerinti eljárás megindult, akkor külön fejezetben összefüggően kell ismertetni az országhatáron áterjedő környezeti hatások vizsgálatát, különösen:

Nem alkalmazható

a) a hatásviselő fél és nyilvánossága által adott észrevételek figyelembevételének módját;

b) az országhatáron túli hatásokat kiváltó hatótényezőket, illetve eseményeket;

c) az országhatáron áterjedő hatásfolyamatokat;

d) e hatásfolyamatokra érzékeny hatásviselőket, a hatásviselő fél által közölt adatokat is alapul véve, valamint azok várható állapotváltozásait;

e) az országhatáron túli hatásterületek lehatárolását;

f) az országhatáron túli hatásokat megelőző vagy elfogadható mértékűre csökkentő intézkedéseket, nyomon követésükhöz, ellenőrzésükhöz szükséges utólagos méréseket és megfigyeléseket;

g) a felhasznált adatok forrását és a vizsgálati módokat.

6. Környezetvédelmi intézkedések: A 11.1-11.8. fejezetekben, az egyes hatótényezőknél külön bemutatásra kerültek az egyes környezetvédelmi intézkedések

a) a lehetséges igénybevettséget, szennyezettséget és károsítást megelőző, csökkentő, kompenzáló, illetve elhárító intézkedések meghatározása;

b) a környezetet érő hatások mérésének, elemzésének módja a tevékenység folytatása során;

c) az utóellenőrzés módja a tevékenység felhagyását követően.

7. Egyéb adatok

a) a környezeti hatástanulmány összeállításához felhasznált adatok forrása, az alkalmazott módszerek, azok korlátai és alkalmazási körülményei, az előrejelzések érvényességi határai (valószínűsége), a tanulmány összeállításához szükséges információkkal kapcsolatban felmerült nehézségek, bizonytalanságok: **9.11. fejezet**

b) a felhasznált tanulmányok listája, a tanulmányokhoz való hozzáférés módja: **Felhasznált irodalom**

c) azoknak az adatoknak a megjelölése, amelyek törvény értelmében állam- vagy szolgálati titoknak minősülnek, vagy a környezethasználó szerint üzleti titkot képeznek; **Nincs ilyen**

d) annak jelzése, hogy a környezeti hatástanulmány mely részeire vonatkoznak a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogok. **Nem vonatkoznak egyik fejezetre sem a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogok**

8. Közérthető összefoglaló: **Külön dokumentáció**

a) a tevékenység lényegének ismertetése;

b) a hatásfolyamatok és a hatásterületek bemutatása;

c) a környezeti hatások becslése, értékelése;

d) a környezeti állapotváltozások által érintett emberek egészségi állapotában, életminőségében és életmódjában várható változások;

e) a környezet és az emberi egészség védelmére foganatosítandó intézkedések.

f)* a lehetséges igénybevettséget, zavarást, veszélyeztetést, szennyezettséget, károsítást és kipusztítást elkerülő, megelőző, csökkentő, kiegyenlítő intézkedések bemutatása. **11. fejezetben környezeti elemenként kerültek ismertetésre a javasolt intézkedések.**

9.* Ha a környezeti hatásvizsgálatra erdő igénybevételével járó beruházáshoz vagy tevékenységhez kapcsolódóan kerül sor, és korábban az erdészeti hatóság igénybevételi vagy elvi igénybevételi eljárása nem került lefolytatásra, a környezeti hatástanulmányhoz csatolni kell:

A tervezett beruházás területén erdő nem helyezkedik el.

a) a tervezett igénybevétellel érintett erdő ingatlan-nyilvántartás (helység, fekvés, helyrajzi szám, alrészletjel) és erdészeti hatósági nyilvántartás szerinti (helység, tagszám, részlet jel) területazonosító adatait,

b) a tervezett igénybevétel területét föld-, illetve alrészletenként kéttized hektáros pontossággal,

c) az igénybevételre tervezett terület beazonosítására alkalmas legfeljebb 1:10 000 méretarányú helyszínrajzot,

d) érintettség esetén a csereerdősítésre tervezett terület megjelölését és

e) a tervezett igénybevétel közérdekekkel való összhangjának indokolását

Felhasznált irodalom

1. Műszaki leírás
2. Schaffer F: Gesttzliche Vorschriften zur Schadstoff und Verbrauchs-begrenzung bei PKW-Verbrennungsmotoren MTZ V. 1991
3. Sedlock J.T.: Haulers get a jump on Clean Air Act amendment
Wastw Age 1990
4. DR MEGGYES ATTILA: Hőerőgépek égéstermékei okozta levegőszennyezés
Műegyetemi Kiadó
Budapest, 1993
5. Bándi Gyula: Előzetes vizsgálat-hatásvizsgálat-IPPC
Complex Kiadó, Budapest 2007
6. Országos Meteorológiai Szolgálat honlapja
7. 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelete az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről.
8. Többször módosított 13/2001. (V. 9.) KöM rendelete a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről.
9. ARADI CS. & DÉVAI GY. & JAKUCS P. & JUHÁSZ-NAGY P. ET AL. 1985: Zárójelentés "A környezeti Hatásvizsgálatok (KHV) keretében az ÖKOLÓGIAI HATÁSVIZSGÁLATOK (ÖHV) koncepcióterve és követelményrendszere" c. kutatási szerződés keretében 1985-ben végzett munkáról. - Debrecen, KLTE Ökológiai Tanszéke.
10. BORHIDI A. 1993: A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. - A Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium Természetvédelmi Hivatalának és a Janus Pannonius Tudományegyetem kiadványa, Pécs.
11. BORHIDI A. 1996: Critical revision of the Hungarian plant communities. - JPTE, Pécs
12. BORHIDI A., SÁNTA, A. 1999: Vörös Könyv Magyarország Növénytakarsulásairól 1-2. - A KöM Természetvédelmi Hivatalának Tanulmánykötetei 6, TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest.
13. FEKETE G., MOLNÁR ZS., HORVÁTH F. 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. – A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. – MTA ÖBKI – MTM, Budapest.

14. KIRÁLY G. szerk., 2009: Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő: 616 pp.
15. MAHUNKA S. szerk. 1996: The fauna of the Bükk National Park Vol. I.-II. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
16. MARGÓCZI K. 1998: Természetvédelmi biológia. Egyetemi tankönyv. JATEPress, Szeged.
17. DÖVÉNYI Z. 2010: Magyarország kistájainak katasztere. – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest: 733-735.
18. RAKONCZAY Z. 1990: Vörös Könyv - A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. - Akadémiai Kiadó, Budapest.
19. SEREGÉLYES T., S. CSOMÓS Á. 1995: Hogyan készítsünk vegetációtérképeket. - *Tilia* 1: 158-169.
20. Dr. Farsang Andrea (2011): Talajvédelem - Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet