



ENVIRA

Mérnöki, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

✉ 3525 Miskolc, Mélyvölgy út 3.

Tel/fax: /46/ - 411-867

elektronikus példány

**Összevont
környezeti hatástanulmány
és
egységes környezethasználati engedélyezési
dokumentáció
a
BorsodChem Zrt.
anilinyártási tevékenységének
környezetvédelmi engedélyezési eljárásához**

Megrendelés-szám: 32216/2017. 05. 22.

Miskolc, 2018. december - 2019. március

Tartalomjegyzék

1. Előzmények	9
1.1. A tervezett tevékenység 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. szerinti besorolása	10
1.2. Jogszabályi háttér	11
1.3. Az összevont dokumentáció kidolgozásának menete	12
1.4. A tervezési szakaszban hozott jelentősebb környezetvédelmi célú változtatások	12
1.5. Az összevont dokumentációval kapcsolatos egyéb adatok	13
2. Az anilingyártás megvalósításának célja	13
3. Általános adatok. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása	15
3.1. Az összevont dokumentáció készítőjének megnevezése	15
3.2. Az engedélyt kérelmező általános adatai	15
3.3. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása	16
3.3.1. Klór Termelés	17
3.3.2. PVC Termelés	18
3.3.3. TDI Termelés	18
3.3.4. MDI Termelés	19
3.4. A gyártelepen működő létesítmények katasztrófavédelmi besorolása	19
4. A tervezett beruházás alternatívái	21
4.1. Termék alternatíva	21
4.2. Technológiai alternatíva	21
4.2.1. Az MNB gyártási technológia kiválasztása	21
4.2.2. Az anilin gyártási technológia kiválasztása	22
4.3. A telepítési hely szerinti alternatíva	23
5. Elméleti alapok	23
5.1. A nitrobenzol előállítása	23
5.2. Az anilin előállítása	25
6. Az anilingyártás alapadatai	31
6.1. A tevékenység volumene	31
6.2. A beruházás és az üzemszerű működés tervezett lefolyásának idő ütemezése	31
6.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a település-rendezési eszközökben rögzített módja	31
6.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények	33
6.5. A tervezett technológia rövid ismertetése az anyagfelhasználás fő mutatóinak megadásával	35
6.6. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges szállítás	35
6.6.1. Építési beszállítás	35
6.6.2. Szállítási tevékenység az üzemelési idő alatt	35
6.7. Tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	36
6.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához kapcsolódó műveletek	36
6.9. Referenciák	37
6.10. A rendelkezésre álló kiindulási adatok bizonytalansága	37
6.11. A telepítési hely térképi lehatárolása. A telepítési hely szomszédságában lévő hasonló területhasználat	37
6.12. A rendezési tervek és a beruházás kapcsolata	37
6.13. Nyilatkozat összetartozónak minősülő tevékenységről	37
6.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján	38

6.15. A számításba vett változatok, amelyek befolyásolták a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását	38
6.16. Nyomvonalas létesítmények telepítése, ismertetése, azok hatásai összegzése	38
6.17. A hatótényezők várható mértékének előzetes becslése a tevékenység egyes szakaszaiban	38
6.18. A környezetre várhatóan hatást gyakorló folyamatok előzetes becslése	38
7. A tervezett technológia részletes ismertetése	39
7.1. Mono-nitro-benzol (MNB) gyártás	39
7.1.1. A benzol nitrálása	39
7.1.2. A reaktor szekció és a kénsav cirkulációs rendszer	42
7.1.3. MNB és a kénsav szétválasztása	42
7.1.4. A visszanyert kénsav töményítése (SAFE)	43
7.1.5. Terméktisztítás (termékmosás és benzol visszanyerés)	44
7.1.6. Savas szennyvíz előkezelés	46
7.1.7. Lúgos szennyvíz előkezelés	47
7.1.8. Forró olaj rendszer	48
7.1.9. Véggáz kezelés (vent gas)	49
7.2. Az anilinblokkban tervezett anilingyártási tevékenység	50
7.2.1. A mono-nitrobenzol (MNB) fogadása	52
7.2.2. Hidrogénezés	52
7.2.3. Kondenzációs rendszer	54
7.2.4. Dekanterek és tartályok	54
7.2.5. Víztelenítő kolonna rendszer	55
7.2.6. Schiff-bázis reaktor	56
7.2.7. Rektifikálás	56
7.2.8. Katalizátor cirkulációs rendszer	56
7.2.9. Anilin visszanyerés	57
7.2.10. Extrakciós rendszer és sztrippelés	57
7.2.11. Vákuum rendszer	59
7.2.12. Egyéb kiszolgáló berendezések	59
7.3. Technológiába integrált melléktermék égető	61
8. A telepítendő technológia megfelelése a BAT elveknek	64
8.1. Lehetőségek a tervezett anilingyártási tevékenységnek az elérhető legjobb technika (BAT) elveivel való összevetésére, a megfelelés értékelésére	64
8.2. A technológia általános értékelése a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 17. §. szerint	66
8.3. Az LVOC BREF általános BAT kritériumainak való megfelelés értékelése	67
8.3.1. A levegőbe történő kibocsátások, azok monitoringja.	
Kibocsátás csökkentő technikák	68
8.3.2. Vízbe történő kibocsátások	70
8.3.3. Erőforrás-hatékonyság	71
8.3.4. Maradékanyagok	72
8.3.5. A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek	72
8.4. Értékelés az EU 2016/902 EU bizottsági határozat alapján	74
8.4.1. Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)	74
8.4.2. Ellenőrzés	76
8.4.3. Vízbe történő kibocsátások	77
8.4.4. Hulladék	80
8.4.5. Levegőbe történő kibocsátások	81
8.5. Az egyéb horizontális BAT Referendumok ajánlásainak való megfelelés	84
8.6. Az anilingyártási tevékenység értékelése a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 9. számú mellékletében megadott szempontokkal	87
8.7. Összegzés az elérhető legjobb technikával foglalkozó fejezethez	90

9. A telepítés környezetének természetföldrajzi bemutatása	90
9.1. Tájbesorolás	90
9.2. Éghajlat	90
9.3. A terület földtani adottságai	93
9.3.1. Rétegsor	93
9.3.2. Tektonika, telepdőlés	96
9.4. A Sajó, mint terület meghatározó vízfolyása	97
9.5. A terület általános hidrogeológiája	98
9.6. A Sajó kavicsteraszának jellemzői	99
9.6.1. Rétegsor, összetétel, általános felépítés	99
9.6.2. A Sajó és a talajvíz kapcsolata	100
9.6.3. A kavicsterasz hidrogeológiai adottságai	100
9.7 A terület érzékenységi besorolása	102
9.8. A felszín alatti víztest leírása	102
10. A beruházás hatása a környezeti elemekre	103
11. Területhasználat. Földvédelem	103
12. Épített környezet. Tájvédelem	103
12.1. Tájhasználat, területhasználat	106
12.2. A tágabb környezet táj (esztétikai) értékelése	106
12.3. Tájleírás	106
12.4. Zöldfelületi rendszer	108
12.5. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete	108
12.6. A tervezett létesítmény tájbaillesztési lehetőségének vizsgálata	108
13. A tervezett beruházás klímakockázatának értékelése	109
13.1. A beruházás éghajlatváltozással szembeni érzékenységének elemzése	109
13.2. A telepítési hely és a feltételezhető hatásterület kitettségének bemutatása és értékelése	111
13.3. Potenciális éghajlati hatások azonosítása	119
13.4. Potenciális éghajlati hatások kockázatelemzése	119
13.5. Javaslat az adaptációs intézkedések nyomon követésére	119
13.6. Tervezett tevékenység hatása a hatásterület éghajlat-adaptációs képességére	119
13.7. Megalapozó információk bemutatása	119
14. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra	120
14.1. Az MNB-anilin gyártás levegőhasználatai	120
14.2. A gyártás légszennyező forrásainak megnevezése	120
14.3. Technológiai kibocsátási határértékek	120
14.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása	121
14.4.1. Éghajlati viszonyok	121
14.4.2. Levegőminőségi határértékek	121
14.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározásához felhasznált alapadatok	122
14.4.4. A PM jelű légszennyező pontforrás (melléktermék égető) hatásterületének meghatározása	123
14.4.5. A fáklya (a PF jelű légszennyező forrás) modellezése	134
14.5. Az üzemelés légszennyezőinek teljes hatásterülete	139
15. A technológiával kapcsolatos vízhasználatok, szennyvizek.	
A gyártási tevékenység felszíni vizekre gyakorolt hatása	140
15.1. A Sajó folyó alapállapota Kazincbarcika térségében	140
15.2. Vízbeszerzés és nyersvíz igény. Vízkivétel a Sajóból	140
15.3. Az anilin gyártás tervezett vízhasználatai, vízforgalma	141

15.4. Az anilin gyártási technológia szennyvizeinek mennyisége és minősége	143
15.5. A létesítmény működésének hatása a felszíni vízrendszerre	144
15.6. A BorsodChem szennyvízkibocsátásának önellenőrzési terve	144
15.7. A vízvédelemmel kapcsolatos intézkedési tervek	146
16. A tevékenység hatása a talajra és a felszín alatti vizekre.	
Talaj- és talajvízvédelem	147
16.1. A tervezett gyártási tevékenység kibocsátásai a földtani közegbe és a talajvízbe	147
16.2. A IV. telepen végzett korábbi talaj- és talajvízállapot feltáró vizsgálataink	147
16.3. A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/B. § (1) bekezdésben előírt megfelelés vizsgálata	149
16.4. Talaj- és talajvízviszonyok a felülvizsgált tevékenység területén	149
16.4.1. A IV. telep talajviszonyai	149
16.4.2. Talajvízviszonyok a tényfeltárási területen	152
16.5. A talaj szennyezettségi állapotának értékelése	153
16.6. A talajvíz szennyezettségi állapotának értékelése	153
16.6.1. Általános megállapítások a talajvíz szennyezettségi állapotáról az anilin gyártási beruházási területhez illeszkedően	153
16.6.2. A talajvíz szennyezettsége a közeli monitoring kút eredményei alapján	153
16.7. Talajvíz monitoring	157
16.8. Az építés befolyásoló hatása	157
16.9. A 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	158
16.10. Környezetkárosodás, környezetterhelés hatásai elkerülésének, mérséklésének lehetőségei	159
16.11. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása	159
17. Zajvédelem	159
17.1. Zaj alapállapot	159
17.2. Zajkibocsátási, zajterhelési határértékek	159
17.3. Az új üzem létesítésének, az építkezésnek a zajhatásai	160
17.4. A működés hatásai	161
17.5. Zaj hatásterület	164
17.6. A zajvédelmi szempontú összegzés	164
18. A hulladékok keletkezése. Hulladékcsökkentési eljárások.	
A keletkezett hulladék hasznosítására szolgáló megoldások	165
18.1. Általános hulladékgazdálkodás a BorsodChemben	165
18.2. A anilin gyártás során keletkező hulladékok	165
18.3. Hulladéktárolás, ártalmatlanítás	166
18.4. Más szervezettől átvett hulladékok	167
18.5. Egyéb, a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó tevékenységek	167
19. A tervezett beruházás hatása az élővilágra	167
19.1. A jelenlegi állapotok jellemzése	168
19.2. Várható hatások, javaslatok	169
19.3. Hatótényezők, hatások hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek	169
19.4. Monitoring	170

20. Régészeti lelet előfordulása esetén teendő intézkedések.	
Régészeti leletek előzetes meghatározása	170
21. Egészségvédelem	172
22. A beruházás társadalomra gyakorolt hatása	172
23. A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések	173
23.1. A BorsodChem technológiáinak általános veszélyességi értékelése	173
23.2. Általános biztonsági intézkedések	174
23.3. Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv	177
23.4. A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere	177
23.5. A súlyos balesetek általi veszélyeztetés értékelése	178
23.6. Veszélyelhárítás. Specifikus és telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek	178
23.6.1. Vészelhárítás	178
23.6.2. Telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek	179
24. A környezeti hatások értékelése. A hatásterület kiterjedése	179
Összefoglalás	183
Irodalomjegyzék	187

Ábrák jegyzéke

1. Átnézetes helyszínrajz M 1:50.000
2. Az üzem területének áttekintő térképe M 1:10.000
3. A beruházás környezetének légifotója M 1:10.000
4. A terület légi fotója M 1:5000
5. A beruházási terület helyrajzi számos térképe M 1:4000
6. A beruházási terület részletes helyszínrajza M 1:1500
7. Összevont anyagforgalomi diagram
8. Az anilingyártás blokkdiagramja az anyagforgalom feltüntetésével
9. Az MNB gyártás blokkdiagramja
10. Az anilingyártás blokkdiagramja
11. A melléktermék égető blokkdiagramja
12. CTU égető ábrája
13. Szélirány gyakoriság a Sajó völgyében
14. Átlagos földtani rétegszelvény
15. A DVD-6 monitoring kút (kiképzése és fúrás) szelvénye
16. Magyarország földrengés-veszélyeztetettsége
17. A Sajó havi jellemző vízállás értékei Sajószentpéternél az 1971-2017 időszakban
18. Az éves csapadékösszeg és a Sajó évi jellemző vízállásainak kapcsolata az 1977-2006 közötti időszakban
19. A Sajó évi jellemző vízhozamai és a mederben áthaladó összes vízmennyiség eloszlása az 1988-2008 közötti időszakban
20. Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960-2009 között
21. Az évi középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1980-2009 közötti
22. Az évi középhőmérsékletek várható alakulása a 2017-2050. évek közötti időszakra

23. A Sajó évi jellemző vízhőmérsékleteinek változása az 1977-2006. közötti időszakban
24. Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban
25. A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása
26. A pontforrások elhelyezkedése
27. A szénmonoxid terjedési képe
28. A kén-dioxid terjedési képe
29. A nitrogén-dioxid terjedési képe
30. A TOC terjedési képe
31. A PM₁₀ terjedési képe
32. Az ammónia terjedési képe
33. A dioxin terjedési képe
34. A hatásterület határa (csak melléktermék égető üzemel)
35. A talajszintre számított koncentráció változása a fáklya „őrláng” működése során
36. A hatásterület határa (a melléktermék égető működik, a fáklya leállás v. indulás szakaszban van)
37. Helyszínrajz a DVD fúrásokkal
38. Talajszelvény
39. A monitoring kutak vízjárása
40. A szennyezett terület lehatárolása
41. A DVD-6 jelű kút vízkémiai eredményeinek változásai ábrásor
42. Távoltéri zajtérkép. Környezeti zajterhelés éjjel
43. Távoltéri zajtérkép. Zajcsökkentés után, éjjel
44. A tervezett beruházás és az Országos Ökológiai Hálózat elemeinek elhelyezkedése
45. A tervezett tevékenység hatásterülete

Mellékletek

1. Az összevont dokumentációt készítőik engedélyei
2. A BorsodChem szennyvíz befogadó nyilatkozata

Felelősségvállalási nyilatkozat

BorsodChem Zrt. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) megbízásából összevont engedélyezési dokumentációt készítettünk a tervezett anilingyártási tevékenység környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. Megállapításainkat, következtetéseinket az „**Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához**” című dokumentációban összegeztük.

Az összevont dokumentáció alapadatait részben a Megbízó szolgáltatta, másrészt hozzáférhető irodalmi adatokból származnak, illetve akkreditált laboratóriumok mérési eredményei. A Megbízó által szolgáltatott adatokért a Megbízó felel, az azokból levont következtetésekért, számításokért az *ENVIRA* Kft. a felelős.

Alulírott, Dienes Endre, mint az *ENVIRA* Kft. ügyvezető igazgatója nyilatkozom, hogy a rendelkezésünkre álló adatok alapján reális összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációt készítettünk. **A dokumentáció egészéért a felelősséget vállalom.**

Miskolc, 2019. február 26.

ENVIRA KFT
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.
①



Dienes Endre
üv. igazgató

1. Előzmények

A BorsodChem Zrt. (a továbbiakban BorsodChem) árbevétel és hozzáadott érték szempontjából megyénk kiemelkedő vállalata, és mintegy 2600 embernek ad munkát. Fő tevékenysége a műanyag alapanyaggyártás, a poliuretánok alapanyagainak, nevezetesen az MDI-nek (**metilén-difenil-diizocianát**) és a TDI-nek és (**toluilén-diizocinát**) gyártása, valamint a PVC gyártás. A jelenleg is gyártott termékek között a PVC a legrégebbi, és sokáig ez volt a vegyi üzem vezető terméke. 2002-től azonban az izocianátok (MDI és TDI) kerültek túlsúlyba mind az árbevétel, mind a nyereség terén. Mára a BorsodChem Európa egyik vezető izocianát gyártója, mindeközben a közép- és kelet-európai régió egyetlen MDI gyártója is.



1. kép

A BorsodChem IV. telephelyének építési munkálatai 2018 márciusában. Az építkezés bontással kezdődött.

A 26-os számú főútnak a meglévő gyártelephez viszonyítva a túl oldalán, régóta bezárt üzemek létesítményei álltak. Ingatlanjaikat a BorsodChem már évekkel korábban megvásárolta, hogy ott idővel új technológiákat telepítsen. A területnek, folytatva a gyártelepek számozását, a IV. telep nevet adták.

Itt lesz az anilinüzem is, nagyjából a képen a két piros vonal közötti területen (1-5. ábra), ahol egykoron a népnyelvben „nehézbeton” üzemként nevezett létesítmény volt. A képen távolabb a Borsodi Szénbányák valaha volt nagy kiterjedésű szénosztályozójának az épületei voltak, melyeket szintén lebontottak. Ide a HPM üzem épül, amelynek üzemterülete nagyjából a távolban még kivehető kék tetejű épületig tart. A képet a BorsodChem készítette

A BorsodChem izocianát ipari pozíciói tovább erősödtek azáltal, hogy a kínai Wanhua Csoport 2011. február 01-től megszerezte a vállalat többségi tulajdonát. A BorsodChem Wanhua Csoportba történő integrációjával – melynek során a két regionális vállalat egyetlen globális társasággá alakult át – létrejött a világ harmadik legnagyobb izocianát gyártója. A Wanhua az Ázsia-Csendes-óceáni térség legnagyobb izocianát gyártója. A céget világszerte az izocianát technológia globális vezető innovátoraként ismerik. A Wanhua termékeit 40 országban értékesíti: Észak-Amerikában, Nyugat- és Kelet-Európában, Japánban, a Közel-Keleten, valamint Dél-Kelet-Ázsiában. A két társaság együttműködése révén a BorsodChem is hozzáférést nyer ezekhez a piacokhoz.

A Wanhua tulajdonszerzésének ideje nagyjából egybeesett a 2008-2009-es gazdasági világválság hazai lecsengésével. Az ezt követő évek üzleti eredményei stabil növekedési pályára állították, és Közép-Kelet-Európa meghatározó vegyipari szereplőjévé emelték a BorsodChemet. Fejlesztési stratégiájának egyik eleme a magasabb fedezetű termékek

irányába történő elmozdulás, azok részarányának növelése a termékszerkezetben. Ez már abban is megmutatkozott, hogy az MDI termékek spektrumát egyre inkább szélesítették [60]. A Poliuretán Kiszerelés (PU egység) MDI Kiszerelő üzemszékében az MDI üzemen gyártott MDI-ből magasabb feldolgozottsági szintű termékeket, modifikált MDI-t, valamint különbező MDI variánsokat (blendek illetve prepolimerek) állítanak elő. A blendek előállítása a három alap MDI termékcsoporthoz (P-MDI, M-MDI és CD MDI), vagy TDI és MDI termékek keverésével történik. A prepolimer előállítása során az MDI izocianát csoportjának egy részét reagáltatják poliollal vagy poliolkok keverékével. Ez utóbbi tevékenységből továbblépés egy eddig a BorsodChemben még nem gyártott új műanyag alapanyag, a **termoplasztikus poliuretánok (TPU) gyártása, amihez az egyik fő alapanyag az MDI**. A termoplasztikus poliuretánok gyártása, amit a BorsodChem az úgynevezett HPM projekt keretében valósít meg (ebből kifolyólag az üzemet HPM Üzemnek nevezik), az elsőfokú környezetvédelmi hatóságtól BO-08/KT/00173-22/2018. számon kapott egységes környezethasználati engedélyt. Az üzem építését a BorsodChem új, IV. telephelyen megkezdte.

Az MDI iránti kereslet töretlen, annak visszaesése semmiképp nem prognosztizálható. Sőt, miképp fentebb jeleztük, magában a BorsodChem is megkezdődött egy olyan új üzemnek (HPM projekt; termoplasztikus poliuretán gyártás) az építése, ahol az egyik meghatározó alapanyag a stabilan jó minőségű MDI. A BorsodChem MDI gyártását környezetvédelmi szempontból szabályozó BO-08/KT/3514-12/2017. számú egységes környezethasználati engedély 330 kt/év MDI gyártására vonatkozik. Az MDI gyártás kapacitáskihasználása jelenleg jó közelítéssel 75%-os, ami nem tekinthető rossznak. Jelenleg is komoly beruházások folynak az MDI Üzemen, melyeknek az a célja, hogy nagyobb kapacitású készülékek beépítésével megteremtsék annak a feltételeit, hogy a jó minőségű MDI termék gyártása akár 90%-os vagy azt meghaladó kapacitáskihasználás esetén is tartósan biztosítható legyen.

Az MDI meghatározó alapanyaga az anilin. 1 tonna MDI termék gyártásához 0,75 t anilin szükséges [60]. Ez azt jelenti, hogy 75%-os kapacitáskihasználás esetén évi 185 kt, 90%-os esetén évi 223 kt anilinre van szükség. Jelenleg az MDI gyártást kizárólag beszállított anilinre alapozzák. A kiépített anilintároló kapacitás 8000 m³, amivel a beszállítás kiesése esetén nagyjából egy-másfél hétig lenne biztosítható a termelés. Ekkora, 330 kt/év MDI gyártási kapacitást teljes egészében beszállított anilinre alapozni kockázatos, és csak idő kérdése volt, hogy mikor építenek a telephelyen anilint gyártó üzemet. **A beszerzési és beszállítási bizonytalanságok – vasutas sztrájk, stb. – hatásainak csökkentésére a BorsodChem illetékesei úgy döntöttek, hogy létrehozzák a saját anilingyártást.**

1.1. A tervezett tevékenység 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. szerinti besorolása

Az anilin (más néven fenil-amin vagy amino-benzol) **az aminok csoportjába tartozó, nitrogéntartalmú szénvegyület.** Ipari mennyiségben való előállításakor a benzol nitrálásával nyerhető **mono-nitro-benzolból** (MNB) indulnak ki. A nitrobenzolból (MNB) katalitikus hidrogénezéssel állítják elő az anilint. **A teljes, a benzol alapanyagból kiinduló gyártási folyamat megvalósítását tervezik.** A leírtak szerint a tervezett anilingyártási tevékenység a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 1. és 2. mellékletébe egyaránt besorolható.

➤ 1. számú melléklet 20. pont:

20. Komplex vegyiművek, azaz olyan létesítmények, amelyekben több gyártóegység funkcionálisan összekapcsolva csatlakozik egymáshoz, és amelyekben kémiai átalakítási folyamatokkal ipari méretben történik
– *szerves vegyi alapanyagok gyártása,*

➤ számú melléklet 4.1. pont:

4.1. Szerves anyagok előállítása:

d) nitrogéntartalmú szénhidrogének (**aminok, amidok, nitrovegyületek vagy nitrátvegyületek, nitrilek, cianátok, izocianátok**).

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 1. § (3) bekezdése szerint, „a tevékenység megkezdéséhez, ha az ... az 1. és a 2. számú mellékletben egyaránt szerepel és a környezethasználó összevont eljárás lefolytatását kéri, környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési eljárás alapján egységes környezethasználati ... engedély szükséges”.

Hivatkozva a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 1. § (4) bekezdésére, miszerint a „környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárást a környezethasználó kérelmére a környezetvédelmi hatóság – önálló engedélyezési eljárások lefolytatása helyett – összevontan folytatja le”, **a BorsodChem nevében kérjük, hogy a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárást a környezetvédelmi hatóság összevontan folytassa le.**

A BorsodChem az összevont környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció elkészítésével cégünket, az ENVIRA 96. Kft.-t bízta meg. A megbízás előzményéhez tartozik, hogy BorsodChem új üzemeinek építéséhez, addig nem gyakorolt új tevékenységeinek megkezdéséhez több, az irodalomjegyzékben felsorolt összevont dokumentációt készítettünk. Jelen dokumentáció összeállításakor építettünk az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkra.

1.2. Jogszabályi háttér

A BorsodChem anilingyártási tevékenysége megkezdésének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához szükséges összevont környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációt a

- környezet védelmének általános szabályairól szóló, többször módosított 1995. évi LIII. törvény, és a
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

szóló jogszabályok előírásai szerint állítottuk össze. Ezen kívül a számunkra fontosabb idevágó jogszabályok, melyek előírásait szintén figyelembe vettük, a következők:

- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról
- 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 123/1997. (VII. 18.) Korm. r. a vízbázisok, távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási rendszerek védelméről
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól
- 284/2007. (X. 29.) Korm. r. a környezeti zaj és rezgés elleni védelem szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről

- 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 246/2014. (IX. 29.) Korm. r. az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól
- 309/2014. (XII. 11.) Korm. r. a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről
- 14/2015. (II. 10.) Korm. r. a fluortartalmú üvegházhatású gázokkal és az ózonréteget lebontó anyagokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről
- 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes r. a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 72/2013. (VIII. 21.) VM r. a hulladékok jegyzékéről

1.3. Az összevont dokumentáció kidolgozásának menete

Jelen környezeti összevont dokumentáció elkészítésénél alapvetően az 1.2. pontban felsorolt jogszabályokra támaszkodtunk. Alapvetőek voltak számunkra a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4., 6. és 8. számú mellékletében megadott tartalmi követelményekre vonatkozó előírások. A hatásterület meghatározásánál a 7. melléklet szempontrendszerére támaszkodtunk. Írtuk, építettünk korábbi, az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkra és a több mint két évtizedes helyi tapasztalatainkra.

A hatásterületnek a tevékenység megvalósítása nélkül fennálló környezeti állapotának ismertetéséhez [314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 3. c) pont]

- a levegőminőség jelenlegi állapotát, immissziós értékeit az Országos Levegőminőségi Mérőhálózat kazincbarcikai adatai alapján jellemezzük, mely adatok a <http://www.kvvm.hu/olm> címen érhetők el.
- A szállítási útvonal adatait a Magyar Közút Kht. internetes honlapjáról töltöttük le.
- **Nagy súllyal támaszkodtunk más gyártelepi vegyipari technológiák környezeti felülvizsgálatakor szerzett tapasztalatainkra.** Pl. technológiába integrált melléktermék égetés (DKE/VCM, TDI gyártás, a környezetvédelmi szempontból már engedélyezett HPM projekt), üzemi szennyvíz előkezelések.

1.4. A tervezési szakaszban hozott jelentősebb környezetvédelmi célú változtatások

A BorsodChem az MNB gyártási technológiát a kanadai Noram (Vancouver, British Columbia), az anilingyártásit az amerikai (USA) DOW (Dow Chemical Company; Midland, Michigan) cégektől vásárolta meg. **A BorsodChem Termeléstámogatás és Folyamat Optimalizálás Folyamat Tervező Iroda szakemberei aktívan közreműködnek az üzem tervezésében.** Mi a dokumentáció összeállításakor velük tartottuk a kapcsolatot.

A tervezésnek a technológia licencadók kiválasztása után következő szakasza nagyjából egy éve tart, és még mindig vannak olyan gyártási fázisok, melyek részleteiben nincsenek lezárva. Ez alatt alapjában azt értjük, hogy bizonyos egységek, pl. a technológiába integrált melléktermék-égető, vagy a fáklya/vészfáklya (ez 1 db berendezés) beszállítója még nincs kiválasztva. Az ajánlatkérésekben olyan specifikációt írtak ki, melyekkel minden esetben tarthatók a hazai jogszabályokban előírt kibocsátások. Abban az esetben, ha valamely kibocsátás már kiadott EU Bizottság végrehajtási határozat alá tartozik, akkor a pályázótól az ezekben a határozatokban megadott BAT AEL szintek teljesítését követelik meg.

1.5. Az összevont dokumentációval kapcsolatos egyéb adatok

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 7. pontjában megadott „*egyéb adatokkal*” kapcsolatban – az ott megadott alpontok jelét megtartva – a következőket közöljük.

a) A környezet állapotjellemzéséhez felhasznált adatok forrását az eddigiekben már érintettük. Felhasználtuk a gyártelepen és annak környezetében több mint 20 év óta végzett saját terepi kutatásaink adatait, tapasztalatait, helyismeretünket. A technológiai leírást, az alapadatokat, az anyagforgalmakat és a folyamatábrákat a technológia szállítói dolgozták ki a BorsodChem szakembereinek aktív közreműködésével (1.4. pont).

Az összevont dokumentációban megadott technológiai leírásból a tervezett tevékenység várható környezeti befolyásoló hatásai a döntéshozatalhoz szükséges pontossággal megítélhetők. A rendelkezésre álló kiindulási adatokban nincs olyan jellegű bizonytalanság, amely a várható környezeti hatások megítélésében megmutatkozhatna. Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemlegesen felelősséget vállaló, nyilatkozom, hogy rendelkezésünkre álló adatok alapján az idevonatkozó előírások, műszaki normatívák betartásával reális tanulmányt készítettünk. A tanulmányt a rendelkezésünkre álló adatok, ismeretek felhasználásával a legjobb tudásunk szerint állítottuk össze. Úgy ítéljük meg, hogy előrejelzésünk, becslésünk a várható állapotokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.

b) A felhasznált tanulmányok listáját jelen dokumentáció irodalomjegyzéke tartalmazza. Ezek a BorsodChem illetékes szervezeteinél illetve társaságunknál találhatók meg.

c) A dokumentációban felhasznált adatok nem minősülnek szolgálati vagy üzleti titoknak.

d) A BorsodChem és az *ENVIRA* a teljes dokumentációra érvényesíteni kívánja a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogokat.

2. Az anilingyártás megvalósításának célja

Az anilingyártás megvalósításának célját az 1. fejezetben már ismertettük. Írtuk, akkora MDI gyártási kapacitást, amelyet a BorsodChem kiépített, teljes egészében beszállított anilinnel alapozni kockázatos. A gazdasági társaságok beruházásai alapvetően gazdasági indíttatásúak, **Esetünkben előtérbe került a telephelyi MDI gyártás biztonságos, alacsony beszállítású kockázattal járó alapanyaggal való ellátása.** Anilint ugyanis a BorsodChem (Wanhua) csoporthoz tartozó csehországi (Ostrava) BC-MCHZ is gyárt, habár jelenleg ez már egyre nehezebben tudja kielégíteni a fokozódó igényeket. A BorsodChem már kínai (Wanhua) importra is rászorul. A BC-MCHZ egy nagy múltú vegyipari üzemből alakult, melyet a BorsodChem 2000-ben azért szerzett meg, mert az MDI gyártáshoz addig is innét vásárolt anilint. Eleinte kérdéses volt, hogy a BorsodChem (Wanhua) a csehországi üzemét bővíti, vagy a magyarországi (Kazincbarcika és Berente) telephelyén épít egy anilingyárat. Végül is telephelyi komplex (MNB és anilin) anilingyártás megvalósítása mellett döntöttek. Ugyanakkor Csehországban (Ostrava), a BC-MCHZ-ban is jelentős fejlesztések lesznek. Itt többek közt egy, a Berentén tervezettel gyakorlatilag azonos új MNB üzem épül.

Itt is megemlítjük, hogy az anilinüzem úgynevezett barnamezős (1. kép) beruházás lesz, miáltal egy hosszú évek óta használaton kívüli terület rekultivációja is megtörténik. Ez egy fontos, összetett hatású környezetvédelmi cél. Az üzemet (gyárat) a 26-os út gyárteleppel szemközti oldalán, a volt nehézbeton üzem területén építik meg. A beruházási területet a BorsodChem már évekkel ezelőtt megvásárolta. Nyilván tudatosan vásárolta fel a szomszédságában lévő ingatlanokat, hisz nem engedhette meg, hogy beszoruljon egy adott területre. A HPM projekt (TPU gyártás) megvalósításkor született meg az a „történelmi” döntés, hogy **a BorsodChem kilép a több mint 50 éves múltra visszatekintő, meglévő gyártelepéről. Az új IV. telep kialakítása folyamatban van.**

Tény, hogy egy barnamezős beruházás mindig nagyobb bekerülési költséggel jár, mint egy zöldmezős, ezért a beruházás hely kiválasztását meglátásunk szerint több szempontból – így környezetvédelmiből is – csak üdvözölni lehet. A terület újra használatba vételét, aminek mostanában jött el az ideje, ez a relatíve magasabb bekerülési költség is késleltette.

Ismeretes, hogy az Európai Unió több országában adminisztratív és gazdasági eszközökkel igyekeznek ösztönözni a barnamezős beruházásokat, és visszaszorítani a zöldmezősöket. Ez különösen az unió iparilag (és általában) legfejlettebb országaira (Németország, UK) igaz. Ezekben az országokban az ipari struktúraváltás – főként a montán ipar leépítése – miatt hatalmas ipari és bányászattal igénybe vett területeket hagytak fel. A felhagyott területek számát növelte még a nemzetközi politikai viszonyok változása miatt a katonai területek összezsugorodása is. Ez a struktúraváltás hazánkat sokszerűen érte, különösen a megyénkben van sok iparral és szénbányászattal érintett elhagyott terület, mely a jelenlegi tulajdonosok többségének vállalhatatlan terhet jelent.

Az ipari struktúraváltás az említett fejlett országokat egyrészt felkészültebben érintette, másrészt ott fokozatosabban ment végbe, ezért a felhagyott, az esetek többségében roncsolt (szennyezett) területek kezelésére több idejük volt felkészülni, és mára már meglehetősen tapasztalatokkal is rendelkeznek. Járható útnak a rehabilitációt, a barnamezős beruházásokat tekintik. Meghatározó hazai politikusok is nem egy alkalommal érvelnek emellett, pártok tűzik zászlajukra azt a célt, hogy a barnamezős beruházások felé kell elmozdulni, ennek ellenére ilyen beruházásoknál a beruházók sokszor számukra legyőzhetetlen – nem egyszer a merev jogszabályi előírásokra visszavezethető – akadályokkal szembesülnek.

A beruházáshoz kapcsolódó gazdasági és környezetvédelmi célokat, megfontolásokat az alábbiakban összegezzük:

- **Gazdasági célok**

- A anilingyártás megvalósításával az a cél, hogy a BorsodChem függetlenítse magát a beszállításból eredő bizonytalanságból.
- A saját anilingyártás megvalósítása esetén a gyártáshoz adott materiális és immateriális egyszeri (beruházás) és folyamatos befektetés (anyag és energia, munkaerő, kutatás, innováció, stb.) haszna a BorsodChemnél jelentkezik.
- Régiós gazdasági célok között említhető új munkahelyek létrehozása.

- **Környezetvédelmi célok, megfontolások**

- Megoldódik egy nagyjából 20 éve használaton kívüli csak ipari tevékenységgel hasznosítható terület rekultivációja és egyben használatbavétele.
- A gyártás megvalósításával az anilinbeszállítás jórészt kiváltható, ezért **nagyban csökken a szállítás környezeti és biztonsági kockázata.**

Az új üzem megépítésével járó a környezetvédelmi előnyök – bár a direkt megfeleltetés nem egyszerű – összevethetők a gazdasági előnyökkel, az így nyert környezetvédelmi haszon akár meg is haladhatja azt.

3. Általános adatok. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása

3.1. Az összevont dokumentáció készítőjének megnevezése

A jelen dokumentációt az **ENVIRA 96 Mérnöki Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.** (székhely: 3763 Bódvaszilas, Kossuth u. 53., fióktelephely és levelezési cím: 3530 Miskolc, Mélyvölgy út 3.) **készítette** el. Felelős vezető: Dienes Endre üv. igazgató. Mérnöki kamarai szám: 05-588.

Társaságunk tagjai a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján az alábbi szakértői jogosultsággal rendelkeznek: (1. melléklet):

- **Dienes Endre (05-0588) szakértői tevékenység teljes körben:**

- SZKV-1.3. víz- és földtani közeg védelem,
- SZKV-1.1. hulladékgazdálkodás,
- SZKV-1.2. levegőtisztaság védelme,
- SZKV-1.4. zaj- és rezgés védelem.

- **Kiss Péter (05-0594) szakértői tevékenység teljes körben:**

- SZKV-1.3. víz- és földtani közeg védelem,
- SZKV-1.1. hulladékgazdálkodás,
- SZKV-1.2. levegőtisztaság védelme.

A légszennyezők transzmissziós számítását (modellezés) és a levegőminőségi hatásterület meghatározást Magyar Imre úr végezte el. Az élővilággal foglalkozó fejezetet dr. Csuták János úr jegyzi. A zajvédelmi szakértőként Márkus Miklós úr működött közre. Az éghajlatvédelmi szempontok szerinti értékelést dr. Mikita Viktória PhD végezte el. Mogyorós Péter úr tájvédelmi és élővilág védelmi szakértő volt. Minden közreműködő szakértői jogosultságát az 1. melléklet tartalmazza.

3.2. Az engedélyt kérelmező általános adatai

Az anilingyártási tevékenységet a BorsodChem tervezi gyakorolni. Az engedélyt kérő általános azonosító adatai:

- neve: BorsodChem Zrt.
- a cég székhelye: 3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.
- a cég levelezési címe: 3700 Kazincbarcika Pf.: 208
- cégjegyzékszám: 05-10-000054
- KSH törzsszáma: 10600601-2016-114-5
- Környezetvédelmi ügyfél jel: 100 199 163
- Környezetvédelmi területi jel: 100 329 026
- A tervezett üzem helye: az anilingyártó üzemet Berente közigazgatási területén, a 582/1 hrsz.-ú ingatlanon tervezik felépíteni. **Az ingatlan tulajdonosa a BorsodChem.**
- Berente község KSH kódja: 3429 0

A BorsodChem fő tevékenysége szerves műanyagipari alapanyagok gyártása, úgymint PVC, MDI, TDI előállítás. Az eddig leírtakból kiviláglik, hogy az anilint saját felhasználásra szánják. Ezekhez képest a szervesetlen anyagok – főként nátronlúg és sósavoldat – értékesítése az árbevételi oldalról nézve elenyésző.

A BorsodChem által az eladásra termelt szerves alapanyagok a következők:

- PVC-por, illetve műanyagipari segédanyagok,
- MDI (metilén-difenil-diizocianát) termékek (ebben hasznosul az anilin),
- TDI (toluilén-diizocianát) termékek.

A hatályos TEÁOR'08 jegyzékben a **BorsodChem fő tevékenységére** a következő besorolás található:

- 20.1 Vegyi alapanyag gyártása
- 20.16 Műanyag-alapanyag gyártása

Az Európai Parlament és Tanács 1893/2006/EK (2006. december 20.) a gazdasági tevékenységek statisztikai osztályozása NACE Rev. 2. rendszerének létrehozásáról és a 3037/90/EGK tanácsi rendelet, valamint egyes meghatározott statisztikai területekre vonatkozó EK-rendeletek módosításáról szóló rendelete szerint a tevékenységre:

NACE kód: 20.1

Az Európai Bizottság 2000/479/EC határozata szerinti besorolás:

NOSE-P kód: 105.09 [szerves vegyi anyagok gyártása (vegyipar)]
SNAP-2 kód: 0405 [szerves vegyi anyagok gyártása (vegyipar)]

3.3. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása

A BorsodChem tevékenységét az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkban rendre ismertettük. Azonban a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 2. aa) pontja szerint feladat a

aa) a telepítési hely környezetében működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek tevékenységének ismertetése, jellemzése, az ezekkel való esetleges kapcsolatok bemutatása (különösen technológiai, közmű-, szolgáltatási kapcsolat)

A BorsodChem gyártelepén valójában csak *veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek* találhatók, melyeket vagy a BorsodChem üzemeltet, vagy az ő technológiáihoz állítanak elő más gyártelepi üzemben felhasznált alapanyagot. Már itt megjegyezzük, hogy ezek az üzemek mind rendelkeznek egységes környezethasználati vagy környezetvédelmi és megfelelő katasztrófavédelmi engedéllyel.

Ahogy azt fentebb már bemutattuk, a BorsodChem fő tevékenysége szerves műanyagipari alapanyagok gyártása, úgymint PVC, MDI, TDI előállítása. Ezekhez képest a szervesetlen anyagok – főként nátronlúg és sósavoldat – értékesítése az árbevétel oldaláról nézve elenyésző. A BorsodChem majd mindegyik technológiájában, annak adottságai folytán, melléktermékként képződik sósavoldat, amit kereskedelemben értékesíthető koncentrációra töményítenek és értékesítenek. A gyártelepi szintű sósavoldat tárolás és a kiszerelés a Klór Termeléshez tartozó Klóralkáli Kiszerelés feladata.

Minden szervesetlen anyagot előállító üzemben megvan a lehetőség arra is, hogy a gyártott szervesetlen alapanyagokkal gyártelepen kívüli fogyasztókat szolgáljanak ki (ezt a lehetőséget a piaci igények és a belső fogyasztás együttesen szabályozzák). Volumenében egyik üzem szervesetlen termék forgalma (pl. szalmiákszesz) sem mérhető össze a Klóralkáli Kiszerelés forgalmával (sósavoldat, nátronlúg).

A BorsodChem a klór, az ammónia és a salétromsav üzemekben állít elő szervesetlen alapanyagokat. Értékesített szervesetlen termék tehát a sósavoldat, a nátronlúg, a hypó (Hypo), a salétromsav és az ammónia oldat (ammónium-hidroxid vagy szalmiákszesz). A klór

értékesítésére is kiépített a műszaki lehetőség (vasúti töltés/lefejtés), de az utóbbi 5 évben a megtermelt klórt mind a gyártelepi technológiákban használták fel, tehát nem adtak el.

A gyártelepen szervesetlen alapanyagot a Linde Gáz Magyarország Zrt. és az Messer Iparigáz Kft. (ez korábban Air Liquid Kft. volt) állít még elő (a Messer levegőszétválasztás technológiáját általában nem sorolják a vegyipari tevékenységek közé; hasonló üze me a Lindének is van). **A gyártelepen termelt szervesetlen alapanyagok zömében a gyártelepi szerves műanyag alapanyag gyártási technológiáiban hasznosulnak.** Kivétel a Donauchem Kft. vas- és poli-alumínium-klorid flokkuláló szert gyártó tevékenysége, amit a gyártelepi sósav felhasználásával állítanak elő.

Itt jegyezzük meg, hogy a gyártelepen működnek még más társaságok is, melyek közül a vegyipari gyártási tevékenységet végzőket a 3.4. pontban soroljuk fel.

3.3.1. Klór Termelés

A Klór Termelés három egysége a Klór Üzem, a Klóralkáli Kiszerelés és a Sósavbontó Üzem.

- **Klór Üzem.** Az üzemben membráncellás elektrolízissel állítják elő a BorsodChem fő szerves termékeinek gyártásához szükséges klórgázt (a klór az izocianátoknál egy intermediér előállításához kell, a PVC esetében beépül a termékbe). A klórgáz alapanyaga a kősó (NaCl). A gyártás során ikertermékként keletkező marónátront és az itt előállított szintetikus sósav oldatot, valamint hypót (Hypo-t) többségében értékesítik, de jelentős a saját felhasználás is. A képződött hidrogént szintetikus sósav oldat és ammónia gyártásához használják fel. Lehetőség van arra is, hogy a hidrogént a BC-Therm Kft. kazánüzemében tüzelőanyagként hasznosítsák. **A megtermelt klórgáz túlnyomó részét a telephelyen használják fel** (értékesítés az utóbbi években nem volt).
 - A klórgáz nagy részéből cseppfolyósítás és elpárolgztatás után az MDI és TDI előállításához szükséges intermediert, foszgént gyártanak. A foszgént a gyártási folyamatban teljes egészében felhasználják. A klór a foszgénezési (karbonilezési) reakcióban lép ki HCl gáz formájában a további kémiai folyamatokból (az izocianátok nem tartalmaznak klórt).
 - Korábban a klórgáz kisebbik részét hűtés, szárítás és nyomásfokozás után csővezetéken a DKE/VCM Üzembe vezették, ahol az etilén direkt klórozásával a VCM gyártás alapanyagának, a diklór-etánnak (DKE) az előállítására használták fel. 2014-től már nincs direkt klórozás (a HTDC reaktor nem üzemel), de bizonyos mennyiségű klórra a mellékreakciókban képződő szénhidrogének (benzol) klórozásához továbbra is szükség van. Ezt a kevés klórt viszont szintén az elpárolgztatott klór vonalról kapják. A komprimált száraz klórgázt csak szintetikus sósav gyártására használják.
- **Klóralkáli Kiszerelés.** A nevéből az következne, hogy az egység csak a klór-alkáli elektrolízis termékeinek a kiszerelését végzi. Az általa kiszerelt termékek: hypó (Hypo), marónátron, sósav és a klórszárításban használt, visszanyert híg kénsav. De jellemzően (legnagyobb mennyiségben) nem a klórzemai klórból előállított sósavoldatot tárolják és szerelik itt ki, hanem miképp a 3.3. pontban kitértünk rá, a BorsodChem más üze meiben keletkezőt. Írtuk, a BorsodChem majd mindegyik technológiájában, annak adottságai folytán, melléktermékként képződik sósavoldat, amit kereskedelemben értékesíthető koncentrációra töményítenek és értékesítenek. A sósavoldat előállítására az izocianát gyártásban gyártásszervezési és biztonsági okok miatt (sósavgáz-abszorber rendszerek, a technológiába integrált melléktermék égetők) van szükség. Képződik sósavoldat a DKE/VCM gyártásban (a technológiába integrált melléktermék égetőkben) és a

sósavkonverzióban is. A Klór Termelés pedig „direkt” is gyárt sósavoldatot (szintetikus sósav). **A gyártelepi szintű sósavoldat tárolás és kiserelés** tehát a Klór Termeléshez tartozó **Klóralkáli Kiserelés feladata**. A Klóralkáli Kisereléshez tartozóan lehetőség van a fentebb felsorolt termékek vasúti és közúti feladására is.

- **Sósavbontó Üzem.** A sósavkonverziós klórgyártó üzemben az izocianát gyártásban képződött sósavból visszanyerik a klórt. Az üzemben a sósav (sósavgáz) katalitikus oxidációjával olyan minőségű klórt termelnek, amely visszaforgatható az izocianát gyártási technológiába. A klórgáz visszanyerése egyrészt csökkenti a primer (a klór-alkáli elektrolízissel gyártott) klórigényt, másrészt az izocianát gyártás teljes kapacitásra való felfutása esetén akkora mennyiségű sósavból kellene oldatot létrehozni, ami a piacon a termelő (BorsodChem) számára elfogadható feltételekkel már nem értékesíthető. Az izocianátok gyártásakor ugyanis már jelenleg is annyi melléktermék sósav keletkezik, hogy azt a DKE/VCM gyártásban teljes egészében nem tudják felhasználni.

3.3.2. PVC Termelés

A PVC Termelésnek két termelőüzeme (gyára) van: DKE/VCM Üzem, PVC Üzem

- **DKE/VCM Üzem.** Az üzemben a PVC-por gyártás alapanyagát, a vinil-klorid monomert állítják elő, melyhez kiindulási anyagként etilént, sósavgázt (illetve klórgázt) használnak. A beszállított (vásárolt) etilén oxihidro-klórozásával (ehhez kell a sósavgáz), korábban, kisebb mértékben direkt klórozásával (ez cellagázzal történt) diklór-etánt (DKE), majd ebből hőbontással vinil-kloridot (**vinil-klorid-monomert**; VCM) állítanak elő (írtuk, a direkt klórozás lehetőségével 2014-től nem élnek, és a közelmúltban olyan döntést hoztak, hogy a továbbiakban sem fognak). Ezt adják át a PVC Üzemnek polimerizálásra. A VCM Üzemben felhasznált alapanyagok közül a sósavgáz a telephelyen működő más gyártástechnológiákból, az MDI és TDI üzemekből (az izocianát gyártásból) származik. A még segédanyagként szükséges klórgáz (cellagáz) a Klór Üzemből érkezik.
- **PVC Üzem.** Az üzemben vinil-klorid polimerizációjával és különböző segédanyagok felhasználásával (hozzáadásával), szuszpenziós eljárással PVC-port állítanak elő. Az itt előállított PVC-por több mint $\frac{3}{4}$ -ed részét exportálják.

3.3.3. TDI Termelés

A TDI Termelésnek három termelő egysége van: TDI Gyártás és DNT Üzem, Salétromsav Üzem, Ammónia Üzem. A salétromsav – melyet ammóniából gyártanak – a TDI gyártás egyik alapanyaga, ezért is tartozik a TDI Termeléshez az ammónia- és salétromsavgyártás.

- **Ammónia Üzem.** Az üzem a gyártelep legrégebbi, ma is üzemelő egysége (persze ma már nem szénbázisú gőzreformeres eljárással előállítják elő a hidrogént, a kevert gáz egyik alapanyagát, és az üzemet is többször modernizálták). Az üzemben az ammóniát a gyártelepen más üzemeiben (Klór Üzem, Linde, Messer) előállított nagytisztaságú hidrogén és nitrogén keverékéből (kevert gázból) állítják elő. Alapjában ez az ammónia képezi a Salétromsav Üzem salétromsavgyártásának alapanyagát. Lehetőség van az ammóniának más gyártelepi üzemekbe való átadására és a gyártelepen kívülre való eladására is. Az üzem nagymennyiségű beszállított ammónia fogadására is ki van építve. A gyártás mellékterméke a szalmiákszesz, amit értékesítenek.
- **Salétromsav Üzem.** Salétromsavgyártás korábban is volt a gyártelepen, ami a műtrágyagyártáshoz kapcsolódott. A műtrágyagyártás megszüntetésekor a régi, elavult üzemet leállították, lebontották. Mivel a salétromsav a TDI gyártás egyik alapanyaga, a BorsodChem egy új, korszerű üzem építése mellett döntött. A TDI gyártáshoz tömény

salétromsavra van szükséges, ezért a Salétromsav Üzemben előállított híg, 68%-os (azeotrop) salétromsavat betöményítik. Az üzem ennek megfelelően két részből áll:

- Hígsavat gyártó, vagy WNA üzembrész (WNA: Weak Nitric Acid),
- Savtöményítő vagy CNA üzembrész (CNA: Concentrated Nitric Acid).

A tervezett anilingyártással kapcsolatosan már itt megjegyezzük, hogy salétromsav (hígsav) nitráló-savként az anilingyártás, közelebbről az MNB gyártás egyik alapanyaga (a másik a benzol). Az I. telepen jelentős mennyiségű salétromsav fogadására is adottak a lehetőségek, de abban az esetben, ha az anilingyártás (MNB gyártás) salétromsav igényét helyi előállítású salétromsav alapanyaggal kívánják megoldani, akkor bővíteni kell a hígsav (WNA) gyártó kapacitást. A bővítés jelenleg már a BorsodChemben a rövidtávú tervek között szerepel.

- **TDI Gyártás és DNT üzem.** A TDI Gyártásnak két, azonos technológiát alkalmazó, egymással műszakilag összekapcsolt gyártósora (TDI-I és TDI-II) van. A két sor együttes kapacitása 250 kt/év. A **DNT Üzemben** a toluol nitrálásával állítják elő a dinitro-toluolt (DNT), ami a toluilén-diamin (TDA) gyártás kiinduló anyaga. Ez utóbbit alakítják át karbonilezési reakcióval (foszgéneezéssel) TDI-vé. A toluol nitrálása tömény kénsav és tömény salétromsav elegyéből álló nitráló-savval történik. A kénsavat visszanyerik, a nitro-csoport beépül a termékbe. A TDI – hasonlóan az MDI-hez – a poliuretán gyártás egyik fő alapanyaga, melyből különböző célú termékeket, elsősorban lágyhabokat állítanak elő.

3.3.4. MDI Termelés

A TDI mellett a másik fontos izocianát az MDI, melyet 2012. február 01-től 2016. december 31-ig a BorsodChem 100%-os tulajdonában álló BorsodChem MDI Termelő Kft. állított elő. Ez a társaság 2017. január 01-én beolvadt a BorsodChembe. Az MDI Üzem a 2017. január 01.-től hatályos szervezeti felépítés szerint az MDI Termeléshez tartozik.

Az MDI gyártáskor az **anilin** és formalin alapanyagokat sósavas közegben kondenzáltatják metilén-difenil-diaminná (MDA). **A gyártani tervezett anilin tehát az MDI gyártásban fog hasznosulni.** A nyers MDA-t foszgéneezik. A reakció eredményeképp kapják a nyers metilén-difenil-diizocianátot (nyers MDI). Az MDI üzemben MDI termékeket: nyers, tiszta, illetve modifikált MDI állítanak elő. Az MDI a poliuretán gyártás másik fő alapanyaga, melyet többek között az építőiparban és hűtőgép iparban használatos poliuretán alapú kemény habok előállítására, cipőipari termékek gyártására használnak.

3.4. A gyártelepen működő létesítmények katasztrófavédelmi besorolása

A gyártelep üzemének katasztrófavédelmi szempontból való besorolásának háttérét a 2012/18/EU Seveso III. uniós irányelvre épülő, a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény biztosítja.

A veszélyes ipari üzemek a bennük jelenlévő veszélyes anyagok mennyisége alapján kategóriákba soroltak:

- alsó küszöbértékű veszélyes ipari üzem,
- felső küszöbértékű veszélyes ipari üzem.

A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság honlapján található tájékoztató szerint a gyártelepen:

- **Felső küszöbértékű üzemek** (Biztonsági Jelentés készítésére köteles): BorsodChem Zrt., BC-KC Formalin Kft., Framochem Kft., Linde Magyarország Zrt. I. és III. telep.
 - BorsodChem Zrt. Üzemeit fentebb ismertettük.
 - BC-KC Formalin Kft. Az MDI gyártás alapanyagául szolgáló formalint gyártnak az üzemben.
 - Framochem Kft. Finomkémiai üzem. Felső küszöbértékű besorolását a foszgénalapú technológiák indokolják.
 - Linde Magyarország Zrt. I. és III. telep. A Lindének az I. telepen a HYCO-1 és HYCO-2, a III. telepen a HYCO-3 üzeme található. Az itt előállított szénmonoxidot (CO) az izocianát gyártásban, a hidrogént pedig az ammóniagyártásban használják fel. A fölös hidrogént BC-Therm Kft. kazánüzemében energiatermeléssel hasznosítják. Csővezetéken szállítanak szénmonoxidot Sajóbáonyba, a Kischchemicals üzemébe. A Lindének az I. telepen van levegőszétválasztó üzeme is. A nitrogént értékesítik vagy a BorsodChem ammóniagyártásában használják fel.
- **Alsó küszöbértékű üzemek** (Biztonsági Elemzés készítésére köteles): Borsod Chenfeng Chemicals Kft., Linde Magyarország Zrt. II. telep, Messer Iparigáz Kft.
 - Borsod Chenfeng Chemicals Kft. A vállalat a PVC gyártáshoz állít elő peroxid típusú iniciátort. Ez a BorsodChem PVC gyártásában polimerizációs segédanyag. Csak a BorsodChem számára termelnek.
 - Linde Magyarország Zrt. II. telep. Linde a II. telepen acetilént gyárt, amit külső vevőknek értékesít. Palackoznak még itt a HYCO üzemekben és máshol előállított ipari gázokat is.
 - Messer Iparigáz Kft. Az üzem az I. telepen található. Itt levegőszétválasztással nyerhető ipari gázokat állítanak elő és palackoznak. A nitrogént értékesítik vagy a BorsodChem ammóniagyártásában használják fel.
- **Küszöbérték alatti üzemek** (Súlyos Káresemény Elhárítási Terv készítésére köteles):
 - Dynea Hungary Kft. A BC-KC Formalin Kft.-ben gyártott formalinból aminoplaszt alapú műgyantákat állítanak elő.

Jeleztük, hogy a fentebbi üzemek mindegyike rendelkezik katasztrófavédelmi engedéllyel, melyek az illetékes katasztrófavédelmi hatóság honlapján megtalálhatók.

A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet szerinti a felső küszöbértékű üzemek **biztonsági jelentést**, alsó küszöbértékűek **biztonsági elemzést** kötelesek készíteni. Ezek is megtalálhatók az illetékes katasztrófavédelmi hatóság honlapján. A biztonsági jelentés illetve a biztonsági elemzés alapján kerülnek megállapításra az ipari üzem körüli veszélyességi övezetek: belső, középső illetve külső. A veszélyességi övezetek belső, középső és külső zónára (övezetre) bonthatók:

- belső zóna: a sérülés egyéni kockázata meghaladja a 10^{-5} esemény/év értéket,
- középső zóna: a sérülés egyéni kockázata 10^{-5} és 10^{-6} esemény/év értékek között alakul,
- külső zóna: a sérülés kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket, de nagyobb, mint 3×10^{-7} .

A biztonsági jelentés illetve a biztonsági elemzés részletekbe menően értékeli a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 2. c), d), da) és db) pontjában előírtakat.

c) az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások lehetőségei, az ebből származó hatótényezők

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

A fenti pontok szerinti értékelésre a 23. fejezetben visszatérünk.

A BorsodChem szakembereinek értékelése szerint a tervezett anilinüzem önmagában is felső küszöbértékű lenne (besorolást nem az egyes üzem, hanem a BorsodChem Zrt. kap). A BorsodChem a **biztonsági jelentés kiegészítését** a jogszabályokban előírt határidőre elkészíti.

A tervezett üzem a lehető legnagyobb mértékben illeszkedik a már meglévő infrastruktúrához:

- Közmű: az ipari víz és energiaellátási kapcsolatokat kiépítik.
- A szennyvizet a BorsodChem központi szennyvíztisztítójára vezetik.
- Az új üzem, mint a BorsodChem része, nyilvánvalóan minden olyan szolgáltatást, amit az jelenleg nyújtani képes, megkap. A teljesség igénye nélkül:

- Tűz- és katasztrófavédelem	- REACH
- Műszaki felügyelet, műszaki biztonság	- Környezetvédelem
- Diszpécserszolgáltatás	- Települési szilárd hulladék elszállítás
- Őrzés-védelem	- Hulladékkezelési feladatok
- Fegyveres Biztonsági Őrség	- Úttakarítás
- Munka- és egészségvédelem	- Szennyvíztisztítási szolgáltatás

4. A tervezett beruházás alternatívái

4.1. Termék alternatíva

A 2. fejezetben ismertettük a beruházás célját. Kifejtettük, hogy a BorsodChem az anilingyártás beindításával az MDI gyártás egyik alapanyagát, az anilin hazai (berentei) telephelyi megvalósítását tervezi. Az anilint a saját MDI gyártásba szánják. Csak olyan alternatíva jöhet szóba, hogy beszállítás vagy telephelyi gyártás. Triviális, hogy az anilin más anyaggal nem váltható ki. Ezekből következően termék alternatíváról nem is beszélhetünk.

4.2. Technológiai alternatíva

Nem csak egyfajta anilingyártási technológia ismert. A BorsodChem a technológia licence adóit (1.4. pont) körültekintő elemzéssel választotta ki.

4.2.1. Az MNB gyártási technológia kiválasztása

A mono-nitro-benzolt (MNB) ipari mennyiségben a benzol folyadékfázisban való direkt nitrálásával gyártják (mivel a dokumentációban minden esetben mono-nitro-benzolról van szó, ezért a továbbiakban csak nitrobenzolt írunk, vagy az MNB rövidítést alkalmazzuk). A nitráláshoz általában savkeveréket (kénsav és salétromsav) használnak: a salétromsav beépül a termékbe, a kénsavat visszanyerik [a BorsodChem TDI (DNT) gyártásában ugyanilyen formában szintén salétromsav és kénsav keveréke a nitrálósav]. A benzol nitrálásának termodinamikai szempontból két technológiai lehetősége van: izotermikus és adiabatikus.

- Az izotermikus nitrálás során keverős reaktorokat használnak, és a hőmérsékletet általában vízhűtéssel állandó értéken (50-100 °C) tartják. A reakcióhőt tehát hőcserélővel, az esetek többségében hűtővízzel vonják el. Az izotermikus folyamat előnye, hogy a szabályozottan alacsony szinten tartott hőmérséklet miatt kevesebb a melléktermék

(nitrofenol, pikrinsav) képződik. Hátránya viszont, hogy tömény salétromsav szükséges a folyamathoz.

- Az adiabatikus nitrálás általában nagy keverést biztosító csőreaktorban történik, hőelvonás nélkül, ezért magasabb (120-150 °C) hőmérsékleten. Mivel a reaktorban nincs hőelvonás, ezért maga a reakcióhő fedezi a felhígult kénsav töményítésének energiáját. A folyamat jelentős előnye, hogy nincs szükség tömény salétromsavra, elegendő híg (52-67%) salétromsav is. Az ilyen eljárásban alkalmazott benzol felesleg miatt a teljes beadagolt mennyiségű salétromsav elreagál, ezáltal az üzemelés biztonságosabb.

A BorsodChem szakemberei úgy ítélték meg, hogy az adiabatikus nitrálási technológia az előnyösebb, ezért e mellett született döntés. Az ilyen technológia licencével rendelkező cégek közül hárommal kezdtek tárgyalásokat (mindegyik ismert vegyipari szereplő):

- Noram
- Meissner
- Plinke

A három lehetséges licence adó technológiája nagyban hasonlít egymásra, mind a reaktor és mind a termék mosását tekintve. A szennyvíz üzemi előkezelésében a Plinke más megoldást adott, mint a Noram és Meissner (ez utóbbi kettő nitrofenol bontó reaktort alkalmaz). A Plinke technológiáját már az első körben elvetették, mert jelenleg csak egy referencia üzeme van, és kapacitása is harmada annak, mint amelyet a BorsodChem tervez. Így továbbiakban csak Noram és Meissner technológiáját vizsgálták. Körültekintő elemzéseket követően a Noram technológiáját választották. A Noram mellett a következő érvek szóltak:

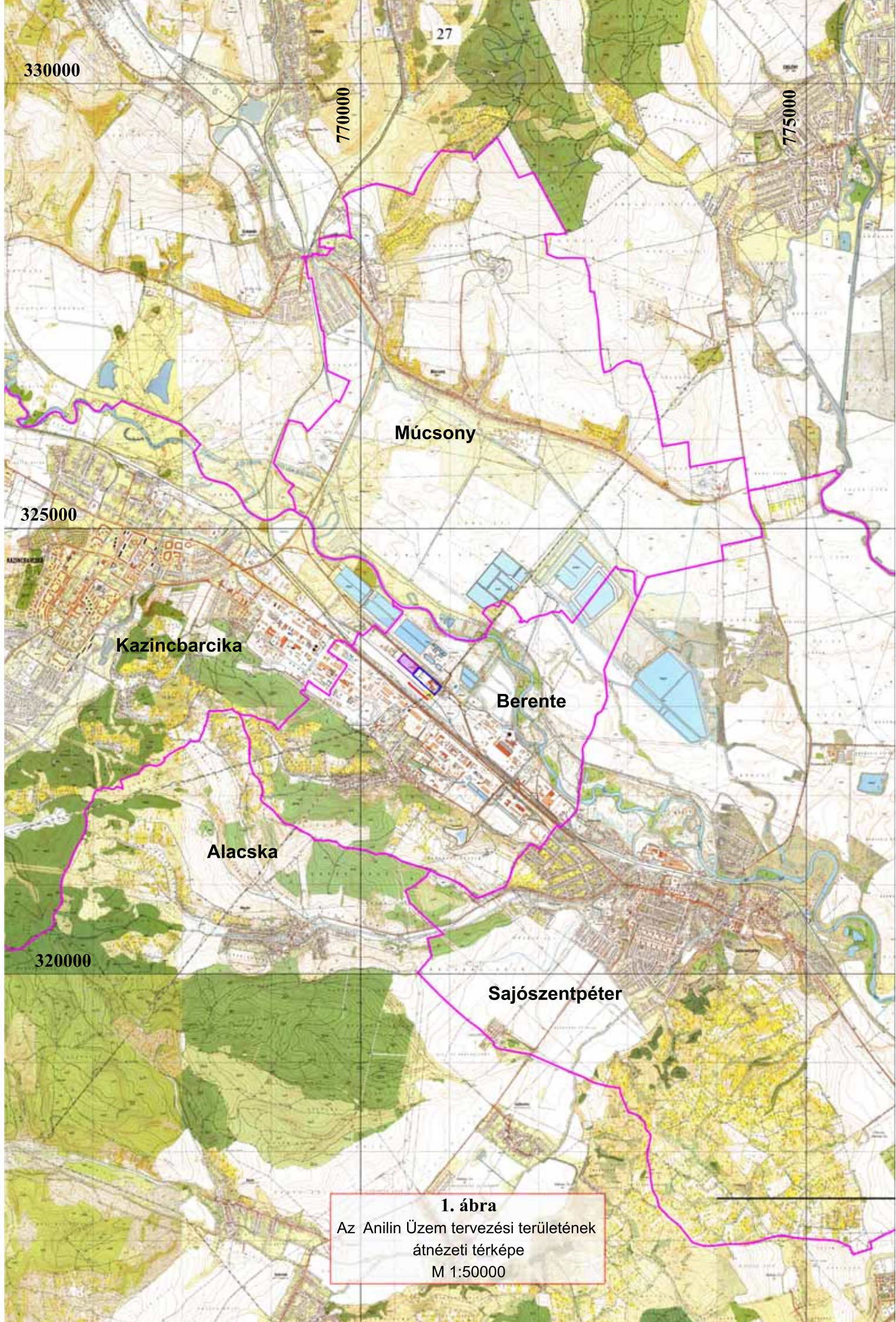
- Nagy referenciali háttér.
- A Wanhua anyavállalatnál 4 db Noram technológiájú üzem van.
- Sok biztonsági elem (intézkedés) van beépítve technológiába.
- A jó termékminőség garantált, amellet a Noram nyújtotta legjobb fajlagos felhasználást.
- A beruházási költségek terén is a Noram volt a legkedvezőbb.

4.2.2. Az anilin gyártási technológia kiválasztása

Az anilint ipari méretben az MNB hidrogénezésével gyártják. A hidrogénezési reakcióban különböző katalizátorokat használhatnak. A reakció, amely lejátszódhat gáz vagy folyadék fázisban, erősen exoterm. A kiválasztható technológiáknál a különbözőséget elsősorban a reakció típusa adja.

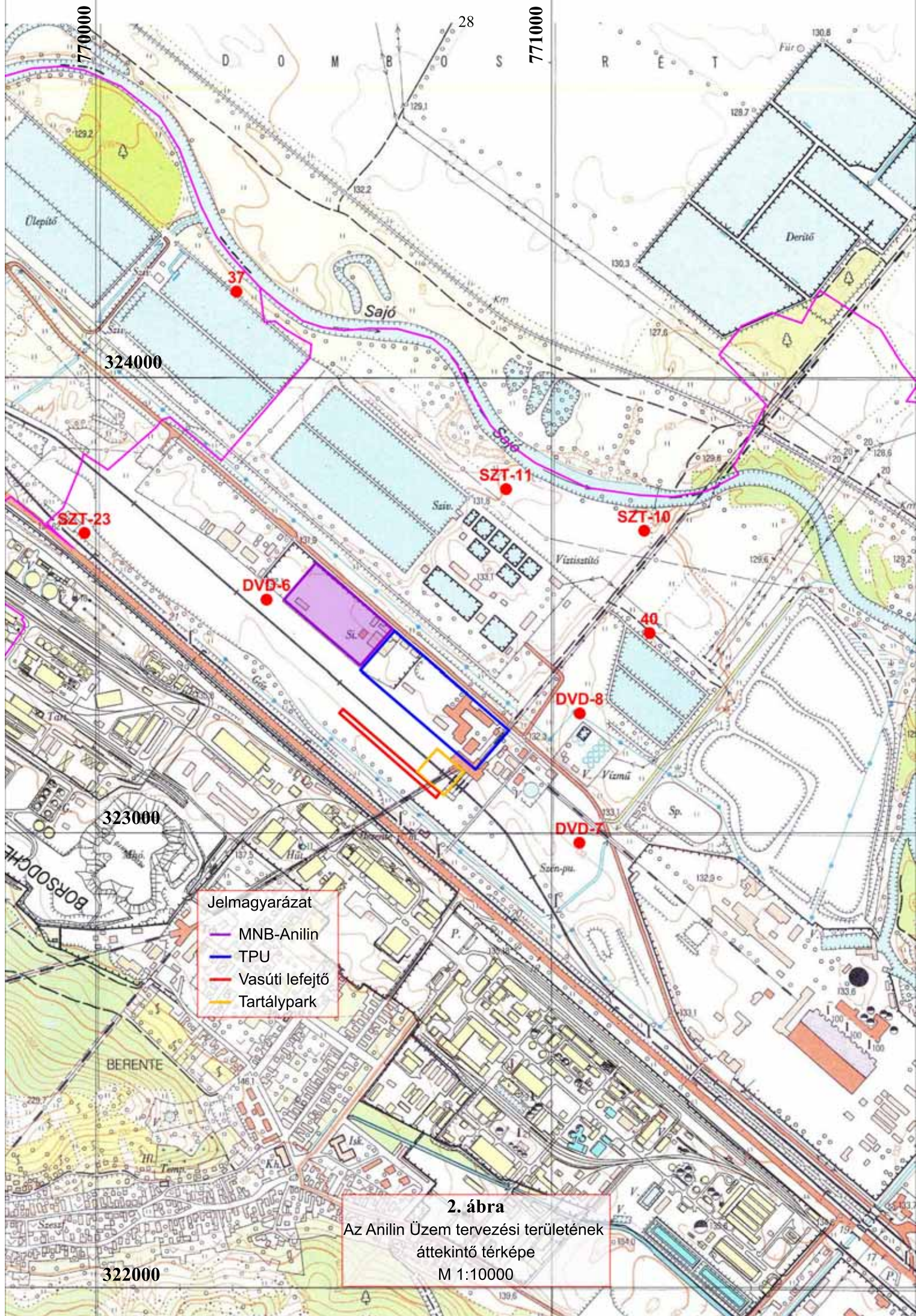
- Folyadékfázisú katalitikus hidrogénezési reakció 217 °C-on, 17 barg nyomáson, amely platina/palládium katalizátoron játszódik le. A termék anilin és víz ugyanakkor már gáz fázisban lép ki a reaktorból. A kondenzációs hő gőztermeléssel vonják el (hasznosítják). Ilyen technológiával a Dow Chemical Company és a Chematur Engineering AB rendelkezik.
- Gázfázisú katalitikus hidrogénezési reakcióban gázhalmazállapotban lépnek be az alapanyagok a reaktorba. Az alkalmazott fixágyas hidrogénező reaktorban réz katalizátort alkalmaznak 215 °C-on, 1 barg nyomáson. A termék hűtéskor ez esetben is hasznosítják a kondenzációs hő, viszont ez csak alacsony nyomású gőz termelésére alkalmas. Ezt a típusú technológiát üzemelteti a BorsodChem MCHZ.

A BorsodChem az elemzéseket követően **a folyadék fázisú katalitikus hidrogénezés eljárást választotta ki**, azon belül pedig a Dow Chemical Company technológiáját. Ennek előnyei közé tartozik az, hogy kevesebb bevitt energiát igényel, ezáltal az üzemeltetési költségek is alacsonyabbak lesznek. A reakcióhő hasznosításával termelt gőz pedig a gyártelepen hasznosítható. A képződő végső technológiai szennyvíz minősége olyan, hogy az BorsodChem központi szennyvíztisztítóján kezelhető. Ez egy viszonylag új technológia,



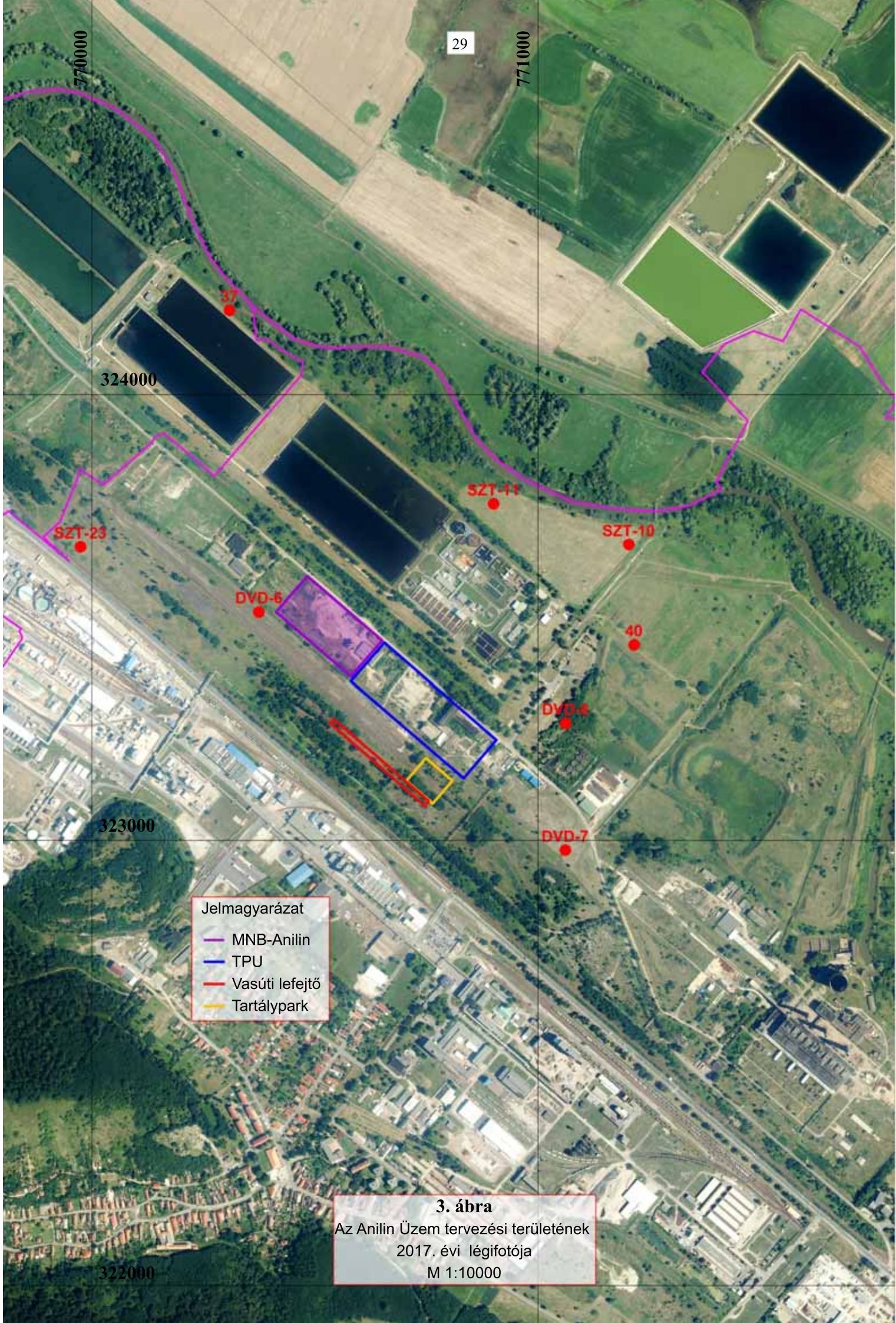
1. ábra

Az Anilin Üzem tervezési területének
átnézeti térképe
M 1:50000



2. ábra

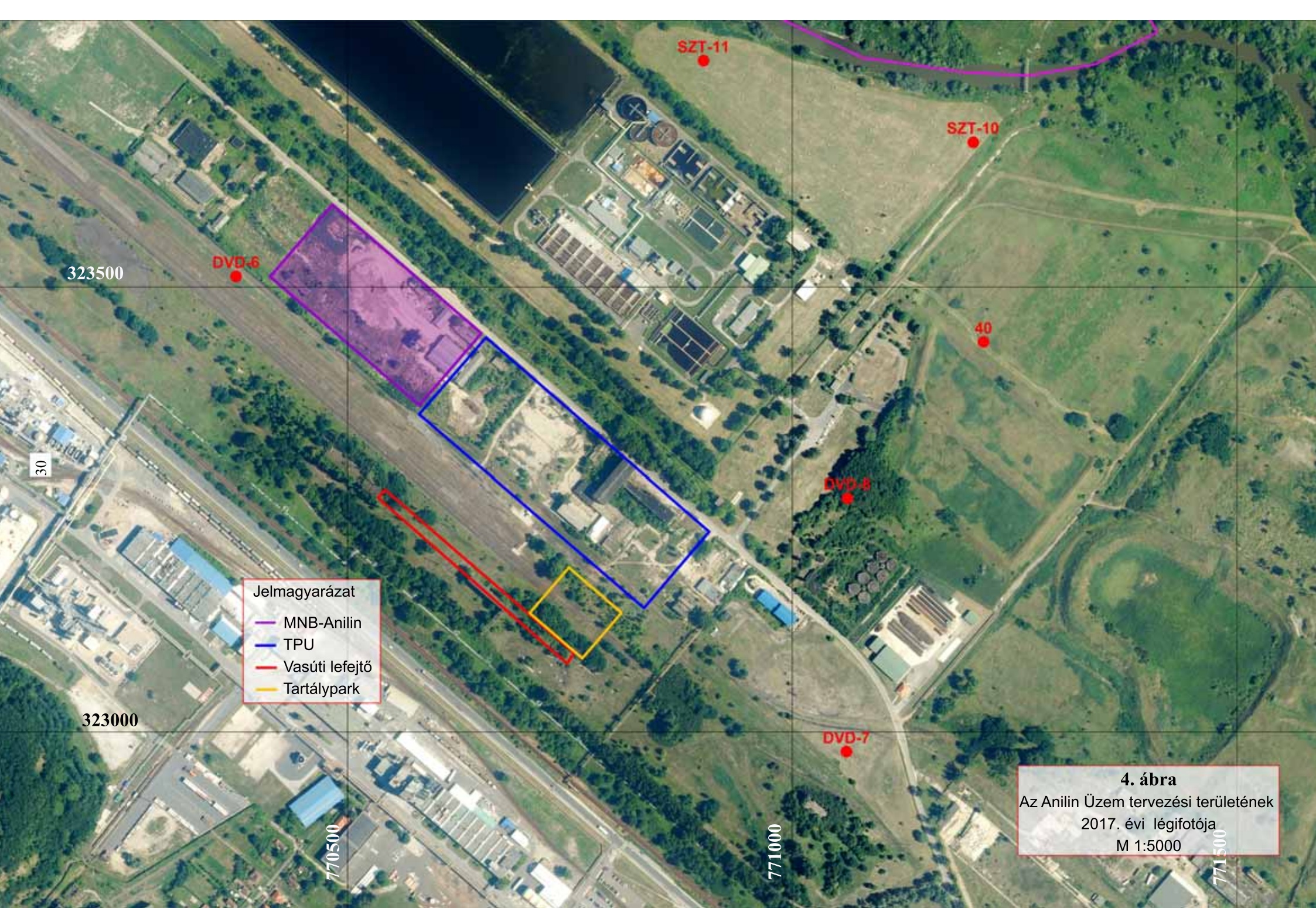
Az Anilin Üzem tervezési területének
áttekintő térképe
M 1:10000



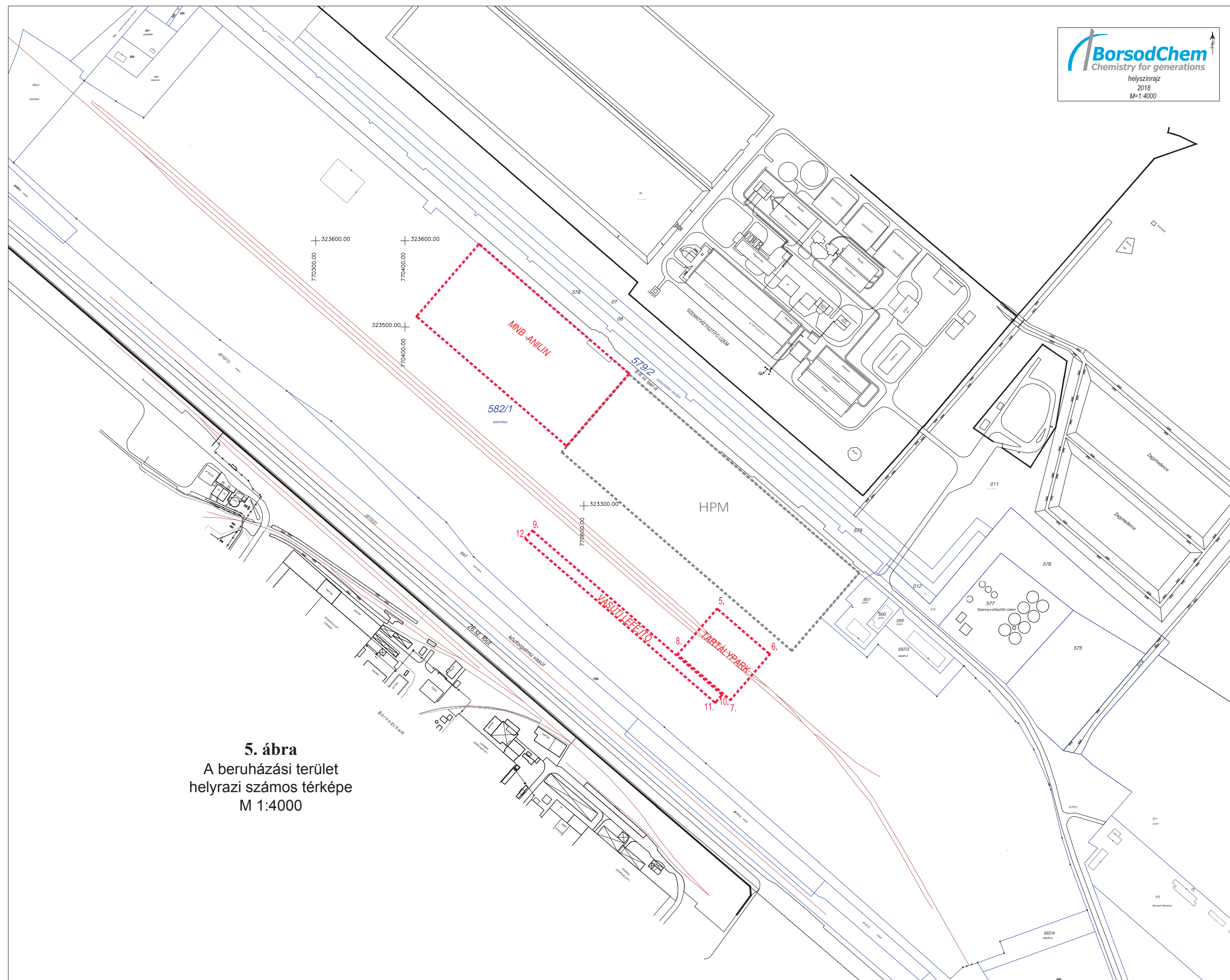
Jelmagyarázat

- MNB-Anilin
- TPU
- Vasúti lefejtő
- Tartálpark

3. ábra
Az Anilin Üzem tervezési területének
2017. évi légifotója
M 1:10000



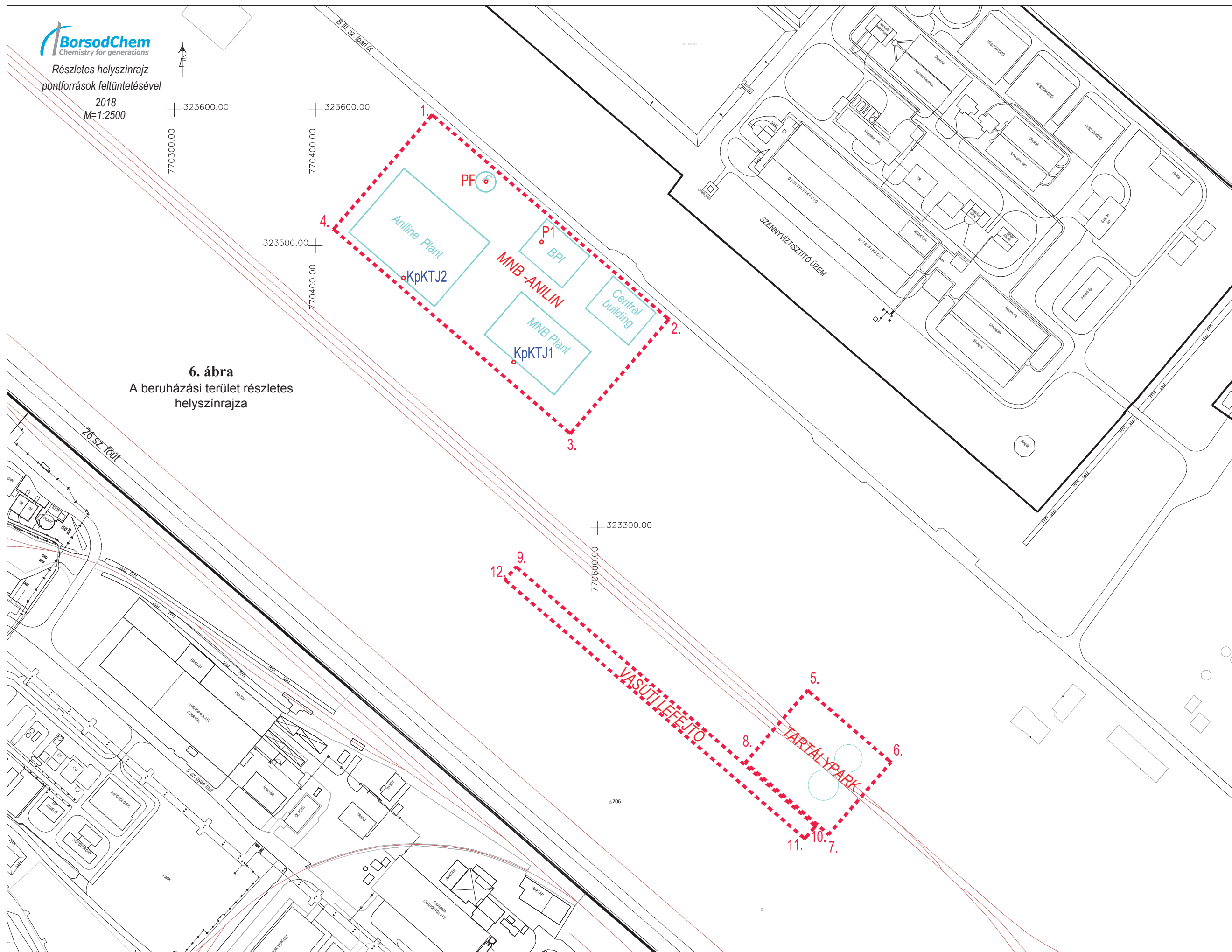
4. ábra
Az Anilin Üzem tervezési területének
2017. évi légifotója
M 1:5000



5. ábra
A beruházási terület
helyrazi számos térképe
M 1:4000



6. ábra
A beruházási terület részletes
helyszínrajza



amely kiemelkedő fajlagos anyag/energia felhasználásokkal rendelkezik. Továbbá saját cégcsoporton belüli referencia üzemek is támogatják, segítik az új üzem működését.

4.3. A telepítési hely szerinti alternatíva

A telepítés helyének kiválasztásánál kétségtelenül alapvető szempont volt, hogy az új üzem a BorsodChem tulajdonában álló területen építsék meg, és úgy, hogy a lehető legnagyobb mértékben kihasználhatóak legyenek a meglévő infrastrukturális és technológiai kapcsolatok (2. fejezet). Két alapelehetőség jöhetett szóba: az új üzem a jelenlegi gyártelepen, vagy annak szomszédságában, a IV. telepen épül meg.

Az MNB-blokk és az anilinkblokk nincs szétválaszthatatlan kapcsolatban (az MNB, hasonlóan az anilinhez, ugyanúgy szállítható), de nem szükséges különösebben indokolni azt, hogyha ezt a két egymásra épülő egységet (blokkot) egy gyártelepen egyszerre valósítják meg, akkor célszerű egymásmellé telepíteni azokat. Ez pedig, lévén, hogy a jelenlegi gyártelepen belül nem, vagy csak nehézkesen volna kialakítható a megfelelő, egybefüggő terület, eldöntötte a kérdést. A tervezés első szakaszában vizsgálták ugyan a jelenlegi gyártelepen belüli megvalósítás lehetőségét is, sőt kijelöltek egy beruházási területet is, de ezt a lehetőséget viszonylag hamar elvetették: a IV. telepen való megvalósítás előnyei jobbnak bizonyultak.

Az új üzem a IV. telepen, az 1-6. ábrákon látható területen, a 26. számú főközlekedési út – a jelenlegi gyártelephez viszonyítva – túloldalán építik meg. A döntés mellett az alábbi fontosabb érvek szóltak:

- az üzem kialakítható egy tömbben, ami a technológiai és logisztikai kapcsolatok szempontjából előnyös,
- elegendő fejlesztési terület áll rendelkezésre,
- a ki- és beszállítási lehetőségek kialakíthatók: a jelenlegi gyártelep (I.-III. telep) adottságai a vasúti forgalom további növelését jelentősen behatárolják, az új területen viszont az egykori szénosztályozó nagy kiterjedésű pályaudvara felújítható,
- biztonságosan nagy a távolság a lakott területektől.

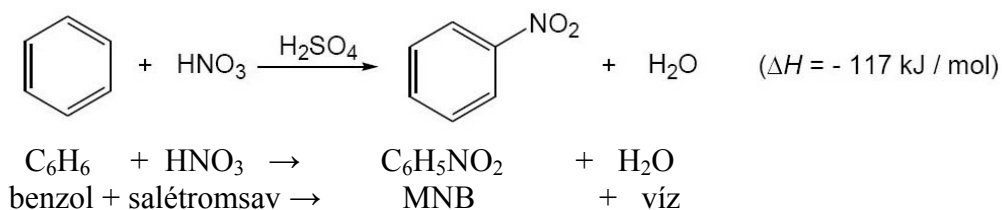
Az illetékesek úgy ítélték meg, hogy a gyártelepi út- és vasúthálózat befogadó kapacitása már tovább nem növelhető, leterheltsége elérte a lehetőségek felső határát. Ez különösen a vasútra igaz: új vágányok lefektetésére már nincs lehetőség. Ez utóbbi pedig a IV. telepen megoldható. A felújított pályaudvaron kiépíthetők a benzol alapanyag lefejtésének és tárolásának (tartálpark) műszaki létesítményei.

5. Elméleti alapok

Az 1.1. pontban már írtuk, hogy az anilingyártásnál a benzol nitrálásával nyerhető mono-nitro-benzolból (MNB) indulnak ki. Az MNB-ből katalitikus hidrogénezéssel állítják elő az anilint. Alább a gyártás elméleti alapját a BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Szerves Kémia és Technológia Tanszék Szerves vegyipari technológiák c. interneten elérhető tananyag [85] alapján és a BorsodChem szakembereinek átadott leírása alapján ismertetjük.

5.1. A nitrobenzol előállítása

A benzol nitrálását leginkább salétromsav és tömény kénsav keverékéből álló nitrálósavval végzik. A fő reakció a következő egyenlet szerint meg végbe:



A fő reakció mellett több mellékreakció is lejátszódik, melynek révén többek között di-nitro-benzol és di-nitro-fenol képződik. A di-nitro-fenol képződésének köztesterméke a mono-nitro-fenol, amely szintén jelen van a reakciók folyamán, azonban a mono-nitro-fenol tovább nitrálása szinte azonnal végbe megy a gyors reakciósebességnek köszönhetően.

A kénsavnak a nitrálásban több funkciója is van: egyrészt elősegíti az NO_2^+ nitrónium kation (tulajdonképpen nitráló ágens) képződését (lásd alábbi egyenlet: salétromsav és kénsav disszociációja), másrészt megakadályozza a HNO_3 disszociációját és így az oxidáló NO_3^- -ionok képződését azáltal, hogy a vizet hidrát formájában megköti. Ezen kívül oldásközvetítő szerepet is betölt a vizes és a szerves fázis között.



Ismeretesekek szakaszos és folytonos üzemű eljárások. A szakaszos módszer esetén egy öntöttvas reaktorban a nitrálósavat (30-40% HNO_3 és 60-70% H_2SO_4) intenzív keverés és hűtés közben fokozatosan adagolják a benzolba a hőmérsékletet 50-55 °C-on tartva (kétfázisú exoterm reakció). Néhány órás reakcióidő után a nitrálósav kimerül, két fázis keletkezik. A nyers nitrobenzolt elválasztják, mossák és desztillálják, melléktermékként kevés *m*-dinitrobenzol keletkezik.

A folytonos üzemű nitráló rendszerint három, keverős üstből összeállított kaszkád rendszer, amelyben a hőmérsékletet lépésről lépésre emelik a kezdeti 30-40 °C-ról 50-60 °C-ra. Néhol friss savval pótolják a kimerült nitrálószeret. A kaszkádkhoz nagy térfogatú ülepítő- és mosótartályok csatlakoznak. A feldolgozást és tisztítást a szakaszos módszerhez hasonlóan végzik. A leválasztott hulladéksavat újrahasznosítás céljából koncentrálik. Nitrobenzolt önmagában is használnak oldószerként, oxidálószerként, legnagyobb részét azonban anilin előállítására használják, kisebb részéből néhány szubsztituált származékot készítenek.

A BorsodChem a folyamatos üzemű rendszert építi meg. Az ipari gyakorlatban a nitrálási reakció hatékonyságát az optimalizált hőmérsékleten és megfelelően kiválasztott savkoncentrációval lefolytatott anyagátadás mértéke szabja meg. Az anyagátadás mértéke függ a reaktor kialakításától és az üzemelési körülményektől. A nitrálási reakció kinetikája nagyban meghatározza nitrálás mértékét, azonban az ipari gyakorlatban a reakció kinetikát főként az üzemelési hőmérséklet és a kénsav koncentráció szabja meg. A Noramnak (az ő technológiáját választották ki; 4.2.1. pont) optimalizálva az anyagátadást, a reaktor kialakítását és a kinetikus paramétereket sikerült kiváló reakció hatékonyságot elérni. A Noram már több MNB üzemet tervezett (számuk közel van a húszhoz) és helyezett üzembe, ezért nagy ismeretekkel rendelkezik.

A folyamatban a dinitrobenzol a benzol nitrálását követően úgy képződik, hogy a keletkezett mononitrobenzol a nitrónium ion jelenlétében tovább nitrálódik, ugyanúgy, mint a benzolt.

Azonban a nagyon gyors elektrofil reakciónak köszönhetően a benzol hamarabb elreagál a nitrónium ionnal, minthogy jelentős mennyiségű dinitrobenzol képződne. Normál körülmények közt körülbelül 200-300 ppm dinitrobenzol lesz jelen a nyers MNB-ben. Az alacsony mértékű nitrofenol képződés kulcsa a nagy hatékonyságú reakció, amelyet a benzol befecskendező rendszer és a reaktor kialakítása nagymértékben megszab.

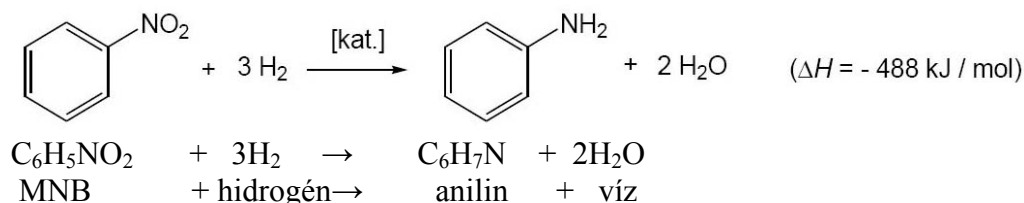
A kénsav koncentrációját úgy kell meghatározni, hogy a lehető legnagyobb mértékű salétromsav disszociációt érjenek el, annak érdekében, hogy a reaktív nitrónium ion a legnagyobb koncentrációba legyen jelen. A dinitrofenol további nitrálási reakciója során pikrinsav képződik. Magas pikrinsav tartalom tapasztalható akkor, ha a reaktorban a salétromsav nem reagál el teljes mértékben, és salétromsav kerül az MNB/sav szeparátorba. Az el nem reagált salétromsav további mellékreakciókat eredményezhet az MNB/sav szeparátorban.

A Noram által tervezett MNB üzem magába foglalja azokat az elengedhetetlen biztonsági és működési jellemzőket, amelyeket az adiabatikus nitrálás területén harmincéves tervezési és építési munkáival elért. A Noramnak az MNB üzemek tervezésekor alkalmazott filozófiája a következőképp foglalható össze:

- Az elsődleges szempont a biztonság. Minden egyes MNB üzemének tervezésénél alapos felülvizsgálatot végez a tervezési fázis különböző szakaszaiban. Ezek felülvizsgálatok magukban foglalják a különböző tervezési-gyártási folyamatábrák áttekintését, HAZOP felülvizsgálatot, a berendezések listájának és a 3D-s modellnek az áttekintését. Az elemzéskor feltárt, kritikusnak ítélt folyamatokat az üzemi próba előtt laboratóriumban is vizsgálják.
- A második szempont a bevált műveletek végrehajtására irányul, figyelembe véve a korábbi projektekből tanultakat. A Noram minden egyes új MNB projektjénél megkísérli javítani a technológiáját, miközben biztosítja, hogy az új funkciók biztonságosak és működőképesek legyenek. Jelen esetben a BorsodChem megvalósítandó technológiájába betervezték egy hideg kénsavat tartalmazó vészleürítő tartályt, amely vészleállás esetén tovább csökkenti a kockázatot.
- Fontos, hogy a Noram a minőségre fókuszál. Ezt úgy érik el, hogy egy viszonylag kis szakértői csoportot tartanak fenn az olyan gyártókkal, amelyekkel hosszú távú kapcsolatot létesítettek.

5.2. Az anilin előállítása

Az anilin előállításának klasszikus kiinduló anyaga a nitrobenzol, de újabban egyre nagyobb arányban állítják elő klórbenzolból és fenolból is. Az anilin ipari előállításának legrégebbi módszere a nitrobenzol redukciója vasforgáccsal vizes sósav jelenlétében. Később a katalitikus hidrogénező eljárások vették át a főszerepet. A 4.2.2. pontban írtuk, katalitikus hidrogénezési eljárások lehetnek gáz- és folyadékfázisúak. Az alapreakció egyenlete a következő:



A gázfázisú katalitikus hidrogénezésére kidolgozott korszerű eljárásokban az állóágyas és fluidágyas reaktorban egyaránt alkalmazzák. A Bayer nikkel-szulfid katalizátort használ

állóágys reaktorban 300-400 °C-on. Kokszerakódás miatt a katalizátor aktivitása fokozatosan csökken, ezért időnként levegővel regenerálják magas hőmérsékleten (leégetik), majd hidrogénnel kezelve újra használják.

Más cégek a nitrobenzol gázfázisú hidrogénezését fluidágys katalizátoron végzik. A BASF pl.: Cu-, Cr- alapú katalizátort alkalmaz SiO₂ hordozón. A hidrogénezést kb. 300 °C-on és 1-5 bar nyomáson végzik, nagy H₂ feleslegével. A nagy reakcióhőt a fluidágys reaktorba épített hűtőrendszerrel vezetik el. A nitrobenzol konverziója kvantitatív, az anilinszelektivitás is eléri a 99%-ot. A katalizátort ebben az esetben is időről időre regenerálni kell levegővel.

Írtuk (4.2.2. pont), hogy a BorsodChem az elemzéseket követően **a folyadék fázisú katalitikus hidrogénezés eljárást választotta ki**, azon belül pedig a Dow Chemical Company technológiáját. Ebben az eljárásban katalizátorként platina-palládium nemesfém-porkatalizátor használnak. Ez lényegében palládium és platina aktív szén hordozón. A hidrogénező reaktor 17 bar(g) nyomáson és ~230 °C hőmérsékleten működik. A hidrogénező reakció nagy hidrogén feleslegben történik (16,8%-os felesleg), azért, hogy az összes beadagolt MNB elreagáljon. A hidrogén felesleg visszanyerése egy recirkulációs rendszeren keresztül történik. A visszanyert hidrogént visszavezetik közvetlenül a hidrogénező reaktorba.

A főreakció során nagy mennyiségű hő termelődik, amelyet különböző nyomásfokozatú gőzök előállítására hasznosítanak. A technológia további lépéseiben különböző tisztítási folyamatok során (desztillációs kolonna, Schiff-bázis kolonna, rektifikáló kolonna) nagy tisztaságú terméket állítanak elő. Környezetvédelmi és gazdasági szempontok miatt katalizátort a katalizátor előállító szekcióban visszaforgatják (hasonlóan, mint a DNT hidrogénezésekor a TDI gyártásban). A reakcióban képződött vizet egy extrakciós rendszerbe vezetik vissza, amelybe ellenáramban friss MNB-t adnak be, ezáltal a vízben maradt anilint visszanyerik. A feleslegben bevezetett hidrogént indításkor és leálláskor elfáklázzák.

A technológia előnyeiről már a 4.2.2. pontban is írtunk. Kiegészítve az ott leírtakat, kijelenthetjük, hogy a Dow technológia jelenleg az egyik legmodernebb anilingyártási technológia. A Dow tervezési filozófiája kiváló minőségű termék előállítása a termelési költségek minimalizálásával. A BorsodChem által megvásárolt Dow technológia igazoltan (referenciák) kiváló minőségű anilint állít elő versenyképes áron. Az ezzel a technológiával előállított anilin minden igényt kielégít, és nyersanyagként számos vegyipari gyártási folyamat alapanyaga lehet. Így például az MDI gyártásának kiinduló alapanyaga. Ezen kívül az anilin a gumiiparban antioxidánsok, aktivátorok, gyorsítók előállításának fontos alapanyaga, de a festék-színezék gyártásban is nélkülözhetetlen: indigó és más festékek, pigmentek előállítására használják különböző alkalmazásokhoz.

A Dow anilingyártási technológiájának előnyeit a következőképp összegezhetjük.

- Az anilin reaktorrendszer bármilyen, a nyersanyag-specifikációnak megfelelő, kereskedelmi forgalomban beszerezhető MNB-t használhat (itt ez csak elméleti előny, mert az igényeknek megfelelő MNB gyártása is az üzem egyik blokkjában történik).
- A főreakcióban kevés (könnyű és nehéz) melléktermék képződik, ezért a tisztítás (desztillációs rendszer) kevesebb energiát igényel, mint más eljárások anilintisztítási folyamata.
- Az anilin reaktor az MNB-ben lévő poli-nitro-fenolokat anilin-kátrányokká alakítja, melyek a termékből viszonylag könnyen leválaszthatók és a technológiába integrált melléktermék égetőben ártalmatlaníthatók.
- A hidrogénező reaktor 60-100%-os flexibilitású, ami jelentős előny.
- A reakciórendszer 12 bar(g) és 3,5 bar(g) nyomású gőzt termel.

6. Az anilingyártás alapadatai

A tervezett beruházás alapadatait a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklete 2. a) pontja (hivatkozva a 4. melléklet 1. b) pontjára) szerint, annak sorrendjében adjuk meg. Az egyes pontok címe után zárójelben, dőlt betűvel írva a 4. melléklet 1. pontja azon bekezdésének a betűjelét tüntetjük fel, melyre az adott pont vonatkozik.

6.1. A tevékenység volumene (ba)

A termelési kapacitások (MNB- és anilingyártás) meghatározásánál a BorsodChem MDI gyártási kapacitásából indultak ki. Írtuk, 1 tonna MDI termék gyártásához 0,75 t anilin szükséges [60]. Továbbra is számolnak a BC-MCHZ-ből beszállított anilinnel, ezért nem cél a teljes 330 kt/év MDI gyártókapacitás teljes mértékű telephelyi kiszolgálása, a rendelkezésre álló 8000 m³ anilintároló kapacitás is jelent bizonyos rugalmas tartalékot. A 2. fejezetben írtuk, hogy a BorsodChem tervezői telephelyi MDI gyártás biztonságos, alacsony beszállítású kockázattal járó alapanyaggal való ellátását tűzték ki célul. Úgy becsülik, évi 200 kt telephelyi anilingyártással ez a cél biztosítható. Évi 200 kt anilinból nagyjából 260 kt MDI gyártható. Ez a mennyiség 80%-os MDI gyártási kapacitáskihasználásnak felel meg, ami igen jónak mondható (jelenleg 75%-os a kapacitáskihasználás).

Az MNB-blokk kapacitását az anilinblokk kapacitásához illesztették: az **MNB esetünkben közti termék**, értékesítését nem tervezik, azt teljes egészében továbbviszik az anilingyártásba. Évi 200 kt anilin gyártása 270 kt MNB gyártással kiszolgálható (biztonsági tartalékként a BC-MCHZ MNB gyártása is rendelkezésre áll). Összegezve leírtakat:

- az **MNB-blokk kapacitása 270 kt/év** (ez az anilinblokkhoz illesztett),
- az **anilinblokk kapacitása 200 kt/év**.

A kapacitást évi 8000 órás időalapra vetítve határozták meg (4 műszakos termelést terveznek).

6.2. A beruházás és az üzemszerű működés tervezett lefolyásának idő ütemezése (bb)

Az anilingyártó üzemet a megcélzott kapacitásra egy ütemben építik ki. Az építkezést a szükséges engedélyek beszerzése után azonnal megkezdik. A beruházási terület előkészítésének az a fázisa, amelyhez nem szükséges semmilyen engedély, már részben megvalósult (1. kép). Az üzemi létesítmények várhatóan 20-25 évig állni fognak. A beruházás tervezett időütemezése a következő:

- az építés kezdete: 2019. III. negyedév
- a próbaüzem kezdete: 2021. II. negyedév
- az üzemszerű termelés kezdete: 2021. IV. negyedév
- a tevékenység várható ideje: várhatóan több mint 20, legalább 25 év
- a felhagyás kezdete: a felhagyás időpontja jelenlegi ismereteink alapján nem becsülhető meg

6.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a település-rendezési eszközökben rögzített módja (bc)

A beruházás B.-A.-Z. megyében, Berente község közigazgatási területén, a BorsodChem IV. gyártelepén valósul meg (1-6. ábra). A beruházás az 582/1 hrsz.-ú ingatlanon lesz (5. ábra). A helyrajzi számból következik, hogy az ingatlan belterület. Felhívjuk a figyelmet, hogy az itt közölt 4. ábra nem feleltethető meg teljes egészében a HPM projekt

környezetvédelmi engedélyezési dokumentációjában közölt (ott is 4. ábra) helyrajzi számos térképével, mert időközben az ingatlanokat összevonták. Az így kialakult ingatlan területe 35 ha 4225 m² (354.225 m²), ebből az anilingyártással igénybeveendő terület nagyjából 2,4 ha (4-6. ábra). Ez jóval kisebb, mint az ingatlan területe, annak csupán kevesebb, mint 7%-a. Az összevonással kialakított 582/1 hrsz.-ú ingatlanon épül a HPM Üzem is, és ezen alakítják ki a IV. telepi tartálparkot is, ahol 2 db 3000 m³-es benzol alapanyag tároló tartály (is) lesz. Praktikusan a tartálpark mellett lesz a IV. telepi vasúti lefejtő.

Az 1. táblázatban megadjuk az igénybevett terület sarokpontjainak koordinátáit. A pontok számozása a 6. ábra alapján azonosítható. Az anilingyártással igénybevett terület középpontjának EOY koordinátáit: Y = 770.535 [m]; X = 323.480 [m].

1. táblázat

A tervezett anilingyártással igénybe vett terület koordinátái

Az érintett település, az ingatlan helyrajzi száma, az ingatlan területe	A beruházási terület sarokpontjainak EOY koordinátái			Az igénybevétel célja, az igénybevett terület nagysága
	Pontszám	Y	X	
Berente 582/1 T_{ingatlan} = 354.225 m²	1.	770.482,7	323.592,7	A itt épülnek meg az anilingyártás létesítményei
	2.	770.650,5	323.447,9	
	3.	770.580,6	323.366,9	
	4.	770.412,8	323.511,7	
	5.	770.748,9	323.185,0	
	6.	770.807,9	323.134,0	IV. telepi tartálpark benzol tartályoknak kijelölt területe
	7.	770.763,8	323.082,8	
	8.	770.704,7	323.133,8	
	9.	770.542,2	323.272,4	IV. telepi vasúti lefejtő
	10.	770.754,5	323.088,8	
	11.	770.746,8	323.079,9	
	12.	770.542,2	323.263,3	

Az 582/1 hrsz.-ú ingatlannal a 2. táblázat szerinti ingatlanok a szomszédosak. Az ingatlanokat az Ipari úttól az óramutató járásával megegyező irányban soroljuk fel. **A 610/1 hrsz.-ú ingatlan kivételével, ami vasút, minden szomszédos ingatlan (2. táblázat) a BorsodChem tulajdonában áll.** A 610/1 hrsz.-ú ingatlan az MNV (nemzeti vagyonkezelő) tulajdona, a BorsodChem a vételi szándékát bejelentette rá. Az ingatlant az előírásoknak megfelelően, pályáztatással értékesítik. **Minden szomszédos ingatlan művelési ágból kivett,** de még a szomszédos ingatlanokon túli ingatlanok is kivettek.

2. táblázat

Az 582/1 hrsz.-ú ingatlannal szomszédos ingatlanok kimutatása

Helyrajzi szám	Terület [ha]	Művelési ág
Berente 579/2	2,6790	kivett, beépítetlen terület (Ipari út)
Berente 582/3	0,3586	kivett, telephely
Berente 582/4	0,3005	kivett, telephely
Berente 597	2,1055	kivett, iparvasút
Berente 610/1*	2,2975	kivett, vasút (a BC a vételi szándékát bejelentette)
Berente 582/2	0,8298	kivett, telephely
Berente 589	0,6319	kivett, telephely

A beruházással érintett 582/1 hrsz.-ú ingatlan a BorsodChem tulajdonában áll. Sőt, az ezzel szomszédos ingatlanok az 582/3 hrsz.-ú ingatlan kivételével szint mind a BorsodChem tulajdonúak. **Az ingatlanok besorolása és a településrendezési tervben rögzített használati módja ipari terület,** tehát **a telepítéshez a településrendezési tervet nem kell módosítani.** Ez a besorolás várhatóan évtizedekig megmarad. Írtuk, a beruházás barnamezős lesz. Az új létesítmény beilleszkedik majd a jelenlegi környezetébe, amely ma is iparterület. Az új üzem, ahogy azt már írtuk, lényegében a volt „nehézbeton” üzem területén lesz.

Megjegyezzük, hogy az épülő IV. telep minden ingatlana már emberemlékezet óta művelési ágból kivett. A IV. telep kerítésének végleges nyomvonala még nem ismert, de az biztosan BorsodChem tulajdonú területet fog körbehatárolni.

6.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények (bd)

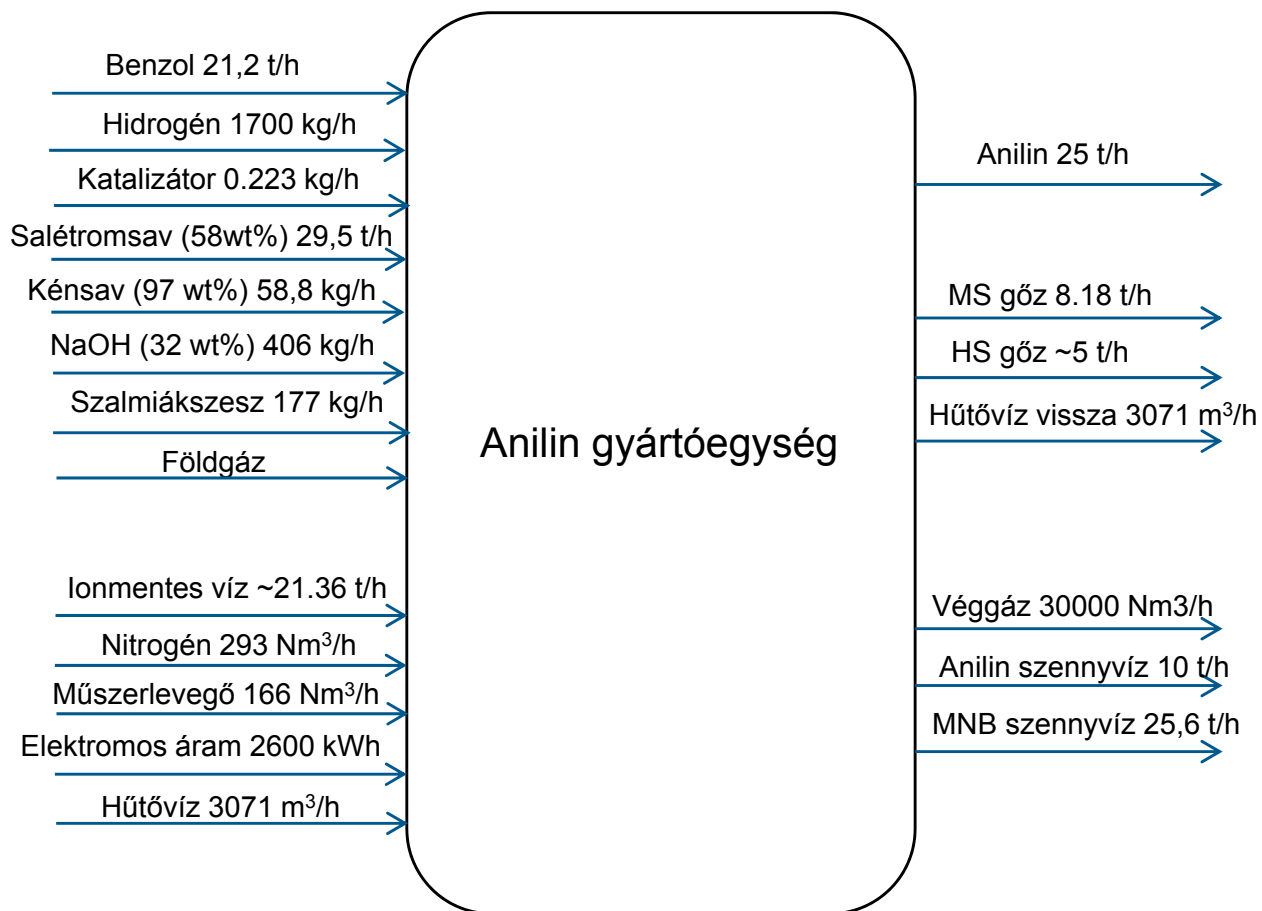
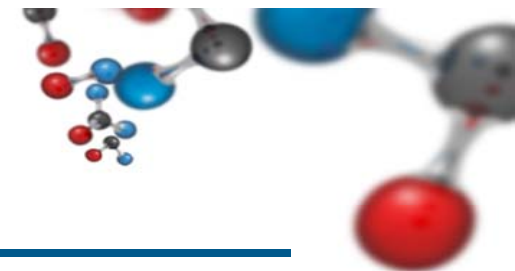
A tervezett létesítményhez a vegyipari technológiában szokásos, a szabványok követelményeit kielégítő berendezéseket alkalmaznak, melyeknek anyagi összetétele, minősége – szintén a szabványok alapján – a bennük lévő vegyi anyagok tulajdonságai, az ott folyó vegyi folyamatok által való igénybevétel illetve a biztonsági szempontok szerint lesz kialakítva.

Az anilingyártás szerves vegyipari alapanyagot előállító komplex vegyipari gyártási tevékenység, meglehetősen összetett technológia. A gyártáshoz sok, funkcionálisan egymáshoz kapcsolt berendezés szükséges. A nagyobb berendezések a vegyipari gyakorlatban szokásos különböző reaktorok, kolonnák, hőcserélők, kondenzátorok, kompresszorok, tartályok, az anyagmozgatáshoz szivattyúk. A gyártókészülékeket (MNB-blokk, anilinblokk) a vegyiparban szokásosan alkalmazott, több szintes acélváz tartószerkezetbe építik be. A BorsodChem többi üzeme is ilyen felépítésű. Az emeletenkénti járószintet speciális szerkezetű acélrács adja. A licence adók már szolgáltatják az alapvető gyártási folyamatábrákat (basic engineering), a készülék listát, de ezek közlése megítélésünk szerint a technológia (technika) környezetvédelmi megítéléséhez nem szükséges, másrészt a licence több megközelítésben is védett (titkos).

Az üzem elrendezése négy nagy blokkra különíthető el (6. ábra). Az alapanyag tároló és vasúti lefejtő területileg nem tartozik az üzemhez, de közel van ahhoz (5-6. ábra). Az elrendezésben még lehet némi változás, de ennek szempontunkból nincs jelentősége. Az egyes blokkok:

- **MNB-blokk.** Befoglaló területe: 65 x 40 m. Több szintes, nyitott acélváz szerkezet.
- **Anilin-blokk.** Befoglaló területe: 80 x 60 m. Több szintes, nyitott acélváz szerkezet.
- **Melléktermék égető.** Befoglaló területe: 30 x 40 m (a 6. ábrán BPI, ami a melléktermék égető angol elnevezésének rövidítése)
- **Központi épület:** Befoglaló területe 30 x 40 m. Kétszintes, zárt épület, egyik felén az irodák, másikon az öltözők lesznek.
- **Alapanyag tartálypark.** A 2 db 3000 m³-es benzoltartály a IV. telepi tartályparkban lesz (5. ábra). A tartálypark befoglaló területe 180 x 50, de itt más IV. telepi üzem tartályai is helyet kapnak.
- **Alapanyag vasúti lefejtő.** A benzolt a IV. telepi vasúti lefejtő álláson fejtik majd le.

Anilingyártás összevont anyagforgalmi diagramja



7. ábra

6.5. A tervezett technológia rövid ismertetése az anyagfelhasználás fő mutatóinak megadásával (be)

A kiválasztott technika rövid ismertetését a 4. fejezet tartalmazza. Az anyagfelhasználás fő mutatói a 7. ábrán láthatók.

6.6. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges szállítás (bf)

A BorsodChem IV. telepe közúton a 26-os úttal párhuzamos haladó Ipari útról közelíthető meg. Az út ténylegesen ipari út, nem csak a neve az. Ezen voltak megközelíthetők a korábban itt működő üzemek. Ez az út le, majd rácsatlakozik a főútra (1. ábra). Az, hogy melyik a rá, és melyik a lecsatlakozó rész, nézőpont kérdése. Miskolcra jövet a berentei bekötő út előtt, a Miskolc-Bánréve vasúton áthaladva jutunk az Ipari útra, és tovább haladva az úgynevezett műcsnyi deltánál van a visszavezető szakasz (1. ábra). A Sajószentpétert elkerülő út megépítése küszöbön áll. Erről is két irányból (két helyről) rá lehet majd hajtani az Ipari útra.

A hajdanán, a bányászat fénykorában IV. telepen működött Közép-Európa egyik legnagyobb szénpályaúdvára. A IV. telep vasúti megközelíthetősége már jelenleg is adott, de a hosszú ideig használaton kívüli vágányokat fel kell újítani. A BorsodChem szeretné a IV. telep forgalmát minél nagyobb mértékben a vasútra terelni, azonban egy termék elszállításának módját sohasem az eladó, hanem mindig a vevő határozza meg. A terméket csak kevés, a nagyobb ipartelepeken lévő vevő tudja vasúton fogadni. Mindenesetre a BorsodChem a IV. telepen is fokozatosan kiépíti a vasúti fogadás és feladás feltételeit.

6.6.1. Építési beszállítás

A telephely létesítményeit ütemezetten, fokozatosan építik, így egy adott időpontban sohasem lesz nagyobb mértékű építési beszállítás. **A telepítésnek nincsenek környezetvédelmi szempontból kitüntetett fázisai.**

Készülékeket vasbeton alapon álló acélvázastartószerkezetbe építik be. A szállítás legnagyobb tételei a beton és a betonvasak, valamint az előre gyártott acél szerkezetek. Ezeket egyenletesen, az építkezés előtt és alatt, a felépítményeket a betonozás után folyamatosan lehet beszállítani. Az ebből adódó forgalmat óránként egy-egy járműre lehet becsülni. A berendezések beszállítása is közúton történik. A nagyobb gyártó berendezések is beszállíthatók teherautó szerelvényekkel.

6.6.2. Szállítási tevékenység az üzemelési idő alatt

A gyártási tevékenységhez nem kapcsolódik érdemi közúti szállítási tevékenység.

- **Alapanyag beszállítás.** A benzol alapanyagot vasúton szállítják be. A nitrálsavhoz szükséges kénsav mennyisége nem jelentős, az mind közúton, mind vasúton beszállítható. A termékbe beépülő salétromsav a BorsodChem I. telepéről csővezetéken érkezik.
- **Termék elszállítás.** Az anilint csővezetéken jut el az I. telepen lévő MDI Üzembe.
- **Egyéb szállítási tevékenység.** A kis mennyiségben szükséges gyártási segédanyagok, ide értjük a katalizátort is, közúton érkeznek. A 4 műszakos üzem nagyjából 50 embernek ad majd munkát. Mindig a nappali (délelőtti) műszakban vannak a legtöbben, de ekkor is csak 20-25 fős dolgozó bejárásával kell számolni. Az ekkora létszámhoz köthető személyszállítással kapcsolatos forgalom környezeti hatása elenyésző.

Biztonsági ráterheléssel úgy számolunk, hogy a gyártás kiszolgálásához naponta az oda-vissza fordulót figyelembe véve 4 db jármű jelenik meg többletként az Ipari úton.

6.7. Tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések (bg)

Az üzem minden kibocsátását az elérhető legjobb technika (BAT) szintjén kezelik majd.

- Az anilinyártáskor keletkező szennyvizet blokkonként előkezelik. Szerves anyag tartalmú ipari szennyvizeknek az átadási pontja is külön lesz blokkokként (6. ábra). Az üzem kibocsátott szennyvizeit a központi szennyvíztisztítón kezelik.
- Véggáz kibocsátások.
 - A különböző készülékekből az elszívott és összegyűjtött gázáramokat mindkét blokkból a technológiába integrált melléktermék égetőre vezetik. Az anilinyártásnak ezért csak 1 db légtéri pontforrása lesz (6. és 8. ábra).
 - A technológiába integrált melléktermék égető véggázát oly mértékben kezelik, hogy azok tartsák a kibocsátási határértéket (11. ábra).
- Zajkibocsátás. A zajt kibocsátó berendezéseket már az üzemterületen leárnyékolják (zajvédő tokozat, stb.).
- Hulladékok.
 - **Minden magas fűtőértékű mellékterméket a technológiába integrált melléktermék égetőre vezetnek (8. és 11. ábra) és ezért azok nem válnak hulladékká, mi több az égetésükkel keletkező hővel értékes, hasznosítható gőzt termelnek.**
 - A tovább nem feldolgozható, és a technológiába integrált melléktermék égetőre sem vezethető anyagáramokat hulladékként kezelik, és ártalmatlanításra szakcégnak adják.

6.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához kapcsolódó műveletek (bh)

A tevékenységhez kapcsolódó műveletek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú melléklete szerinti értelmezésnek megfelelően:

1. a telepítéshez anyagnyerő- vagy lerakóhely létesítése és üzemeltetése nem párosul, a tereprendezés, mederkostrás nem értelmezhető;
2. a telepítéshez és megvalósításhoz szükséges
 - szállítást az 6.6. pontban ismertettük,
 - az üzemépítéssel vízrendezés nem párosul, a csapadékvizet előírásosan elvezetik;
3. a képződő hulladékokról az 6.7. pontban írtunk. A BorsodChemben az építési és üzemeltetési hulladékok szakszerű kezelése évtizedek óta megoldott;
4. az energia- és vízellátás a BorsodChem saját közműhálózatra való csatlakozással történik. A vizet a BorsodChem a Sajóból vételezi. A vízkivételi oldalról nézve az anilinyártás beindítása változáshoz nem vezet. A kivehető – engedélyben rögzített (15.2. pont) – vízkontingens növelésre még nincs szükség;
5. egyéb kapcsolódó művelet nem lesz;
6. a telepítést megelőző bontási munkálatok ismertetése, az azok során keletkező hulladékok és a kezelésükre tervezett intézkedések, továbbá az előbbieknél az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatásának bemutatása;

Nem egyszer említettük, hogy az anilinprojekt barnamezős beruházás lesz. Írtuk, az anilint gyártó üzem lényegében a volt nehézbeton üzem területén lesz, a HPM Üzem mellett. **Minden itt lévő épületet a BorsodChem már lebontatott (1. kép).** Ismeretes, a bontáshoz már nem szükséges semmilyen engedély, a bontási terveket az úgynevezett ÉTDR-re (ÉTDR: Építésügyi hatósági engedélyezési eljárásokat Támogató elektronikus Dokumentációs Rendszer) kell feltölteni. A BorsodChem a bontási terveket az

ST-RASZTER Tervező, Beruházó és Szolgáltató Kft.-vel (1052 Budapest, Deák F. u. 23. 2/3., Iroda: 3780 Edelény, Antal Gy. u. 5. vezető tervező Safarcsik Tibor) készítette el. Külön terv készült a szénosztályozó, és külön a nehézbeton még álló épületeinek bontásra. Megjegyezzük, a BorsodChemben I.-III. (gyár)telepén a már használaton kívüli épületeket gyakorlatilag folyamatosan bontják, ezért a bontási munkálatokban mind a BorsodChemnek, mind a kivitelezőknek nagy gyakorlata van. Sem a régi gyártelepen (I.-III. telep), sem a IV. telepen végzett bontási munkák ellen nem érkezett eddig semmilyen panasz. A hulladék nyilvántartólapokat elkészítették!

6.9. Referenciák (bi)

Magyarországon ipari méretben anilint évtizedek óta nem gyártanak. Egykoron, 1957-63 között Sajóabonyban (ÉMV) már gyártottak anilint, nagy valószínűséggel az úgynevezett Béchamp-féle eljárással. Ebben a nitrobenzolt vasforgáccsal és híg sósavval redukálják anilinné. A BorsodChemben tervezett eljárás jóval korszerűbb (4. fejezet), és méreteiben sem vethető össze az ÉMV volt és BorsodChemben tervezett gyártása. Az ÉMV, miután a hadiipari termelés háttérbe szorult, finomkémiai üzemmé vált, az anilint gyógyszer és növényvédő szer hatóanyag alapanyagnak gyártották évi pár 10 tonnás mennyiségben.

A tervezett anilingyártás referenciáit a 4. fejezetben ismertettük. Cégcsoport kínai és csehországi üzemeiben (BC- MCHZ, Ostrava) gyártanak anilint.

6.10. A rendelkezésre álló kiindulási adatok bizonytalansága (bj)

A telepítendő technológia bevált, mind a beruházó, mind a licence adó referenciái jók. A beruházás barnamezős. A tervezett anilingyártási tevékenység paraméterei, kibocsátásai, a kibocsátott anyagáramok mennyiségi és minőségi mutatói meglátásunk szerint olyan fokon ismertek, hogy a tervezett tevékenység várható környezeti befolyásoló hatásai megítélhetőek (erről az 1.5. a) pontban már írtunk). Ezért **a rendelkezésre álló kiindulási adatokban nincs olyan jellegű bizonytalanság, amely a tevékenység várható környezeti hatásainak megítélésében megmutatkozhatna.**

6.11. A telepítési hely térképi lehatárolása. A telepítési hely szomszédságában lévő hasonló területhasználat (bk)

A telepítési hely térképi ábrázolása az 1-6. ábrákon látható. A beruházás a BorsodChem IV. telepén valósul meg. A beruházással érintett ingatlannal szomszédos ingatlanokat a 2. táblázatban soroltuk fel. A szomszédos ingatlanok is kivettek. A területhasználat a szomszédos I-III. gyártelepihez hasonlatos.

6.12. A rendezési tervek és a beruházás kapcsolata (bl)

A tevékenység megvalósítása – miképp már írtuk – nem teszi szükségessé a területrendezési tervek vagy településrendezési eszközök módosítását.

6.13. Nyilatkozat összetartozónak minősülő tevékenységről (bm)

Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemleges felelősséget vállaló nyilatkozom, hogy a tervezett beruházáshoz a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 2. § (2) bekezdés e) pontja szerinti **újonnan telepítendő** összetartozó tevékenység nem párosul, meglévő tevékenység engedélyezett kapacitását e célból nem bővítik.

6.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján (bn)

Az anilingyártó beruházás megvalósítás nem jár a vizekbe történő beavatkozással.

6.15. A számításba vett változatok, amelyek befolyásolták a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását (c)

A telepítési hely kiválasztásáról és a termék és technológiai alternatívákról a 4. fejezetben írunk.

- A megvalósítási mód, mint technológiai alternatíva, a licence adó kiválasztását jelentette (4.2.1. és 4.2.2. pont).
- A telepítés helyében valós alternatíva nem volt (4.3. pont).

6.16. Nyomvonalas létesítmények telepítése, ismertetése, azok hatásai összegzése (d)

Az új üzem szolgáltatási kapcsolatait ugyanúgy, mint minden más BorsodChem üzemét ki kell építeni. Ezek építése minden üzemnél szerves része az adott beruházásnak. A IV. telepen az infrastruktúra kiépítése megfelel majd a mai kor elvárásainak. A BorsodChem ipari vízhálózatára és központi szennyvíztisztítójára viszonylag rövid vezetékekkel rá lehet csatlakozni. A nyomvonalas létesítmények mindegyike a BorsodChem tulajdonú lesz.

6.17. A hatótényezők várható mértékének előzetes becslése a tevékenység egyes szakaszaiban (e)

A tervezett tevékenység hatótényezőiről és azok mértékéről, környezetterhelést okozó hatásairól a későbbiekben (10-23. fejezet) részletesen írunk.

6.18. A környezetre várhatóan hatást gyakorló folyamatok előzetes becslése (f)

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú melléklete 1. f) pontjára és az ezt követő pontokra vonatkozó előrejelzéseket környezeti elemenként a jelen dokumentáció 10-23. fejezeteiben adjuk meg.

A 4. számú melléklete 1. f) alpontjai szempontunkból indifferensek (pl. a beruházási terület nem esik természetvédelmi oltalom alá, nem érint Natura 2000 területet). A további pontokban feltett kérdésekre külön fejezetben (pl. h) éghajlatváltozással összefüggésben), vagy más fejezetrészben adjuk meg a választ.

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú mellékletben előírtakat a dokumentáció következő részében vizsgáljuk (az eddig leírtakban zárójelben jelöltük a 6. számú melléklet pontjainak való megfelelést).

7. A tervezett technológia részletes ismertetése

A technológia két termelő blokkját, az MNB- és az anilinblokkot már több közelítésben ismertettük. A melléktermék égető is a termelésbe integrált, ezzel együtt három nagy blokkról beszélhetünk. A technológia ennek a felosztásnak megfelelő blokkdiagramját az anyagforgalmak feltüntetésével a 8. ábrán mutatjuk be. A tervezett technológia részletes leírását ezeknek a blokkoknak megfelelően adjuk meg.

7.1. Mono-nitro-benzol (MNB) gyártás

Az MNB-blokk sematikus felépítését a 9. ábra mutatja

7.1.1. A benzol nitrálása

Az MNB gyártáshoz három meghatározó anyagra van szükség: benzol és salétromsav, valamint kénsav a nitrálásavhoz. A kénsavat cirkuláltatják, az nem épül be a termékbe (kén nincs a nitrobenzolban). Szerepéről az 5.1. pontban írunk. Az nézőpont kérdése, hogy a kénsavat alapanyagnak tekintjük, vagy sem, de a gyártáshoz nélkülözhetetlen. Az alapanyag

- salétromsavat a III. telepi salétromsav üzemből csővezetéken vezetik az üzem területére, egy köztes (fél órás) betáp tartályba. Innét szivattyúval mérik be a kénsav cirkulációs szivattyúk (két párhuzamos sor lesz; lásd alább) szívóágába.
- A benzolt a IV. telepi tartályparkból szintszabályozással vezérelt szivattyúval nyomják az üzemi a benzol betáp tartályba, ahol elvegyítik egy kisebb áramú, az MNB termék sztrippelőlóból visszanyert benzollal.

A reakció szekcióban (9. ábra) benzolt és salétromsavat és cirkuláltatott kénsavat egy reaktorban reagáltatják, melynek eredményeképp a nyers mono-nitro-benzolt (MNB) kapják. A Noram által erre a célra kifejlesztett reaktor kapacitása limitált, ezért a kívánt kapacitás elérésére két, egymástól teljesen független, párhuzamos reaktorsort építenek be (9. ábra). Így a reakció szekció (benzol nitrálása), az MNB/kénsav szétválasztás és kénsavtöményítő egység duplikált.

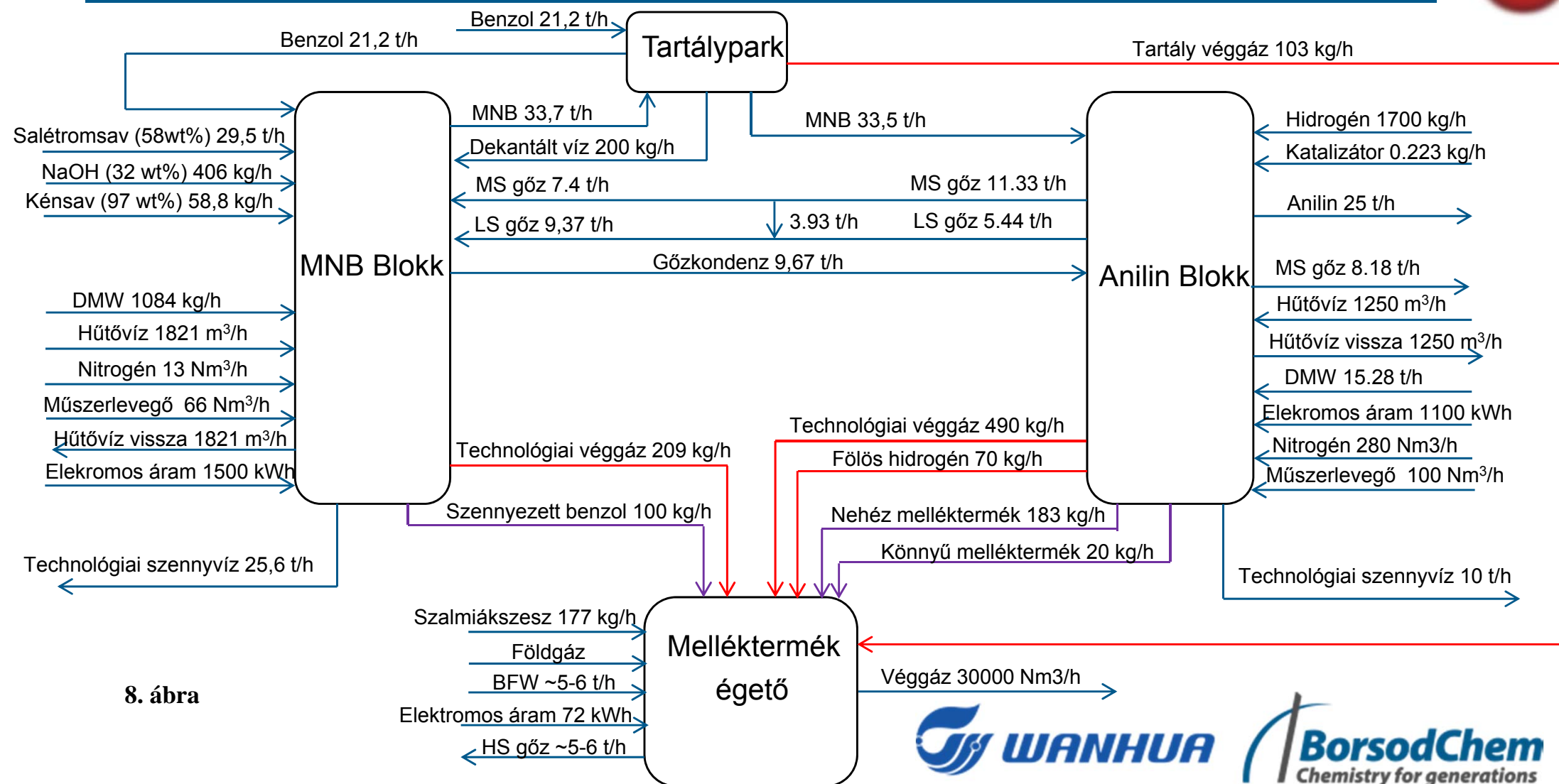
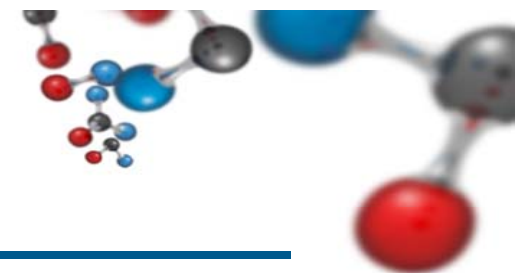
A salétromsav víztartalma és a reakció során létrejött víz, a cirkuláltatott kénsav hígulását eredményezni. A vizet a kénsav töményítőben (SAFE) elpárologtatják, melynek eredményeképp a kénsavat visszatöményítik. A nitrálási reakció exoterm és a folyamat adiabatikus, így nitrobenzol reakció hője a töményítéshez szükséges energia nagy részét fedezi. A hőenergiát a töményítő kiforrálójában középnyomású (PMS) gőzzel egészítik ki.

A nitrálást, hogy az összes beadagolt salétromsav elreagáljon, benzol mól-feleslegben végzik. Ennek a benzol feleslegnek visszanyerése a lúgos mosáson átesett MNB direkt gőzös sztrippelőlójén történik. Az itt visszanyert benzolt gravitációsan visszavezetik a betáp benzol tartályba.

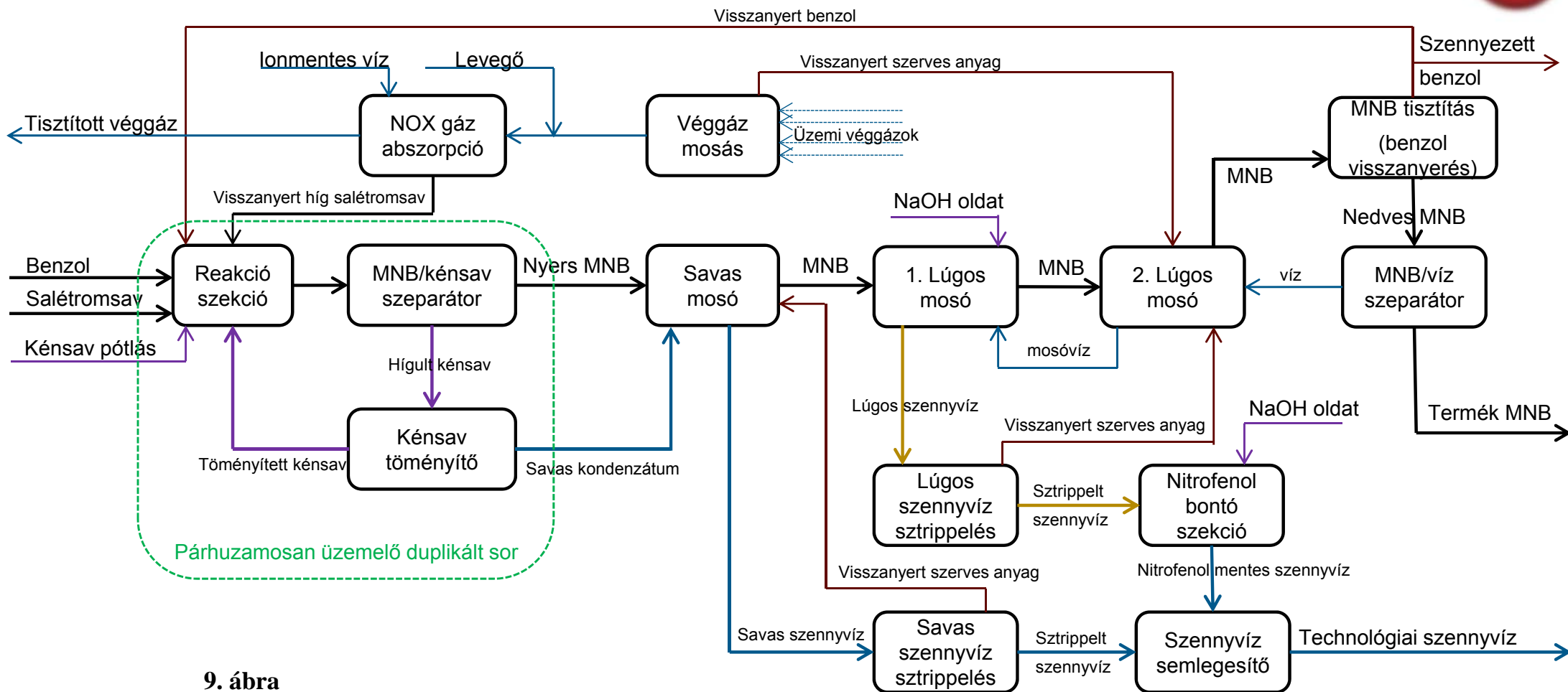
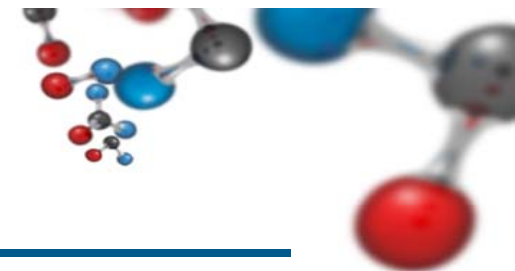
A betáp benzolt keresztülvezetik egy MNB/benzol hő hasznosító hőcserélőn, ahol a forró MNB-ből elvont hővel (hűtés) a reaktorba beadagolandó benzolt előmelegítik. A betáp benzol hőmérsékletét nem szabályozzák, az normál üzemeltetési körülmények között körülbelül 80 °C-ra emelkedik.

A nitrálási folyamatban némi kénsav veszteséggel kell számolni, amely a kénsav töményítés során és a nyers MNB maradék kénsavtartalma miatt jelentkezhet. A kénsav hiányt 97%-os töménységű kénsavval pótolják.

Anilingyártás blokkdiagramja az anyagforgalom feltüntetésével



MNB gyártás blokkdiagramja



7.1.2. A reaktor szekció és a kénsav cirkulációs rendszer

A nitrálásos forró kénsav összetevőjét egy cirkulációs szivattyú keringteti a reaktor soron keresztül: szivattyú előtét tartályából a reaktoron át, az MNB/kénsav fázisszeperatoron keresztül. A forró, felhígult kénsav az MNB/kénsav fázisszeperatorról a kénsav töményítőbe áramlik, ahol töményítik, és innen túlfolyással gravitációsan visszaáramlik a szivattyú előtét tartályba. A kénsavkör berendezései elsősorban zománczott szénacél készülékek, amelyeknek az egyes elemei készülhetnek tantáliból vagy teflonból (PTFE; politetrafluoretilén, amit a mindennapi szóhasználatban teflonnak neveznek). A cirkulációs körbe beépítettek egy kénsav vészleürítő tartály is, amelyet úgy méreteztek, hogy vészleürítés esetén a benne lévő 70 wt%-os hideg kénsavval együtt a teljes kénsavkörben lévő kénsavat képes legyen befogadni. A hideg kénsav azért fontos, mert vészleürítéskor azonnali hűtőhatást vált ki, ezzel megakadályozva az esetleges további mellékreakciókat.

A nitráló reaktor körben (kénsav cirkulációs körben) a kénsav mennyiségét minimalizálták. Vészleürítés esetén a tartályba beürített teljes kénsavmennyiség hirtelen hűtését követően lehetőség van további tiszta kénsav beadására annak érdekében, hogy a tartály tetején lévő szerves anyag a savas mosó irányába lefölközhető legyen, és így a kénsav és szerves fázis teljes mértékben elválaszthatóvá váljon.

A kénsav szivattyú tartályának hőmérséklete $\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. A kénsav cirkulációs szivattyú szívóágába arányszabályozással adagolják a salétromsavat. A kevert sav a kénsav szivattyú nyomásfokozása után elsőként a benzol befecskendezőbe áramlik, ahol a benzolt megfelelő feleslegben való porlasztással adagolják be. Ezt követően a reakcióelegy belép a három szakaszra különíthető reaktorba. A reaktor kilépési pontjánál normál üzemmenetben a hőmérséklet $\sim 128\text{ }^{\circ}\text{C}$. A reaktorba a reakciókörülmények nyomon követésére hőmérséklet távadókat építenek be.

A kénsavkörben a 97%-os töménységű kénsavat a minőségétől függően időnként frissíteni kell. Az elvett elhasznált kénsav szivattyúval a savas mosóba, a szennyvíz semlegesítő tartályba vagy a kimerült kénsav tárolóba adható.

7.1.3. MNB és a kénsav szétválasztása

A forró reakció elegy (nyers MNB és felhígult kénsav) a nitráló reaktorból az MNB/kénsav szeparátorba jut. Könnyű fázisként a nyers MNB a szeparátor felső, a felhígult kénsav az alsó részén fog elhelyezkedni. A nyers MNB a fázisszeperator felső részén túlfolyással lép ki, és gravitációsan áramlik az MNB/benzol hőhasznosító hőcserélőn a savas mosóba. Ez a hőhasznosító hőcserélő a nyers MNB-t $\sim 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűti, miközben a betáp benzolt nagyjából $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra előmelegíti.

A fázisszeperator fázishatár szintjét úgy állítják be, hogy a felhígult kénsavat szabályozottan vezessék a kénsavtöményítőbe (SAFE). A normál fázishatár szintjén egy kémlelőnyílás van, hogy fizikailag is ellenőrizhető legyen a fázishatár szabályozásának megfelelő működése.

A nyers MNB réteget a szeparátor felső túlfolyó csomkján veszik el (fölközik le), és a savas mosóba adják.

Az MNB/kénsav fázisszeperator nitrogén párna alatt van. Ha a nyomás egy beállított érték alá csökken, akkor nitrogén áramlik a rendszerbe. Az MNB/kénsav fázisszeperatorból a magas szerves anyagot tartalmazó véggázokat azért, hogy hőmérsékletét csökkentsék és a szerves gőzöket lecsapassák belőle, savas MNB-vel mossák.

7.1.4. A visszanyert kénsav töményítése (SAFE)

➤ Kénsavtöményítés

A forró, felhígult kénsavat az MNB/kénsav fázisszeperator alján veszik el, és a kénsav töményítőbe vezetik. A kénsavsav tartalmaz valamennyi MNB-t, melynek egy részre a töményítéskor elpárolog és a SAFE kondenzátorban lecsapódik, mint szerves kondenzátum. Ez a mennyiség a képződő nyers MNB-nek körülbelül a 15%-át teszi ki.

A kénsav töményítéséhez szükséges hő nagyobb részét a benzol salétromsavval való reakciójából nyert hő adja. A további hőt a töményítő aljában elhelyezett gőzös kiforráló biztosítja. A kiforráló egy természetes cirkulációjú csököteges hőcserélő, amely a töményítéshez közepes nyomású gőzzel biztosítja a megfelelő hőmérsékletet. A SAFE rendszerben nagyon fontos a pontos hőmérséklet és nyomás szabályzás, mert ez a két paraméter szabja meg a szigorú 70 wt% kénsav koncentrációt.

A töményítő tetején van egy köd és cseppleválasztó, amely minimalizálja a savas permet továbbvitelét. A töményítóból kiáramló páraelegy a SAFE kondenzátorba (vízhűtéses hőcserélőbe) áramlik, ahol lecsapódik. Az töményített kénsavat (70 wt%) a túlfolyócsövön a kénsav szivattyú előtét tartályba vezetik.

➤ SAFE kondenzátor

A túlhevített gőzök 100 °C hőmérsékleten és 0,08 bar(a) nyomáson lépnek be a toronyszerű vízhűtéses SAFE kondenzátor tetején. A savas mosókból származó vizes kondenzátumot is a kondenzátor felső részébe permetezik, így hűtve a túlhevített gőzöket. A telített gőz/folyadék elegyet ezt követően a kondenzátor csőterében kondenzáltatják.

A hűtővíz a kondenzátor köpenyterében ellenirányban felfelé áramlik. A hűtőfolyadék kilépési hőmérsékletét mérik. A kilépési hőmérsékletet a megfelelő kondenzátor teljesítmény biztosításához ~37,5 °C alatt kell tartani. A magasabb hűtőfolyadék hőmérséklet kapacitáscsökkenést okozna. A hűtőfolyadék mennyiségét is folyamatosan mérik. Ha egy bizonyos mennyiségnél kevesebb hűtővíz cirkulál a rendszerben, akkor egy reteszrendszer leállítja a nitrálást, azaz lezárja a betápokat.

A kondenzátumot és a nem kondenzálható gázokat a kondenzátor alsó részén szétválasztják. A kondenzátumot egy függőleges merülő csövön keresztül bevezetik a savas mosóba. A kondenzátorból származó nem kondenzálódó véggázok a SAFE vákuum rendszerbe áramlanak.

A használt kénsav, miképp írtuk, tartalmaz valamennyi benzolt és MNB-t, melynek egy része a kénsavtöményítőben (SAFE) elpárolog és a kondenzátorban kondenzálódik. A kondenzátum ezért tartalmaz egy könnyű vizes fázist és egy nehéz szerves fázist. A szerves fázis általában 3-4%-os benzol tartalmú. A vizes fázis pedig a töményítő savas cseppjeinek elhordása miatt nyomokban kénsavat tartalmaz. Továbbá a vizes fázis tartalmazhat salétromsavat és salétromossavat a NO_x gázok abszorpciójának következtében. A vizes és szerves kondenzátumot a savas mosóban választják el.

➤ SAFE vákuum rendszer

A SAFE kondenzátor nem kondenzálódó véggázai (vízgőz, NO_x, MNB, benzol és egyéb inert gázoknak a keveréke) a SAFE vákuum rendszerbe áramlik. Ez egy kétfokozatú hibrid rendszer, amely egy gőz ejektorból és egy folyadékgyűrűs vákuumgépből áll. Az első szakaszban a gáz és gőz keveréket a középnyomású gőzzel működtetett ejektor szívja meg. Ezeket a gőzöket a vákuum kondenzátorban kondenzáltatják és savas mosóba vezetik. A második szakaszban a vákuum kondenzátorban nem kondenzálódó maradék gőzöket a vákuumgépbe továbbítják. A vákuumgépben lecsapatott további anyag a vákuumgép szeparátorba kerül, ahonnan túlfolyással a jut a savas mosóba.

A vákuum rendszerből kibocsátott gáz nagyobb mennyiségű benzol gőzt tartalmaz, amelyet a később tárgyalt véggáz mosó kolonnában MNB-vel mosnak ki.

7.1.5. Terméktisztítás (termékmosás és benzol visszanyerés)

A terméktisztítás berendezéseivel a nitráláskor képződött nyers MNB-t tisztítják az anilinyártáshoz szükséges minőségre. Azért terméktisztításról beszélünk, mert az MNB gyártásnak a tisztított MNB a terméke. Az MNB tisztító sor elején egy savas mosó van, amely szerves savakat távolítja el, majd két sorba kötött ellenáramú lúgos mosó következik, amely a szerves savakat (nitrofenolokat) távolítja el, továbbá csökkenti a maradék lúgtartalmat. Sor végén (9. ábra) egy direkt gőzös termék sztrippelő van (az ábrán benzol visszanyerés jelzi ezt az egységet), amely a felesleges benzolt távolítja el az MNB (közti) termékéből.

➤ Savas mosás

A nitrálási folyamatban képződött nyers MNB először savas mosóba kerül. Ide vezetik a kénsavtöményítés szerves kondenzátumát is (9. ábra). Ez az egység tehát a szerves savak eltávolításra szolgál.

A nyers MNB-t először enyhén savas vízzel ($< 5\% \text{ H}_2\text{SO}_4$) mossák, miáltal a benne lévő kénsav és salétromsav a savas mosóvízbe jut. A mosóvíz alacsony pH értékének következtében a nyers MNB-ben jelen lévő nitrofenolok ebben a fázisba nem moshatóak ki, ezért a nyers MNB-t a lúgos mosókhoz továbbítják.

A folyamatban savas mosóvizet a savas mosóvíz bekeverőbe vezetnek. Egy kis keverőkamrán keresztül ide vezetnek a nyers MNB-t is. A keveréket a savas mosó fázisszeparator részébe vezetik vissza.

A savas mosóvíz bekeverő funkciója az, hogy kis MNB cseppeket hozzon létre, ezáltal elegendő határfelületet biztosítson a fázisok közötti anyagátadáshoz. A mosóvíz cirkulációs aránya a savas mosónál körülbelül 1 MNB:1,5 víz térfogat fázis értékre van beállítva. A cirkulációs mennyiségét nem változtatják alacsonyabb terhelésen sem.

A savas mosóvíz legfeljebb 5% kénsavat tartalmaz. Ahhoz, hogy mosó szerkezeti anyagai ne károsodjanak az üzemelési hőmérsékletet $60\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet alatt kell tartani. A kívánt hőfokot vizes hűtőn (hőcserélőn) állítják be.

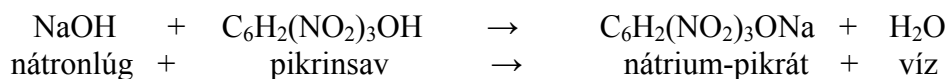
A kénsavkörből származó nyers MNB, amelyet az MNB/benzol hőhasznosító hőcserélőn már valamelyest lehűtöttek, gravitációsan lép be a savas mosóvíz bekeverőbe, ahol összekeveredik a cirkuláló savas mosóvízzel. A SAFE kondenzátor kondenzátumát pedig savas mosóvíz pótvizként használják fel (hasznosítják).

A savas mosó fázisszeparatorában az MNB/víz határfelületét állandó szinten tartják. A szintet egy alsó átfolyású gát magassága határozza meg. A gáton a savas mosóvíz átbukik a savas mosó első kamrájába, ahonnan visszaszivattyúzzák a savas mosóvíz bekeverőbe. A savas mosóvíz egy részét szintszabályozással a savas szennyvíz előkezelő (sztrippelő) egységbe szivattyúzzák (9. ábra). A mosott MNB az alsó átfolyású gáton keresztül átfolyik a mosó második kamrájába, ahonnan szintszabályozással a lúgos mosó első dekanterébe szivattyúzzák.

A SAFE kondenzátor kondenzátumát a mosó harmadik kamrájába vezetnek, ahol vizes és szerves fázisra választják szét. A vizes fázis egy gáton átfolyik a negyedik kamrába, ahonnan pótvízként használják a savas mosóhoz, vagy más üzemi felhasználáshoz adják ki. A szerves kondenzátum rész alul átfolyik a savas mosóvíz fázisszeparator részébe.

➤ **Lúgos mosás**

A lúgos mosási szakaszokban az MNB-t nátrium-hidroxidos (lúgos) vízzel mossák. Így a benne lévő dinitro-fenolokból és pikrinsavakból a nátrium-nitrofenolát sók képződnek, amelyek már jól oldódnak vizes fázisban. A lúgos mosók ~65 °C-on működnek. A lúgos mosó rendszerben két lúgos mosó van (9. ábra), amelyeken az MNB-t lúgos mosóvíz ellenáramban mossák. Az MNB előrefelé áramlik az első lúgos mosón keresztül a második lúgos mosóba, vele szemben ellenáramban a második lúgos mosótól az elsőig a lúgos (NaOH) mosóvíz. Az első mosóból a lúgos mosóvíz a lúgos szennyvízkezelő fázisszeperatorába áramlik (9. ábra).



A lúgos mosás kémiai alapja

A lúgos mosókból az lúgos mosóvíz bekeverőn keresztül cirkuláltatják a lúgos mosóvizet mosók fázisszeperator részébe. A savas nyers MNB-t a lúgos mosóvíz bekeverőbe vezetik egy kis keverő kamrába, ahol nagy érintkeztetési felület van. Az anyagátadási folyamatok következtében így az MNB-ből a nitrofenolok a mosóvízbe kerülnek.

A második lúgos mosókba adják vissza pótvízként a termék (MNB) sztrippelőből származó kondenzátum vizes fázisát, a termék MNB fázisszeperatorában dekantált vizet, illetve lúgos mosóvíz sztrippelő teljes kondenzátumát (9. ábra).

A mosóvíz a gravitációsan áramlik ellenáramban a lúgos mosókon keresztül (termék MNB fázisszeperatorból a második lúgos mosóba és onnan az első lúgos mosóba). Ezt úgy valósítják meg, hogy a termék MNB fázisszeperatorát a második lúgos, azt pedig az első lúgos mosó fölé emelik.

A 15 wt%-os lúgot mennyiségsszabályozással az első mosóba adják be. Szükség esetén, kézi szeleppel, kis mennyiségű lúg beadására a második mosóba is van lehetőség. A mosóvizet folyamatos pH méréssel állítják be.

➤ **MNB tisztítás sztrippeléssel (benzol visszanyerés)**

A lúgos mosáson átesett MNB már csak nyomokban tartalmaz nitrofenolokat. Már csak a benzol (körülbelül 6% a mosott MNB-ben) az utolsó komponens, amelyet a terméktisztítási folyamatban el kell távolítani belőle. Ezt egy töltetes toronyban a mosott MNB gőzös sztrippelésével oldják meg.

A mosott MNB-t egy hőhasznosító hőcserélőn a kolonna termék kitáplájával (ez fenéktermék) ellenáramban előmelegítik, majd ezután mennyiségsszabályozással a töltetes torony felső egyharmadába táplálják be. A sztrippelő alsó részén gőzt (LP steam) táplálnak be, melynek mennyisége arányszabályozással történik a betáplálási menységhez képest. A sztrippelt MNB maradék benzol tartalma 10 ppm alatti lesz.

A sztrippelő enyhe túlnyomáson működik. Mivel az MNB nagyon alacsony gőznyomással rendelkezik, a kolonna fenékhőmérséklete körülbelül 105 °C, ami lényegében a víz forráspontja.

A kolonna fejtermékét 60 °C-ra hűtik és lecsapatják. A szerves és vizes kondenzátumot gravitációsan egy benzol/víz fázisszeperatorban szétválasztják. A benzol egy részét refluxként a kolonna betáplájához mérten arányszabályozással a sztrippelő tetejére adják. A benzol/víz fázisszeperatorban maradó benzolt túlfolyással gravitációsan a benzol betápláló tartályba vezetik, ahol benzol alapanyaggal elegyítik.

A termék sztrippelő aljából a vizes MNB gravitációsan, a már említett hőhasznosító hőcserélőn keresztül az MNB/víz fázisszeperatorba áramlik. A dekantált víz pótvízként gravitációsan a lúgos mosókba jut. A nedves MNB terméket egy vízhűtéses termék

hűtővel lehűtik és az MNB termék üzemenkőzi tárolóba adják. A sztrippelt MNB egy kis részét további hűtés után egy véggáz abszorberen vezetik keresztül, hogy abszorbeálja a véggázok szerves anyag tartalmát. Az MNB termék legfeljebb 1% víztartalmú lesz. Az üzemenkőzi tárolóból az anilinblokkba adják.

➤ **Benzol/víz fázisszeperátor**

A termék sztrippelő kolonna fejtermékeit vízhűtéses hűtőn lehűtik, kondenzáltatják. A kondenzátum gravitációsan a benzol/víz fázisszeperátorba folyik, ahol a szerves és vizes kondenzátum szeperációja végbemegy. A benzol egy része, miképp írtuk, reflux, a maradékot az alapanyaghoz visszavezetik (visszacsatolás). A vizes fázist pótvízként a lúgos mosókra, illetve savas szennyvíz előkezelőbe vezetik. A benzol a könnyű fázis, körülbelül ~10% MNB-t, nyomokban pedig vizet és alifás szénhidrogéneket tartalmaz.

A nem kondenzálódó gázokat, mint például az NO_x gázokat a termék MNB sztrippelő kondenzátorából, vagy a benzol/víz fázisszeperátorból a véggáz gyűjtő kollektorba vezetik nitrogén kísérőgázzal.

Az alifás anyagok mennyisége a sztrippelő fejtermékekben a benzolnak, mint nyersanyagnak minőségétől függ. Néhány alifás szénhidrogén a nitrálási folyamat során folyamatosan alacsonyabb molekulatömegű – pl. oxálsav – szénhidrogénekre vagy CO₂-re oxidálódik, míg más alifás anyagok nem vesznek részt a reakcióba. A benzol visszanyerés következtében a visszanyert benzolban idővel nőni fog az alifás anyagok (ezek a benzol alapanyag természetes szennyezői) mennyisége. Ha az alifás szénhidrogének mennyisége a visszanyert benzolban túl magasra, például 15% felettire nőne, akkor szükség lehet a benzol frissítésére. Ezt úgy érik el, hogy részarámban egy puffer tartályba (benzol reflux szivattyúval) benzolt adnak ki, amit aztán a technológiába integrált melléktermék égetőben elégetnek (a folyamat analóg a kazántápvíz vagy a hűtővíz leiszapolással). A benzol reflux szivattyúnál kialakított mintavételi pontnál van lehetőség a benzolt mintázni, és így ellenőrizni az alifás tartalmat.

Az alifás szénhidrogének dúsulása tehát függ a kiindulási alapanyag benzol minőségétől, a visszanyert benzol (alifás tartalmú) időszakos frissítése szükséges lehet, hogy elkerüljék az alifás anyagok túlzott felhalmozódását.

7.1.6. Savas szennyvíz előkezelés

A savas szennyvíz előkezelő rendszer célja az, hogy a savas szennyvízből, mielőtt azt további kezelésnek vetnék alá, visszanyerjék a benne lévő MNB-t.

➤ **Savas szennyvíz sztrippelő előtétartály**

A savas szennyvíz sztrippelő előtétartályba érkezik a savas mosó szennyvize, a vizes kondenzátum a savas mosótól, a benzol/víz fázisszeperátor fölösleges vize. A betápok egy merülő csővön keresztül jutnak be a fázisszeperátor kamrába. Víz a belső túlfolyó gáton keresztül bukik át a betáp tartály szivattyúzható részébe.

Az MNB a szeperációs kamra részének aljába ülepszik le és gravitációsan visszaáramlik az savas mosóba (9. ábra; visszanyert szerves anyag).

➤ **Savas szennyvíz sztrippelő**

A savas szennyvíz sztrippelő a savas szennyvízből eltávolítja az oldott szerves anyagokat (MNB és benzol), mielőtt az nitrofenol bontó reaktor egység (TDZ) szennyvizével összekeveredne.

A savas szennyvíz sztrippelő előtétartályából a lefőlözött vizes fázist egy hőhasznosító hőcserélőn 40 °C-ról 80 °C-ra melegítik (a hőt a sztrippelő fenéktermékéből vonják el). A

hevített víz mennyiségsszabályozással belép a savas szennyvíz sztrippelő tetejébe. Az indirekt sztrippeléshez alacsony nyomású gőzt használnak. A kolonna kiforralójába adott gőz mennyisége arányszabályzásban van a kolonna betápjával.

Mivel a kolonna éppen csak a légköri nyomás értéke felett működik, ezért a torony egészében a hőmérséklet közel 103 °C.

Az MNB-ből és gőzből álló fejtermék párát (gőzt) a savas szennyvíz sztrippelő vízűtéses kondenzátorában lecsapatják. A kondenzált fejtermék gravitációsan visszafolyik a sztrippelő előtétartályába.

A sztrippelt savas szennyvizet első lépésben a már említett hőhasznosító hőcserélővel, második lépésben hűtővizet hűtővel körülbelül 35 °C-ra, hűtik. Ezt követően az MNB üzemi (MNB blokk) semlegesítő tartályba adják (9. ábra). Itt a lúgos szennyvíz előkezelő szennyvizével elegyítik, és ezt követően a központi szennyvíztisztítóra adják.

7.1.7. Lúgos szennyvíz előkezelés

A lúgos szennyvíznek az MNB blokk lúgos mosórendszerében keletkező nitrofenolos szennyvizet nevezzük. Gyakran használják „vörös víz” elnevezést is. A lúgos szennyvíz nagyjából 1,2 wt% nitrofenolt tartalmaz nátrium-nitrofenolát sók formájában. A tömegszázalék a nitrofenolokra vonatkozik, nem pedig a nátrium-nitrofenolát sókra. A lúgos szennyvízkezelő egységbe beérkező lúgos szennyvíz tartalmaz továbbá 0,2 wt% szabad nátrium-hidroxidot és körülbelül 0,4 wt% MNB-t. A lúgos mosásról leíró lúgos szennyvíz hőmérséklete rendszerint 65 °C.

Itt jegyezzük meg, hogy lúgos szennyvízzel szemben a savas szennyvíz (ez utóbbi értelemszerűen a savas mosási szakasz szennyvize) csak nyomokban tartalmaz nitrofenolokat. A savas szennyvízben koncentrációjuk olyan alacsony, hogy sztrippelés és pH-szabályozás után akár a központi (biológiai) szennyvízkezelőbe adható lenne.

A lúgos szennyvíz mennyisége az MNB termelés függvényében változik, minősége viszont az az alábbi okok miatt többnyire állandó. Az okok:

1. A nitrofenolok képződésének mértéke az MNB termeléssel nem változik jelentősen.
2. A lúgos mosási szakaszokban használt víz mennyisége lényegében arányosan igazodik az MNB termelés mértékéhez.
3. A mosóvízben a nátrium-hidroxid mennyiségét közel állandó értéken tartják.

Összegezve, egy adott állandó MNB termelési kapacitáskihasználás mellett az MNB lúgos mosórendszeréből származó lúgos szennyvíz mennyisége és minősége meglehetősen állandó.

➤ Lúgos szennyvíz fázisszeperator

Ez a szeparátortartály két funkciót lát el: gravitációsan kis mennyiségű MNB-t választ le (az MNB kiüledik) a lúgos szennyvízből, amelyet visszavezetnek az első lúgos mosóba, másrészt puffer tartályként szolgál a lúgos mosók és a lúgos szennyvíz sztrippelő között. Fontos kiemelni, hogy a lúgos szennyvíz sztrippelő kolonna a lúgos szennyvízben oldott formában jelenlévő MNB-t sztrippeli ki.

A lúgos szennyvíz a fázisszeperator elválasztó részébe érkezik, amelyet megtölt és egy belső gáton keresztül túlfolyik egy másik kamrába. A fázisszeperator aljából egy kivezető vonal a lúgos szennyvizet és a kiüledett MNB-t visszavezeti az első lúgos mosóba (9. ábra). Az átáramlás gravitációval történik, a mennyiséget fojtószeleppel szabályozzák. A fázisszeperatorból a lúgos szennyvizet mennyiségsszabályozással adják be a lúgos szennyvíz sztrippelő kolonnába.

➤ **Lúgos szennyvíz sztrippelés**

A lúgos szennyvíz sztrippelő egy random töltettel ellátott kolonna. A sztripper alsó része puffer tartályként is funkcionál. Az alacsony nyomású sztrippelő gőzt a kolonna alsó részébe a szennyvíz betáphoz arányosított áramlásszabályozással direktbe adják be. A sztripper valamivel a légköri nyomás felett működik, a víz forráspontjának megfelelő hőmérsékleten ($\sim 103^{\circ}\text{C}$).

A lúgos szennyvíz sztripper fejtermékét egy hűtött vizes kondenzátorban lecsapatják és visszajuttatják a második lúgos mosóba (9. ábra). Az kolonna alsó részéből egy vízhűtéses hőcserélőn lehűtve adják ki a sztrippelt lúgos szennyvizet egy üzemi tárolótartályba.

➤ **Sztrippelt lúgos szennyvíz üzemi tárolótartály**

A lúgos szennyvíznek egy három napra elegendő méretű tárolótartály biztosítja a puffert a nitrofenol bontó reaktor előtt. A tartály alacsony nyomású nitrogén párna alatt van. A tartályból a lúgos szennyvizet a nitrofenol bontó reaktor (TDZ) szivattyújának előtétartályába adják.

➤ **Nitrofenol bontó szekció**

A lúgos szennyvíz összetétele viszonylag állandó, 1,2% nitrofenolt és 1,0% szabad nátrium hidroxidot és hozzávetőlegesen 10 ppm MNB-t tartalmaz.

A lúgos szennyvíz szivattyú előtétartály megfelelő hidrosztatikai nyomást biztosít a TDZ szivattyú számára. A TDZ szivattyú a szennyvíz nyomását hozzávetőlegesen 100 bar(g)-ra emeli. Ez a nyomásmérték biztosítja, hogy a szennyvíz folyadék állapotban maradjon a TDZ rendszer egészében.

A szennyvizet egy hőhasznosító hőcserélőben előmelegítik, miközben a bontóreaktorból kilépő anyagáramot ellenáramban hűtik. A hőhasznosító hőcserélőt követően a lúgos szennyvizet egy forróolajos hőcserélőben a bontóreaktor kívánt bementi hőmérsékletére tovább melegítik (hevítik).

A TDZ reaktor egy hengeres, függőleges csőreaktor, amely belső terelő elemekkel rendelkezik. A reaktor úgy méretezték, hogy a nitrofenolok teljes elbontásához megfelelő tartózkodási időt biztosítson. A nitrofenol bontásának biztosítása érdekében a TDZ reaktor bemeneti hőmérsékletének legalább 285°C -ot el kell érnie, illetve a nátrium-hidroxid és a nitrofenolok közötti sztöchiometrikus arálynak megadott tartományon belül kell lennie. Ezért, szükség esetén nátrium-hidroxidot adagolnak a rendszerbe (9. ábra).

A TDZ hőhasznosító hőcserélőjének második fontos funkciója, hogy lehűtse a TDZ-ből kilépő áramot annak érdekében, hogy a kezelt szennyvíz flashelését, fojtását és kavítálását a nyomáscsökkentő szelepen elkerüljék.

A nyomáscsökkentő szelepet követően a szennyvizet, mielőtt az szennyvíz semlegesítő tartályba adnák, egy hűtővizes hőcserélőn tovább hűtik. A semlegesítő tartályban a kezelt lúgos szennyvíz összekeveredik a kezelt savas szennyvízzel. A semlegesített szennyvíz a központi szennyvíztisztítóra vezethető (9. ábra).

7.1.8. Forró olaj rendszer

A forró olaj rendszerben elektromos fűtéssel hőközlő olajat hevítenek fel a fentebb említett nitrofenol bontó reaktorba bevezetett lúgos szennyvíz 285°C -re való emeléséhez. A rendszer igen egyszerű. Normál üzemmódban a forró olaj egy zárt hurokban cirkulál. A hurok fő elemei cirkulációs szivattyú, elektromos olajhevítő, forróolajos hőcserélő. A rendszerhez tartozik egy tágulási tartály, egy olajtartály és olajszűrő is. Ez utóbbi kettő normál üzemmódban nincs beiktatva. A hőközlő olaj hőfokát szükség esetén hűtővizes hőcserélővel is lehet szabályozni.

7.1.9. Véggáz kezelés (vent gas)

Az MNB blokkban az összes tartályszerű, légtérrel bíró készülékben (szeperatorok, üzemi tárolók) lévő anyag nitrogén párna alatt van, és a készülékek valamivel a légköri nyomás felett működnek (~0,03 barg). A funkcionálisan összekapcsolt készülékek (rendszer) közös nitrogén párnával vannak ellátva, ezzel csökkentve a véggáz mennyiségét és nitrogén felhasználást. **Esetünkben a véggáz leginkább készülékek légterének szellőzése**, amit az angol szakszövegben „vent gas”-nak neveznek.

A szellőző rendszerek egy véggáz (vent gas) gyűjtő kollektorra csatlakoznak. A kollektorból kilépő, egymással elegyedett gázáramok szerves anyag tartalmát egy kolonnában hűtött MNB-vel abszorbeáltatják. Az MNB-vel való mosás főként a benzoltartalom csökkentését szolgálja. Az így tisztított véggázokat azért, hogy az NO gázokat tovább oxidálják NO₂-vé, levegővel keverik, majd egy véggáz kompresszorral adják, és 4 barg nyomásra komprimálják.

A komprimált gázáramot egy NO_x visszanyerő kolonnába vezetik, ahol az NO_x tartalmát gyakorlatilag teljes egészében (közel 100%) vízben abszorbeáltatják, és híg salétromsavat nyernek. A híg savat visszakeringtetik a nitráláshoz, és a betáp salétromsavval elegyítik. Az abszorbert elhagyó véggázok nyomokban szerves anyagokat és maradék NO_x-t tartalmaznak. Ezt a gázáramot – ami az MNB gyártás véggázának tekinthető – a technológiába integrált melléktermék égetőbe vezetik.

➤ Véggáz gyűjtő kollektor

Ennek a kollektornak az a célja, hogy gázzárat biztosítson a rákötött rendszerek között, kizárva a légterük közötti kapcsolatot, illetve megtöri a vákuumot. A kollektor alján lévő folyadék (a savas mosó vizes kondenzátuma) biztosítja a gázzárat.

A vent gázok merülő csöveken keresztül lépnek be a kollektorba. A merülő csövek legalább 10 m szintnek megfelelő barometrikus nyomászárat biztosítanak, miáltal megakadályozzák a kollektorból a folyadék visszacsapódását, és megtörik a vákuumot. A véggáz innen a véggáz mosó kolonnába kerül.

A véggáz gyűjtő kollektor alján a gázzárat adó folyadékszintet a savas mosóból származó vizes kondenzátum cirkulálásával tartják fenn. A kollektor el van látva hűtéssel is. A nyomokban jelen lévő salétromsavat és salétromossavat a folyadék réteg fogja fel.

➤ Véggáz mosó kolonna

A véggáz mosó kolonna egy kisebb töltetes kolonna. A kolonna tetején beadott hűtött MNB a tölteten lefelé szivárog, ellenáramban a kollektorból a kolonna alján beadott gázárammal. A gáz áramban jelen lévő benzolt MNB abszorbeálja. A véggáz mosó kolonna az NO_x kompresszor szívóhatása miatt enyhe vákuumban működik.

➤ NO_x gáz visszanyerő kolonna

A NO_x visszanyerő kolonna rozsdamentes acélból készült töltetes kolonna. Nevezhetnénk akár vizes mosónak is, de annál összetettebb a funkciója. A célja, hogy a véggáz áramból nitrogén-oxidokat (NO_x) abszorbeálja, miközben híg salétromsav képződik. A kolonnát elhagyó gázáram NO_x koncentráció ~45 vol%-ról ~300 ppmv-re csökken.

A véggáz mosó kolonnán kilépő véggázokat levegővel keverik és egy folyadékgyűrűs kompresszorral körülbelül 4 bar(g) nyomásra alá komprimálják. A magasabb nyomás kedvező feltételeket biztosít az NO_x gáz folyadékban való abszorpciójához. A levegő oxigénje a véggázban lévő NO-t NO₂-vé és N₂O₄-é oxidálja. Az NO_x gázokat visszanyerő kolonnában ionmentes vízzel (DMW) abszorbeálják. Az ionmentes vizet a kolonna

szintszabályozásának megfelelően adagolják a kolonnába. Az oxidáció eredményeképp képződött $\text{NO}_2/\text{N}_2\text{O}_4$ vízzel reagálva salétromsavat (~10-15 wt% HNO_3) képez. Az abszorpciós hőt hűtővizet hőcserélő segítségével a kolonna hűtőrendszerével vonják el.

A keletkező salétromsavat visszaadják a gyártósor legelejére (hasznosítás, visszacsatolás) a salétromsav adagolóvezetékbe, ahol a betáp salétromsavval keverik, és újra hasznosítják a reakció szakaszban.

7.2. Az anilinkomplexumban tervezett anilintervezési tevékenység

Az anilinkomplexum sematikus felépítését a 10. ábra mutatja. A komplex két fő részből áll, amelyek egymástól gyakorlatilag függetlenek (a leírásunkban, zárójelben vagy a nélkül szereplő kétjegyű szám a blokkdiagramban az ugyan ilyen számú egységet jelenti):

- **Anilintervező rész:** az extrakció és sztrippelés (50), a reakció szekció (51,52), a dekantálás és a tartályok (53) és katalizátor rendszer (54).
- **Anilintisztítási rész:** víztelenítés (55), Schiff-bázis kolonna (56), rektifikálás (57), az anilin visszanyerés (58), és a vákuumegység (59). Ezek az egységek az anilin visszanyerés egység (58) kivételével, 10. ábrán, mivel technológiailag szorosan összefüggnek, egy összetett blokkban vannak feltüntetve. Itt jegyezzük meg, hogy a Schiff-bázis névvel egy vegyület csoportot (imineket) illetnek meg.

A tisztítási részt általában a gyártó részt megelőzően indítják, hogy a reakció szakaszban előállított nyers anilint azonnal fogadni tudják. Ennek látszólag ellent mond, hogy az üzem (a komplex anilinkomplexum) úgy van kialakítva, hogy a gyártó rész korlátozott ideig akkor is működhet, ha a tisztítási rész valamilyen ok miatt nem tudja a nyers anilintervező fogadni. Ez is jelenti a két részegység fentebb említett bizonyos függetlenségét, ami korlátozott, mert a két egység közötti nyers anilint tároló puffer kapacitás véges. A tisztítási rész teljes recirkulációs üzemmódban működhet, függetlenül a gyártó résztől. A recirkulációs üzemmódban a dekantálás és tartályok szekciónak (53) működnie kell.

Az általános kiszolgáló rendszereknek (mellék anyagáramok kezelése, vent gázok kezelése, fáklya) a fent említett fő részekről függetlenül mindig üzemelniük kell.

➤ Anilintervező rész

Az anilintervező rész egységeinek főbb kapcsolatait és függőségeit (alapvető működési behatároló korlátok) az alábbiak szerint összegezhettük.

A fő reakcióhoz, a hidrogénezéshez (51) az 52, 53 és 54 szekciónak minden esetben üzemelniük kell. Egy, az utóbbi szakaszokban bekövetkező jelentősebb üzemzavar a hidrogénezést leállíthatja.

Az extrakció és sztrippelés (50) az 51 és 53 szakasz működését igényli. Az anilines szennyvíz extrahálásához ugyanis folyamatosan kell adagolni MNB-t, ez pedig csak egyidejűleg lehetséges a hidrogénezésre (51) átadott MNB folyamatos betápjával. Abban az esetben, ha a hidrogénezést (51) leállítják (pl. valamilyen retesz következtében), az extraháló kolonna (T-5001) azonnal leáll, míg a sztrippelő kolonna (T-5002) tipikusan teljes reflux üzemmódban működik tovább (meleg készlet). Ezzel idő takarítható meg a extrakciós művelet (T-5001) visszaindításakor a hidrogénezés (51) újraindítása után.

A katalizátor rendszer (54) üzemelése a dekantálás és tartályok (53) szekció működését követeli meg. Amikor a hidrogénezést (51) leállítják, a katalizátor rendszer (54) egy ideig meleg cirkulációs (készlet) üzemmódban működtethető, ami lehetővé teszi a hidrogénezés gyors újraindítását.

Főbb működési behatároló korlátok (ezeket azért nem nevezhetjük reteszfeltételeknek, mert itt nem jeladók adnak ki automatikusan leállási parancsot bizonyos egységeknek). Két alapvető rendellenes működési eset korlátozza a hidrogénezési üzemidőt:

1. Az anilin tisztítási rész nem működik. Ebben az esetben anilint gyártó rész szakaszai megfelelően működhetnek, de a független működés maximális időtartamát a nyers anilin tartályban (V-5303) rendelkezésre álló tárolási térfogat határozza meg. Ez a szcenárió azt tételezi fel, hogy a tisztítási rész nem képes:
 - valamilyen okból feldolgozni a nyers anilint, vagy
 - előreadni a termék anilint a termék anilin tartályba (pl. a tartály tele van)

Megjegyzés: A reaktor betáp áramának csökkentése egy lehetőség arra, hogy redukálják a nyers anilin tartály terhelését.

2. Az extrakciós kolonna (T-5001) nem működik: A teljes MNB-áramot automatikusan a T-5001 bypass-on keresztül küldi a Nitrobenzol Betáp Tartályba (D-5101). Ez nem szakítja meg a hidrogénezési műveletet. A folyamatos hidrogénezési reakció során keletkező reakcióvizet azonban nem lehet feldolgozni a T-5001-ben, és az anilin-egységnek nincs más kimenete az anyagáram számára. A reakcióvíz fel fog gyűlni a nyers víz tartályban (V5306). A hidrogénezést (51) a V5306 tartály túltöltése előtt le kell állítani. Ebben az esetben a reaktorterhelés és a V-5306-ban rendelkezésre álló térfogat határozza meg az ilyen típusú üzemelés időtartamát.

➤ **Anilin tisztítási rész**

Az anilin tisztítási egység főbb kapcsolatait és függőségeit (alapvető működési behatároló korlátok) az alábbiak szerint összegezhetjük.

A dekantálás és tartály szekció (53) elindításának (működésének) meg kell előznie a tisztítási egység a víztelenítő (55), a Schiff-bázis reaktor (56) és a rektifikálás (57) szekcióinak elindítását. Célszerű az anilin visszanyerés (58) szekciót is elindítani a tisztítási résszel együtt.

Ha a főreakció (51, 52) megszakad, a nyers anilingyártás azonnal leáll. A további egységekben egy minimális szint fenntartásához a nyers anilin tartályból (V-5303) a rektifikálásra (tisztításra) menő teljes anilin anyagáramot visszavezetik a dekantálás és tartályok (53) szekcióra. Ebben az esetben ajánlott a termék anilint és a víztelenítő kolonna fejtermékének kondenzátumát is visszacirkuláltatni a dekanter betápjához (V5301). Ezáltal kellő mennyiségű anilin gyűlik össze a dekanterben, ami elégséges mértékű, víztelenítésre (55) adható anyagáramot eredményez. Ennek az „önmagában cirkuláló működési módnak elméletileg nincs időkorlátja. Lényege, hogy a főreakció megszakadásával nem kell minden további egységet azonnal leállítani, és ezáltal a normálüzem gyorsabban újraindítható.

A reakció szekció (51, 52) csökkentett mértékű üzemelése esetén lehetséges a termék anilin részleges visszacirkuláltatása a rektifikálástól (57) a dekantálás és tartályok szekcióba (53). Ez lehetővé teszi a tisztítási rész teljes kapacitásának kihasználását betáp mennyiség változtatása nélkül. Azonban hosszabb idejű csökkentett terhelésű üzemelésnél a tisztító kolonnákra adott betáp mennyiséget energia hatékonyság érdekében célszerű csökkenteni.

Az anilingyártáshoz lényegében három anyagra van szükség:

- **MNB.** Az MNB-t a 7.1. pontban ismertetett MNB-blokkban gyártják. Az anilinblokk a 7.1.4. pontban ismertetett (MNB tisztítás sztrippeléssel) MNB termék üzemközi tárolóból vételezi. Az innét szivattyúzott MNB-t két részáramra osztják szét: 1/3-ad résznyit bevezetnek az extrakciós kolonnába, a 2/3 részáramot pedig az MNB betáp tartályba.

- **Hidrogén.** A hidrogén a Linde III. telepi HYCO-3 üzeméből érkezik csővezetéken, közvetlenül a hidrogénező reaktorba.
- **Katalizátor.** A Dow technológia hidrogénező katalizátora egy úgynevezett, aktív szén hordozóra felvitt palládiumot (Pd) és platínát (Pt) tartalmazó nemesfém-porkatalizátor (PMPC: precious metal powder catalysts). Ez egy Dow által szabadalmaztatott termék, amely közvetlenül a Dow által ellenőrzött gyártótól szerezhető be. Ajánlott beszállítók:
 - EVONIK Industries. A katalizátor márkaneve: Noblyst® P8090 4,5% Pd + 0,5% Pt
 - BASF. A katalizátor márkaneve: 4,5% Pd 0,5% Pt 5% Fe/CP W 5161
 A katalizátort az üzembe hordókban, por formájában szállítják, ahol egy keverős tartályban ionmentes vízzel (DMW-vel) szuszpendálják.

7.2.1. A mono-nitrobenzol (MNB) fogadása (50)

A hidrogénező reaktorba (R-5101) az MNB-t az MNB betáp tartályból (D-5101) adagolják. Írtuk, az MNB termék üzemi tárolóból vételezett MNB-t két részarámra osztják. Az MNB betáp tartály (D-5101) 1/3 rész anyagáramot az extrakciós oszlopból (T-5001) kap gravitációs áramlással, 2/3 részt közvetlenül az MNB termék tárolóból.

A betáp tartályból szivattyú adagolja az MNB-t a hidrogénező reaktorba (R5101). A tartály (D-5101) szintet az MNB termék tároló friss MNB-áramával szabályozzák, egy, az extraktort (T-5001) megkerülő ágon. A reaktor MNB betápláló szivattyúi automatikus recirkulációs szelepekkel vannak felszerelve. Ezek a kezelők számára lehetővé teszik, hogy a szivattyúkat minimális cirkulációval elindítsák a betáp tartály (D-5101) felé, ha a szabályozó szelepek bezárnának a nyomóágban. A szivattyú sikeres indítását általában egy stabil nyomóági nyomás és a minimális áramlási sebességnek megfelelő áramfelvétel jelezi.

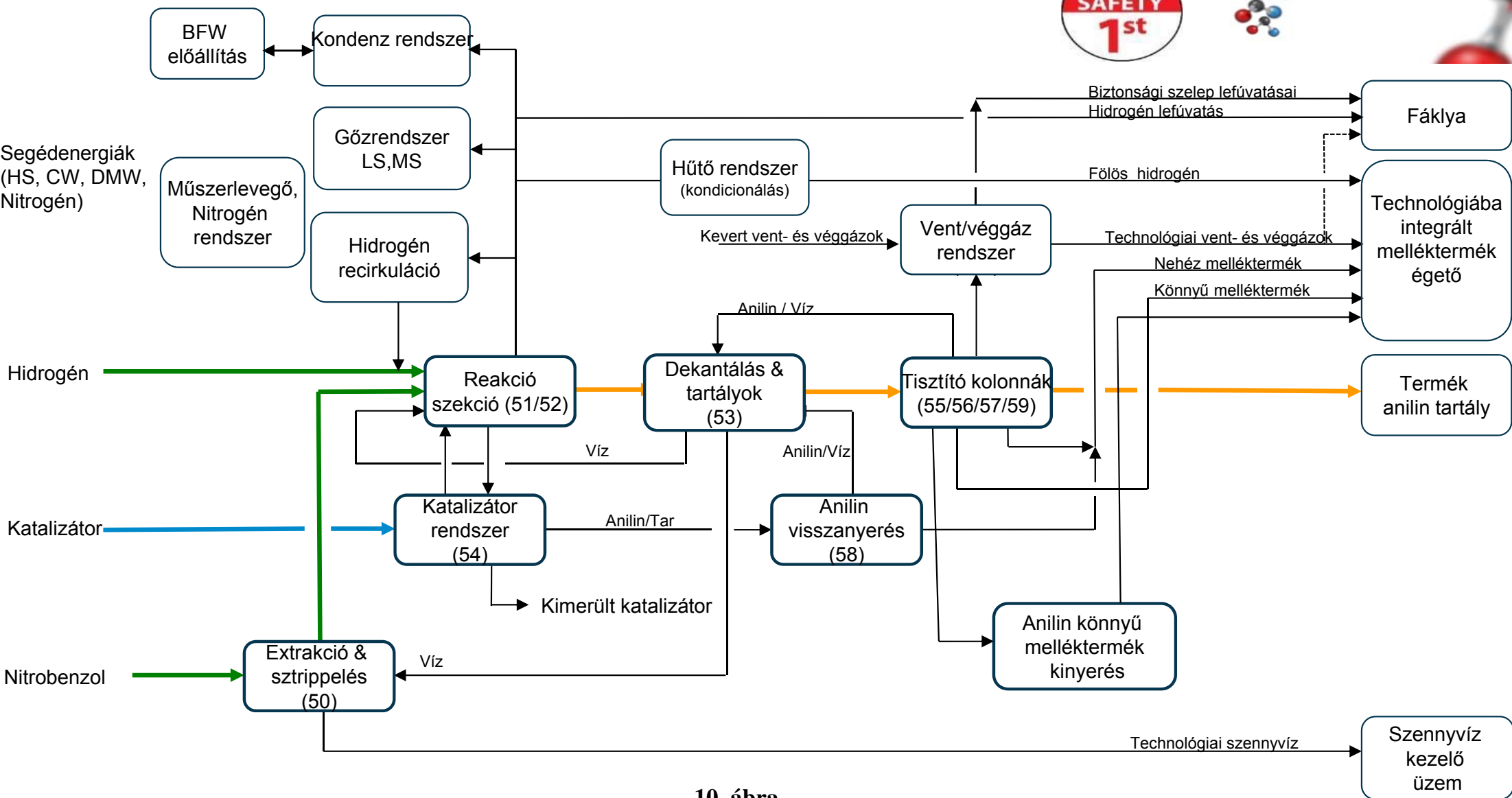
Az MNB-t a hidrogénező reaktorba (R5101) való beadagolás előtt alacsony nyomású (LP) gőzös hőcserélőben (E-5101) 135 °C-ra előmelegítik. A betáp tartály (D-5101) nyomását a benne lévő nitrogénpárna nyomásával 0,3-0,5 bar között szabályozzák az MNB betáp szivattyú tényleges szívóági nyomásviszonyaihoz (NPSH: net positive suction head) igazítva.

7.2.2. Hidrogénezés (51)

A hidrogénező (anilin) reaktor egy többfokozatú, tálcás, függőleges kolonna. Az MNB-t, az anilinnel összekevert katalizátort és a hidrogént a reaktor (R-5101) alján, elosztókon keresztül adagolják be. A hidrogénezési reakcióban anilin és víz képződik (5.2. pont) minimális szerves melléktermékekkel együtt. A reakció rendkívül exoterm. A reaktor hőmérsékletét a kolonna 9. és 15. tálcájára vezetett technológiai vízzel szabályozzák (ez újrahasznosított technológiai víz). A reakció termékek gőz halmazállapotban lépnek ki a reaktor tetejénél. A fejterméken túl a reaktor felső szintjén anilin, víz és a katalizátor keveréke lép ki egy kigázosítóba (D-5102), amelyből a kiülepedett katalizátormassza a katalizátor rendszerbe (54) kerül. A kigázosítóban (D-5102) lévő folyadékszintet szabályozzák. Az ehhez kapcsolódó vezérlőszelep a katalizátor hűtőn (AE-5401) található.

A reaktor betáplálását összetett rendszer vezérli, amely biztonsági reteszfeltételeket foglal magában. A „tisztá hidrogén-betáp” és a „tisztá MNB-betáp ” normál moláris áramlási aránya körülbelül 3,45, ami nagyjából 15%-os hidrogén moláris feleslegnek felel meg. A reaktorban lévő hidrogén felesleg nem lehet kevesebb, mint 10%, ugyanis csak így biztosítható az, hogy a reaktor tetején távozó szerves gőz/gáz nemű anyagáramban kevesebb, mint 2 ppm MNB-tartalom legyen (el nem reagált MNB). Az elvárt tömegarány intervallum tartását automata rendszer felügyeli.

Az anilingyártás blokkdiagramja



10. ábra

A reaktor 17 bar(g) nyomáson és ~230 °C hőmérsékleten működik. Írtuk, a reakció rendkívül exoterm. A hőelvonást (hőszabályozást) biztosító hűtővíz (ami újrahasznosított technológiai víz) mennyiség szabályozása igazodik az MNB betáp mennyiségéhez. A megfelelő hűtéshez (hőelvonáshoz) szükséges hűtővíz 85%-át a reaktor (R5101) aljánál injektálják be. A hűtővíz mennyiségét úgy szabályozzák, hogy a 10-es tálcán a 225-235 °C-os hőfokot tartsanak fenn, az optimális hőfok megközelítőleg 230 °C. Tapasztalat, hogy a hűtővíz és az MNB aránya 0,92 és 0,95 között van.

A hűtővíz fennmaradó körülbelül 15%-át – amit szabályzó víznek neveznek – a 11-es tálcára injektálják. A szabályzó víz mennyiségének változtatása a 12. tálcától egészen a 33. tálcáig hatással van a hőfokra.

7.2.3. Kondenzációs rendszer (52)

A hidrogénező reaktor (R-5101) gőz (gáz) halmazállapotú anilin, vízgőz és el nem reagált hidrogén keverék fejtermékét egy több lépcsős hűtőrendszere vezetik. Ez a hűtő rendszer két kondenzátorból (gőzfejlesztő kazánból), egy hőhasznosító hőcserélőből (ECO) és egy léghűtőből áll (mindegyik hűtőegység hőcserélő). Az első kondenzátor 12 bar(g) a másik 3,5 bar (g) nyomásfokozatú gőzt állít elő kazántápvízből. Az első (E-5201) és a második kondenzátor (E-5202) köpenyterében a vízszintet úgy szabályozzák, hogy a hőcserélő csövei teljesen el legyenek merülve (ez tipikusan 65%). Az előmelegített kazán tápvíz harmadik, a hőhasznosító hőcserélőből (E-5203) érkezik. Ez a hőcserélő kazántápvíz előmelegítő (ECO), vagy más megközelítésben a kondenzátum hűtő hőcserélő. Az így, három lépésben lehűtött kondenzátum egy léghűtőre (AE-5204) jut.

A léghűtőt (AE-5204) elhagyó kondenzátum hőmérsékletét a ventillátorok frekvenciaváltós meghajtásával (sebességszabályozásával) és a léghűtő-kötegek tetején található terelőlemezek lapátszögének kombinálásával szabályozzák.

A reaktor fejterméke a négy hőelvonó hőcserélőn rendre 195, 160, 127 és 55 °C körüli hőfokra hűl le. Ezt a folyadék-gáz elegyet, amely főként folyadék halmazállapotú anilint és vizet, valamint hidrogént tartalmaz egy nagynyomású (D-5204) és egy alacsonynyomású (D-5205) szeparátor közbeiktatásával továbbítják a dekanterek és tartályok (53) szekcióba. A két szeparátor között egy vízhűtő hőcserélő (E-5205) van, melyben a kondenzátum tovább hűl.

A nagynyomású (D-5204) szeparátorból a nem kondenzálódott gázokat egy hűtőegységen keresztülvezetve tovább hűtik és egy véggáz szeparátorba (D-5206) vezetik. A szeparátort elhagyó, jórészt hidrogénből álló anyagáram hasznosítására két lehetőség is van. Egyik eset az, amikor az anyagáram nagyjából 75%-át visszacirkuláltatják a folyamat elejére (az R-5101 reaktorhoz) és újra felhasználják alapanyagként, a másik pedig az, hogy a közös (MNB- és anilinblokk) technológiába integrált melléktermék égetőre adják át, ahol az égéshőt hasznosítják. A reaktorba vezetett anyagáram hőmérséklete nagyjából a hűtőegységben beállított, kb. 12 °C. A melléktermék égetőre adott gázáram hőmérsékletét egy LP gőzös hőcserélőn (E-5206) állítják be (a harmat kiválás elkerülése érdekében felmelegítik).

7.2.4. Dekanterek és tartályok (53)

A dekanterek és tartályok szekcióban a nyers anilint leválasztják a technológiai víztől, amely utóbbi egy részét a hidrogénező reaktor (R-5101) hűtésére adják (forgatják) vissza. A nyers anilint időlegesen tárolják, és tisztításra továbbítják az anilin tisztítási részbe (10. ábra). A reaktor indításakor és a reaktor üzemzavarkor keletkezett specifikáción kívüli minőségű

anilint elkülönítik, és így a nyers anilintól elkülönítetten tárolják, és végül visszajuttatják a reakciós szakaszba (51,52) az újrafeldolgozáshoz.

A nyers anilin dekanter (V-5301) anilin/víz fázishatár szintjét szint/áramlásszabályozó kontrollálja kaszkád-szabályozással. A specifikáción kívüli (nem megfelelő) minőségű anilin dekanterének (V-5302) és hozzá kapcsolódó tartálynak (V-5304) a szintjét ugyanilyen módon szabályozzák. A dekanterek (V-5301) és (V-5302) teljes szintjét (az anilinen úszó technológiai víz szintjét) nem kell szabályozni: a könnyebb vizes fázis gravitációval túlfolyik egy technológiai víztartályba (V-5306).

A nyers anilin dekanterből (V-5301) a leülepedett anilinban dús fázist a nyers anilin tartályba (V-5303) szivattyúzzák. A tartály a nyomását a rajta lévő védő nitrogén párna nyomásával szabályozzák 0,25 bar(g)-re. Szintjét manuálisan úgy állítják be, hogy a tisztítási szakaszba kiadott anyag mennyiséget olyan értékre állítják be, mint a nyers anilin dekanterbe (V-5301) bejövő anyagáramot.

A nyomást a nem megfelelő minőségű anilin tartályban (V-5304) szintén a nitrogén párnával szabályozzák (beengedés/lefúvatás), ugyancsak 0,25 bar(g)-ra. Ebben a tartályban (V-5304) a szintet a normál üzemelés során lehetőleg alacsonyan kell tartani, abból a célból, hogy maximalizálják a rendelkezésre álló „munka” térfogatot a reaktor indulásakor illetve üzemzavaros állapotkor fennálló lehetséges helyzetekre. Bevert gyakorlat, hogy a maximális visszadolgozandó (visszavezethető) anilines anyagáram a reaktor (R-5101) felé nem lépheti túl a 20%-át a teljes katalizátor betápnak megfelelő anyagáramnak.

A technológiai víztartály (V-5306) nyomását szintén nitrogénnel szabályozzák. A technológiai víztartályból az extrakciós rendszerbe adják át (forgatják vissza) az anyagáram egy részét. A maximális átadható beállított értéket az áramlás szabályzónak limitálni kell az extrakciós (T-5001) és a sztrippelő kolonna (T-5002) maximális áteresztőképessége miatt.

7.2.5. Víztelenítő kolonna rendszer (55)

A nyers anilin tartályban (V-5303) összegyűlő nyers anilin körülbelül 5,5 tömeg% vizet tartalmaz, amit egy víztelenítő kolonnával (T-5501) csökkentenek. A kolonna strukturált töltetű. Egy vákuumszivattyú biztosítja a működtetéséhez szükséges nyomást.

A nyers anilinból a vízmentesítő kolonna (T-5501) fejtermékeként távolítják el a vizet és az alacsony forráspontú komponenseket. A kolonna fenékhőmérsékletét egy (középnomású) gőzfűtéses kiforrallóval (E-5501) tartják fenn, egy szivattyúval (P-5501) pedig biztosítják a fenéktermék áramlását. A víztelenítő kolonna vízhűtéses kondenzátorában (E-5502) lecsapatják a fejterméket, amit visszaküldenek a dekanterek és tartályok (53) szekció első dekanterébe (V-5301). Egy kis mennyiséget az alacsony forráspontú melléktermékek eltávolítása/ártalmatlanítása során használnak fel.

A kolonna (T-5501) nyers anilin betápját úgy szabályozzák, hogy állandó alacsony szintet tudjanak tartani a nyers anilin tartályban (V-5303). A kolonna (T-5501) fej nyomást nyomás szabályzással körülbelül 0,4 bar(g) nyomáson tartják.

A kolonna (T-5501) betáp nyomokban oldott gázokat tartalmaz (alapvetően nitrogént), ami a nyers anilin feldolgozásakor a dekantereknél és a közbelső tartályoknál a védőpárnából kerül bele. Ezek a gázok a nyers anilin sztrippelése során felszabadulnak, és ez lehetőséget teremt a kolonna direkt nyomásának szabályozására azáltal, hogy beállítják kondenzátor véggázának áramát.

A víztelenítő kolonna (T-5501) fenék szintjét egy szint/mennyiség kaszkád szabályozóval kontrollálják, ami kiadja a kolonnából az 500 ppm (tömeg) vizet tartalmazó száraz anilin termék anyagáramot egy előhevítőn keresztül a Schiff-bázis reaktorba. Összegezve: a víztelenítő kolonna fenékterméke a további tisztításra vezetett száraz anilin.

7.2.6. Schiff-bázis reaktor (56)

Az anilin tisztításának következő lépése a hidrogénező reakcióban melléktermékként képződött ciklohexanon eltávolítása a Schiff-bázis reaktorban (R-5601). Ez egy gőzzel fűtött, terelőlemezes, fekvő tartály, amely megfelelő tartózkodási időt biztosít a melléktermékként képződött ciklohexanon átalakítására egy magasabb forráspontú vegyületté (már írtuk, hogy Schiff-bázisnak egy vegyület csoportot neveznek.) A ciklohexanonnak és anilinnek az egyensúlyi reakciója során ciklohexilidén-anilin (Schiff-bázis) és víz keletkezik. A keletkező vizet a reaktorban (R-5601) elpárologtatják. Ehhez a hőt az alján található gőzzel fűtött csököteggel biztosítják. A vizet párovezetéken a víztelenítő kolonna (T-5501) aljába adják vissza. A Schiff-bázis reaktor hőfokát a reaktor csökötegre menő gőz mennyiségével szabályozzák. A reaktorból (R-5601) kiadott termék anyagáram mennyiségét a következő tisztítási egység, a rektifikáló kolonna felé (T-5701) kaszkád szabályzással állítják be.

7.2.7. Rektifikálás (57)

A rektifikáló kolonna (T-5701) leválasztja a magas forráspontú komponenseket a termék anilintól. A termék anilin fejtermékként lép ki a kolonnából, ami ezután lecsapatnak rektifikáló kolonna vízhűtéses kondenzátorában (E-5702). A fej kondenzátum körülbelül 50%-át refluxként visszavezetik a kolonnába. A fennmaradó rész a termék anilin, amit egy üzemi tárolóban tárolnak, ahonnan csővezetéken MDI gyártásba adják.

A nehezebb kolonna-termékek a kolonna fenékről a nehéz termék tároló tartályba (V-5803) kerülnek. Ez az anyagáram tartalmazza elsődlegesen a Schiff-bázis vegyületeket és más nehéz komponenseket, valamint 30 m/m% körüli anilint.

A rektifikáló kolonna (T-5701) fejnyomását körülbelül 0,1 bar(g) szabályozzák be. A víztelenítő kolonnával (T-5501) szemben itt már nincs inert gáz (nitrogén) a kolonna betápnál. A kolonna nyomást az E-5702 kondenzátornak a csőtéri átlagos kondenzációs hőfoka határozza meg. Ez a kolonna el van látva kis mennyiségű nitrogén beinjektálására való csönnyel, ami – téli időszakban vagy alacsony hűtővíz hőfok esetén – igény szerint vagy akár folyamatosan is nyitható. Az üzemeltetési tapasztalat mutatja, hogy nagyon kis mennyiségű (néhány kg/h) anyagáram is elegendő a kolonna (T-5701) nyomásának stabilizálásához.

A rektifikáló kolonna (T-5701) fenék szintje a szint/mennyiség szabályzóval kaszkádszabályozással vezérelt. A mennyiség szabályzó vezérli a gőzmennyiséget a rektifikáló kolonna fenék kiforrólójára (E-5701).

A reflux folyadék mennyisége mennyiség-szabályozott és általában állandó alapértéken tartott. A normál reflux arány körülbelül egyenlő a kolonna betápnál.

7.2.8. Katalizátor cirkulációs rendszer (54)

Az MNB hidrogénezésekor, azaz anilinyártáshoz szükséges katalizátorról a 7.2. pont bevezető részében írtunk. A katalizátort vásárolják.

A katalizátor cirkuláció rendszer több dekanterből, tartályból áll. A bekevert katalizátort ezek közbeiktatásával a hidrogénező reaktoron (T-5101) át cirkuláltatják.

➤ **Friss katalizátor bekeverés**

A katalizátor bekeverőben (D-5405) friss katalizátort készítenek: a beérkezett por alapú katalizátort ionmentes vízzel keverik. Ez egy szakaszos működtetésű rendszer.

A friss katalizátor-szuszpenziót folyamatosan adagolják a hidrogénező reaktorba (R-5101) olyan adagolási sebességgel, amelyet a reaktor hőmérséklet-profil és trend megenged.

➤ **Katalizátor visszanyerés**

A 7.2.2. pontban írtuk, hogy a hidrogénező reaktor (R-5101) felső szintjén anilin, víz és a katalizátor keveréke lép ki egy kigázosítóba (D-5102), amelyből a kiüledett katalizátormassza a katalizátor rendszerbe (54) kerül. Egy sűrítősűrő az anilin reaktorból származó oldható nehéz melléktermékek eltávolítását szolgálja. Egy kis anyagáramot elvesznek a reaktorból és ebből szűri ki a reaktorban képződött oldható nehéz melléktermékeket.

A katalizátortól mentes szűrlet áramát átadják a tisztító/visszanyerő oszlop (T-5801) betápláló tartályába (V-5408) további anilin kinyerésére és a TAR (sűrű, kátrányszerű anyag) eltávolítására.

➤ **Katalizátor aktivitás szintentartása**

Abban az esetben, ha a katalizátor aktivitása csökkenne, egy úgynevezett katalizátor szűrő közbeiktatásával lehetőség van a katalizátor egy részének a kivezetésére. A kivett katalizátort friss katalizátorral pótolják.

A kimerült katalizátort hulladékként kezelik.

7.2.9. Anilin visszanyerés (58)

A rektifikáló kolonna (T-5701) fenéktermékét és a katalizátor visszanyerés sűrítősűrő szüredékét, amely oldható TAR-okat tartalmaz, átadják a tisztítási/visszanyerési oszlopba (T-5801) anilin visszanyerése. A kolonna anilines fej kondenzátumának egy részét refluxként visszavezetik. A maradék anilines anyagáramot a dekanter és tartályok első dekanteréhez (V-5301) továbbítják, ahol a visszanyert anilin a reakció szakaszban keletkezett nyers anilinnel keveredik. Az anilin visszanyerő kolonna (T-5801) fejterméke tehát a visszanyert anilin, ami dekanter és tartályok szekcióból végső soron visszakérül a főreakcióba.

A nehéz TAR anyagáramot a kolonna (T-5801) aljáról a nehéz melléktermék tartályba (V-5803) továbbítják. Ez az anyagáram kb. 30 tömeg% anilint tartalmaz. Ebben a szekcióban a nehéz komponensek összetétele különbözik a rektifikáló kolonna (T-5701) alsó kimeneti áramától. Elsősorban olyan nehéz melléktermékeket tartalmaz, amelyek nem eléggé illékonyak ahhoz, hogy a hidrogénező reaktort (R-5101) a felső gőzárammal (fejtermékkel) elhagyhassák és így a katalizátor cirkulációs rendszerben a reaktor (R-5101) és a katalizátor bekeverő rendszer (D-5403) között akkumulálódhatnak.

7.2.10. Extrakciós rendszer és sztrippelés (50)

➤ **Extrakció**

Az extrakciós művelet során a technológiai vízből anilint extrahálnak ki betáp MNB-vel (itt a leírásban „visszacsatlakozunk” a 7.2.1. pontban ismertetett MNB fogadáshoz). Ennek a rendszernek fő eleme egy KARR típusú kolonna, amely egy központi tengelyre

szerelt keverőlapátokkal mechanikusan kevert, függőleges készülék (T-5001). Az extrakció ellenáramú, folyadék-folyadék fázisú. A nehéz fázist (MNB) a kolonna felső részén, a könnyű fázist (anilines víz) a kolonna alján táplálják be. A különböző szekciókból a vizes anilines áramok végső soron ide kerülnek. Az MNB extrahálja, ezáltal visszanyeri az oldott anilint az anilin szintézis reakciójából származó reakcióvízből. Az MNB hidrogénezési reakciójának reakcióvize kb. 3,5 m/m% anilint tartalmaz. Az extrakciós oszlop (T-5001) friss MNB betápját és a vizes fázis arányát körülbelül 2,2 értéken szabályozzák, 2,0 és 2,5 közötti tartományban (a 7.2.1. pontban ezt úgy írtuk, hogy 1/3 és 2/3). A kellő mértékű friss MNB a megfelelő extrakciós hatékonyság fenntartása érdekében szükséges. Az extrahált anilin tartalmú MNB az extraktor (T-5001) aljáról lép ki, és az MNB betáp tartályba (D-5101) kerül, ahol összekeveredik az extraktor (T-5001) by-pass ágon kikerülő friss MNB-árammal (7.2.1.). Ezt a „kombinált” MNB-áramot a reaktor MNB-tápszivattyúja pumpálja a hidrogénező reaktorba (R-5101). Raffinátum, az extraktor tetejéből kilépő vizes áram, kevesebb, mint 5 ppmw anilint tartalmaz, és MNB-vel körülbelül 0,3 tömeg% -ban telített.

Az extrahált technológiai vizet átadják a nitrobenzol sztripperbe (T-5002), hogy visszanyerjék belőle az oldott MNB-t. Ezen az oszlopon a reakcióvízből nitrobenzolt és ammóniát távolítanak el egy gőzös kiforráló berendezés (E-5002) segítségével. Az ammóniáról eddig nem írtunk. Ez is a főreakcióban képződik, és a technológiai vízben oldódik. A víz a kolonnát (T-5002) <5 ppm MNB tartalommal hagyja el.

A reakció szakasz (51) indításakor az extrakciós kolonna (T-5001) nem működik. A friss MNB anyagáram ekkor teljes egészében kikerüli az extraktort (T-5001), azt közvetlenül az MNB betáp tartályba (D-5101) adják be. A T-5001 akkor indul, amikor hidrogénező reaktor (R-5101) már stabilan üzemel.

➤ **MNB/ammónia sztrippelés**

A sztrippelő kolonna (T-5002) kisztrippeli az MNB-t és az ammónia nyomokat az extrakciós kolonna (T-5001) raffinátumából (a vizes fázisból). Ha a sztrippelő kolonna (T-5002) nem tudja fogadni az extrakciós oszlopból (T-5001) származó vizet, akkor az extrakciós kolonnát meg kell állítani.

A T-5001-es kolonna elindítása előtt a T-5002-nek teljes reflux üzemmódban kell lennie. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a sztrippet (T-5002) körülbelül 800-1000 kg/h LP gőzárammal üzemeltetik a sztrippelő kiforrálóra (E-5002). A gőzöket sztrippelő vízhűtéses kondenzátorában (E-5003) lecsapatják, a sztrippelő szeparátorban (D-5003) összegyűjtik és refluxként visszafolyatják a sztrippelő kolonnára (T-5002). Normál esetben a sztrippelő kolonna (T-5002) alsó részén egy kaszkád vezérelt szelep nem enged el szennyvizet.

A sztrippelő kolonna (T-5002) fenékterméke technológiai szennyvíz. A kolonna alján a szintet kaszkádvezérléssel szabályozzák. A minőségi előírásoknak megfelelő szennyvizet egy átlagosító tartály közbeiktatásával a központi szennyvíztisztítóra adják. Abban az esetben, ha a szennyvíz minősége nem megfelelő, például a kolonna indulásánál, akkor a fenékből a teljes anyagáram a technológiaivíz-tartályba (V-5306; 7.2.4. pont) adható be, ahonnan visszajaratják a rendszerbe.

A D-5003 szeparátóban lévő vizes kondenzátum szintjét kaszkádvezérléssel szabályozzák, még pedig úgy, hogy a teljes vizes fázist visszafolyatató hűtőn át viszik vissza a refluxként a sztripperbe (T-5002). A kisztrippelt MNB leülepedik a sztrippelő szeparátor (D-5003) aljára. A rendszernyomást egy folyamatos nitrogénáram szabályozza a T-5002 páravezetékbe.

7.2.11. Vákuum rendszer (59)

A vákuum kollektor a víztelenítő, rektifikáló és tisztítási kolonnák kondenzátoraiból fogad vákuum véggáz anyagáramokat. Ez a három rendszer saját független vákuumszabályozóval rendelkezik. A rektifikáló kolonnánál szükség van minimális nitrogén befűzésre a kolonna nyomásának a stabilizálásához.

A vákuum kollektor nyomását tipikusan úgy szabályozzák, hogy visszacirkuláltatják a vákuumszivattyú által komprimált gázoknak egy részét.

7.2.12. Egyéb kiszolgáló berendezések

➤ MNB leürítő tartály

A normál működés során a sztrippelő kolonna (T-5002) fejtermék dekanteréből (D-5003) származó az ammónia és MNB keverékét bevezetik az MNB leürítő tartályba (D-5006). Innét az összegyűjtött anyagot végső soron visszavezetik az extrakciós oszlopba (T-5001).

➤ Anilin leürítő tartály

Ez a tartály gyűjti össze az üzemelés során különböző helyeken keletkezett anilin tartalmú leürítéseket. A szintszabályozása manuális megoldású. Ennek a tartálynak az üzemelése időszakos.

➤ Alacsony nyomású vent- és véggáz kollektor vezeték rendszere

Az alacsony nyomású vent- és véggázok, amelyeket ebbe a kollektor vezetékbe gyűjtenek össze, tartalmazzák a tartály-, vákuum- és katalizátor rendszer véggázait. Innét a véggázt a közös (MNB- és anilinblokk), technológiába integrált melléktermék égetőre vezetik.

➤ Fáklya rendszer

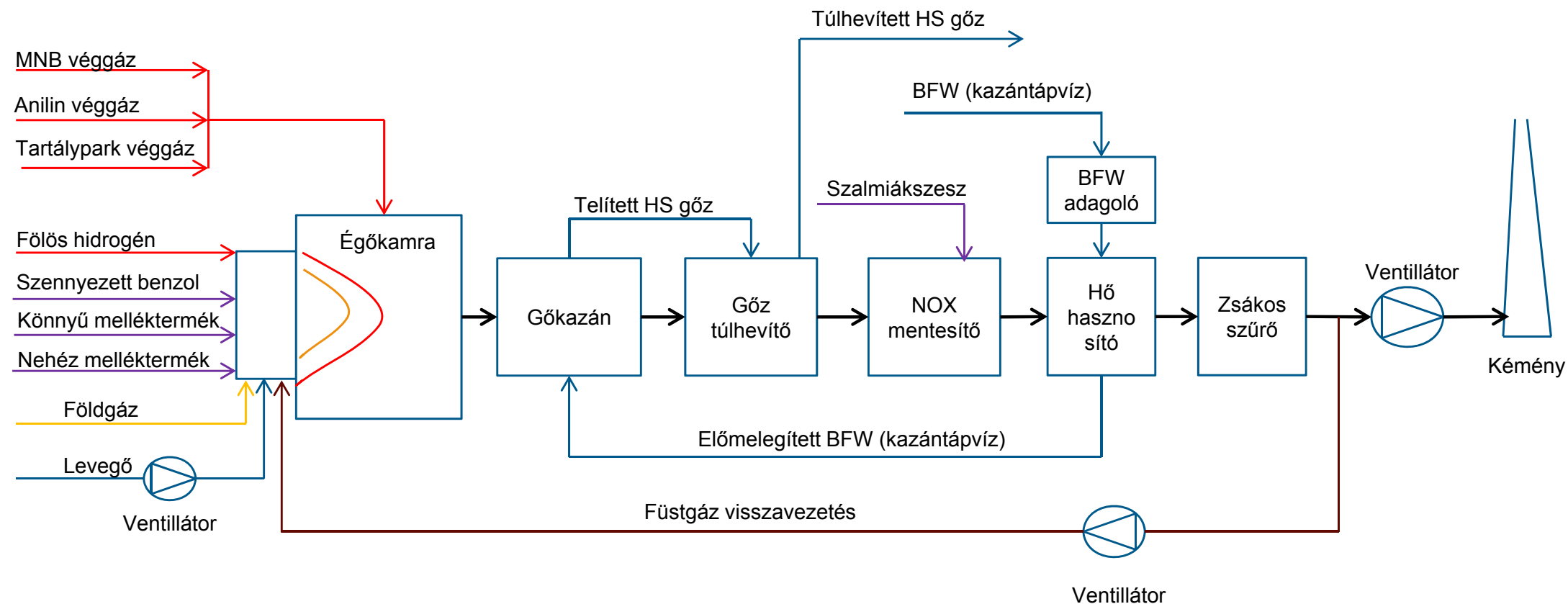
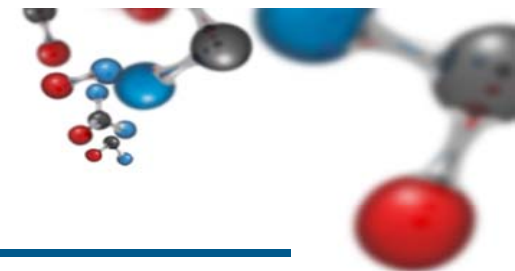
Írtuk (7.2.2. pont), hogy a főreakciót (hidrogénezést) a hidrogénező (anilin) reaktorban jelentős hidrogénfelesleg mellett végzik. A reaktor alsó hőmérsékletének legalább 75 °C és 80 °C közötti tartományban kell lennie. Ha az alsó hőmérséklet 75 °C alatt van, a reakció nem indul el megfelelően. Indításkor nyilván nincs meg a reakcióhoz megfelelő hőmérséklet, és a reaktor fejterméke olyan mennyiségű fölös a hidrogént tartalmazna, ami nem adható a melléktermék égetőre. Ilyenkor, addig, amíg a reaktor nem éri el a 60%-os terhelési szintet, a hidrogént elfáklyázzák. Hasonló okok miatt, üzemszerű leálláskor is elfáklyázzák a hidrogént. Az indítás és leállítás üzemállapot évente egy-kétszer lehet, kétszer inkább a termelés elején. **A fáklya normálüzeme az, hogy csak az őrláng ég.**

Az anilin reaktor indításakor a fáklya megkapja a teljes induló hidrogén áramot. Ennek a hidrogénáramnak a mennyisége körülbelül 60%-os reaktorterheléshez tartozik.

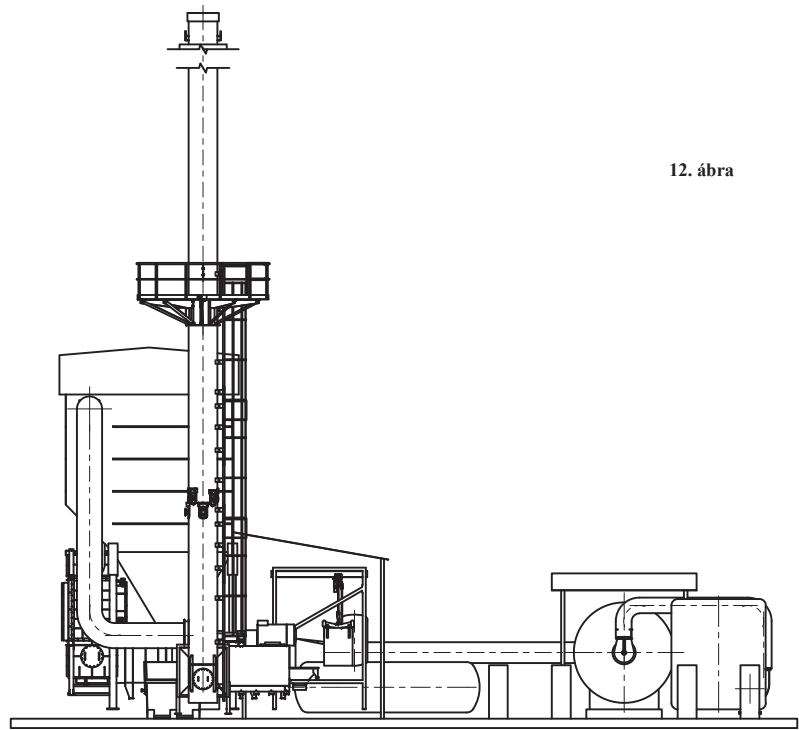
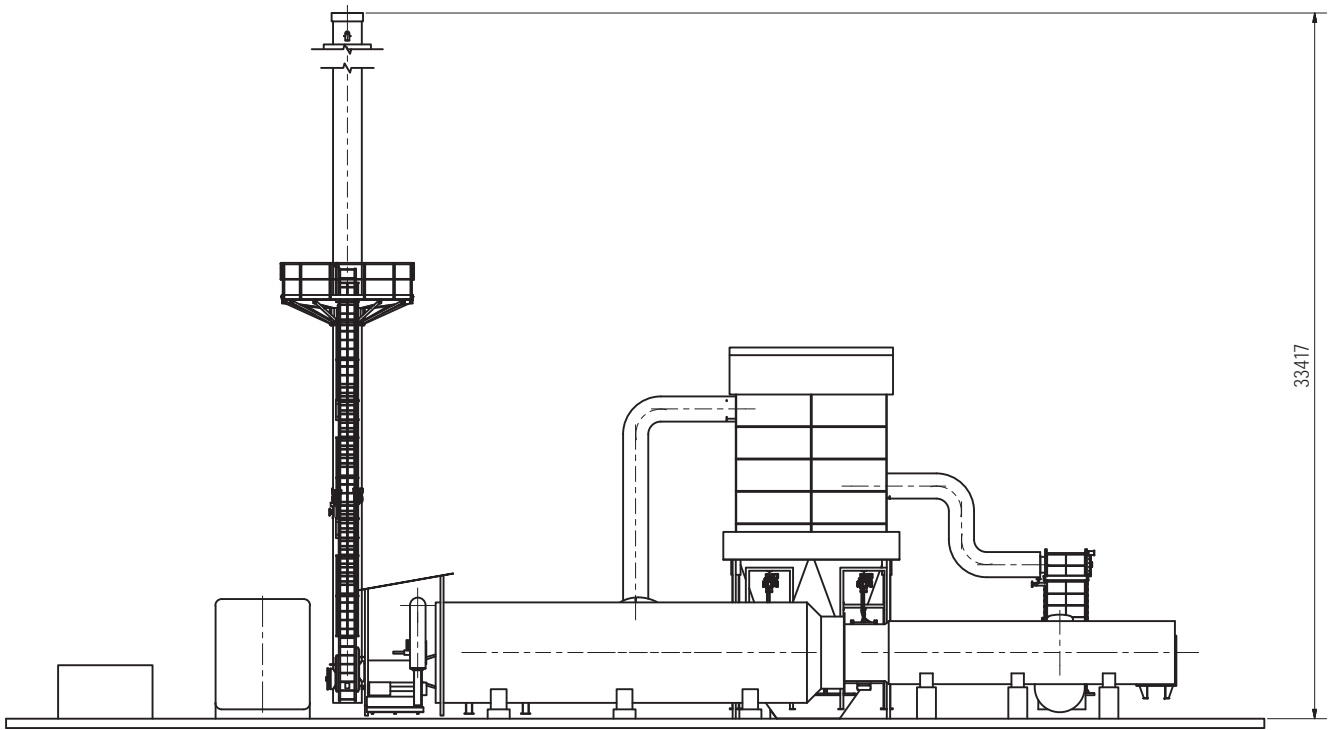
A fáklyarendszerhez tartozik egy cseppfogó tartály. Ennek a nyomását normálüzemben a fáklya ellenállása határozza meg. A tartályban egy bizonyos folyadék szintet kell tartani, mely egyrészt meghatározza a vent- véggáz kollektor vezetékben uralkodó nyomást, másrészt megakadályozza a fáklyából a kollektor vezetékbe való visszaáramlást. A kollektor vezetékbe folyamatosan kis mennyiségű nitrogént vezetnek az állandó öblítés biztosítása érdekében. A kollektor vezetékből csak a vészlefúvatások adhatók fáklyára, az normál üzemben a melléktermék égetőre csatlakozik.

Előfordulhat olyan vészhelyzeti állapot, hogy a hidrogénező rektor teljes tartalmát el kell fáklyáznia, ezért a fáklyát extrém teljesítményre méretezik. A vészhelyzeti állapot ritka, de nem lehetetlen esemény. A fáklyázás az ilyen eseményeknek az eskalációját akadályozza meg. Vészhelyzetre a BorsodChem megfelelő szerveztet tart fenn (23. fejezet).

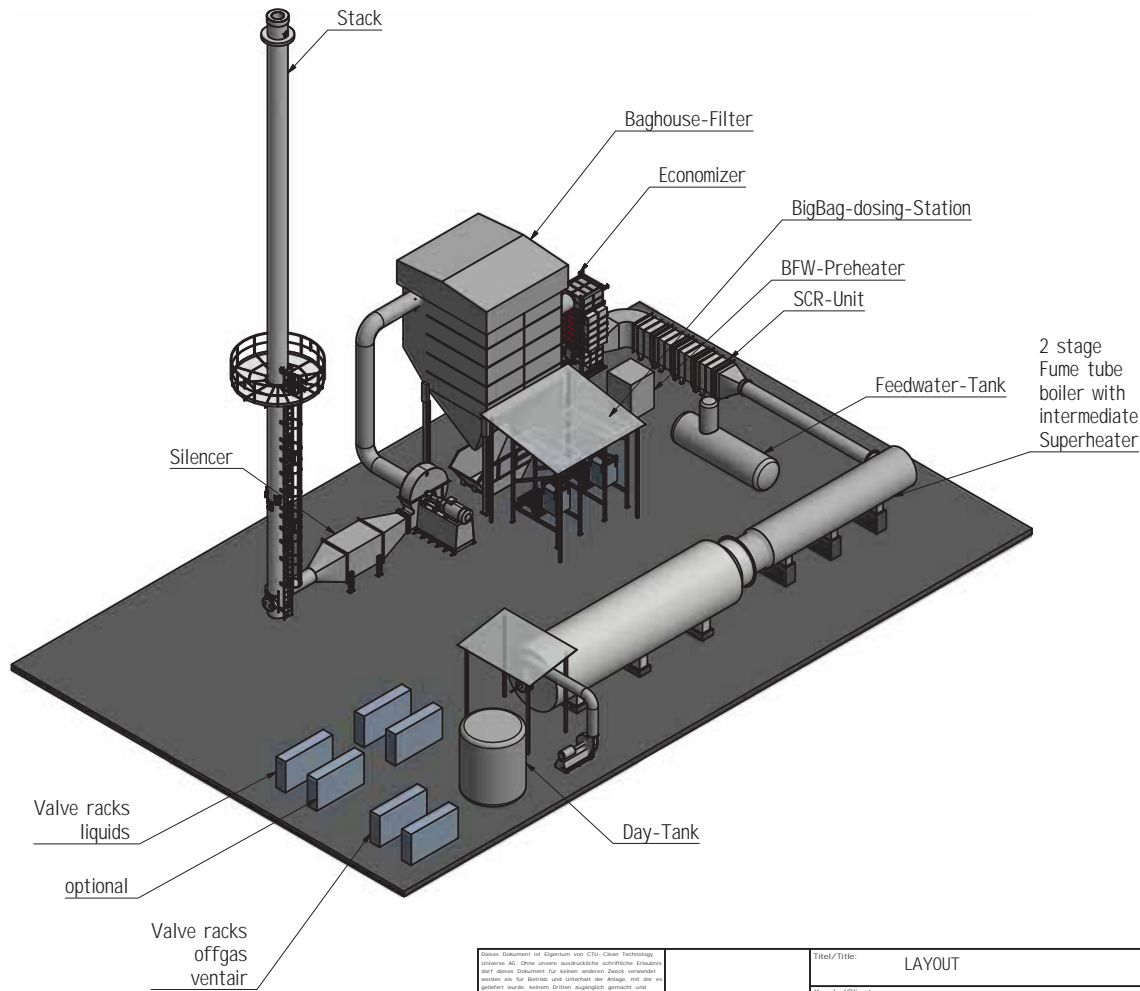
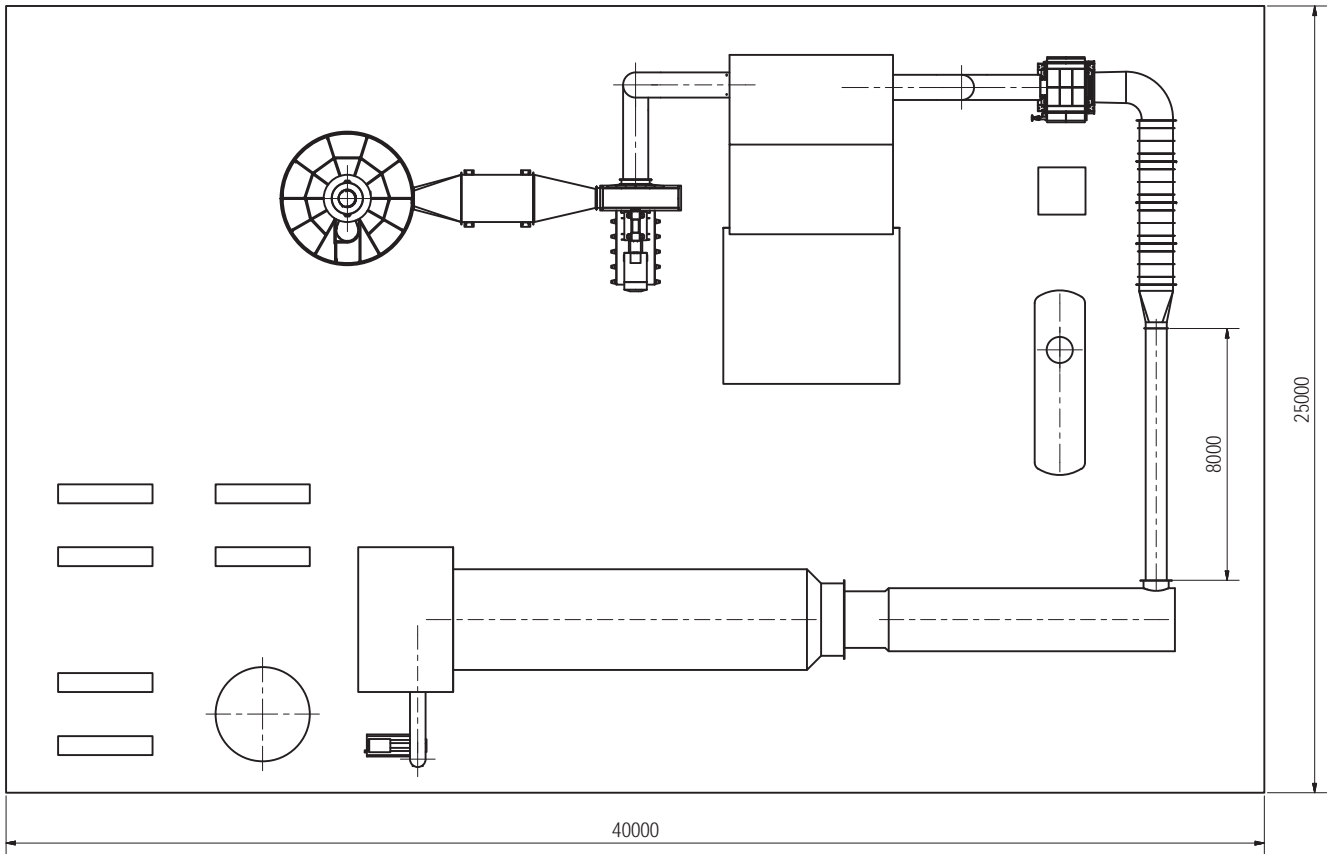
Melléktermék égető sematikus ábrája



11. ábra



12. ábra



Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Típus/Title:		LAYOUT	
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Kunde/Client:		BORSODCHEM WANHUA	
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Anlage/Plant:		INCINERATION	
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Detail/Detail:			
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Projekt/Project:		INCBCW	
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Dokument Nr./Doc. No.:		BCW-PO-P-001	
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Létszám/Personnel:		1	
Ez a dokumentum az E.ON Energy Research Center (ERC) tulajdonában van.		Revizió/Revision:		P2	

7.3. Technológiába integrált melléktermék égető

Az MNB- és anilinblokk magas fűtőértékű melléktermékeit, technológiai vent- és véggázait, összegyűjtik, és a technológiai melléktermék égetőben ártalmatlanítják, miközben magas nyomású gőzt (HS) termelnek. A maradékanyagok (melléktermékek) ártalmatlanítására és az energia visszanyerésre az LVOC BREF [82] BATC 17. BAT e. technológiába integrált melléktermék égetőt ajánl. A 17. BAT e. például bizonyos szerves maradékanyagok, például a kátrány, felhasználhatók égetőegység tüzelőanyagaként javasolja. Esetünkben az anilin visszanyerésekor (7.2.9. pont) képződnek ilyen kátrányszerű anyagáramok (TAR).

Az eddigiekben már hivatkoztunk arra, hogy a TDI gyártás több aspektusban is összehasonlítható az anilingyártással. Abban is alkalmaznak katalitikus hidrogénezést, nevezetesen a DNT hidrogénezésével állítják elő a TDA közti anyagot [63]. A TDI-I gyártáson a katalizátor is hasonló. A TDI tisztítás és visszanyerés lépésben pedig TAR hulladék keletkezik. A TDI visszanyerés maradéka, a zömmel polimerizált úgynevezett szilárd TAR-por [63]. Tovább menve: a lefúvatott hidrogént és más éghető véggázokat, nem értékesíthető magas fűtőértékű melléktermékeket (OTDA), a TAR hulladékot technológiába integrált melléktermék égetőben ártalmatlanítják [63]. A melléktermék égető bevált a gyakorlatban, az már szerintünk másodlagos, hogy mindenben megfelel a BAT elveknek.

A TDI gyártás melléktermék égetőit a svájci a **CTU Clean Technology Universe AG** (Bürglistrasse 29, CH-8400 Winterthur) tervezte. Nem véletlen tehát, hogy a BorsodChem a CTU-tól is kért árajánlatot az anilingyártás melléktermék égető technológia kidolgozásra. A technológia szállítójának kiválasztása még nem zárult le, de a CTU ajánlata a legígéretesebb, aki minden tekintetben garantálta a BorsodChem által megkövetelt légtéri kibocsátási értékeket. A BorsodChem nem csak a hulladékégetés műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről, az előírt kibocsátási szintekről szóló 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet rendeletben előírt határértékek betartást követelte meg, hanem már figyelemmel volt 2018. decemberében megjelent WI BREF Final draft (Working draft in progress) változat [83] BAT-AEL szintjeire is.

A melléktermék égetőt alább a CTU ajánlat részét képező műszaki adatszolgáltatás alapján ismertetjük. Az égetéses folyamat blokkdiagramját (11. ábra) ez alapján állították össze a BorsodChem Termelés Támogatás és Folyamat Optimalizálás Folyamat Tervező Iroda szakemberei. Az égető előzetes (preliminary) elrendezési vázlatát (12. ábra) az ajánlatból vettük át. Az égetés folyamata a 11. ábra szerinti blokkok szerint tárgyalva az alábbi.

➤ Égetőkemence

Az égés egy vízszintes, statikus égtő kemencében (kamrában) történik. Ennek kialakítása, méretezése olyan, hogy a tüztérben még a legkedvezőtlenebb körülmények között is biztosított a legalább 2 s tartózkodási idő [29/2014. (XI. 28.) FM r. 10. § (3) bekezdés]. A megkívánt legkedvesebb 1100 °C égetési hőmérsékletet a BorsodChem ajánlati felhívása írja elő, habár az égetésre szánt anyagáramoknak nincs halogén tartalma. A kemencében a 1100 °C égetési hőmérsékletet az égetendő anyag magas égéshője miatt is előáll, sőt még előfordulhat az is, hogy ezt túllépik. Ezért az égetési hőmérsékletet füstgáz visszavezetéssel szabályozzák. A visszavezetett füstgáz mennyiségét frekvenciaváltós meghajtású ventilátorral állítják be. Az égéshő füstgáz visszavezetéssel való csökkentése egyben hatásos NO_x csökkentő eljárás.

Olyan esetekben (indítás, leállítás, magas fűtőértékű folyékony anyag égetésének hiánya), amikor előfordulhat, hogy a füstgáz hőmérséklete az utolsó égéslevegő-betáplálás után 850 °C hőmérséklet alá eshet, automatikus üzemi földgáz támasztó égő biztosítja a

szükséges hőmérsékletet. Ekkor a földgázégő automatikusan begyűjt és megakadályozza a hőmérséklet további csökkenését, kielégítve ezzel a 29/2014. (XI. 28.) FM r. 11. § (1) bekezdésének előírásait. Az égető kamra egyszerű felépítésű, égéslevegőt csak az égőfejnél kap, ezért az automatikus indításhoz szükséges hőmérsékletet a fekvő hengeres égetőkamra végén mérik.

Az aromás szénhidrogének minél teljesebb ártalmatlanításához az égetéskor akár ~5 vol% oxigén felesleg is biztosítható. Az égéslevegőt frekvenciaváltós ventilátorral adagolják, melynek mennyiség szabályozást a füstgáz oxigéntartalmának mérésével végzik.

Az égetéssel hasznosított anyagáram magas nitrogéntartalma miatt az égéskor az NO_x képződése elkerülhetetlen, ezért ezeknek az előírt szintre való csökkentéséről a szelektív katalitikus redukció elvén működő (ammóniás) DeNO_x egység gondoskodik (a 11. ábrán SCR-Unit).

➤ **Égőfej**

A CTU Multi-Fuel típusú égőfejet alkalmaz, amelyen a következő lándzsák találhatók:

- 1 db a földgáz támasztó égőhöz,
- 1 db lándzsa a fűlős hidrogén véggáz égetéshez,
- 3 db a magas fűtőértékű folyadékok égetésére. A folyadékok típus szerint külön-külön kerülnek bevezetésre az égetőbe.

Ezek túlmenően az égéskamra oldalán 2 db lándzsa van a véggázok égetésére.

A dermedésre nem hajlamos folyadékokat az égető területén 2 x 8 m³-es tartályokban pufferelik, ahonnan szabályozottan adagolják az égőfejbe (a 12. ábrán Day-tank). A tartályokat a dugulások elkerülése érdekében saját cirkulációs körrel látják el.

A dermedésre hajlamos folyadékokat pedig közvetlenül körvezetékbe adagolják be az égőfejbe.

➤ **Füstgáz visszavezetés**

Füstgáz egy része a zsákos szűrőtől (mészhidrát adagolás előtti pontról) visszavezethető az égéskamrába. Írtuk, az égéshő füstgáz visszavezetéssel való csökkentése egyben hatásos NO_x csökkentő eljárás (LVOC BATC 4. BAT c.).

➤ **Gőztermelő és túlhevítő kazán**

A melléktermékek égetésekor képződött hőt túlhevített gőz előállításával hasznosítják. A gőztermelő kazán egy vízszintes elhelyezésű, egyjáratú füstcsöves hőcserélő, amely két fokozatból: kazán és gőz túlhevítő áll (a 12. ábrán 2 stage fume tube boiler with intermediate superheater). A gőztermelő rendszer felépítése az általánosan gyakorlat szerinti. A kazán természetes (termo) cirkulációjú, a gőzdob a kazán tetején helyezkedik el. A gőzdobot a gőz cseppfogón át hagyja el. A kazán nyomásszabályozása a keletkezett gőz nyomásszabályozásával történik. A gőzdob szintjét állandó értéken tartják a kazántápvíz beadás szintszabályozásával. A kazántápvíz előkezelése is a megszokott. Az ionmentes vizet vízkezelő szerekkel hozzáadásával kezelik, gőzös kigázosítóban oxigén mentesítik (gáz mentesítik). Az így előkezelt kazán tápvizet egy hőhasznosító hőcserélőben 152 °C-ra melegítik.

➤ **DeNO_x rendszer**

Írtuk, az égetéskor az NO_x képződése két okból is elkerülhetetlen. A füstgáz NO_x koncentrációjának előírt szinten való tartására hatékony SCR (szelektív katalitikus redukció) rendszert építenek be (a 12. ábrán SCR-unit; LVOC BATC 4. BAT g.). A katalitikus NO_x bontó rendszer 25 wt% ammónia oldat beadagolásával működik.

Két ammóniaadagoló sort terveztek, azért, hogy a szélsőséges esetek is kezelhetők legyenek. Az egyik adagoló sor szolgálja ki a normál üzemmenetet, amikor viszonylag kevés mennyiségű ammónia oldatra van szükség, illetve a másik a szélsőséges eseteket, amikor magasabb NO_x tartalmú anyagáramok érkezhettek az égetőbe. Ekkor több ammóniaoldatra van szükség. Az SCR rendszerben a füstgázok ammóniával való megfelelő érintkezését statikus keverők biztosítják a katalizátor belépési pontja előtt. Az ammónia oldat adagolás-szabályozása a füstgáz NO_x tartalma szerint történik, és azt az égetőegységben elhelyezett puffer tartályból adagolják be.

➤ **Hőhasznosító hőcserélő**

Az SCR rendszerből kilépő max. 270 °C hőmérsékletű füstgázt hőmérsékletét egy hőcserélőben a kazántápvíz 125 °C-ra való előmelegítéssel tovább hűtik, kinyerve ezáltal a füstgázból a hasznosítható hőenergiát (12. ábrán economizer). A hőcserélőt úgy tervezték, hogy a kondenzációt elkerüljék. Megjegyezzük, hogy a kazántápvíz előmelegítőnek – mivel ezzel a hőcserélővel a füstgáznak a még hasznosítható hőenergiáját nyerik ki – a bevett megnevezése economizer (ECO).

➤ **Aktív szénnel kevert mészhidrát adagoló**

A lehűtött füstgázba a dioxinok és savak kicsapására, a nehézfémek és a finom por megkötési hatékonyságának javítására a zsákos porszűrő előtt aktív szénnel kevert mészhidrátot szokás adagolni. A legveszélyesebb eltávolítandó anyag, a dioxinok jellemzően a klórozott szénhidrogének égésekor képződnek, de az égetőre vezetendő anyagáramban halogén (klór) tartalmú anyagok nincsenek. A CTU ugyanakkor a BorsodChem által megkövetelt kibocsátási paraméterek biztosítására mégis betervezte ezt az egységet (a 12. ábrán bigbag-dosing-station). Az ipari gyakorlatban az aktív szénnel kevert mészhidrát szleng neve a sorbolit (szorbolit), ami egy márkanév. A keverék könnyen előállítható, bevett összetétele 15% aktív szén, 85% mészhidrát [Ca(OH)₂].

➤ **Zsákos porszűrő**

Az anilingyártás égetésre szánt TAR hulladékába nyomokban kerülhetnek nemesfém-porkatalizátor maradványok. Ezeknek és az egyéb finom poroknak – közte a beadagolt aktív szén és mészhidrát por – kiszűrésére szolgál a zsákos porszűrő (a 12. ábrán baghouse filter). Az égetők füstgáztisztításában ez is egy bevett egység (BAT elem). Az összegyűlt filter por sorsáról később döntenek. Nem kizárt, hogy a nemesfém visszanyerésével szakcéget bíznak meg.

➤ **Füstgáz ventilátor**

A zsákos porszűrő után füstelszívó ventilátor nyomja az égésterméket a füstgázrendszer túlnyomás alatti oldalára. A frekvenciaváltós ventilátor szívási teljesítménye fokozatmentesen, automatikusan szabályozható. Az égető rendszer a füstgázventilátorig szívott, utána nyomott. Az égésterben az égetésre szánt alacsony nyomású véggázok fogadása miatt is szükséges negatív nyomást biztosítani. A negatív nyomás védelem a kifúvások ellen is. A negatív nyomást minden üzemállapotban állandó értéken tartják, a ventilátor teljesítményének frekvenciaváltós szabályozásával. A ventilátorok zajterhelését a szívóági és nyomóági oldalon hangtompítók csillapítják (a 12. ábrán silencer).

➤ **Kémény és online analízátor**

A kémény egy önhordó 33 méter magas építmény, amely pódiumokkal van ellátva. 10 méter magasságban van az online analízátor, ahol mérik az égető kibocsátásait.

8. A telepítendő technológia megfelelése a BAT elveknek

8.1. Lehetőségek a tervezett anilinyártási tevékenységnek az elérhető legjobb technika (BAT) elveivel való összevetésére, a megfelelésértékelésére

Az Európai Unió 1996-ban megalkotott egy közös szabályozást az ipari létesítmények engedélyeztetésére. Ez az ún. IPPC (**I**ntegrated **P**ollution **P**revention and **C**ontrol) 96/61/EK irányelv. Lényegét tekintve a direktíva célja az, hogy csökkentse a különböző szennyező forrásokból kikerülő anyagok mennyiségét az Európai Unió területén. 2010-ben az Európai Parlament és Tanács kiadta az ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése) szóló 2010/75/EU irányelvet. Ez utóbbi a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. rendeletben ölt a hazai szabályozásban joghatályos formát (30. §).

Egy adott technológia esetén az elérhető legjobb technikára (**B**est **A**vailable **T**echniques: BAT) vonatkozó konkrét irányelveket a nemzetközi szakértők által összeállított úgynevezett BAT Referendum (rövidített formában BAT Ref. vagy BREF) tartalmazza. Elvben egy tevékenységre három szinten is találhatunk BAT ajánlásokat, előírásokat:

- **általános** leírást,
- **illusztratív** leírás, ajánlás, ami magát a konkrét eljárást vizsgálja (nem minden technológiára találhatunk ilyen ajánlást),
- **horizontális** ajánlások, melyek leginkább a kapcsolódó tevékenységekre, például a szennyvíz és véggáz kezelésekre adnak útmutatásokat.

Az anilin felhasználása rendkívül sokrétű. Egy, az interneten fellelhető információ szerint az anilinnél nagyjából 300 különböző termék előállítása válik lehetővé. Feltételezzük, hogy csak az ismertebb termékeket vettük sorra. Az anilin tehát fontos vegyipari szerves alapanyag, amit nagy mennyiségben gyártanak. Ennek megfelelően foglalkozhatna vele a nagy mennyiségben előállított szerves vegyipari termékekre vonatkozó BREF (LVOC BREF: Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry [72], [80], [82]). Azonban az anilinyártási tevékenységre csak egy-két címszavas utalásokat találhatunk ebben a referendumban, és jellemzően a 10., a diizocianátokkal (TDI, MDI) foglalkozó fejezetben, mint a MDI alapanyagával. Ennek ellenére vizsgáltuk a

- Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) Reference Document in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, 2017. (LVOC) [82] a nagy mennyiségben előállított szerves vegyipari termékekre vonatkozó BAT Referendum általános szempontjait. Az LVOC BREF BAT konklúziós fejezete (BATC) megjelent EU végrehajtási határozatban: A BIZOTTSÁG (EU) 2017/2117 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2017. november 21.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok előállítása tekintetében történő meghatározásáról. A megjelenéstől számított 4 év múlva – ez 2021. 11. 21-e lesz – a benne előírtak (kibocsátási szintek) betartása már kötelező.

A kibocsátásokra és kezelésekre (szennyvíz- és véggáz-kezelések) a következő horizontális referendumok előírásainak teljesülését vizsgáltuk meg:

- Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW); Sevilla, February 2003.) [73],

- Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF); Sevilla, 2016. [81]: röviden a szennyvíz- és véggáz-kezelések a vegyipari ágazatban. Ennek a referendumnak a BAT konklúziói 2016. május 30.-án jelentek meg EU végrehajtási határozat formájában, tehát innét 4 évre, azaz 2020. május 30.-a után a végrehajtási határozatban megadott BAT szinteket kell alkalmazni. Írtuk (1.4. pont), a tervezett anilinyártás kibocsátásai üzembeálláskor ezeket a szinteket teljesíteni fogják. Az EU végrehajtási határozat pontos megnevezése: A BIZOTTSÁG (EU) 2016/902 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2016. május 30.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a vegyipari ágazatban használt általános szennyvíz- és hulladékgáz- tisztítási/-kezelési rendszerek tekintetében történő meghatározásáról.

Az ellenőrzésre a

- Reference Document on General Principles of Monitoring (2003. július) [74]: a monitoring általános elvei, szintén, mint példák a **horizontális szempontokra**,

találhatunk ajánlásokat, melyeket ugyancsak figyelembe vettünk.

A BAT Referendumok megjelölik, hogy egy adott tárgykörben mely Referendumban lehet további információkat találni. Az LVOC BREF is nem egyszer felhívja a figyelmet arra, hogy az adott esetben mely horizontális BREF előírást (pl.: CWW BREF [81]) javasolt figyelembe venni. Tapasztalatunk, ha egy technikára van illusztratív leírás, akkor, az mindenre kitér. Viszont az anilinyártásra nincs illusztratív leírás, ezért az anyagtárolásoknál a 2006-ban megjelent „Emissions from Storage” c. BREF [76] ajánlásait is figyelembe vettük. A vegyiparban az anyagokat általában tartályokban tárolják, ebből a BREF-ből a tartályokra vonatkozó leírásokat tekintettük át. Itt meg kell jegyezni, hogy a vegyiparban alkalmazott tartályokra sokkal szigorúbb elvárások vonatkoznak – éppen ezért a kötelezően betartandó hazai előírások is jóval szigorúbbak –, mint általában a tartályokra.

Szintén áttekintettük az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásának az energiahatékonyság terén” c. leírást [79], [91]. Az ezzel való összevetést azért ítéltük erőltetettnek, mert a vegyiparban speciális hajtásláncokat kell alkalmazni (pl.: ha lehet, akkor tömszelence nélküli szivattyúk), melyek kiválasztásánál nem biztos, hogy az energiahatékonyságot kell a prioritásnak tekinteni. A vegyiparban az igények speciálisak, a biztonságtechnikai előírások kiemelten szigorúak. A szivattyú példánál maradva a lényeg, hogy ne csepegjen, ne okozzon környezetszennyezést. **Az sem szorul magyarázatra, hogy minden üzemeltetőnek elemi érdeke az energiahatékonyság, ezért különösebb előírások nélkül is mindent megtesz ennek teljesítése érdekében.**

Az „Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és környezeti elemek között átvitt hatásokról” [90] és az ennek alapjául szolgáló Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects (ECM BREF) [75] előírásai triviálisak, az elveket a technológia tervezői magától érthetően, automatikusan figyelembe veszik.

A BAT elveket a szövegtől való jobb elkülönülés érdekében eltérő betű nagysággal és típussal (Arial 10) írtuk. Abban az esetben, ha a BAT elveket szövegbe beszúrva ismertetjük, a beszúrt szöveget „BAT” jelöléssel is kiemeljük. A melléktermék égetőt ismertető 7.3. pontban egyes részeknél már jeleztük a BAT megfelelést.

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 17. § (3) bekezdés olyan esetekre, amikor *amelyet a*

tevékenységre vonatkozó elérhető legjobb technika-következtetések nem tartalmaznak (nincs illusztratív leírás, az anilinyártásra nincs) a következőképp rendelkezik.

17. § (3) *Ha a környezetvédelmi hatóság az engedélyben foglalt feltételeket olyan elérhető legjobb technika alapján határozza meg, amelyet a tevékenységre vonatkozó elérhető legjobb technika-következtetések nem tartalmaznak, a tevékenység végzésének feltételeit úgy határozza meg, hogy*

a) az alkalmazandó technika megfeleljen a 9. számú mellékletben meghatározott kritériumoknak,

b) az előírt feltételek betartásával a tevékenységből származó kibocsátások ne haladják meg a vonatkozó elérhető legjobb technika-következtetésekben foglalt elérhető legjobb technikához kapcsolódó kibocsátási szinteket, és

c) az alkalmazandó technika biztosítson a vonatkozó elérhető legjobb technika-következtetésekben leírt elérhető legjobb technikák által biztosított védelemmel legalább azonos szintű védelmet.

A 17. § (3) a) pontban foglaltak szerint mi is értékeltük a tervezett technikát a 9. számú mellékletben meghatározott kritériumokhoz viszonyítva (8.6. pont). A 17. § (3) b) és c) pedig tulajdonképp a horizontális referendumoknak faló megfelelést kívánja meg.

8.2. A technológia általános értékelése a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 17. §. szerint

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 17. § sorra veszi, hogy a „környezethasználónak a környezetszennyezés megelőzése, illetőleg a környezet terhelésének csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika alkalmazásával” milyen intézkedéseket kell hoznia. Az üzemben tervezett megoldások beillenek a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendeletnek az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás általános szabályaiban lefektetett elvárások, követelmények rendszerébe (17. §). Nevezetesen:

17. § (1) *A környezethasználónak a környezetszennyezés megelőzése, illetve a környezet terhelésének csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika alkalmazásával intézkednie kell:*

a) a tevékenység folytatásához szükséges, környezetterhelést okozó anyag felhasználásának fajlagos csökkentéséről;

b) a tevékenységhez szükséges anyag és energia hatékony felhasználásáról;

c) a kibocsátás megelőzéséről, illetve az elérhető legkisebb mértékűre történő csökkentéséről;

d) a hulladékképződés megelőzéséről, illetve – a hulladékhierarchia elsőbbségi sorrendjének megfelelően – a keletkező hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentéséről, a hulladék újrahasználatra való előkészítéséről, újrafeldolgozásáról, egyéb hasznosításáról, ártalmatlanításáról;

e) a környezeti hatással járó balesetek megelőzéséről, és ezek bekövetkezése esetén a környezeti következmények csökkentéséről;

a) A 4.2. pontban kifejtettük, hogy a BorsodChem szakemberei milyen szempontok alapján választották ki a megvalósítandó technikát. A legkorszerűbb megoldást választották, amelyek a legjobb fajlagosakkal üzemelnek. Az anyag felhasználási mutatók kifejezetten jók. Az anilinyártáshoz kevés alapanyag kell, de ezek egyike sem váltható ki mással. Kiemelendő, hogy a termékbe beépülő alapanyagok közül csak egyet, a benzolt kell beszállítani, a többi mind Kazincbarcikán gyártják: salétromsavat a BorsodChem, a hidrogént a Linde. Az, hogy nincs jelentős beszállítás, jelentős környezetvédelmi előny.

b) Az anyag- és energiahatékonyságot szolgáló intézkedések.

- **Anyagáram visszavezetések.** Mindkét technológiai egységre jellemző, hogy széles körben élnek az anyagáramok visszaforgatásával. Az összetett tisztítási lépésekben a terméket maximálisan kinyerik, a leválasztott, még bizonyos mennyiségű terméket tartalmazó anyagáramokat a technológia megfelelő helyeire visszaforgatják. Jellemző példa, hogy az MNB-blokk véggázából a melléktermék égetőre adás előtt a NO_x gázokat abszorbeálják, és salétromsavat állítanak elő belőle, amit az alapanyaghoz kevernek. A gyártáshoz szükséges segédanyagokat (pl. kénsav) minimalizálják. A kénsavat visszatöményítik és cirkuláltatják.
- **Az anilingyártás főreakció reakcióhő hasznosítása.** A hidrogénezési reakció rendkívül exoterm. A hidrogénező reaktor fejterméket több lépésben hűtik le, miközben a hőcserélők ellenoldalán több nyomásfokozatban hasznosítható gőzt termelnek.
- A technológiák magas fűtőértékű mellék anyagáramát elégetik, az égéshőt gőztermeléssel hasznosítják.
- **Általános intézkedések.**
 - A készülékek kiválasztásánál törekednek arra, hogy azok a leghatékonyabbak legyenek, és alacsony energiafelhasználással rendelkezzenek. Ahol lehet, hőcserélőket alkalmaznak.
 - A gyártókészülékeket a vegyiparban szokásosan alkalmazott, több szintes acélváz tartószerkezetbe építik be. Törekednek arra, hogy a technológia vonal készülékeit különböző magasságokban úgy helyezték el, hogy az anyagok áramlása gravitációsan végbemenjen, ezzel csökkentve a szállítóberendezések számát, miáltal energiát takarítanak meg.
 - Ahol a villamos hajtások változó teljesítményszintűek, frekvenciaváltóval vezérelt motorokat alkalmaznak.
 - Korszerű automata szabályzórendszerrel a rendszer optimális paraméterekkel üzemeltethető, így az üzem energiaszintje optimalizálható. A szabályozásokra a technológiát ismertető pontokban kitértünk.
- c) A berendezések tendereztetésekor alapvető, hogy a kibocsátásokat csökkentsék, vagy megelőzzék. Írtuk, megrendelésekben olyan specifikációt írtak ki, melyekkel minden esetben tarthatók a hazai jogszabályokban előírt kibocsátások. Abban az esetben, ha valamely kibocsátás már kiadott EU Bizottság végrehajtási határozat alá tartozna, akkor a pályázótól az itt megadott BAT AEL szintek teljesítését követelték meg.
- d) A hulladékképződés minimalizálásra törekednek. A technológiába épített melléktermék égetővel a hulladék anyagában rejlő hőenergiát hasznosítják.
- e) BorsodChem teljes tevékenységi körére a veszélyforrások beazonosításától, a megfelelő részletességgel kidolgozott belső vészhelyzeti tervekkel és Biztonsági Jelentéssel rendelkezik. A társaságnál a balesetek, tüzesetek, rendkívüli események megelőzése az egyik legfontosabb munkabiztonsági feladat.

8.3. Az LVOC BREF [82] általános BAT kritériumainak való megfelelés értékelése (Értékelés az EU 2017/2117 EU bizottsági határozat alapján)

Az LVOC BREF [82] 13. fejezete (13 BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF LARGE VOLUME ORGANIC CHEMICALS) a BAT-következtetéseket tartalmazza. Írtuk, ez már megjelent EU végrehajtási határozat formában. Az általános BAT következtetések az 1-19. BAT pont. Itt ezekből azoknak a pontoknak való megfelelést vizsgáljuk, amelyek a tervezett anilingyártásra alkalmazhatók.

8.3.1. A levegőbe történő kibocsátások, azok monitoringja. Kibocsátás csökkentő technikák

Az 1.-2. BAT pont a légtéri kibocsátások monitoringját taglalja: mérési szabványok, mérési gyakoriság. Itt az elérhető legjobb technika a technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó, levegőbe történő irányított kibocsátások EN-szabványok szerinti monitoringját jelenti, legalább az alábbi táblázatban feltüntetett gyakorisággal. EN-szabvány hiányában a BAT olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazását jelenti, amelyek az adatszolgáltatást tudományos szempontból egyenértékű minőségben tudják biztosítani.

1. BAT: A 10 MW_{th} névleges bemenő hőteljesítménynél nagyobb teljes bemenő technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó, levegőbe történő irányított kibocsátásokra vonatkozik. Az 1. BAT esetünkben irreleváns.

2. BAT: A technológiai kemencéktől/fűtőberendezésektől eltérő berendezésekből származó, levegőbe történő irányított kibocsátásokra vonatkozik. Ez esetünkben a technológiába integrált melléktermék égető. A melléktermék égető kibocsátott légszennyező komponenseit, és azok koncentrációját a biztonság javára túlbecsültük. Az égető sajátossága okán a következő 2. BAT szerint légszennyező komponenseket mérjük majd: CO, por, NH₃, NO_x, SO₂, TVOC. A mérési gyakoriság megfelel majd a 2. BAT előírásoknak.

3. BAT: A technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó CO és el nem égett anyagok levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az optimalizált égés biztosítása.

Az optimalizált égés a berendezés megfelelő tervezésével és használatával érhető el, amely magában foglalja a hőmérséklet és az égési zónában való tartózkodási idő optimalizálását, a tüzelőanyag és az égési levegő hatékony keverését, illetve az égés ellenőrzés alatt tartását. Az égés ellenőrzés alatt tartása a megfelelő égési paraméterek (például O₂, CO, tüzelőanyag és levegő aránya, valamint el nem égett anyagok) folyamatos monitoringján és automatizált szabályozásán alapszik.

Ha a technológiába integrált melléktermék égetőt e kritérium szerint értékeljük, akkor az mindenben megfelel ennek. Írtuk, az aromás szénhidrogének (benzol) minél teljesebb ártalmatlanításához az égetéskor akár ~5 vol% oxigén felesleg is biztosítható. Az égéslevegőt frekvenciaváltós ventilátorral adagolják, melynek mennyiségsszabályozást a füstgáz oxigéntartalmának mérésével végzik. Az égetőrendszer megfelelő helyein távadós érzékelők vannak. Ezekkel és a füstgázkérménybe telepített folyamatos monitoring, a szabályozás automatikus.

4. BAT: A technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó NO_x levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása (itt csak azt a technikákat soroljuk fel, melyet alkalmaznak).

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
c.	Füstgáz-visszavezetés (külső)	A füstgáz egy részének visszavezetése a tüztérbe a friss égési levegő egy része helyett azzal a hatással jár, hogy csökken az oxigéntartalom, és ezáltal mérséklődik a láng hőmérséklete.	A meglévő technológiai kemencék/fűtőberendezések esetében az alkalmazhatóságot korlátozhatja azok kialakítása. Nem alkalmazható meglévő EDC-kemencék esetében
g.	Szelektív redukció (SCR) katalitikus	Lásd a 12.1. pontot	A meglévő technológiai kemencék/fűtőberendezések esetében az alkalmazhatóságot korlátozhatja a technika helyigénye

Az égetőnél szabályozott füstgáz-visszavezetést és SRC füstgáztisztítást alkalmaznak. A BAT megfelelőséget az égetési technika leírásakor (7.3. pont) jeleztük.

A BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL értékek): lásd: 2.1. táblázat és 10.1. táblázat

A melléktermék égető nem tartozik azok alá a tevékenységek alá, ahol amelyekre a hivatkozott táblázatok vonatkoznak. Az égetéshez legközelebb az a tevékenység (kisebb szénatomú olefinek krakkoló kemencéje) áll, amelyre a 2.1. táblázat vonatkozik. Az égető megkövetelt (tervezési) kibocsátása teljesíti a 2.1. táblázat szerinti BAT-AEL szintet.

5. BAT: A technológiai kemencéből/fűtőberendezésekből származó por levegőbe való kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása (itt csak azt a technikákat soroljuk fel, melyet alkalmaznak).

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
c.	c. Szövet-, kerámia- vagy fémbetétes szűrő	Lásd a 12.1. pontot	Nem alkalmazható kizárólag gáz-halmazállapotú tüzelőanyagok égetése

Az égetőnél zsákos porszűrőt alkalmaznak.

6. BAT: A technológiai kemencéből/fűtőberendezésekből származó SO₂ levegőbe történő kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy mindkét technika alkalmazása.

Kéntartalmú anyagáramot nem égetnek. Ennek ellenére a BorsodChem az SO₂ tekintetében is előírt tervezési határértéket (< 30 mg/Nm³).

7. BAT: A NO_x-kibocsátás csökkentése céljából alkalmazott szelektív katalitikus redukció (SCR) vagy szelektív nem katalitikus redukció (SNCR) használatából származó ammónia levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az SCR vagy SNCR kialakításának és/vagy működésének optimalizálása (pl. a reagens/NO_x arány optimalizált aránya, a reagens homogén eloszlása és a reagenscseppek optimális mérete).

Az égetőben az SCR rendszer a 7. BAT ajánlásának megfelelően, optimalizálva kapja az ammóniát (7.3. pont). Itt röviden: két ammóniaadagoló sort terveztek, azért, hogy a szélsőséges esetek is kezelhetők legyenek. Az SCR rendszerben az füstgázok ammóniával való megfelelő érintkezést statikus keverők biztosítják a katalizátor belépési pontja előtt. Az ammónia oldat adagolás-szabályozása a füstgáz NO_x tartalma szerint történik.

8. BAT: A végső hulladékgáz-tisztítóhoz továbbított szennyező anyagok mennyiségének csökkentése, illetve az erőforrás-hatékonyság javítása érdekében elérhető legjobb technika a melléktermékgáz-áramokra vonatkozó alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása (itt csak azokat a technikákat soroljuk fel, melyeket alkalmaznak).

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság	BC alkalmazás
a.	A felesleges vagy keletkezett hidrogén visszanyerése és felhasználása	A felesleges hidrogén vagy a kémiai reakciók (például hidrogénezési reakciók) során keletkezett hidrogén visszanyerése és felhasználása. A hidrogéntartalom növeléséhez visszanyerési technikák alkalmazhatók, például nyomásváltásos adszorpció vagy membránszeparáció	Az alkalmazhatóságnak korlátot szabhat, ha az alacsony hidrogéntartalom miatt a visszanyeréshez túl sok energiára van szükség, vagy nincs igény hidrogénre	Lásd 7.2.3. pontot a kondenzációról. A főként hidrogénből álló anyagáram nagyjából 75%-át visszacirkuláltatják a folyamat elejére.

9. BAT: A végső hulladékgáz-tisztítóhoz továbbított szennyező anyagok mennyiségének csökkentése, illetve az energiahatékonyság javítása érdekében elérhető legjobb technika elegendő fűtőértékű melléktermékgáz-áramok küldése az égetőegységhez. A 8a és 8b BAT-ok elsőbbséget élveznek a melléktermékgáz-áramok égetőegységhez küldésével szemben.

Alkalmazhatóság:

A melléktermékgáz-áramok égetőegységhez küldése korlátozható szennyező anyagok jelenléte vagy biztonsági szempontok miatt.

A technológia mindenben megfelel a 9. BAT elvárásoknak. Az elegendő fűtőértékű melléktermékgáz-áramokat az égetőegységre adják. Az égetőre adott gázáramokat a 11. ábra összefoglalóan tartalmazza. A 8a BAT prioritást élvez (7.2.3. pont).

10. BAT: A szerves vegyületek levegőbe történő irányított kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	Kondenzáció	Lásd a 12.1. pontot. A technikát általában más kibocsátás csökkentő technikákkal együttesen alkalmazzák	Általánosan alkalmazható
b.	Adszorpció	Lásd a 12.1. pontot	Általánosan alkalmazható
c.	Nedves mosás	Lásd a 12.1. pontot	Csak olyan VOC vegyületek esetében alkalmazható, amelyek abszorbeálhatók vizes oldatban
d.	Katalitikus berendezés oxidáló	Lásd a 12.1. pontot	Az alkalmazhatóságot korlátozhatja a katalizátormérgek jelenléte
e.	Termikus berendezés oxidáló	Lásd a 12.1. pontot. Termikus oxidáló berendezés helyett használható a folyékony hulladékok és véggázok együttes kezelésére alkalmas égetőmű	Általánosan alkalmazható

A tervezett technikában a 10. BAT a., c. és e. elemét alkalmazzák.

a. A kondenzációt széles körben, több gyártási lépésben alkalmazzák. Példaként: az anilinközpont fő reakciójából kondenzációval nyerik ki a terméket tartalmazó anyagáramot.

c. Az MNB blokkban vannak különböző mosási lépések: 7.1.5. pont, 7.1.9. pontban a véggáz mosás.

e. Technológiába integrált melléktermék égetőt üzemeltetnek (7.3 pont).

11. BAT: A levegőbe történő irányított kibocsátás csökkentése. Esetünkben csak a technológiába integrált melléktermék égetőnek vannak légtéri kibocsátásai. Ennek kibocsátásával pedig az 5. BAT foglalkozik.

12. BAT és a 13. BAT esetünkben irreleváns.

8.3.2. Vízbe történő kibocsátások

14. BAT: A szennyvíz mennyiségének, a megfelelő végső tisztítóba (általában biológiai tisztító) küldött szennyező anyagok mennyiségének, illetve a vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében elérhető legjobb technika olyan integrált szennyvízgazdálkodási és -kezelési stratégia alkalmazása, amely a folyamatintegrált technikák, a szennyező anyagok forrásnál történő eltávolítását célzó technikák, illetve az előkezelési technikák megfelelő kombinációját tartalmazza, a CWW BAT-következtetésekben szereplő szennyvízáram-jegyzék által szolgáltatott adatok alapján.

A BorsodChem gyártelepén az ipari szennyvizeket és a csapadékvizeket külön-külön csatornarendszer gyűjti össze. A kommunális szennyvizek gyűjtése is külön történik. Ezen gyártelepi hálózat nem kapcsolódik Kazincbarcika városához, önálló rendszert képez. A kiépített csatornarendszerek által összegyűjtött szennyvizeket a BorsodChem központi szennyvíztisztítójába vezetik, ahol megtörténik annak tisztítása.

A BorsodChem központi szennyvíztisztító telepe a tervezett Anilin Üzem szomszédságában, a Sajó mellett található, az ipari útról közelíthető meg. A gyártelep területén keletkező összes szennyvíz és csapadékvíz itt kerül tisztításra, mielőtt a Sajóba, mint végső befogadóba kerülne. A szennyvíztisztító telepnek két technológiai sora van: egy szerves és egy szerves tisztító sor. A szerves tisztító sor több technológiát alkalmaz: aerob, anaerob és SBR. A szerves tisztító sorba beépített anaerob biológiai tisztítási módszer beépítését – egy korábban végrehajtott rekonstrukció során – az indokolta, hogy a szerves vegyületek szélesebb skálája bontható anaerob úton, mint aerob módon. Ez így már önmagában is növelte a szennyvíz szerves anyag tartalmának biológiai lebontását. Másrészt, az anaerob lépcsőnek a BorsodChem szerves tisztító sorára történő beiktatásával olyan speciális denitrifikációs viszonyok alakulnak ki a szerves szennyvíz tisztításának folyamatában, amelyek biztosítják a viszonylag nagy koncentrációban oda kerülő nitrogén tartalmú vegyületek különböző nitrogénformáinak (ammónium-N, nitrát-N) megfelelő lebomlását is. A másik fontos szempont volt, hogy az anaerob bontási folyamatokban egységnyi KOI-nak megfelelő szerves anyag lebontás esetén a keletkező szennyvíztisztítási iszap az aerob folyamatokban keletkezőkhöz viszonyítva jelentősen kevesebb lett.

A magas szerves anyag tartalmú szennyezett vizek anaerob kezelése során keletkező biogázt hasznosítják, a keletkező hőt a szennyvíztisztítási maradékként jelentkező iszap szárítására használják fel. Biztonsági célból a biogáz fáklyára is vezethető. A kiszáritott szennyvíziszapot a hulladéklerakók rekultivációjakor használják fel, mely felhasználást hulladékhasznosítási engedély szabályoz.

Tervezett komplex (MNB- és anilingyártás) technológiára magas nitrogén és nagy szerves anyag tartalmú szennyvizek keletkezése a jellemző (lásd még 15.4. pont). Az üzemből érkező szennyvizeknek mennyiségi korlátok nélküli biztonságos és hatásos tisztítása érdekében a BorsodChem a központi szennyvíztisztító teljes technológiai sorának (mechanikai és biológiai tisztítás) átvilágítását, és intenzifikálását tervezi. A szükséges intézkedéseket (beavatkozásokat) az MNB-anilin projekttel párhuzamosan, annak üzembeállása előtt elvégzi.

8.3.3. Erőforrás-hatékonyság

15. BAT:A katalizátorokat használó műveletek erőforrás-hatékonyságának javítása érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák kombinációjának alkalmazása (itt a jellemző technikákat ismertetjük).

Technika		Leírás
a.	A katalizátor kiválasztása	Olyan katalizátort kell választani, amellyel optimális egyensúly érhető el a következő tényezők között: - katalizátor aktivitása; - katalizátor szelektivitása; - katalizátor élettartama (például a katalizátormérgekkel szembeni sérülékenysége); - a lehető legkevesebb toxikus fém használata.
c.	Folyamatoptimalizálás	A reaktor paramétereinek (például hőmérséklet, nyomás) ellenőrzés alatt tartása, a konverzió-hatékonyság és a katalizátor élettartama közötti optimális egyensúly biztosítása érdekében

Az MNB katalitikus hidrogénezését aktívszén hordozóra felvitt nemesfém-porkatalizátor alkalmazásával végzik: 15. BAT. a. A katalizátor rendszer optimalizált 15. BAT. c. A katalizátor szuszpenziót a hidrogénező reaktor és a katalizátor cirkulációs szekció berendezéseinek át cirkuláltatják, mely folyamatról a 7.2.8. pontban írtunk. A kimerült katalizátort kivezetik a rendszerből.

16. BAT: Az erőforrás-hatékonyság javítása érdekében elérhető legjobb technika a szerves oldószerek visszanyerése és újrafelhasználása. A tervezett technikában nem használnak szerves oldószereket.

8.3.4. Maradékanyagok

17. BAT: A hulladéktermelés megelőzése vagy – ha ez nem kivitelezhető – az ártalmatlanításra küldött hulladék mennyiségének csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása (itt csak azt a technikákat soroljuk fel, melyet alkalmaznak).

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
<i>Újrafelhasználást vagy újrafeldolgozást lehetővé tevő anyagvisszanyerési technikák</i>			
d.	Anyagok visszanyerése (például desztillálással, krakkolással)	Az anyagok (mint a nyersanyagok, termékek és melléktermékek) visszanyerése a maradékanyagokból izolálással (például desztillálás) vagy átalakítással (például termikus/katalitikus krakkolás, gázosítás, hidrogénezés)	Csak abban az esetben alkalmazható, ha a visszanyert anyagok felhasználhatók
<i>Energia-visszanyerési technikák</i>			
e.	A maradékanyagok felhasználása tüzelőanyagként	Bizonyos szerves maradékanyagok, például a kátrány, felhasználhatók égetőegység tüzelőanyagaként	Az alkalmazást korlátozhatja, ha a maradékanyagokban egyes olyan anyagok vannak jelen, amelyek alkalmatlanná teszik az égetőegységekben való felhasználást, ezért ártalmatlanítást tesznek szükségessé

Az MNB gyártásban a nitrálsav kénsav összetevőjét újratöményítik (7.1.4. pont) és felhasználják (7.1.2. pont). A benzol el nem reagált áramát visszanyerik, és a benzol alapanyaggal elegyítve visszavezetik a reakcióba (7.1.5. pont).

Mindkét technológiai blokk (MNB és anilin) magas fűtőértékű anyagáramait a technológiába integrált melléktermék égetőre vezetik.

8.3.5. A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek

18. BAT: A berendezések meghibásodása által okozott kibocsátás megelőzése vagy csökkentése érdekében az elérhető legjobb technika az alábbiakban szereplő valamennyi technika alkalmazása

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a.	A kritikus berendezések meghatározása	A környezetvédelem szempontjából kritikus berendezések („kritikus berendezések”) azonosítása kockázatelemzés útján történik (például hibamód- és hatáselemzés segítségével)	Általánosan alkalmazható

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
b.	Kritikus berendezésekre vonatkozó eszköz megbízhatósági program	A berendezés rendelkezésre állásának és teljesítményének maximalizálását célzó strukturált program, amely kiterjed a standard üzemeltetési eljárásokra, a megelőző karbantartásra (például korrózió elleni védelem), a nyomon követésre, a váratlan események nyilvántartására és a folyamatos fejlesztésre	Általánosan alkalmazható
c.	A kritikus berendezések tartalékrendszerei	Tartalékrendszerek, például hulladékgáz rendszerek, kibocsátáscsökkentő egységek kialakítása és fenntartása	Nem alkalmazható, ha a berendezések megfelelő rendelkezésre állása igazolható a b. technika alkalmazásával.

A tervezett technológiában a 18. BAT minden elemét komplex formában alkalmazzák. A környezet megóvása érdekében készített tervek külön fejezetben (23. fejezet) részletesen bemutatjuk.

Az anilinyártás nem új keletű. A kulcsberendezéseket régóta használják a vegyipar különböző területein. A gyártás zárt rendszerben valósul meg, ami elfogadhatóra csökkenti a mérgező, káros és éghető anyagok környezetbe történő kijutásának kockázatát. A készülékek és csővezetékek szerkezeti anyagait gondosan, a bennük lévő közeg tulajdonságainak és az üzemelési paramétereknek megfelelően választják meg. A csőkapcsolatok a lehető leggondosabb hegesztéssel lesznek kivitelezve, a szelepeknek a legjobb tömítésekkel kell rendelkeznie (18. BAT a.).

A BorsodChem teljes tevékenységi körére a veszélyforrások beazonosításától, a megfelelő részletességgel kidolgozott belső vészhelyzeti terveken át, a lakosság tájékoztatására szolgáló biztonsági jelentéssel rendelkezik (18. BAT a. és b.). A tervek a Társaság folyamatosan korszerűsíti, és javítja azt az infrastruktúrát, eszközzrendszert, amely a veszélyekkel arányos felkészüléshez és beavatkozáshoz szükséges.

Az MNB blokk gyártási részének első szakasza, benne a reakció szekcióval duplikált. Mindkét technológiai blokk nagyszámú technológiai tartállyal, dekanterrel rendelkezik, ezért szükség esetén a elégséges vésztároló puffer kapacitás áll rendelkezésre (18. BAT c.).

A BorsodChem teljes mértékben elkötelezett annak érdekében, hogy működése során a vonatkozó törvények, rendeletek, biztonsági szabályzatok, a működésre vonatkozó előírások betartásával, hatékony kockázatelemző módszerek alkalmazásával a súlyos balesetek veszélyét folyamatosan csökkentse.

A tervezett technológia a BorsodChem szakembereinek értékelése szerint felső küszöbértékű lesz (3.4. pont). BorsodChem a **biztonsági jelentés kiegészítését** a jogszabályokban előírt határidőre elkészíti.

19. BAT: A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek során bekövetkező, levegőbe és vízbe történő kibocsátások megelőzése vagy csökkentése érdekében elérhető legjobb technika a lehetséges szennyezőanyag-kibocsátások jelentőségével arányos intézkedések végrehajtása az alábbiakra vonatkozóan:

i) indítási és leállítási műveletek;

ii) egyéb körülmények (például az egységek és/vagy a hulladékgáz-kezelő rendszer rendszeres és rendkívüli karbantartási és tisztítási műveletei), beleértve azokat is, amelyek hatással lehetnek a berendezés megfelelő működésére.

Az indítási és leállítási műveleteket külön utasítások szabályozzák majd. **Indításkor és leálláskor, valamint vészhelyzetben a kritikus készülékek (alapjában a hidrogénező reaktor) teljes tartalma a megfelelően méretezett fáklyára adható.** A technológiába több ponton biztonsági reteszeket építenek be, melyek megakadályozzák a reakció megszaladást. Az összetett receptor és szabályozó rendszer következtében a technológia tervszerűen visszaterhelhető.

A normál üzemi feltételektől eltérő események kezelésre a BorsodChem részletes tervekkel rendelkezik (23. fejezet). A veszély nagyságával arányosan alakította ki a kárcsökkentés, kárfelszámolás érdekében működtetett rendszereit, pl. tűzivíz rendszer, vészhelyzetben erőátviteli és világítási célú hálózat, illetve a műszeres irányítástechnika valamint a kommunikáció működtetéséhez villamos energiát biztosító hálózatok, stb.

A különböző készülékek rendszeres ellenőrzésére a BorsodChem Műszaki Felügyeleti Osztály minden évben vizsgálati programot készítenek, melyet az érintett üzemek megkapnak.

8.4. Értékelés az EU 2016/902 EU bizottsági határozat alapján

A fejezet bevezetőjében már írtuk, a vegyipari ágazatban használt általános szennyvíz- és hulladékgáz- tisztítási/-kezelési rendszerekkel a Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF), Sevilla, July 2016.) a dokumentum foglalkozik. Ennek a referendumnak a BAT konklúziói már megjelentek EU végrehajtási határozat (2016/902) formájában. A következőkben ezek, mint horizontális ajánlások és előírások értékeljük a tervezett anilinyártási technikát.

8.4.1. Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)

1. BAT Az átfogó környezeti teljesítmény javítása érdekében alkalmazandó BAT egy olyan környezetközpontú irányítási rendszer (továbbiakban: KIR) bevezetését és működtetését jelenti, amely magában foglalja a következőket: (a felsorolást mellőzzük, BorsodChem mindenben megfelel azoknak).

A BorsodChem 1994., illetve 1998. óta működteti a minőség-, környezetvédelmi irányítási rendszereit. Jelenleg ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 és az ISO 50001:2011 szabványoknak (MIR, KIR, MEBIR és EIR) megfelelő rendszereket működtet. A vonatkozó kézikönyvekben rögzítették a minőség-, környezetvédelmi irányítási rendszer tevékenységeivel kapcsolatos feladatokat és felelősségi viszonyokat is. A Környezetvédelmi Irányítási Rendszer (KIR) működtetésének egyik elemeként a BorsodChem rendszeresen értékeli kibocsátásainak környezeti hatásait, minden környezeti elemre más-más módszer szerint. A hatásértékelés alapján határozzák meg azokat a kibocsátásokat, amelyek jelentős hatással bírnak az illető befogadó környezeti elemre, jóllehet, a kibocsátások határérték alattiak. A KIR-t rendszeresen auditáltatja független (sok esetben nemzetközi) auditor céggel, annak eredményeit publikálja az éves jelentésében.

A BorsodChem a környezetvédelmi irányítási rendszerének szellemében folyamatosan törekszik a tisztább technológiák alkalmazására, az energiahatékonyságra, a kibocsátások csökkentésére. A KIR a következő elemeket foglalja magában:

- Környezeti politika felső vezetés által történő meghatározása az adott létesítményre
 - A BorsodChem átfogó környezet védelmi irányítási rendszert dolgozott ki, vezetett be és működtet évtizedek óta. Az irányítási rendszert minden esetben bevezetik az új létesítményekre is. Mint ahogyan az új technológiákat integrálják a meglévő gyártástechnológiák sorába, ugyanúgy, az újakra vonatkozó irányítási rendszereket bevezetik és integrálják a meglévő és működő rendszerbe az új technológia bevezetésével egy időben.
- A szükséges folyamatleírások megtervezése és létrehozása
 - A BorsodChem Környezetvédelmi Irányítási Rendszerének elemei az említett folyamatleírások. A BorsodChem irányítási rendszerének fontos elemei (a BAT elvárásban is felsoroltaknak megfelelően):
 - szervezet és felelősségi körök
 - oktatások, tudatosság kialakítás, hatáskörök lehatárolása
 - kapcsolattartás az érdekelt felekkel
 - dokumentációs rendszer
 - hatékony folyamatellenőrzés
 - karbantartási terv
 - felkészülés a vészhelyzetekre és az azokra adott válaszlehetőségek kidolgozása
 - a környezetvédelmi szabályozásoknak való biztonságos megfelelés
- Ellenőrzések és a javító intézkedések meghatározása
 - A BorsodChem Környezetvédelmi Irányítási Rendszerének elemét képezik a rendszeres ellenőrzések, auditok, és a feltárt hiányosságok kiküszöbölésére irányuló javító intézkedések meghatározása és bevezetése, azok hatékonyságának visszaellenőrzése. E folyamat fontos elemei, különös szempontjai megegyeznek a BAT leírásban megtalálható elemekkel:
 - monitoring rendszer és mérések
 - javító intézkedések, megelőző intézkedések
 - jelentések készítése
 - független belső auditokat hajtanak végre annak meghatározására, hogy az irányítási rendszer megfelel-e a tervezetteknek, és hogy megfelelően vezették-e be, és hogyan működtetik
- A felső vezetés által végzett ellenőrzések (rendszeresen megtörténnek)

2. BAT. A vízbe és levegőbe történő kibocsátások és a vízfelhasználás csökkentésének elősegítése érdekében alkalmazandó BAT a szennyvíz- és hulladékgázáramok nyilvántartásának létrehozását és vezetését jelenti, amelyet a KIR keretében kell megvalósítani (lásd: 1. BAT), és amely a következő elemeket foglalja magában:

i. a vegyipari gyártási folyamatokra vonatkozó információk, beleértve a következőket:

- a) a kémiai reakciók egyenletei, a melléktermékeket is feltüntetve;
- b) a kibocsátások eredetét bemutató egyszerűsített folyamatábrák;
- c) a folyamatintegrált technikák és a forrásnál történő szennyvíz-/hulladékgáz-tisztítás leírása, beleértve ezek hatékonyságát is;

ii. a szennyvízáramok jellemzőinek a lehető legátfogóbb bemutatása, kitérve például a következő jellemzőkre:

- a) a szennyvízáram, a pH-érték, a hőmérséklet és a vezetőképesség átlagos értékei és változásai;
- b) a releváns szennyezőanyagok/paraméterek (pl. KOI/TOC, nitrogénvegyületek, foszfor, fémek, sók, egyes szerves vegyületek) átlagos koncentrációja, terhelési értékei és ezek változásai;
- c) a biológiai eltávolíthatóságra vonatkozó adatok (pl. BOI, BOI/KOI arány, Zahn-Wellens-vizsgálat, biológiai gátlási potenciál [pl. nitrifikáció]);

iii. a hulladékgázáramok jellemzőinek a lehető legátfogóbb bemutatása, kitérve például a következő jellemzőkre:

- a) a gázáram, valamint a hőmérséklet átlagos értékei és változásai;

- b) a releváns szennyező anyagok/paraméterek (pl. VOC, CO, NOX, SOX, klór, hidrogén-klorid) átlagos koncentrációja, terhelési értékei és ezek változásai;
- c) gyúlékonyság, alsó és felső robbanási határértékek, reakcióképesség;
- d) olyan egyéb anyagok jelenléte, amelyek befolyásolhatják a hulladékgáz-tisztító rendszert vagy az üzembiztonságot (pl. oxigén, nitrogén, vízgőz, por).

A BorsodChem a környezetvédelmi irányítási rendszerének szellemében folyamatosan törekszik a tisztább technológiák alkalmazására, az energiahatékonyságra, a kibocsátások csökkentésére. Valamennyi környezeti kibocsátást nyilvántartásba vesznek, értékelik azok környezeti hatását és a jelentős hatások esetében intézkedési tervet, majd tényleges műszaki megoldásokat dolgoznak ki és vezetnek be a környezet minél alacsonyabb szintű terhelése érdekében. A BorsodChem a 2. BAT minden elemét megvalósítja a KIR keretében

8.4.2. Ellenőrzés

3. BAT A szennyvízáramok nyilvántartásában (lásd: 2. BAT) azonosított releváns kibocsátások esetében alkalmazandó BAT a fő technológiai paraméterek ellenőrzését jelenti (beleértve a szennyvízáram, a pH-érték és a hőmérséklet folyamatos ellenőrzését), amit a kulcsfontosságú pontokon kell elvégezni (pl. ahol a szennyvíz belép az előtisztításra és a végső tisztításra).

A BorsodChem a 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. 27. §. (2) szerinti önellenőrzésre kötelezett kibocsátó. Az önellenőrzésre vonatkozó terveit rendre elkészítette, azokat az eljáró elsőfokú hatóság jóváhagyta (lásd felülvizsgálati dokumentáció 15.6. pont). A központi szennyvíztisztítóból a közvetlen bevezetés a Sajóba történik. A gyártelepen lévő gyártástechnológiákra vonatkozó, felszíni vízbe történő bevezetés előtti helyre előírt technológiai határértékek (AOX, KOI_k, összes szerves N, higany-ion) illetve területi határértékek (pH, ammónia-ammónium-N, BOI₅, összes lebegőanyag) ellenőrzése is e terv alapján a tisztított szennyvízben történik. Az önellenőrzési tervről részletesen a felülvizsgálati dokumentáció 15.6. pontjában írunk.

4. BAT A BAT a vízbe történő kibocsátások EN-szabványoknak megfelelő, legalább a következőkben megadott minimális gyakorisággal végzett ellenőrzését jelenti. EN-szabvány hiányában a BAT olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazását jelenti, amelyek az adatszolgáltatást tudományos szempontból egyenértékű minőségben tudják biztosítani.

A BorsodChem jelenleg a kibocsátott szennyvízben gyártástechnológiáira jellemző komponenseket méri. Az analitikai vizsgálatokat a BorsodChem NAT által 1-1177/2018. számon akkreditált Minőségirányítási Főosztály laboratóriuma végzi.

- KOI_k, összes szerves N, TSS. A 4 BAT ezeknek a komponenseknek a naponkénti mérését javasolja, de az ⁽¹⁾ kitétel szerint az ellenőrzés gyakoriságát módosítani lehet, ha az adatsorok megfelelő stabilitást mutatnak. Jelenleg kéthetes gyakorisággal mérnek. Hosszú évekre visszamenően az adatsorok megfelelő stabilitást mutatnak. A minőség táv határok közötti gyakori ingadozása nem jellemző. A jelenlegi kétheti gyakorisággal mért mutatók megfelelően jellemzik a szennyvíz minőségét. Esetünkben a központi szennyvíztisztítón nagy víztömegek mozognak, nagy átlagosító medencék vannak, lehetőség van a vízkormányzásra is. Ezért adott a feltétele a kéthetes mérési gyakoriságnak.
- TP (összes foszfor). A szennyvízre nem jellemző szennyező anyag a foszfor tartalom. A megfelelő működés elősegítéséhez a szennyvízbe foszfort adagolnak, amit a tisztítást végző mikroorganizmusok feldolgoznak. Mérése indokolatlan.
- AOX. A 4. BAT havonta javasolja mérni, de kéthetente mérik.
- Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, egyéb fémek adott esetben. A nevesített fémeket a BorsodChem a 4. BAT szerinti gyakorisággal méri.
- A Hg (egyéb fémek adott esetben) jellemző, ezt kétheti gyakorisággal mérik.
- Toxicitás. A tisztított szennyvíz toxicitást a Bálint Analitika laboratóriumával évek óta éves

gyakorisággal vizsgáltatják. **A tisztított szennyvíz egyszer sem volt toxikus.** Az éves gyakoriságú ellenőrzés továbbra is elégséges.

Mindent összevetve a BorsodChem 4. BAT ajánlást megítélésünk szerint érdemben már jelenleg is teljesíti.

5. BAT A BAT a releváns forrásokból származó, levegőbe történő diffúz VOC-kibocsátások rendszeres ellenőrzését foglalja magában, amelyet az I–III. technikák megfelelő kombinációjával vagy nagy mennyiségű VOC kezelése esetén mindhárom technika együttes alkalmazásával kell elvégezni.

- I. Gázmintavételi módszerek (pl. az EN 15446 szabványnak megfelelő hordozható eszközökkel) a legfontosabb berendezések korrelációs görbéivel összefüggésben.
- II. Optikai gázérzékelési módszerek.
- III. A kibocsátások kiszámítása a kibocsátási faktorok alapján rendszeres (pl. kétévente történő) mérésekkel alátámasztva.

Nagy mennyiségű VOC kezelése esetén az I–III. technikák hasznos kiegészítő módszere lehet a létesítmény kibocsátásának rendszeres időközönként történő átvilágítása és számszerűsítése abszorpcióalapú optikai technikákkal, pl. differenciálabzorpció fényérzékeléssel és távméréssel (DIAL) vagy szolárokultációs fluxusméréssel (solar occultation flux, SOF).

Jelenleg a BorsodChem a diffúz VOC-kibocsátásait nem az 5. BAT szerint ellenőrzi. Felkészülnek arra, hogy mire a 2016/902 határozat hatályos lesz (2020. május 30.) az ajánlást teljesíteni tudják. Szisztematikusan felméri a VOC-kibocsátási helyeket, és az előírt határidőig a megfelelő mérőműszert beszerzik.

6. BAT A BAT a releváns forrásokból származó bűzkibocsátásoknak az EN szabványoknak megfelelő ellenőrzését jelenti.

Leírás

A kibocsátások ellenőrzését az EN 13725 szabványnak megfelelő dinamikus olfaktométerrel lehet elvégezni. A kibocsátás-ellenőrzést ki lehet egészíteni a bűzexpozíció mérésével/bebecslésével vagy a bűzhatás bebecslésével.

Alkalmazási terület

Az alkalmazhatóság azokra az esetekre korlátozódik, amelyekben várható vagy igazolt a zavaró szaghatás előfordulása.

A BorsodChem technológiáira bűzkibocsátás nem jellemző. **A tervezett anilinyártási technika nem bűzös.**

8.4.3. Vízbe történő kibocsátások

3.1 Vízfelhasználás és szennyvízképződés

7. BAT A vízfelhasználás és a szennyvízképződés csökkentése érdekében alkalmazandó BAT a szennyvízáramok mennyiségének és/vagy a szennyezőanyag-terhelésnek a csökkentését, a szennyvíz termelési folyamaton belüli újrafelhasználásának fokozását, valamint a nyersanyagok visszanyerését és újrafelhasználását foglalja magában.

Az LVOC BREF 14. BAT lényegében ugyanez. Az ott leírtakat itt nem ismételjük meg, viszont annyit hozzátesszünk, hogy szennyvizek üzemi előkezelésekor azokat a szerves anyagtartalmú szennyvízáramokat, melyekben benzol, MNB (7.1.5. pont) vagy anilin (7.2.9. és 7.2.10. pont) van visszaforgatják (9-10. ábra), jelentősen csökkentve így a központi szennyvíztisztítóra adandó szennyvíz mennyiségét.

3.2 A szennyvíz gyűjtése és elválasztása

8. BAT A nem szennyezett víz szennyeződésének elkerülése és a vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazandó BAT a nem szennyezett szennyvízáramoknak a tisztítást igénylő szennyvízáramoktól való elválasztását jelenti.

Alkalmazási terület

A nem szennyezett csapadékvíz elválasztása a meglévő szennyvízgyűjtő rendszereknél nem minden esetben alkalmazható.

Megismételve az LVOC BATC 14. BAT pontnál írtakat, a BorsodChem gyártelepén az ipari szennyvizeket és a csapadékvizeket külön-külön csatornarendszer gyűjti össze. Azokat a csapadékvizeket, melyek nem szennyeződhetnek, a tervezett üzemben is leválasztják. Az üzemi területen szerves anyaggal (pl. anilin) szennyezett csapadékvizeket gyűjtik, és visszajaratják a technológiába.

9. BAT A vízbe történő ellenőrizetlen kibocsátások megelőzése érdekében alkalmazandó BAT a következőket foglalja magában: kockázatelemzés (pl. a szennyező anyag jellemzőinek, a további tisztítás hatásainak és a befogadó környezet tulajdonságainak figyelembevétele) alapján megállapított megfelelő tárolási pufferkapacitás létrehozása a normál üzemi körülményektől eltérő esetekben keletkező szennyvízárak fogadására; és a további szükséges intézkedések meghozatala (pl. ellenőrzés, tisztítás, újrafelhasználás).

Alkalmazási terület

A szennyezett csapadékvíz átmeneti tárolása elválasztást igényel, ami a meglévő szennyvízgyűjtő rendszereknél nem minden esetben alkalmazható.

A BorsodChem központi szennyvíztisztítója megfelelő pufferkapacitással rendelkezik. Az elmúlt több mint 50 év alatt nem volt példa arra, hogy a normál üzemi körülményektől eltérő esetekben keletkező szennyvízárakat nem voltak képesek fogadni. Üzemzavar állapotban az egyes technológiákban képződő sós víz a Sóstó szigetelt medencéibe vezethető. A tervezett üzemben lesz tartály a szennyvíz átlagosításra. A szennyezett csapadékvíz, miképp fentebb írtuk, visszajaratják a technológiába.

3.3 Szennyvíztisztítás

10. BAT A vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazandó BAT egy olyan integrált szennyvízkezelési és -tisztítási stratégia alkalmazását foglalja magában, amely az alábbi fontossági sorrendben felsorolt technikák megfelelő kombinációját tartalmazza.

	Technika	Leírás
a)	Folyamatintegrált technikák ⁽¹⁾	A vízszennyező anyagok képződését megakadályozó vagy mérséklő technikák.
b)	A szennyező anyagok visszanyerése a forrásnál ⁽¹⁾	A szennyező anyagoknak a szennyvízgyűjtő rendszerbe való beleengedése előtti visszanyerésére szolgáló technikák.
c)	A szennyvíz előtisztítása ⁽¹⁾ ⁽²⁾	A szennyező anyagok mennyiségének a szennyvíz végső tisztítása előtti csökkentésére szolgáló technikák. Az előtisztítást a forrásnál vagy az egyesített szennyvízárakon is el lehet végezni.
d)	A szennyvíz végső tisztítása ⁽³⁾	A befogadó víztestbe való bekerülés előtti végső szennyvíztisztítási technikák, például előzetes tisztításra és primer tisztításra, biológiai tisztításra, nitrogéneltávolításra, foszforeltávolításra és/vagy a szilárd anyagok végső eltávolítására szolgáló technikák.

(1) E technikák részletes leírását a vegyiparra vonatkozó egyéb BAT-következtetések tartalmazzák.

(2) Lásd: 11. BAT.

(3) Lásd: 12. BAT.

Leírás

Az integrált szennyvízkezelési és -tisztítási stratégia a szennyvízárak nyilvántartásán alapul (lásd: 2. BAT).

A BorsodChem szennyvízkezelési stratégiáját vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a fenti táblázatban szereplő valamennyi megoldásra találunk példát. A technológiai leírásban blokkonként pontjában részletesen ismertettük az üzemi szennyvíz előkezelést. MNB blokk: 7.1.6. és 7.1.7. pont. Anilin blokk: 7.2.10. pont. **A tervezett technológiában a 10. BAT elemeit alkalmazzák.**

A BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek): lásd a 3.4. szakaszt.

11. BAT A vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazandó BAT a szennyvíz végső tisztítása során megfelelő módon nem kezelhető szennyező anyagokat tartalmazó szennyvíz megfelelő technikákkal való előtisztítását foglalja magában.

Leírás

A szennyvíz előtisztítása az integrált szennyvízkezelési és -tisztítási stratégia (lásd: 10. BAT) keretében történik, és általában a következő célokat szolgálja:

- a végső szennyvíztisztítást végző üzem védelme (pl. a biológiai tisztítást végző üzem védelme a gátló vagy mérgező vegyületektől),
- olyan vegyületek eltávolítása, amelyek mennyisége nem csökkenthető megfelelő mértékben a végső tisztítás során (pl. mérgező vegyületek, biológiailag nehezen vagy nem lebontható szerves vegyületek, nagy koncentrációban jelen lévő szerves vegyületek vagy a biológiai tisztítás során a fémek),
- olyan vegyületek eltávolítása, amelyek máskülönben a gyűjtőrendszerből vagy a végső tisztítás során a levegőbe kerülnének (pl. illékony halogénezett szerves vegyületek, benzol),
- egyéb negatív hatásokkal rendelkező (pl. a berendezéseket korrodáló, más anyagokkal nem kívánt reakcióba lépő, a szennyvíziszapot szennyező) vegyületek eltávolítása.

A hígulás elkerülése érdekében az előtisztítást általában a forráshoz a lehető legközelebb kell elvégezni, különösen a fémek esetében. Egyes esetekben lehetőség van a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező szennyvízáramok szétválasztására és gyűjtésére, hogy célzott kombinált előtisztításnak lehessen alávetni őket.

A BorsodChem valamennyi olyan gyártástechnikájánál, ahol a szennyvíz olyan szennyező anyagokat tartalmaz, amelyek központi szennyvíztisztítón a végső tisztítás során megfelelő módon nem kezelhetők, a szennyvizeket előkezeleli. Így van üzemi szennyvíz előkezelés a DKE/VCM, PVC, MDI és TDI gyártásban (üzemekben), de nagy hangsúlyt helyeznek erre a tervezett anilinyártásban is. A 7.2.10. pontban részleteztük hogy a technológiai vízből az anilint extrahálással kinyerik. Lásd még a 10. BAT-nál leírtakat.

12. BAT A vízbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazandó BAT a végső szennyvíztisztítási technikák megfelelő kombinációjának az alkalmazása.

Leírás

A szennyvíz végső tisztítása az integrált szennyvízkezelési és -tisztítási stratégia (lásd: 10. BAT) keretében történik

A szennyvíz végső tisztítására szolgáló megfelelő technikák az adott szennyező anyagtól függően a következők lehetnek:

	Technika	Jellemző szennyező anyagok, melyek mennyiségét így csökkentik	Alkalmazási terület
Előtisztítás és primer tisztítás			
a)	Kiegyenlítés	Minden szennyező anyag	Általánosan alkalmazható.
b)	Semlegesítés	Savak, lúgok	
c)	Fizikai elválasztás, pl. szűrővel, szítaszűrővel, homokfogóval, zsírfogóval vagy előüleptítő tartállyal	Lebegőanyagok, olaj/zsír	
Biológiai tisztítás (szekunder tisztítás)			
d)	Eleveniszapos eljárás	Biológiailag lebontható szerves vegyületek	Általánosan alkalmazható.
e)	Membrán-bioreaktor		
Nitrogéneltávolítás			
f)	Nitrifikáció/denitrifikáció	Összes nitrogén, ammónia	A nitrifikáció nem minden esetben alkalmazható magas klorid koncentráció (azaz kb. 10 g/l) esetén, és ha a klorid koncentrációnak a nitrifikáció előtti csökkentését nem indokolják környezeti előnyök. Nem alkalmazható abban az esetben, ha a végső tisztítás nem foglalja magában a biológiai tisztítást.
Foszforeltávolítás			
g)	Kémiai kicsapás	Foszfor	Általánosan alkalmazható.

	Technika	Jellemző szennyező anyagok, melyek mennyiségét így csökkentik	Alkalmazási terület
A szilárd anyagok végső eltávolítása			
h)	Koaguláció és flokkuláció	Lebegőanyagok	Általánosan alkalmazható.
i)	Ülepítés		
j)	Szűrés (pl. homokszűrés, mikroszűrés, ultraszűrés)		
k)	Flotálás		

A 12. BAT pontot azért tartottuk fontosnak itt ilyen részletességgel közölni, mert ezzel gyakorlatilag a BorsodChem szennyvíztisztítási technológiáját mutattuk be, ami már jelenleg is mindenben megfelel BAT követelménynek. Írtuk (4. BAT) esetünkben foszforeltávolítás nem szükséges. A fenti technológiai elemek közül csak a flotálás hiányzik, mert nem volt eddig olyan típusú szennyvíz, amely ezt az eljárási elemet igényelte volna.

3.4 A vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek

Az 1., 2. és 3. táblázatban szereplő vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szintek (BAT-AEL-ek) azokra a befogadó víztestbe jutó közvetlen kibocsátásokra vonatkoznak, amelyek a következő forrásokból származnak:

- a 2010/75/EU irányelv I. melléklete 4. pontjában meghatározott tevékenységek;
- a 2010/75/EU irányelv I. melléklete 6.11. pontjában meghatározott, önálló üzemeltetésű szennyvízkezelő üzemek, amennyiben a fő szennyezőanyag-terhelésük a 2010/75/EU irányelv I. melléklete 4. pontjában meghatározott tevékenységekből származik;
- különböző forrásokból származó szennyvíz kombinált tisztítása, amennyiben a fő szennyezőanyag-terhelés a 2010/75/EU irányelv I. mellékletének 4. pontjában említett tevékenységekből származik.

A BAT-AEL-ek azon a ponton alkalmazandók, ahol a kibocsátás a létesítményből kilép.

A végrehajtási határozat itt három táblázatot ad meg a BAT-AEL-ekre. Ezeket a szinteket a jelenlegi hazai szabályozással ellentétben a BAT szerint éves átlagban kell teljesíteni. Az önellenőrzési tervben mérésre előírt komponensek esetében éves átlagban ezek a szintek teljesülnek. Lásd még a 4. BAT pontnál leírtakat.

8.4.4. Hulladék

13. BAT A hulladéktermelés megelőzése vagy – ha ez nem kivitelezhető – az ártalmatlanításra küldött hulladék mennyiségének csökkentése érdekében alkalmazandó BAT olyan hulladékgazdálkodási terv kidolgozását és végrehajtását jelenti a KIR (lásd: 1. BAT) részeként, amely biztosítja – fontossági sorrendben – a hulladékképződés megelőzését, a hulladék újrafelhasználásra történő előkészítését, újrahasznosítását vagy más módon való visszanyerését.

A BorsodChemnél a hulladékok gyűjtéséről, tárolásáról valamint a Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzemhez történő átadásának szabályairól illetve feltételeiről az érvényben lévő jogszabályoknak és a Társaság (BorsodChem) működésének megfelelő belső ügyrend (a BC-EHS-101 Utasítás a Hulladékgazdálkodással kapcsolatos feladatokról) rendelkezik. Az ügyrend

- szabályozza a termelő egységek hulladék kezelésével kapcsolatos feladatait,
- részletesen tárgyalja a keletkező hulladékokkal kapcsolatos üzemi nyilvántartási feladatokat,
- a hulladékok gyűjtésére és tárolására vonatkozó előírásokat,
- a Hulladékkezelő Telepre történő átadás feltételeit.

A hulladékok mozgásának nyomon követése a hulladék-kísérő, illetve a veszélyes hulladék kísérő lapokon történik.

A BorsodChem általános környezetvédelmi politikájával összhangban a gyártási folyamatokban keletkező hulladékokat maximális mértékben hasznosítani kívánja, hogy

ezáltal is csökkentse a végső ártalmatlanításra elszállítandó hulladékok mennyiségét. E törekvés megvalósításának jelentős környezetvédelmi kihatása is van, mert a veszélyes hulladékok szállítása potenciális környezeti veszélyt jelent az adott útvonalon, ami az elszállítandó hulladékmennyiség csökkenésével arányosan csökken. A tervezett üzemben a 13. BAT szempontokat érvényesítik.

14. BAT A további tisztítást vagy ártalmatlanítást igénylő szennyvíziszap mennyiségének és lehetséges környezeti hatásának csökkentése érdekében alkalmazandó BAT az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazását foglalja magában.

A központi szennyvíztisztítón szennyvíziszapot víztelenítik és biogázból nyert hővel szárítják.

8.4.5. Levegőbe történő kibocsátások

5.1 Hulladékgázgyűjtés

15. BAT A vegyületek visszanyerésének és a levegőbe történő kibocsátások csökkentésének elősegítése érdekében alkalmazandó BAT a kibocsátási források zárttá tételét és amennyiben lehetséges, a kibocsátások kezelését jelenti.

Alkalmazási terület

Az alkalmazást korlátozhatják a működtethetőséggel (a berendezéshez való hozzáféréssel), a biztonsági okokkal (az alsó robbanási határértékhez közeli koncentrációk elkerülése) és az egészségügyi kockázatokkal (ha az elzárt területen belül kezelői beavatkozás szükséges) kapcsolatos aggályok.

A tervezett technológia vent- és véggázait összegyűjtik, és a melléktermék égetőre vezetik (7.1.9. valamint 7.2.11. és 7.2.12. pont). Az egyes technológiai blokkoknak (MNB és anilin) nincs is önálló pontforrása.

5.2 Hulladékgáz-tisztítás

16. BAT A levegőbe történő kibocsátások csökkentése érdekében alkalmazandó BAT egy olyan integrált hulladékgáz-kezelési és -tisztítási stratégia alkalmazását foglalja magában, amely folyamatintegrált és hulladékgáz-tisztítási technikákat is tartalmaz.

Leírás

Az integrált hulladékgáz-kezelési és -tisztítási stratégia a hulladékgázáramok nyilvántartásán alapul (lásd: 2. BAT), és elsőbbséget kapnak benne a folyamatintegrált technikák.

Az integrált véggáz-kezelési és tisztítási stratégia jelenleg is létezik és működik a BorsodChemben, az új technológia véggáz-kezelési stratégiája ennek a részét képezi majd.

5.3 Fáklyázás

17. BAT A fáklyázás nyomán a levegőbe történő kibocsátások megelőzése érdekében alkalmazandó BAT a fáklyahasználatnak a biztonsági okokból indokolt esetekre és a nem rutinszerű üzemi feltételek (pl. beüzemelés, leállítás) esetére való korlátozását jelenti az egyik vagy mindkét alábbi technika alkalmazásával.

A tervezett technológia anilingyártási részében (anilinblokk) a fáklya használata elkerülhetetlen. Az indítási és leállítási szakaszban az el nem reagált hidrogént el kell fáklyázni. Írtuk (7.2.12. pont), ilyen évente egy-kétszer lehet, kétszer inkább a termelés elején. **A fáklya normálüzeme az, hogy csak az őrláng ég.** Előfordulhat olyan vészhelyzeti állapot, hogy a hidrogénező reaktor teljes tartalmát el kell fáklyázni, ezért a fáklyát extrém teljesítményre méretezik. A vészhelyzeti állapot ritka, de nem lehetetlen esemény. **A fáklyázás egy ilyen vészhelyzeti eseménynek az eskalációját akadályozza meg.** A fáklyahasználat elkerülhetetlen.

18. BAT Amennyiben a fáklyahasználat elkerülhetetlen, a fáklyák levegőbe történő kibocsátásainak csökkentése érdekében alkalmazandó BAT az egyik vagy mindkét alábbi technikának az alkalmazását jelenti.

A fáklyahasználat tehát elkerülhetetlen. 18. BAT a. előírást a tervezéskor érvényesítik, 18. BAT b. előírást az üzemeléskor érvényesíteni fogják.

5.4 Diffúz VOC-kibocsátások

19. BAT A levegőbe történő diffúz VOC-kibocsátások megelőzése vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentése érdekében alkalmazandó BAT az alábbi technikák kombinációjának használatát foglalja magában.

A 19. BAT külön foglalkozik az *Üzemtervezéshez kapcsolódó technikák*-kal, az *Az üzem/berendezés tervezéséhez, összeállításához és üzembe helyezéséhez kapcsolódó technikák*-kal, és az *technikák*-kal. Esetünkben jelenleg az első két csoport jöhet szóba. A technológia szállítói, és a projektben dolgozó tervezők ismerik a 19. BAT előírásait, azokat a betartják. Az üzemeltetésben a BorsodChem nagy tapasztalattal rendelkezik. A különböző készülékek rendszeres ellenőrzésére a BorsodChem Műszaki Felügyeleti Osztály minden évben vizsgálati programot készítenek, melyet az érintett üzemek megkapnak és végrehajtanak.

5.5 Bűzkibocsátás

20. BAT A bűzkibocsátás megelőzése vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentése érdekében alkalmazandó BAT egy szagkezelési terv kidolgozása, végrehajtása és rendszeres felülvizsgálata a KIR (lásd: 1. BAT) részeként, amely magában foglalja az alábbi elemek mindegyikét:

- i. a megfelelő intézkedéseket és határidőket magában foglaló eljárásrend;
- ii. a bűz ellenőrzésére szolgáló eljárásrend;
- iii. az azonosított, bűzzel kapcsolatos eseményekre adott reagálások eljárásrendje;
- iv. bűzmegelőzési és -csökkentési program, melyet a forrás(ok) beazonosítására, a bűzexpozíció mérésére/becslésére, a források kibocsátási jellemzőinek azonosítására, valamint a megelőzést és csökkentést szolgáló eljárások végrehajtására alakítottak ki.

A kapcsolódó ellenőrzést lásd itt: 6. BAT.

Alkalmazási terület

Az alkalmazhatóság azokra az esetekre korlátozódik, amelyekben várható vagy igazolt a zavaró szaghatás előfordulása.

Írtuk, (6 BAT) BorsodChem technológiáira bűzkibocsátás nem jellemző. A tervezett technológia zárt, nem bűzös.

21. BAT A szennyvíz gyűjtéséből és tisztításából, valamint az iszap kezeléséből származó bűzkibocsátás megelőzése vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentése terén a BAT az alábbi technikák egyikének vagy valamilyen kombinációjának alkalmazását jelenti.

A 21. BAT szempontunkból irreleváns.

5.6 Zajkibocsátás

22. BAT A zajkibocsátás megelőzése vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentése érdekében alkalmazandó BAT egy zajkezelési terv kidolgozását és végrehajtását jelenti a KIR (lásd: 1. BAT) részeként, amely magában foglalja az alábbi elemek mindegyikét:

- i. a megfelelő intézkedéseket és határidőket magában foglaló eljárásrend;
- ii. a zaj ellenőrzésére szolgáló eljárásrend;
- iii. az azonosított, zajjal kapcsolatos eseményekre adott válaszok eljárásrendje;
- iv. zajmegelőzési és -csökkentési program a forrás(ok) azonosítása, a zajexpozíció mérése/becslése, a források kibocsátási jellemzőinek azonosítása, valamint a megelőzést

és/vagy csökkentést szolgáló intézkedések végrehajtása érdekében.

Alkalmazási terület

Az alkalmazhatóság azokra az esetekre korlátozódik, amelyekben várható vagy igazolt a zajártalom előfordulása.

A BorsodChem elkészítette a „**Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére**” c. tervet. Az intézkedési tervet az ÉMI-KTF 12824-5/2014. számú határozatával elfogadta, és annak három ütemben történő végrehajtására kötelezte a BorsodChemet. Az intézkedési tervben foglaltakat folyamatosan végrehajtják. A dokumentáció részletesen bemutatja

- a zajforrás elemzés módszereit, az elemzések és vizsgálatok metodikáját,
- a BorsodChem területén elvégzett zajmérések eredményeinek értékelését,
- a zajmodell felépítését,
- a zajszámítások elvégzésének menetét,
- a zajtérképek jellemzőit,
- a beavatkozáshoz (zajcsökkentéshez) szükséges intézkedéseket megalapozó vizsgálatokat és azok lehetséges eredményeit,
- a zajcsökkentési megoldások általános áttekintését, a javasolt zajcsökkentési megoldásokat,
- az intézkedési terv ütemezését.

A anilinprojekt kapcsán a BorsodChem a tervet az intézkedési terv készítőivel kiegészítette. A tervezett üzemben a zajcsökkentés érdekében minden műszakilag elvárható megoldást teljesítenek.

23. BAT A zajkibocsátás megelőzése vagy – amennyiben ez nem kivitelezhető – csökkentése érdekében alkalmazandó BAT az alábbi technikák egyikének vagy valamilyen kombinációjának használatát foglalja magában.

	Technika	Leírás	Alkalmazási terület
a)	A berendezések és épületek megfelelő elhelyezése	A zajkibocsátó és a terhelési pont közötti távolság növelése és az épületek zajvédő falként történő alkalmazása.	Meglévő üzemek esetében a berendezések áthelyezését a helyhiány vagy a magas költségek korlátozhatják.
b)	Működtetés során megtett intézkedések	Idetartoznak a következők: i. a berendezések fokozott ellenőrzése és karbantartása; ii. lehetőség szerint a zárt területek ajtóinak és ablakainak bezárása; iii. a berendezések tapasztalt személyzet által történő üzemeltetése; iv. amennyiben lehetséges, a zajos tevékenységek éjszakai végzésének kerülése; v. zajcsökkentési intézkedések a karbantartási tevékenységek során.	Általánosan alkalmazható.
c)	Alacsony zajszintű berendezések	Ez magában foglalja az alacsony zajszintű kompresszorok, szivattyúk és a fáklyák használatát.	Csak új berendezések vagy a berendezések cseréje esetében alkalmazható.
d)	A zaj szabályozására szolgáló berendezések	Idetartoznak a következők: i. zajcsökkentő berendezések; ii. a berendezések szigetelése; iii. a zajos berendezések körülzárása; iv. az épületek hangszigetelése.	Az alkalmazási kört korlátozhatják a helyigénnyel kapcsolatos követelmények (meglévő üzemek esetében), valamint az egészségügyi és biztonsági megfontolások.
e)	Zajcsökkentés	Akadályok (pl. védőfalak, töltések és épületek) elhelyezése a zajkibocsátók és a terhelési pont közé.	Csak a meglévő üzemekre alkalmazható; mivel az új üzemek tervezése már szükségtelenné teszi e technika alkalmazását. Meglévő üzemek esetében az akadályok behelyezését a helyhiány korlátozhatja.

A zajvédelmi intézkedési terv készítői már a tervekészítés fázisában modellezték a zajforrások hatását Berente lakott területére, és a számításokból levonható következtetéseket átültetik a tervekbe. A beruházási helyszín (IV. telep) lényegesen messzebb esik a lakóövezettől, mint a BorsodChem II. és III. telepének létesítményei. Ahol kellett a zajforrásokat áthelyezték, hogy nagyobb mértékben legyenek árnyékolva (Berente és a tervezett üzem között a BorsodChem II. és III. telepének létesítményei eleve kifejtik árnyékoló hatásukat). A tervezés, építés és majd sz. üzemelés fázisaiban a 23. BAT javasolt zajcsökkentési technikáinak mindegyikét alkalmazzák.

8.5. Az egyéb horizontális BAT Referendumok ajánlásainak való megfelelés

A 8. fejezet bevezetőjében már írtuk, hogy mely horizontális BAT Referendum ajánlásainak való megfelelést tekintettük át a tervezett anilinyártás technikájának értékelésekor. Alább a teljesség kedvéért kitérünk a felülvizsgált tevékenységgel kapcsolatba hozható BREF-ekre.

- **ENE BREF [79].** A BorsodChem a fenntartható fejlődés jegyében nagy hangsúlyt helyez a természeti erőforrásokkal való felelős gazdálkodásra és az energiahatékonyság növelésére. Az ISO 50001:2011 szabvány előírásainak megfelelő Energiairányítási Rendszer bevezetése és működtetése mellett döntött. A vállalat törekvéseinek és az EIR működtetése iránti elkötelezettségének támogatásul 2015. decemberében kiadásra került a BorsodChem új Energiapolitikája. A rendszer bevezetése kiterjed a BorsodChem összes tevékenységére, szervezetére, beleértve a termelést és az erőművet is. Az ISO 50001:2011 tanúsítást előkészítő szakmai munka 2015. évben kezdődött meg és a BorsodChem 2016. végén elnyerte azt. **Az ISO 50001:2011 szerinti tanúsítás az ENE BREF ajánlásainak teljesítését jelenti.**

Az ENE BREF szerinti

1. BAT. BAT is to implement and adhere to an energy efficiency management system (ENEMS) that incorporates, as appropriate to the local circumstances, the following features. Energiahatékonysági rendszert (ENEMS) üzemeltetnek.

Az ISO 50001:2011 rendszer bevezetése azt jelenti, hogy a helyi sajátosságokat figyelembe vevő energiahatékonysági rendszert (ENEMS) működtetnek.

- **MON BREF [74].** Az ellenőrzésre vonatkozó MON BREF szempontjait az alábbiakban foglaljuk össze.
 - **Miért kell a monitoring?**
 - Két fő oka van:
 - **a megfelelő értékelések elkészítéséhez** (környezeti hatásértékelés, kibocsátás-csökkentési eljárások értékelése, tanulmányok, stb.)
 - **a hatóságok felé való jelentések elkészítéséhez.**
 - Nagyon fontos, hogy a cél mindig egyértelmű legyen.
 - **Ki végezze a monitoringozást?** A monitoringozás felelőssége általában megoszlik a kompetens hatóság és a működtető között, jöllehet a hatóságnak lehetősége van arra, hogy ő maga is ellenőrizze az üzemeltetőt és/vagy a monitoringozást végző harmadik személyt. Fontos a felelősségi körök tisztázása, illetve, hogy a megfelelő minőségi követelményeknek (pl. akkreditált laboratórium) valamennyi fél a felelősség arányában eleget tegyen.
 - **Mit és hogyan monitorozunk?** Ez mindig a gyártási folyamat, valamint a felhasznált alapanyagok és vegyi anyagok, illetve a végtermékek függvénye. Szerencsés dolog, ha a monitoringozásra megválasztott paraméterek az üzemviteli ellenőrzési céloknak is megfelelnek. A potenciális környezeti veszélyeztetés esetén egy kockázatalapú monitoring rendszer kiépítése célszerű. Ezek a kockázatok általában a határértékek túllépésekor, vagy csak az után válnak valóssá, így a kibocsátási határértékek (emission limit values = **ELV**) túllépésének nyomon követése a monitor rendszer fontos része.
 - **Hogyan mutassuk be az ELV-t, és a monitoring eredményeket?** Az ELV, vagy más, azzal egyenértékű paraméterek egységei lehetnek **koncentráció alapú** egységek, időegységre jutó

terhelési értékek, fajlagos értékek, emissziós faktorok, stb. Minden esetben célszerű ezeket az egységeket világosan megadni, és olyan egységeket választani, amelyek lehetőséget adnak a nemzetközi összehasonlításra, illetve az érvényes előírásokkal való megfeleltetésre.

- **A monitoring időzítése:** erre nézve a hatósági engedélyek szoktak előírásokat tartalmazni, beleértve a mintavételezések/mérések idejét, gyakoriságát, az átlagosítási lehetőségeket is.
- **A monitoring időbeosztása** nagymértékben függ a folyamatok, de még inkább a kibocsátások tulajdonságaitól.
- **Hogyan kezeljük a bizonytalanságokat?** Ha a monitoringot a környezetvédelmi megfelelés ellenőrzésére használjuk, nagyon fontos, hogy tisztában legyünk az egész folyamat mérési bizonytalanságaival. Ezeket értékelni kell és a jelentésekbe is bele kell foglalni.
- **A monitoring követelmények és az ELV befoglalása a hatósági engedélybe:** A követelményeknek az ELV valamennyi területét le kell fedni.

A tervezett tevékenység monitoringját környezeti elemenként a későbbiekben tekintjük át. A monitoring megfelel majd a BAT ajánlásoknak.

- **ECM BREF [75].** A 8. fejezet bevezetőjében írtuk, hogy az „Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és környezeti elemek között átvitt hatásokról” [90] és az ennek alapjául szolgáló Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects (ECM BREF) [75] előírásait a technológia tervezői figyelembe veszik.
- **EFS BREF [76].** A Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage (EFS BREF) az elérhető legjobb technikákat tárgyaló 5. fejezetében a következőket állapítja meg:

Ahol emissziós, vagy fogyasztási szinteket tüntetnek fel „az elérhető legjobb technikával” összefüggésben, azt úgy kell érteni, hogy ezek a szintek azokat a környezeti teljesítményeket jelentik, amelyeket az alább bemutatott technikák alkalmazásának eredményeképpen előre lehet látni, szem előtt tartva a BAT definícióban rejlő költségeknek és az elérhető előnyöknek az egyensúlyát. Mindenesetre, ezek se nem kibocsátási, se nem fogyasztási szintek, és semmiképpen nem kell őket annak érteni. Bizonyos esetekben lehetőség lenne jobb emissziós és fogyasztási értékek elérésére is, de a hozzájuk kapcsolódó költségek, vagy a kereszthatások következtében, ezeket nem lehet BAT-megfelelésnek tekinteni az adott tárolási, szállítási és kezelési rendszer vonatkozásában. Ezeket olyan specifikus esetekben kell figyelembe venni, amelyeket esetekben más, speciális vezérelvek irányítanak.

Az 5. fejezet egy másik helyen azt is kifejti, hogy ahol BAT-AEL szintek vannak megadva, azt úgy kell érteni, hogy ezek olyan szintek, amelyek az adott technikával működő, jól karbantartott normál üzemmenet mellett a működési periódus nagy részében tarthatóak.

A fenti gondolatok kiemelését azért tartottuk fontosnak, mert jelezni kívántuk a tárolással, anyagmozgatással és kezeléssel kapcsolatos tevékenységek egyediségét, minek következtében a BAT ajánlásoknak való megfelelést is egyedi, a hely, a költségek, a tárolásra kerülő anyagok tulajdonságai, a környezet és számos más tényező együtteseként célszerű értékelni.

Alább néhány ilyen kiemelendő szempontot mutatunk be, mint ajánlást. Ezeket a tartálypark és az anyagokkal történő különböző manipulációk részletes megtervezésénél figyelembe vették. Az alábbi utalunk az EFS BREF szerinti számozásra.

Folyadékok és cseppfolyósított gázok tárolása (5.1)

Tartályok (5.1.1)

Az emissziók megelőzésének és csökkentésének általános alapelvei (5.1.1.1)

Tartálytervezés

A megfelelő tervezésnél az alábbiakat célszerű figyelembe venni:

- a tárolásra kerülő anyagok fiziko-kémiai tulajdonságai
- hogyan működik a tárolás, milyen szintű műszerezettségre van szükség, hány kezelőre van szükség, és mekkora lesz a terhelés
- hogyan szerez az kezelő információt a normál működéstől való eltérés eseteiről (riasztás)
- hogyan védik meg a tároló helyet a normál működéstől való eltéréstől (biztonsági berendezések, retesz-rendszerek, speciális nyomáscsökkentő eszközök, szivárgás észlelés és kezelés, stb.)
- milyen felszerelést kell beépíteni, főleg a termékkel kapcsolatos korábbi tapasztalatok alapján (szerkezeti anyagok, szivattyúk minősége, stb.)
- milyen karbantartási és felügyeleti rendszert kell kialakítani és hogyan lehet a karbantartást és a felügyeletet könnyen elvégezni (hozzáférés, elrendezés, stb.)
- hogyan kezeljék a vészhelyzeteket (tartályok, létesítmények és a határok közötti távolság, tűzvédelem, a vészhelyzeti szolgálatok, pl. tűzoltóság elérése, stb.)

Felügyelet és karbantartás

Kielégíti a BAT-elvárás egy megelőző karbantartási terv és egy olyan kockázat-alapú felügyeleti rendszer kidolgozása, amely a kockázat és a megbízhatóság alapján álló karbantartási szemléletet követi. A felügyeleti munkákat az alábbiak szerint lehet felosztani: rutin ellenőrzések, szerviz-szerű külső felülvizsgálatok, szervizen kívüli belső ellenőrzések.

Telepítés és elrendezés (helyszínrajz)

BAT-nak megfelelő megoldás az atmoszférikus nyomáson, vagy ahhoz közeli nyomásértéken üzemelő földfeletti tartályok alkalmazása. Helyszükében azonban, ahol gyúlékony folyadékokat kell tárolni, a földalatti tartályokkal való megoldás is elfogadható. Cseppfolyósított gázokra a földalatti, a földből kiemelkedő, vagy gömbtartályok egyaránt elfogadhatók.

A tartályok színe

Megfelel a BAT-nak, ha a fényt, vagy hősugárzást legalább 70%-ban visszaverő színt alkalmaznak, vagy ha napvédő tetőt helyeznek az illékony anyagokat tartalmazó földfeletti tartályok fölé.

A tartályok kibocsátás-csökkentésének az alapelvei

BAT-eljárás a jelentős negatív környezeti hatással bíró emisszióknak a tárolás, anyagmozgatás és kezelés alatti visszafogása. Ez az eljárás a nagy befogadóképességű tároló létesítmények esetében alkalmazható, amikor a megfelelő idő is rendelkezésre áll.

VOC monitoring

Olyan helyeken, ahol jelentős VOC kibocsátás várható, BAT eljárás a VOC emisszió rendszeres számítása. Ezt a kalkulációs módszert esetenként egy méréssel ellenőrizni kell.

Az anilinyártáshoz 2 db 3000 m³-es benzoltartály lesz a IV. telepi tartályparkban (6.4. pont) Az ismerttetett BAT elveket a tartályok tervezésekor figyelembe vették. Az emissziók megakadályozására a benzoltartályokban (az üzemközi tárolókban pedig szükség szerint) nitrogén-párna lesz. A tartályparkra a BorsodChem irányítási rendszereibe illeszkedően megfelelő működési utasítást dolgoznak ki és vezetnek be. Ez figyelemmel van az EFS BREF 5.1.1.3 pontjában foglaltakra (5.1.1.3. Preventing incidents and (major) accidents). Az intézkedési terv kitér a következőkre:

- a működésre és az oktatásra, melynek egyik fő eleme a dolgozóknak a biztonságos üzemelésre való felkészítése;
- a korróziók és szivárgások elleni védelem módszereire;
- a túltöltések megelőzésére szolgáló műszerekre és üzemeltetési eljárásokra;
- a szivárgás-ellenőrzés műszerezettségére és automatizálására;
- a tartályok körüli talajszennyezés elkerülésére (kármentők).

A fenti felsorolás csak azokat a szempontokat tartalmazza, amelyek relevánsak a technológiához kapcsolódó tárolási tevékenységre.

A benzol alapanyagokat vasúti tartálykocsikban szállítják a megfelelő lefejtő állomásokhoz, ahol nitrogénpárna alatt fejtik át a tárolótartályokba. Ez a módszer kielégíti a EFS BREF 5.2 pontjának (Folyadékok és cseppfolyósított gázok szállítása és kezelése) vonatkozó ajánlásait (5.2. Transfer and handling of liquids and liquefied gases). A BREF idevágó általános elvárásai (5.2.1. General principles to prevent and reduce emissions) az alábbiak:

- **Felügyelet és karbantartás:** BAT-eljárás a megelőző és kockázat-alapú ellenőrzési tervek kidolgozása és ennek megfelelő eszközök alkalmazása;
- **Szivárgásérzékelési és javítási program:** melyben a BAT-nak megfelelően a nagy létesítmények esetében kell elsősorban a legvalószínűbb előfordulásokra fókuszálni;
- **Kibocsátás-minimalizáló alapelvek a tartályoknál:** minek értelmében az a BAT-eljárást követő magatartás, melyben a jelentős negatív környezeti hatással rendelkező anyagoknál emisszió csökkentési eljárásokat vezetnek be. Az EFS BREF megjegyzi, hogy ez az elvárás a nagy létesítmények esetében alkalmazható igazán, ahol elegendő idő áll rendelkezésre.
- **Biztonság és kockázat-kezelés:** A tervezett technológia – beleértve a tárolási, anyagmozgatási tevékenységet is – nem tartozik a magas kockázati szintű, veszélyes technológiák közé. Igaz ez az anyagokra és az eljárásra is.

8.6. Az anilingyártási tevékenység értékelése a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 9. számú mellékletében megadott szempontokkal

Az Európai Bizottság határozatában foglalt elérhető legjobb technika-következtetésektől illusztratív leírás hiányában (BAT referendumok) való összehasonlítástól tehát el kell tekintenünk, de lehetőség van a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 9. számú mellékletében megadott szempontokkal való összevetésre. A 9. számú melléklet határozza meg az elérhető legjobb technikának a szempontjait.

„Az elérhető legjobb technika meghatározásánál különösen a következő szempontokat kell figyelembe venni:

1. kevés hulladékot termelő technológia alkalmazása,
2. kevésbé veszélyes anyagok használata,
3. a folyamatban keletkező és felhasznált anyagok újrahasználatának, és a hulladékok újrafeldolgozásának elősegítése,
4. alternatív üzemeltetési folyamatok, berendezések vagy módszerek, amelyeket sikerrel próbáltak ki ipari méretekben,
5. a műszaki fejlődésben és felfogásban bekövetkező változások,
6. a vonatkozó kibocsátások természete, hatásai és mennyisége,
7. az új illetve meglévő létesítmények engedélyezésének időpontjai,
8. az elérhető legjobb technika bevezetéséhez szükséges idő,
9. a folyamatban felhasznált nyersanyagok (beleértve a vizet is) fogyasztása és jellemzői és a folyamat energiahatékonysága,
10. annak igénye, hogy a kibocsátások környezetre gyakorolt hatását és ennek kockázatát a minimálisra csökkentsék vagy megelőzzék,
11. annak igénye, hogy megelőzzék a baleseteket és a minimálisra csökkentsék ezek környezetre gyakorolt hatását,
12. a magyar környezetvédelmi közigazgatási szervek vagy a nemzetközi szervezetek által közzétett információk, továbbá az Európai Bizottság által a tagállamok és az érintett iparágak között az elérhető legjobb technikákról, a kapcsolódó monitoringról és a fejlődésről szervezett információcserének a Bizottság által közzétett tapasztalatai.”

A továbbiakban az elérhető legjobb technika (BAT) meghatározásnak szempontjait sorra véve bemutatjuk a tervezett gyártási technika ez irányú megfelelőségét. A bemutatás során rávilágítunk arra, hogy olyan technológiát kívánnak működtetni, amely műszakilag korszerű

színvonalat képvisel, és összességében, de részleteit tekintve is megfelel a környezetvédelmi, biztonságtechnikai és minőségpolitikai, valamint a gazdaságossági követelményeknek. **A tervezett létesítmény tehát a legkorszerűbb technikát képviseli majd.** A tervezés, a megvalósulási tenderhez szükséges pályázati kiírások valamint a beszerzések során is arra törekednek, hogy a piacon meglévő legkorszerűbb berendezéseket szerezzék be és építsék be a tervezett üzembe.

➤ ***Kevés hulladék keletkezésével járó technológia alkalmazása***

Az MNB-anilin gyártás során viszonylag kevés hulladék keletkezik. Azok mennyiségét a 18. fejezetben, a 32. táblázatban foglaljuk össze. Korábban már részleteztük, hogy a tervezett technikára maradékanyagok képződése nem jellemző. A keletkező hulladékká váló folyékony könnyű és nehéz melléktermékeket, különféle véggázokat – fűtőértéküket hasznosítva – a technológiába integrált melléktermék égetőben hasznosítják. Emiatt azok nem válnak **azok nem válnak hulladékká, mi több az égetésükkor keletkező hővel** értékes, hasznosítható **gőzt termelnek.** Csak a tovább nem feldolgozható anyagáramokat – ezek egy része csomagolási és karbantartási hulladék – tekintik hulladéknak azokat ártalmatlanításra szakcégnak adják át. A kimerült katalizátort hulladékként kezelik, amit a katalizátor gyártója visszavesz.

➤ ***Kevésbé veszélyes anyagok használata***

A tervezett anilin gyártás alapanyagai adottak, mással nem válthatók ki. Csak azokat az alap- és segédanyagokat használják, amelyek a technológiai folyamatban szükségesek. Ezek mindegyike rendelkezik biztonsági adatlappal. Írtuk, a BorsodChem szakembereinek értékelése szerint a tervezett MNB-anilin üzem felső küszöbértékű lesz.

➤ ***A folyamatban keletkező és felhasznált anyagok újrahasználatának, és a hulladékok újrafeldolgozásának elősegítése,***

Az 1. és 2. pontban leírtak e szempontra maradéktalanul megadják a választ. De a BorsodChem folyamatosan keresi az újrahasznosítási lehetőségeket.

➤ ***Alternatív üzemeltetési folyamatok, berendezések vagy módszerek, amelyeket sikerrel próbáltak ki ipari méretekben***

A technológiai tervezésekor a lehetséges változatok összehasonlítása során a gazdaságossági szempontok mellett a környezetvédelmi tényezők is szerepet játszanak a tervezett létesítmény végleges gépészeti megoldásának kialakításakor. Az MNB-anilin üzemet úgy építetik meg, hogy a termelésével a mindenkor piaci igényekhez rugalmasan tudjon igazodni. Alternatív üzemeltetési berendezéseket vagy módszereket nem próbálnak ki, mivel a legmodernebb eljárást valósítják majd meg. Nem csak egyfajta anilingyártási technológia ismert. A 4.2. pontban írtuk, hogy a BorsodChem a technológia licence adóit körültekintő elemzéssel választotta ki. A telepíteni tervezett technológia bevált, megbízható, a termékek minősége jó.

➤ ***A műszaki fejlődésben és felfogásban bekövetkező változások***

A tervezett létesítményben alkalmazzák a legújabb tudományos és technológiai ismereteket. A kiválasztott **a folyadék fázisú katalitikus hidrogénezésen alapuló anilin gyártás** előnyei közé tartozik az, hogy kevesebb bevitt energiát igényel, ezáltal az üzemeltetési költségek is alacsonyabbak lesznek. A reakcióhő hasznosításával termelt gőz pedig a gyártelepen hasznosítható. A képződő végső technológiai szennyvíz minősége olyan, hogy az BorsodChem központi szennyvíztisztítóján kezelhető. Maga az anilingyártás nem új keletű tevékenység, de az alkalmazni kívánt technológia modern, amely kiemelkedő fajlagos anyag/energia felhasználásokkal rendelkezik. A technológia licencadóinak – Noram és Dow

Chemical Company – saját cégcsoporton belüli referencia üzei is támogatják, segítik majd az új üzem beindítását, működését.

➤ ***A kibocsátások természete, hatása és mennyisége***

A technológia kibocsátásait a környezeti elemeket tárgyaló pontok alatt részletesen tárgyaljuk. Szerves anyag tartalmú szennyvizeknek – amelyeket a BorsodChem szomszédos központi szennyvíztisztító üzemében kezelnek – két átadási pontja lesz. A kommunális szennyvizek és a csapadékvizek kezelése is megoldott. Két légtéri pontforrás, – egyik a technológiába integrált melléktermék égető kúrtője, másik pedig a fáklya – létesül. A hulladék gázáramokat, ahogy már fentebb is részleteztük, fűtőértéküket hasznosítva termikus oxidációt követően engedik ki a légtérbe. A létesítmény lakott területtől távol van, a zajt keltő létesítményeket messze vannak a lakott területektől. A hulladékokról fentebb már írtunk, kevés hulladék keletkezik.

➤ ***Az új illetve meglévő létesítmények engedélyezésének időpontja***

Amennyiben az MNB-anilin üzem a tervezett gyártási tevékenységre az első fokú környezetvédelmi hatóságtól megkapja az egységes környezethasználati engedélyt, a BorsodChem a megvalósítást azonnal megkezd. A tervezett tevékenység várható időtartama több mint 20 év.

➤ ***A legújabb rendelkezésre álló technika bevezetéséhez szükséges idő***

Olyan technológiát kívánnak megvalósítani, amely már referenciával rendelkezik, több alkalommal hivatkoztunk a licencadókra. A legújabb rendelkezésre álló technika bevezetéséhez szükséges idő megegyezik a létesítmény tervezett építési idejével (2019-2021).

➤ ***A folyamatban felhasznált nyersanyagok (beleértve a vizet is) fogyasztása és jellemzői és a folyamat energiahatékonysága***

A létesítmény tervezésénél – figyelembe véve a licenceket adók referenciáit, valamint a BorsodChem más téren megszerzett üzemeltetési tapasztalatait és adottságait – minél alacsonyabb nyersanyag-fogyasztásra és magas energiahatékonyságra törekednek. Írtuk már, hogy **ez egy viszonylag új technológia, amely kiemelkedő fajlagos anyag/energia felhasználásokkal rendelkezik.**

➤ ***Annak igénye, hogy a kibocsátások környezetre gyakorolt hatását és ennek kockázatát a minimálisra csökkentsék vagy megelőzzék***

A megvalósítandó technológiának a kibocsátása minimális, racionálisan, a tervezés jelen szakaszában tovább nem csökkenthető. Természetesen, ha a majdani működtetés során a környezeti kibocsátások további csökkentésére lehetőség nyílik azokat az intézkedéseket megteszik. A BorsodChem más, működtetett technológiáihoz hasonlóan az előírt és használatos technológiai utasítások híven tükrözik majd a működtetés környezeti hatásának és környezeti kockázatának minimalizálására való törekvése igényét.

➤ ***Annak igénye, hogy megelőzzék a baleseteket és a minimálisra csökkentsék ezek környezetre gyakorolt hatását***

A technológia alacsony kockázattal bír. A BorsodChem ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 és az ISO 50001:2011 szabványoknak (MIR, KIR, MEBIR és EIR) megfelelő irányítási rendszert alakított ki, és tanúsított, hogy biztosítsa gazdaságos és hatékony működését, megfeleljen a felvállalt minőség, környezeti és biztonsági politikában megfogalmazott célkitűzéseinek. Integrált irányítási rendszerük kialakításakor értékelték gyártási, kiszolgáló, tervezési, gazdálkodási, stb. folyamataikat, azok sorrendjét és

kapcsolódásait, meghatározták a folyamatok működtetéséhez szükséges erőforrásokat és követelményeket. A működő rendszereket folyamatosan ellenőrzik, lehetőség szerint mérik, és ennek eredményeit felhasználják a fejlesztésekhez. Így lesz ez az MNB-anilin projekt megvalósulása után is.

- *A magyar környezetvédelmi közigazgatási szervek vagy a nemzetközi szervezetek által közzétett információk, továbbá az Európai Bizottság által a tagállamok és az érintett iparágak között az elérhető legjobb technikákról, a kapcsolódó monitoringról és a fejlődésről szervezett információcserének a Bizottság által közzétett tapasztalatai.*

A Sevillában működő Európai IPPC Hivatal az iparágak képviselőiből, környezetvédelmi szakemberekből, az egyes országok környezetvédelmi hatóságainak képviselőiből álló munkacsoportokkal kidolgoztatja, majd ezt követően folyamatosan közzéteszi az egyes iparágakban alkalmazható BAT elveket. Ezek az úgynevezett BATRef-ek, amelyek az illető technológia BAT szempontok szerinti követelményeit, alternatíváit és – nem utolsósorban – környezetterhelő sajátosságait részletezik. Jelen tanulmány elkészítésének időpontjában nincs a tervezett tevékenységre vonatkozó információ.

A fent kifejtettek alapján összességében kijelenthető, hogy a BorsodChem által tervezett MNB-anilin gyártási technológia teljesíti az elérhető legjobb technikával szemben támasztott elvárásokat.

8.7. Összegzés az elérhető legjobb technikával foglalkozó fejezethez

A tervezett MNB-anilin gyártási technológiát több megközelítésből is összevetettük az elérhető legjobb technikára vonatkozó ajánlásokkal. Megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenység megfelel majd ezeknek. Röviden: **korszerű technológiát valósítanak meg**, amely BAT példaként hozható fel.

9. A telepítés környezetének természetföldrajzi bemutatása

9.1. Tájbesorolás

Az 1990-ben kiadott, Marosi Sándor és Somogyi Sándor által jegyzett Magyarország kistájainak katasztere alapján a telepítendő létesítmény és közvetlen környezete besorolása:

Nagytaj:	Észak-magyarországi Középhegység
Középtaj:	Észak-Magyarországi medencék
Kistaj csoport:	Borsodi-dombság
Kistaj:	Sajó-völgy
Településhatár:	Berente

A kistaj szerkezeti árokban kialakult aszimmetrikus, teraszos folyóvölgy. A beruházással érintett terület sík, 134-135 mBf. közötti szinteken terül el a Sajó-folyó kavicsteraszán.

9.2. Éghajlat

A terület éghajlata mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz típusú. A területre jellemző évi középhőmérséklet nem éri el a 10 °C -ot, holott Magyarország területének döntő részén 10-11 °C -os a sokévi átlaghőmérséklet. A legnagyobb hőmérsékleti ingadozás március hónapban szokott lenni. A leghidegebb hónap január (-4 °C), a legmelegebb a július (+19,6 °C). A téli napok ($T_{\max} < 0$ °C) átlagos száma az országban itt a legnagyobb, több mint 40 nap.

3. táblázat

**A Sajó-völgy sokévi, havonkénti
maximális, minimális és átlagos hőmérséklete**

Hónapok	Maximum [°C]	Minimum [°C]	Átlag [°C]
január	13,5	-29,0	-4,0
február	17,1	-27,7	-1,0
március	26,0	-25,0	3,0
április	29,6	-7,7	9,6
május	33,0	-3,3	14,5
június	34,7	0,6	18,1
július	36,7	3,8	19,6
augusztus	39,8	2,1	18,9
szeptember	33,2	-4,8	14,7
október	27,4	-9,8	9,0
november	21,0	-16,2	3,6
december	14,9	-26,6	-1,2

A borultság az égboltnak felhőkkel, vagy sűrű köddel való takartságának százalékban meghatározott értéke. Kifejezetten borús napnak számít az az eset, amikor az égboltnak több mint 80%-át felhő, vagy köd borítja. Ha az égboltnak kevesebb, mint 20%-át fedi csak felhő, akkor derült időről beszélünk. A folyók fölötti páradús levegő és a nagyon kicsi méretű ($d < 1 \mu\text{m}$) szállópor részecskék, valamint a gyenge légmozgás intenzív ködképződéshez vezetnek. A Sajó völgyében mind a három ködképző elem viszonylag nagy gyakorisággal fordul elő, emiatt a vizsgált térség a 64-66%-os borultságával az ország legborultabb, legködösebb helyének számít. Itt a derült napok száma évenként nem éri el az 50-et. A Kazincbarcika feletti dombokon 50-70, a távolabbi, magasabb Bükk-hegységben pedig már 70-90 az évenkénti derült napok száma. Ez a mutató is jól jellemzi a Sajó-völgy jellegzetes mikroklímáját.

A viszonylag nagyarányú borultság ellenére a völgyekben jellemzően szárazabb az időjárás. A csapadék sokévi átlagos összege 550-600 mm között ingadozik. A 70 éves átlagos csapadékmennyiség a rudabányai csapadékmérő állomás adatai alapján 609 mm, amelynek nagy része a nyári félévben hullik.

Télen átlagosan 40-45 napon át hó borítja a talajt, de jelen időszakban ez az érték csökkenő tendenciájú. A maximális hóvastagság átlaga – ami szintén csökkenő tendenciájú – 20-22 cm. A csapadék havonkénti értékét, valamint a levegő relatív nedvességét a reggeli (7 óra) és a délutáni (14 óra) időszakokra vonatkozóan a 4. táblázatban foglaltuk össze. A csapadékos napok évi átlagos száma:

- legalább 1 mm csapadékkal: 81 nap,
- legalább 8 mm csapadékkal: 38 nap,
- több mint 8 mm csapadékkal: 17 nap.

A levegő relatív nedvességének évi lefutása azt mutatja, hogy a maximális közeli értékek december-január hónapban, a minimális relatív légnedvességek, pedig a nyár derekán figyelhetők meg.

A sokévi átlagos potenciális evapotranszspiráció 545 mm, amely a meteorológiai adatokra alapozott összefüggések és kádpárolgási adatok felhasználásával becsült érték. A tényleges párolgás területi átlaga – a talajvíz mélységétől függően – kisebb lehet a potenciális értéknél.

A vegetációs időszakra jellemző átlagos hőmérséklet és a szárazsági index alapján a térség közvetlen környezete mérsékelten hűvös-mérsékelten száraz területnek számít. Az innen délkeletre kb. 20 km távolságra elterülő Miskolc mérsékelten meleg-száraz, a Sajó-völgyétől nyugatra lévő Bükk-hegység északi lejtői mérsékelten hűvös-mérsékelten száraz, a távolabbi 700 m fölötti magaslatok hűvös-nedves éghajlati körzetbe tartoznak.

4. táblázat

**Kazincbarcika térségének csapadék adatai
és a levegő relatív nedvessége a reggeli és a déli órákban**

Hónap	Csapadék átlag	Csapadék napi maximum	Relatív nedvesség [%]	
	[mm/hó]	[mm]	07 óra	14 óra
január	31	24	90	79
február	24	28	90	71
március	29	22	87	57
április	44	30	84	51
május	66	58	80	52
június	85	41	81	54
július	72	42	82	50
augusztus	64	41	87	52
szeptember	43	45	92	54
október	35	39	95	61
november	46	25	92	75
december	35	32	92	84

Az évi napfénytartam 1850 óra, nyáron 740-750 óra. Télen csak kevéssel 150 óra feletti napsütésre lehet számítani a gyakori köd miatt. Így a terület Magyarország egyik legkevésbé napfényes részének számít. (Ennél kisebb napfénytartam csak az ország legnyugatibb részén, az Alpok közelében van.) Sajószentpétertől délkeletre viszont mintegy 50 órával nagyobb (1900-1950 óra) a napfénytartam évi összege. Az évi középhőmérséklet 8,8-9,2 °C körüli. A vegetációs időszak hőmérsékletének átlaga 15,7-16,0 °C. A 10 °C -ot meghaladó napok száma április 15-18. és október 12. közé esik, ami kb. 178 napot jelent. A fagymentes időszak elég rövid, kb. 165-170 nap, kezdete április 25. utánra, vége október 7-re esik. Az évi legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékletek sokévi átlaga 33,4 °C illetve -15,7 és 16,0 °C közötti.

A terület mikroklímáját a jellegzetes domborzati viszonyok határozzák meg. A térség talaj közeli légáramlását az északnyugat-délkelet főirányú Sajó-völgy befolyásolja leginkább. A nyugat felőli dombok, hegyek védő-fékező hatásai következtében a vizsgált zóna szélvédett, közepesen gyenge szélesebségű területnek számít. Az évi szélirány gyakoriságot és a különböző szélirányokhoz tartozó szélesebséget az 5. táblázatban foglaltuk össze.

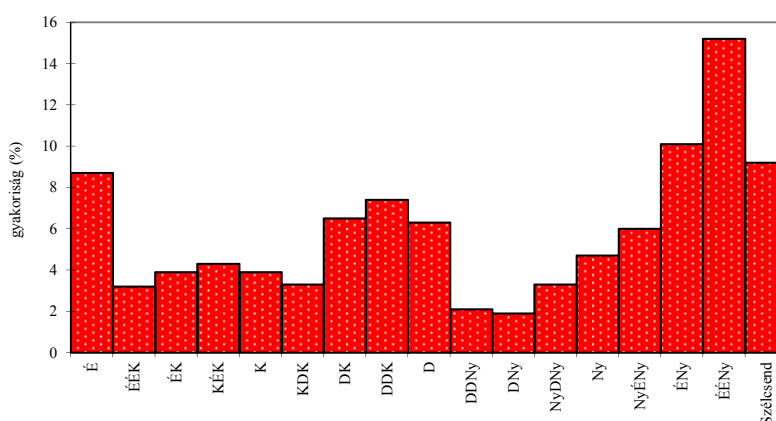
A szélirány- és szélesebség jellemzők a Múcsony nagyközség és a már bezárt Borsodi Hőerőmű közötti zagytéren elhelyezett mérőhely adataiból származnak, a szélirány jellemzőket, a 13. ábrán mutatjuk be. A Sajó völgyében a leggyakoribb szélirány ÉÉNy, ÉNy-i (együtt 25,3%), illetve É-i (8,7%). Mindezek mellett a Sajó folyó és a Szuha patak völgyeinek nyitottsági iránya is befolyásolja a felszín közeli légmozgást. A Borsod-Abaúj-Zemplén megyére jellemző viszonylag magas szélcsend arány (10% körüli) megfigyelhető a tervezett tevékenységgel érintett területen is.

5. táblázat

**Kazincbarcika térségének jellemző évi szélirány gyakorisága
és a szélirányokhoz tartozó átlagos szélsébségek**

Szélirány	Gyakoriság [%]	Szélsébség [m/s]	Szélirány	Gyakoriság [%]	Szélsébség [m/s]
É	8,7	3,3	DDNy	2,1	2,6
ÉÉK	3,2	3,5	DNy	1,9	2,3
ÉK	3,9	2,6	NyDNy	3,3	1,9
KÉK	4,3	2,4	Ny	4,7	1,8
K	3,9	2,2	NyÉNy	6,0	2,3
KDK	3,3	2,5	ÉNy	10,1	2,2
DK	6,5	2,2	ÉÉNy	15,2	2,8
DDK	7,4	2,1	Szélsébség	9,2	0,0
D	6,3	1,8			

Szélirány gyakoriságok a Sajó völgyében



13. ábra

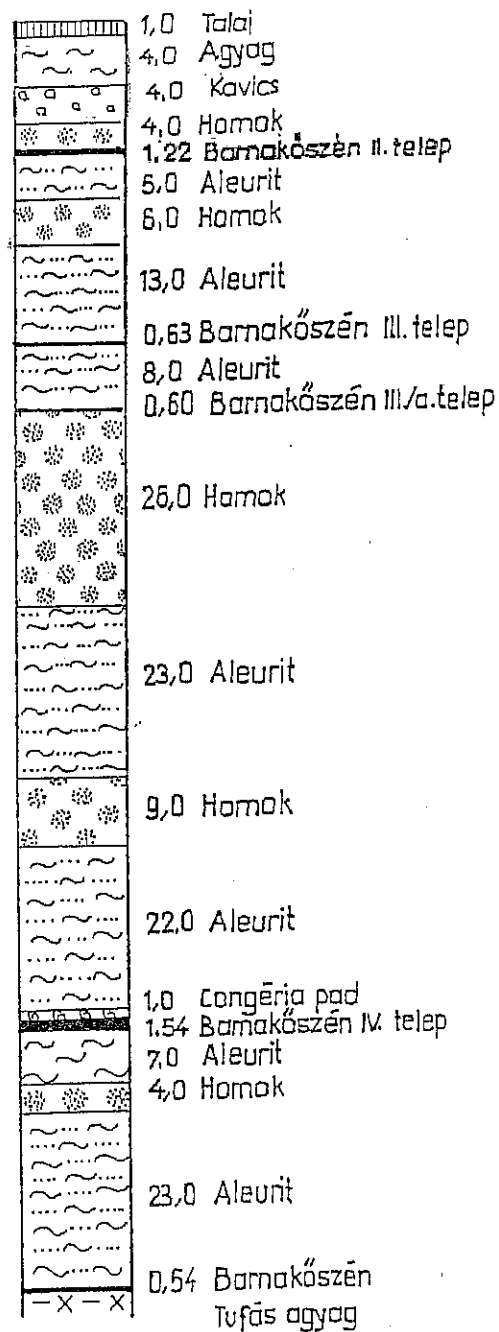
9.3. A terület földtani adottságai

9.3.1. Rétegsor

A tervezett létesítményt a volt „nehézbeton” telephelyén építik meg. Ez a terület a már bezárt Berente és Szeles aknák között helyezkedik el, és bár földalatti bányaművelés ezen terület közvetlen közelében csak egy kisebb területen folyt, ennek ellenére földtani felépítése – a több mint 230 éves borsodi bányászkodás során szerzett ismeretek következtében – jól tanulmányozott. Berentét 41 éve, 1978-ban, Szeles aknát pedig több, mint 20 éve, 1996-ban zárták be. A terület földtani felépítésének tárgyalásakor a regionális kép bemutatására kissé nagyobb léptékű területet tekintünk át, mint a beruházásra szánt terület.

Mindkét akna a kelet-borsodi miocén korú barnaköszén medencéhez tartozik, földtani kifejlődésében annak jegyeit magán viseli. Általánosságban elmondható, hogy a kutatófúrásokból mind az öt borsodi széntelepet ismerjük, az I. és III. számú telepek kísérőtelepeivel együtt. A széntelepek között felváltva vízzáró és vízvezető rétegek fejlődtek ki. Agyag és főképpen aleurit alkotja a vízzáró rétegeket, amelyek között vízvezető homokrétegek helyezkednek el. Az átlagos rétegszelvényt a 14. ábrán mutatjuk be. A homokok kifejlődése nem lencseszerű, hanem vízszintesen az egész területen elterjedtek és az egyenletes dőlés következtében északnyugat felé, Szuhakálló-Sajókaza vonalában felszín közelbe kerülnek, kiemelkednek. Ezek a homokok itt érintkeznek a vízutánpótlással rendelkező Sajó-folyói kavicsterasszal.

Szeles akna átlagos rétegszelvénye M 1:1000



➤ *A medencealjzat*

A medencealjzatot minden bizonnyal devon korú mészkő, esetleg szericites agyagpala alkotja. Fúrások ezeket a képződményeket itt nem tárták fel, de a kőzetek jelenléte, elsősorban a közeli Rudolftelepről származó ismereteink alapján, valószínűsíthető. A mészkő – amely a vizsgált térségtől ÉNy-ra a külszínen is megtalálható – gyengén karsztosodott, agyag és agyagpala betelepülésekkel zavart. Vastagsága nem ismert. Közvetlenül erre az alaphegységre települnek diszkordanciával a tercier üledékek.

➤ *A kőszéntelepes rétegcsoporthoz*

A tercier összlet egy vékony eggenburgi rétegsorral indul, amely tufigén agyagból, aleuritből és homokból áll. Ennek a rétegsornak a megléte azonban a terület déli részén (Szeles- és Edelény aknák) nem bizonyított. Hiányzik még az „alsó riolittufa” (Gyulakeszi Riolittufa Formáció) is.

Az ottnangi korszakba tartozó rétegek vagy az eggenburgi képződményeken, vagy közvetlenül az alaphegységen találhatók. Az ottnangi rétegsor megegyezik a kőszéntelepes összlettel (Salgótarjáni Barnakőszén Formáció), amely az V. telep fekvésétől az I. telep fedőjéig tart. A képződménysor egy változó vastagságú agyagos, aleuritos réteggel indul, ez adja az V. telep fekvését.

Az V. telep – a Borsodi-szénmedence ezen részén – főként gyenge minőségű szenes, szénnyomos, gyakran csak szerves festődésű agyag. Vastagságát tekintve is változékony kifejlődésű.

Az V. és IV. telepek közötti 30-35 m-es meddősorozat alsó tagja aleurit és homokos aleurit, amelyre agyagos homok (ez néhol tufás) és homok települ. Rajta, a IV. telep fekvéjeként egy 4-5 m-es zöldesszürke homokos agyag van, mely fokozatosan átmegy aleuritba.

A IV. telep – amelyet a vizsgált területünkől É-ÉNy-i irányban kb. 2 km-re Szeles aknán műveltek – a legvastagabb a területen, vastagsága 1,0-3,2 méter között változik. A bányászott területeken a telep minősége viszonylag egyenletes. Kelet felé haladva azonban ez az egyveretűség megszűnik, a telep határozottan elkülöníthető egy felső jobb minőségű, és egy alsó rosszabb fűtőértékű padra. Helyenként az alsórész annyira leromlik, hogy csak a szenes agyag és égőpala alkotja. Dőlése uralkodóan DK-i, a terület K-i részén KDK-i, átlagosan 4°-os. Fedője nagy faunataralmú (főleg *Congeria* sp.) agyag, aleurit, amelynek vastagsága 0,50-3,60 m.

E réteg fölött homok, agyagos homok és kőzetliszt, illetve ezek váltakozása települ, néhány fúrásban tufás képződményeket is kimutattak. A zárótag egy homokréteg, amely néhol a 14 méteres vastagságot is eléri.

Erre a homokra települ a vastagságát és minőségét tekintve is szeszélyes kifejlődésű III/a. telep. A telep fedője agyag és aleurit, amely néhol ostreás, ezen kívül homok és agyagos homok fordul még elő. Közvetlenül a III. telep alatt ostreapad, illetve ostreás aleurit, helyenként homok található.

A III. telep jó minőségű, de vastagságát tekintve szeszélyes kifejlődésű. Ezt a telepet művelték le egy kicsiny területen az Erzsébet (v. Kötélalja) aknából a Miskolc-Ózd közút és a Miskolc-Bánréve közötti vasút alatt áthaladva a tervezett létesítmény-együtttestől Ny-ÉNy-i irányban kb. 700 méterre.

A telep fölött 23-29 méter vastag, a bányászat szempontjából meddő réteg található, amely aleuritból, agyagos és homokos képződményekből áll. Ez a rétegösszlet (főleg a telep közelében) *Ostrea* sp. töredékeket tartalmaz. A II. telep alatt homokosabb rétegek vannak, helyenként agyag- és homokkő betelepülésekkel.

A II. telep egységes kifejlődésű, 1978. augusztusáig Berente aknán ez a telep állt művelés alatt. Fedője agyagos, aleuritos homok, a telep közelében *Ostrea* sp. maradványokkal. Erre egy változó vastagságú aleuritréteg települ, majd homok, agyag és ezek átmenete zárja a rétegsort. Az I/a. telep fekéje homok és homokos aleurit. Ezen a területen és közvetlen környezetében a II. telep fölötti széntelepek nem találhatók meg, azok DK-re, legközelebb Sajószentpéter, valamint keletebbre Edelény környékén fejlődtek ki, ezért azokat itt, csak a teljesség kedvéért mutatjuk be.

Az I/a. telep a legvékonyabb a borsodi medencében, de jó minőségű. Fölötte homok, homokos agyag és aleurit rétegek találhatók, az I. telep közvetlen fekéje homokos aleurit.

Az I. telep mind vastagságban, mind minőségben kissé változó kifejlődésű. A telep alsó részében vékony riolittufa beágyazódás van, amely rontja a minőségét. Hosszú ideig ezt a telepet is művelték. Fedője agyagos aleurit gyér ősmaradvány tartalommal. E fölött aleurit, aleuritos homok, homok és kavicsos aleurit települ.

A legújabb kutatások szerint ezek a rétegek már a kárpáti korszakba tartoznak, az ottnangi-kárpáti határt az I. telep fedőjében lehet meghúzni. Pontos meghatározása nehéz a rétegek konkordanciája miatt.

➤ *Fedőképződmények*

A széntelepés rétegsor magas fedője szarmata korú kavics, homok, homokos aleurit, tufás agyag, riolittufa, de ezek a legtöbb helyen lepusztultak. A pleisztocént a talajvíztartó terasz kavics képviseli. Átlagos vastagsága 4 méter. A benne lévő víz szintje általában követi a közeli Sajó és távolabbi Bódva vízszintváltozásait. Felépítéséről, rétegműködéséről a későbbiekben majd részletesen írunk. A rétegsort öntésiszap, agyag, nyirok és talajtakaró zárja.

9.3.2. *Tektonika, telepdőlés*

Berente és Szeles aknák környezete enyhén zavart kifejlődésű, gyengén tektonizált. A vetők iránya a borsodi medencében megszokott ÉÉK-DDNy-i, de előfordul kis számú és gyakoriságú ÉÉNy-DDK irányú harántvető is. A vetők translációsak, elvetési magasságuk változó, néhány méterestől (ezek a gyakoriak és meghatározók) a 40 méteresig terjednek. Dőlésük 60-80° közötti, csapásvonaluk egyenes, vagy fokozatos átmenettel kissé változik. Hosszúságukat tekintve változatosak. Némelyek hamar kiékelődnek, de vannak olyanok is, amelyek kilométeres távolságban is nyomozhatók.

A vetősíkok dőlésszöge 60-80° közötti, a vetők húzottak, igen ritkán fordul elő az elvetési sík melletti feltolódás. A borsodi szénmedencében ilyen csak néhány helyen ismerünk. **A vetők a bányaművelési tapasztalatok alapján zártak, vízzáróak.** A mélyebben levő rétegvizek a talajvíztartó kavicsból, a vetők menti szivárgással a való elszennyeződésétől ezért nem kell tartani.

Maguknak a széntelepeknek a dőlése egyenletesen K-i irányú és általában 3-4° körüli, de a

töredezetebb területeken és az alaphegység közelében 6°-os dőlés is előfordul. Alacska környékén kell feltételezni a dőlésviszonyok megváltozását. Míg Berente-altárón és Sajószentpéter III. akna területén, amely a vizsgált térségtől Ny-ra van, a telepek uralkodó dőlésiránya DK-i és kb. 4°-os, addig a délkeletre fekvő Kossuth, illetve Béke aknán É-i volt, és jóval meredekebb. Területünkön zömében a fentieknek megfelelően DK-i a dőlésirány.

9.4. A Sajó, mint terület meghatározó vízfolyása

A beruházással érintett terület meghatározó vízfolyása a Sajó, amely a területtől É-ÉK-i irányban nagyjából 0,5 km-re folyik. A folyó, mint befogadó a vízgyűjtő gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. r. szerint a „*Tisza részvízgyűjtő 2-6 Sajó a Bódvával*” vízgyűjtő-részgazdálkodási tervezési részegységbe tartozik. A folyó vizének tisztasága az utóbbi évtizedben jelentős mértékben javult, amit nemcsak a vízminőségi paraméterek kedvező irányú változása, hanem a folyóra jellemző, korábban kihaltaként vélt, az utóbbi időben azonban egyre nagyobb fajszámban újra megjelenő gerinctelen és gerinces vízi szervezetek is igazolnak.

A Sajó a Szlovák Érchegységben kb. 1300 mAf-i szinten ered. Völgyének hossza 173,6 km, a völgyhossznál 32%-kal hosszabb a folyómeder. Ez utóbbi 223 km, amiből 98 km esik szlovák területre.

A Sajón az évi átlagos lefolyás a forrásvidéktől a torkolatig 320 mm/év-ről 32 mm/év-re csökken. Az árhullámok főképp a február-április közötti időszakban folynak le. Keletkezésükben a hóolvadás és a nagycsapadékok játszanak szerepet. A terület kisvízfolyásainak árvizeit a nagy záporok okozzák. A jellemzően kisvízes időszak a január és a szeptember.

➤ *A szlovák terület vízjárása*

A Sajó szlovákiai vízgyűjtőjének a vizsgált területünk szempontjából legjelentősebb mellékfolyója a Rima. Vízgyűjtőjén az átlagos lefolyás 410-120 mm/év között változik. A vízgyűjtő árvizei általában hóolvadásból vagy az olvadással egyidejű csapadékból származnak, a kisvízfolyásoké a nagycsapadékokból. A kisvizek rendszerint januárban valamint szeptemberben fordulnak elő.

A Sajó sajópüspöki határszelvénye vízhozamára az alábbi szlovákiai beavatkozások hatása számottevő:

- Vízátvezetés a Sajó vízgyűjtőjébe a szomszédos Gölnic (Hnilec) vízgyűjtőjéről 1953 óta. Az átvezetés havi értéke 0,585 m³/s és 1,870 m³/s között változik, átlagosan 1,112 m³/s-ra tehető.
- A Rima (Rimava) vízgyűjtőjén a Klenóc-Rimán 1974-ben felépített Klenóc (Klenovec) tározó (8,9 millió m³ térfogattal) vízellátása.
- A Rima (Rimava) vízgyűjtőjén a Balog (Blh) patakon 1984-ben üzembe helyezett Meleg-hegyi (Teplý-Vrch) tározó (5,2 millió m³ térfogattal) vízellátása.

A fenti beavatkozások vízjárás módosító szerepére utalva megjegyezzük, hogy a két állam között a Sajóra nincs vízáradási kötelezettséget szabályozó megállapodás.

➤ *A magyar terület vízjárása*

A Sajó hazánk területére Sajópüspökinél lép be, befogadja a Tisza. A folyó középszakasz

jelleggel kanyarog, esése a Hernád torkolatig viszonylag nagy, 50-70 cm/km, onnan a torkolatig fokozatosan csökken. Két nagyobb mellékvize van, a Hernád és a Bódva. A 3 folyó összvízgyűjtője 12.708 km², magának a Sajónak a közvetlen vízgyűjtője 5.545 km². Ez utóbbiból 2.339 km² esik magyar területre, ami a közvetlen vízgyűjtő 42%-a.

A vizsgált térség fölötti hazai folyószakaszon két jelentősebb mellékág található a Hangony-patak és a Bán-patak. Utóbbi vízjárását jelentősen befolyásolja az 1970 óta üzemelő Lázberci ivóvíztározó (5,88 millió m³), amelyet a Bán patak vize táplál.

A Bán-patakból való vízelvonás ellensúlyozására érvényben van a Lázberci víztározó üzemelési engedélyében egy előírás, mely szerint a tározót üzemeltető ÉRV Zrt. a Sajó kisvízhozama esetén köteles a tározóból vízpótlási céllal vízleeresztésre. E szerint amennyiben a Sajó vízhozama a sajópüspöki szelvényben a kritikus 1,4 m³/s alá esik, kötelesek azt a tározóból történő vízleeresztéssel 1,4 m³/s-ra kiegészíteni. Ezzel a lehetőséggel azonban a tározó üzemelési ideje alatt még nem éltek.

Az ÉMVÍZIG adatai szerint a Sajó sajószentpéteri sokéves augusztusi 85%-os vízhozama 3,40 m³/s. A mérőhely mederszelvényében áthaladó átlagos évi (1998-2008. év közötti) közepes vízmennyiség 594 Mm³.

9.5. A terület általános hidrogeológiája

A vizsgált területen a felszín közelben az egyetlen jó vízvezető réteg a Sajó kavicsterasza. Az EU Víz Keretirányelve (2000/60/EK) által meghatározott felszín alatti víztestek kijelölése hazánkban is befejeződött. A besorolás alapján a terület kavicsterasza az **AIQ634 azonosítójú és sp.2.8.1.Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű felszín alatti víztestbe tartozik. A kavicsban elvben lehetséges az esetlegesen lejutó szennyezések továbbterjedése, ezért erről az összletről a továbbiakban részletesen is írunk majd. Kihangsúlyozandó, hogy az első víztartó, azaz a talajvíztartó terasz-kavics, és a második jó vízvezető víztartó réteg – első rétegvíz – között gyakorlatilag vízzáró, vastag agyagos rétegek települnek (14. ábra).

A Sajó hidrodinamikai kapcsolatban van kavicsteraszban lévő vízzel. A mélyebben fekvő, a széntelepek közötti homokok, pedig a kiékelődés vonalában (Szuhakálló-Sajókaza térsége) érintkeznek ezzel a vízdús réteggel, és így – az itteni megtáplálás következtében – általában több-kevesebb vizet is tartalmaznak.

A rétegvíznek a köznapi szóhasználatban, és ezzel megegyezően a bányászati gyakorlatban is, az első víztartó alatt lévő jó vízvezető és így jó vízleadó képességű víztartókban tárolt vizet nevezzük. Természetesen nem kizárt, hogy más rétegek is tartalmazhatnak valamennyi szabad vizet, nedvességet, azonban ezekben horizontális víztranszport gyakorlatilag nincs.

A széntelepek közötti rétegvizek nyomásszintje van ahol alacsonyabb, de többnyire magasabb, vagy igen közel van a talajvíz nyomásszintjéhez (vízszintjéhez). A rétegvizeket a talajvíztől rossz vízvezető vagy vízzáró rétegek választják el, ezért a köztük lévő kommunikáció gyakorlatilag kizárható. Nem nehéz belátni, minél mélyebb rétegről van szó, annál kevésbé valószínű a kapcsolat a talajvíz és a rétegvíz között.

A rétegvizet tartalmazó képződmények változatosak: homok, agyagos homok, helyenként apró kavicsos homok. A vízzáró rétegek homokos agyag, agyagmárga és aleurit kifejlődésűek. A rétegek eredeti nyomása a mélységnek megfelelően változik és utal a betáplálási hely térségének szintjére is.

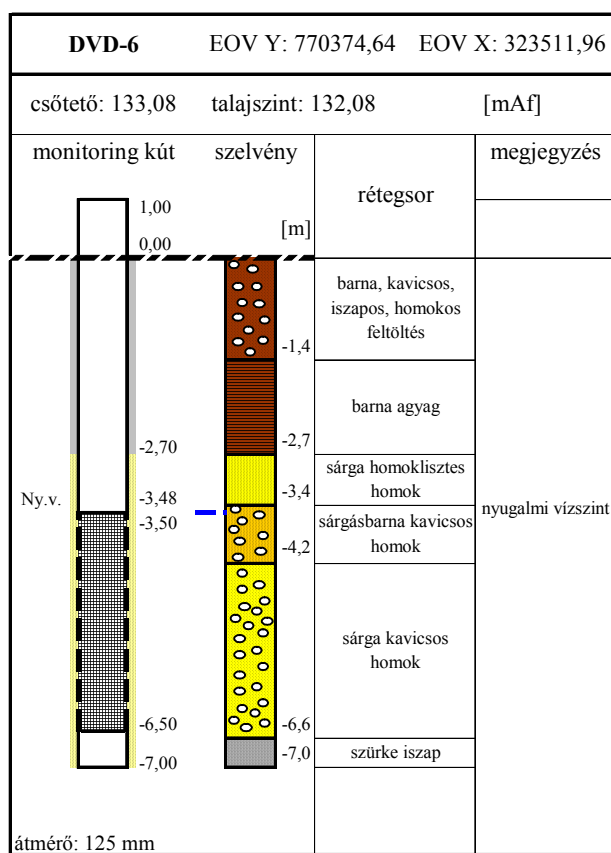
A bányászati vízemelésnél az volt a tapasztalat, hogy egy adott területen a rétegvíz nem a felette lévő talajvízből kapta a vízutánpótlást, hanem onnét, ahol a dőlésviszonyok alapján azzal közvetlenül érintkezik. Ez az érintkezési vonal a vizsgált területünkől ÉNy-ra – mint írtuk Szuhakálló-Sajókaza vonalában – található. Ide áramlással semmiképp nem juthat a BorsodChem gyártelepe irányából talajvíz, alapvetően azért, mert az a térség magasabban van. A tervezett beruházás területén a talajvíz a rétegvízet tehát csak a rossz vízvezető agyag és aleurit rétegeken (14. ábra) átszivároghatva szennyezhetné el. Ennek elvi lehetősége fennáll ugyan, valószínűsége azonban több okból alacsony, hiszen:

- elhanyagolható méretű a szivárgást készítő nyomáskülönbség a talajvíz és a rétegvizek között (az utóbbi években a tágabb térségben meglévő rétegvíz figyelő kutak nyomásszintje magasabban volt, mint a talajvízé),
- köztük rossz vízvezető vagy vízzáró rétegek települnek,
- az agyagok rendkívül jó adszorbensek, a szennyezést jól megkötik.

9.6. A Sajó kavicsteraszának jellemzői

9.6.1. Rétegsor, összetétel, általános felépítés

Az építési terület (a teljes IV. telep) a Sajó kavicsteraszán található. Annak Ny-i sarkához közeledően (2-4. ábra) mélyítettük le 2005. novemberében a DVD-6 jelű fúrásunkat, amelynek rétegsorát a 15. ábrán mutatjuk be. Később a fúrást kúttá képeztük ki, és az a szennyvíztisztítói monitoring rendszer egyik kútja lett.



15. ábra

A DVD-6 monitoring kút (kiképzése és fúrás) szelvénye

Korábbi feltáró fúrásainkból ismerjük, hogy a kavicsterasz fedőjéig a rétegek változatos kifejlődésűek, egymásba fogazottak. A tervezett építési terület alatt megtalálható a jó

vízvezető és jó vízleadó képességű, sokszor durvakavicsos kifejlődésű kavicsos összlet, ami itt a kb. 4-5 vastag agyagos rétegek alatt települ; a DVD-6 fúrásban történetesen 3,4 méter mélységben.

A terasz kavics vastagsága 2-15 m között változik, az átlagvastagság 4-6 m körüli. A Sajó völgyében található kavicsos összletet az Ős-Sajó rakta le az utolsó interglaciális időszakban, úgy 30-50 ezer évvel ezelőtt. A kavics eredeti vastagsága a mainál vastagabb is lehetett, de a holocén időszakban bekövetkezett erőteljes dél-borsodi felszín-süllyedést követően a folyók az összlet tetejét lehordták, áthalmazták. Ebből adódik a szivárgási tényező széles tartománya.

A terasz kavics anyaga sárga, sárgásbarna színű, esetenként szürke. Laza szerkezetű, osztályozatlan. A finom és durvaszemű frakció egyaránt megtalálható. Általában a réteg felső része inkább homokos-agyagos kifejlődésű, míg lefelé haladva egyre homokosabb, valamint egyre egyenletesebb szemcseszerkezetű lesz. A kőzetanyag túlnyomóan kvarc, elenyésző mennyiségben keményebb vulkáni kőzetek, elsősorban andezit, de riolit is előfordul. A kavics szemcsék erősen koptatottak, jól legömbölyödtek. A kavicsok zömében 1-2 cm átmérőjűek, de 5-10 cm-es darabok is találhatóak a laza homokos kötőanyagban.

Fentebb már írtuk, de itt még egyszer hangsúlyozzuk, hogy **az első víztartó, azaz a talajvíztartó terasz kavics, és a második jó vízvezető víztartó réteg – első rétegvíz – között gyakorlatilag vízzáró, vastag agyagos (5 m-nél vastagabb, szürke miocén rétegek, pl. aleurit; 14. ábra) rétegek települnek.** Ez a rétegfelépítés gyakorlatilag kizárja, megakadályozza a lefelé (a mélység felé) történő szivárgást. **A mélyebben lévő (homok)rétegek nyomása a terasz kavics nyomásszintjéhez közeli, az utóbbi években pedig nagyobb, ebből az következik, hogy a rétegek között vízáramlás már nem történhet.**

9.6.2. A Sajó és a talajvíz kapcsolata

Általában a folyók és az általuk lerakott terasz kavicsban lévő talajvíz között hidraulikai kapcsolat van. Ez a kapcsolat a Sajó és a kavics teraszának vizére is fennáll, amit számos vízállás- és talajvízszint-mérési eredmény összevetése bizonyít. Általánosságban elmondható, hogy a kavics terasz jobbára nyílt tükrű nyugalmi vízszintje 1,5-4,5 méter terep alatti mélységben követi a Sajó- és a Bódva folyók, valamint a Szuha-patak vízszintmozgását. Ezt a kapcsolatot az irodalomjegyzékben felsorolt tényfeltárási záródokumentációkban [4], [27], [28], [40], [46], [49], [52], [59], [71] bemutattuk, ábrákkal igazoltuk, ezért arra itt részleteiben nem térünk ki.

A Sajó vízszintemelkedése a teraszréteg-megcsapoló hatását csökkenti, ezáltal a talajvizet a teraszrétegben visszaduzzasztja. A vízszintek csökkenésekor a folyamat fordítottja történik. Ez a jelenség lassú, késleltetett. **Az építési területen (a IV. telepen) a talajvíz járása egyértelműen követi a Sajó vízszintjét.**

9.6.3. A kavics terasz hidrogeológiai adottságai

➤ Szivárgási tényező

A szivárgási tényező az egyik legfontosabb hidrogeológiai mutató. Meghatározására sokan, sokféle módszert dolgoztak már ki, így többféle módon lehet megközelíteni a valóságos értéket, amely gyakran jelentősen eltér a számított, vagy a kísérletekkel meghatározottól, tehát mindenképpen hibával terhelt. Esetünkben is így van. Sokféle mérési, számítási eredménnyel rendelkezünk, és ezek átlaga lehet a valóságos mutató, figyelembe véve azt is, hogy a

kavicsterasz nem teljesen egyveretű. A különféleképp meghatározott szivárgási tényező értékeket a 6. táblázatban közöljük.

A VITUKI Rt. zárójelentésében [85] olvashatjuk, hogy „a Sajó terasz kavicsának szivárgási tényezője a peremi részeken 20-30 m/nap, máshol 40-60 m/nap, néhány helyen pedig, ahol a kavics nagyon durva szemösszetételű, a KEVITERV jelentése szerint elérheti akár a 80 m/nap értéket is.”

6. táblázat

A kavicsterasz szivárgási tényezője [m/s]

Vizsgálati módszer	Szivárgási tényező (k)
Szemeloszlási görbéből számítva	$2,19 \cdot 10^{-4} - 2,8 \cdot 10^{-4}$
Próbaszivattyúzással az 1976. dec.-i árvíz előtt	$1,2 \cdot 10^{-3}$
Próbaszivattyúzással az 1976. dec.-i árvíz után	$8,7 \cdot 10^{-4}$
Sz-1/V fűrés próbaszivattyúzásából	$1,28 \cdot 10^{-4}$
M-225 fűrés próbaszivattyúzásából	$1,33 \cdot 10^{-4}$
A Vmf-10 jelű fűrés szemeloszlási görbéjéből	$6,6 \cdot 10^{-4}$
Geohidro Kft. szemeloszlási görbéiből	$10^{-2} - 10^{-5}$
VITUKI Rt. [85] A BC gyártelep területén általában	$2,3 \cdot 10^{-4} - 6,9 \cdot 10^{-4}$

Az adatokat átlagolva $k = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s (43 m/nap), tehát 10^{-4} m/s nagyságrendű értéket kapunk a Sajó pleisztocén kavicsteraszának szivárgási tényezőjére, mely jól egyezik a hazai hasonló korú kavicsok átlagos értékeivel és általánosságban elfogadott a borsodi szénmedence területén is.

Mindent egybevetve tehát széleskörű tapasztalat igazolja, hogy helyes a szivárgási tényező nagyságára a 10^{-4} m/s átlagérték. **Fontos hangsúlyozni, hogy bár a szivárgási tényező sebesség dimenziójú, de nem azonos a rétegekben a talajvíz (víz) tényleges áramlási (szivárgási) sebességével, jóllehet azzal szoros kapcsolatban van!**

➤ Nyomásfelszín

Nyilvánvaló, hogy a talajvíz felszíni közelsége miatt a függőleges irányú mozgásában az időjárási tényezők is szerepet játszanak, csakúgy, mint a felszíni vízfolyások. A vízszintadatokra nagyon sok megfigyelési eredmény áll rendelkezésre, ezek az irodalomjegyzékben felsorolt dokumentációkban megtalálhatók.

Általánosságban elmondható, hogy a kavicsteraszban a talajvíz nyugalmi vízszintje 1,5-4,5 m terepszint alatti mélységben – késleltetéssel – követi a vízfolyások vízszintmozgását. A BorsodChem I.-IV. telepi fűrésos munkáink során azt tapasztaltuk, hogy fűrésaink zömében nyomott volt a kavicsrétegben a talajvíz. A víztartó réteg megütése után a nyugalmi vízszint viszonylag gyorsan beállt.

➤ Áramlási viszonyok a kavicsteraszban

A VITUKI Rt. a gyártelepen, konkrétan ott, ahol kavicsterasz megtalálható, mérési adatokkal összevetett számítógépes modellkísérlettel **átlagosan 0,3 m/nap áramlási sebesség** értéket határozott meg [85]. A számítások szerint a területen a „víz oldalirányú mozgási sebessége a Sajó kavicsteraszának homokos-kavicsos rétegében és az üresen hagyott bányavágatokban a leggyorsabb (125, illetve 117 m/év). A lefelé irányuló szivárgás szempontjából viszont a rossz

vízvezető képességű aleurit és a szénrétegek a meghatározóak, ezekben a sebesség az üzemek alatt ~1 m/év” [85].

9.7 A terület érzékenységi besorolása

A felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken levő települések besorolásáról szóló 27/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet Berente (és a közeli Kazincbarcika) települések területét a felszín alatti víz szempontjából az érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területek közé sorolja.

9.8. A felszín alatti víztest leírása

A vizsgált területen a felszín közelben az egyetlen jó vízvezető réteg a Sajó kavicsterasza. Az EU Víz Keretirányelve (2000/60/EK) által meghatározott felszín alatti víztestek előzetes kijelölése Magyarországon 2004. december 22-ével készült el, amelyet 2007. évben felülvizsgáltak. Ezen besorolás alapján a terület kavicsterasza az **AIQ634 azonosítójú** és **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű felszín alatti víztestbe tartozik (a sekély víztesteknél az „sp” - sekély porózus víztest jelölést alkalmazták).

2009. decemberében elkészült a *Víz Keretirányelv hazai megvalósítása. Vízyűjtő-gazdálkodási Terv a Duna-vízgyűjtő magyarországi része* c. dokumentum, amelyet a Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság közreadott a www.vizeink.hu internetes honlapon. Ez a dokumentum a Sajó folyóra illetve annak kavicsteraszára az alábbi lényegesebb megállapításokat teszi:

- Nagyon nagy vízgyűjtővel rendelkeznek a Duna, a Tisza, a Mura, a Szamos, és a Sajó vízfolyások víztestei.
- A Tisza részvízgyűjtőn az algyői szénhidrogén bányászathoz kapcsolódó és a „2-6 Sajó a Bódvával” tervezési alegység területen található vegyipari létesítmények száma kiemelkedően magas.
- Vízvisszatáplálás jelenleg három víztestbe történik a nyilvántartás szerint, ezek közül a Sajó-Hernád-völgy (sp.2.8.1) sekély porózus víztestnél talajvízdúsításról, míg a két porózus termál víztestnél vízvisszasajtolásokról van szó.
- Az sp.2.8.1. Sajó-Hernád-völgy megnevezésű felszín alatti víztest vízmérleg tesztjének eredménye (süllyedés, áramlási viszonyok hatása a vízminőségre) jó minősítést kapott, a víztest állapota jó, azzal a megjegyzéssel, hogy vízmérleg, vagy a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák (FAVÖKO) bizonytalansága miatt a jó állapot nem egyértelmű.
- A fentebb említett dokumentum 5-3. mellékletében meghatározták a felszín alatti vizek vízkémiai mutatóinak háttér- és küszöbértékeit.
- Az 5-5. mellékletben bemutatták a felszín alatti vizek kémiai minősítését. Víztestünk a szennyezett termelő kutak (NO_3), a szennyezett ivóvízbázis védterület (NO_3 , SO_4) valamint a víztesten lévő diffúz nitrát szennyeződés miatt **gyenge** minősítést kapott.

Szempontunkból az utolsó megállapítás a lényeges: az sp.2.8.1. Sajó-Hernád-völgy megnevezésű felszín alatti víztest vízkémiai szempontok szerint gyenge minősítésű. A víztest területére a következő adatot leltük fel: 973,04 km², amely megegyezik a víztest fedetlen területével.

10. A beruházás hatása a környezeti elemekre

A beruházások „életét” a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. § (2) szerint telepítés, megvalósítás és felhagyás szakaszokra bonthatjuk. Az MNB-anilin projekt alapadatait a 6. fejezetben mutattuk be. Az építési szakasz egy megadott területre korlátozódik (6.3. pont), és viszonylag rövid ideig tart (6.2. pont). Környezeti hatásai rövidségük okán is kétségtelenül kisebbek, mint magáé a gyártási tevékenységé. A felhagyás idejét jelenleg még megbecsülni sem lehet. Kijelenthető, hogy az üzem majdani megszüntetése nem jár semmilyen különleges rekultivációs feladat megvalósításával. Minden könnyen, maradéktalanul elbontható, így az újbóli tájbeillesztés – ami itt nem is értelmezhető –, mint megoldandó probléma sem merül fel. A korábbi területhasználatot kivetítve a jövőre, az Ipari út mentén igen nagy valószínűséggel – a hajdan volt – ipari tevékenység újra állandósulni fog. **A környezeti hatások prognosztizálásánál tehát nem követünk el hibát, ha csak az üzemvitel hatásait vizsgáljuk részletesen.** Egyedül az építéssel járó esetleges földmunkák azok, amelyekkel hasonlatos tevékenységek hatásával az üzemelés során már nem kell számolni.

Az építési munkák környezeti hatását annál a környezeti elemnél vesszük számba, amelyeket érint, tehát a talaj és talajvíz állapotát bemutató fejezetnél. A környezeti hatások feltárásának első fontos lépése a hatótényezők vizsgálata. A környezeti elemekre ható tényezőket egy egyszerű táblázatban (7. táblázat) foglaltuk össze.

11. Területhasználat. Földvédelem

A területhasználatról a 6.3. pontban írtunk. Az MNB-anilin projekt **B.-A.-Z. megyében, Berente község közigazgatási területén valósul meg** (1-6. ábra). A beruházásra a 26-os út (Miskolc-Bánréve vasútvonal), és az Ipari út közötti területet veszik igénybe. Az itteni leendő gyárterület, folytatva a BorsodChem telepeinek számozást, a IV. telep nevet kapta. **Írtuk, az MNB-anilin projekt úgynevezett barnamezős beruházás lesz, miáltal egy hosszú évek óta használaton kívüli terület rekultivációja is megtörténik egyben.**

A beruházásra igénybevett ingatlanok besorolása és a településrendezési tervben rögzített használati módja: művelési ág alól kivett ipari terület, így **a beruházás nem érint a termőföldről szóló 1994. évi törvény 1. §-a szerinti területet.**

Az ipari terület (Gip) besorolás vélhetően tartósan meg fog maradni. **A beruházás a településkaraktert megváltoztató hatásáról nem beszélhetünk.**

12. Épített környezet. Tájvédelem

A „tájvédelem” kifejezés nem mindenkinek azonos tartalmat hordoz, ezért célszerűnek tartjuk megadni, hogy mi mit értünk ezen.

A tájvédelemmel törvényi szinten a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény foglalkozik. A törvény 6. § (1) bekezdése szerint *„a táj a földfelszín térben lehatárolható, jellegzetes felépítésű és sajátosságú része, a rá jellemző természeti értékekkel és természeti rendszerekkel, valamint az emberi kultúra jellegzetességeivel együtt, ahol kölcsönhatásban találhatók a természeti erők és a mesterséges (ember által létrehozott) környezeti elemek.”* Esetünkben a 6. § (2) bekezdése szerint kíváncsi tájhasznosításnál, *„a természeti értékek felhasználása során meg kell őrizni a tájak természetes és természetközeli állapotát”* kategóriákról már évtizedek óta nem beszélhetünk.

7. táblázat

Hatásfolyamat tábla a tervezett anilingyártási tevékenységhez

Környezeti elem	Hatótényező	Közvetlen hatások	Közvetett hatások
Táj	Telepítés, működés	A tájképet a beruházási területen a volt „nehézbeton” üzem romos épületei uralták. Egy rendezett, működő modern létesítmény (üzem) ennél biztosan szebb látványt nyújt. Nagyobb területet tekintve a táj ipari jellegében semmi változás nem lesz.	Nehezen becsülhető. Az elhanyagolt területen, ipari környezetben egy új gyár megjelenését pozitívnak ítéljük. A környéken csak ipari létesítmények vannak.
	Rekultiváció	A terület várhatóan tartósan is ipari rendeltetésű marad.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
Levegő	Telepítés	Gépek szennyezőanyag és zaj kibocsátása. Nem jelentős.	Az Ipari út lakott területektől viszonylag messze van. Változást a jelenlegihez viszonyítva nem okoz.
	Működés	A normális üzemmenetnek nincs határértéket meghaladó kibocsátása. Üzemzavar esetén is csak kismértékű légszennyező kibocsátás lehetséges.	Közvetett hatással nem számolunk.
	Szállítás	Az Ipari út környezetben nő a zajterhelés, de itt nincs lakott terület. Az építési és működési szállítás a nagy forgalmú 26-os főút forgalmában kimutatható változást nem fog eredményezni.	A technológiai terület lakott területektől távol van, ezért a környező területeken az életmód zavarása nem becsülhető.
Föld (talaj)	Telepítés Építési tevékenység	Alapozási munkálatok. A teraszakvics alapozási szempontból megfelelő teherviselő, ez alatt alapozási síkot felvenni nem kell. Csak a már jelenleg is többé-kevésbé bolygatott fedő-rétegek igénybe vétele, esetleg elhordása jöhet szóba.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
	Megvalósítás Szennyezés az üzem területén	A működés közvetlen hatásának eredményeképpen elvben a talajra szennyező anyagok (hulladékok) kerülhetnek. A technológiák zártak, a berendezések alatt műszaki védelem lesz, amely megakadályozza a közvetlen szennyezést.	Az egyes berendezésekből esetlegesen elcsöpögő kis mennyiségű szennyezés mélyebbre jutását, netán tovaterjedését a technológiai berendezések alatti műszaki védelem meggátolja, ezért a technológiával távolabbi területek talaj szennyezése kizárható.
	Rekultiváció	Az, hogy a terület belátható időben más lesz, mint ipari terület, nem várható. Esetünkben a tervezett gyáráépítés a rekultiváció.	
Felszíni vizek	Telepítés	Nincs befolyásoló hatása	Közvetett hatása nincs
	Megvalósítás (Működés)	Közvetlen hatások nem lesznek. A technológiát elhagyó szennyvizet a BorsodChem központi szennyvíztisztítója megfelelően kezeli. A kezelés biztonságának fokozására az üzemben előkezelést lesz.	Közvetett hatás nem becsülhető. A telepítendő technológia vízigénye átlagos, a vízkivétel a Sajóból érdemben nem nő. Kivett víz mennyiségéhez közelítő megtisztított szennyvizet engednek vissza. A folyó vízminősége az utóbbi évtizedekben javult.

Környezeti elem	Hatótényező	Közvetlen hatások	Közvetett hatások
Felszín alatti vizek	Telepítés (Alapozás)	Az alapozási munkálatok során a víztartó terasz kavicsot megközeleltik, esetleg az alapsíkot rajta veszik fel. A modern földgépekre az olaj elfolyása, csöpögése nem jellemző. Az ilyen jellegű szennyezés kockázata a műszaki fegyelem szigorú betartásával elfogadható szintre csökkenthető.	A földgépekből akkora mértékű olajszennyezés nem várható, mely a távolabbi területek elszennyezését okozná. Közvetett hatás nincs.
	Megvalósítás Anyagelcsöpögések	A berendezések alatti műszaki védelem miatt normál üzemben közvetlen hatások várhatóan nem lesznek. Egy gyors és hatékony kárenyhítő beavatkozásokhoz elegendő cselekvési idő áll rendelkezésre. Az üzemerületet a szükséges helyeken megfelelő műszaki védelemmel látják el.	A területen a talajvíz vastag agyagos réteg alatt található. Közvetett hatás nem várható.
Élővilág	Területfoglalás	Az építési terület már ma is erősen degradált élőhely, változás ebben nem lesz.	Közvetett hatása nincs.
	Működés	A degradált élővilágra a jelenlegi állapothoz viszonyítva nincs megváltoztató hatása.	Hatása nehezen becsülhető.
	Rekultiváció	A jelenlegi terület használat hosszú távon megmarad.	A rekultiváció körülményeit ma még becsülni sem lehet.
Ember (társadalom)	Telepítés	Munkaalkalom nyílik.	Munkaalkalom nyílik.
	Működés	Forgalomnövekedés, közúti zajhatások, az üzemvitelből eredő zavarás.	Az üzemi tevékenységnek, a forgalomváltozásnak lakott területen nem lesz kimutatható hatása.
		Munkaalkalom. Közvetlen és közvetett munkahelyek teremtése.	Megélhető.
		Árualap termelés.	Megélhető.

Az Akadémiai Kiadó által 1993-ban kiadott „Környezetvédelmi lexikon” vonatkozó címszava a következőket tartalmazza: „A tájvédelem a környezetvédelem egyik részterülete, mely a tájkép és annak részei védelmét hivatott szolgálni. A tájvédelem a természetvédelem második alapeleme az élővilág védelme mellett. A tájvédelem magába foglalja egyrészt a védett területrészeket, másrészt a területfejlesztéssel kapcsolatban a nem védett táj védelmét.

Amíg az előbbi külön oltalmat jelent, addig az utóbbi közvetlen kötelezettségekben nem jelenik meg. ... **A tájvédelem a vidéki környezet természetes – domborzat, vizek, növényzet, állatvilág – és mesterséges alkotóelemeinek – művelt területek, települések, építmények – térben és arányban megtervezett megőrzése, fejlesztése.** A természet erői által kialakított tájat a társadalmi, gazdasági folyamatok egymásra hatásuk következtében állandó változásban tartják. Az emberi igények kielégítésére – termelés, lakóhely, felüdülés – ezen funkcióinak mind teljesebb biztosítására összehangolt környezetgazdálkodást valósít meg a tájvédelem.”

A fenti meghatározást elfogadva a továbbiakban ennek szellemében fogalmazzuk meg ebben a fejezetben gondolatainkat.

A táj gyakorlati igénybevétele a tájhasználatban nyilvánul meg, és itt jelentkezik egyben a tájvédelem jelentősége is. Ha a tájhasznosítás megbont, vagy csak vélhetően megbonthat valamilyen területszerkezeti vagy tájképi harmóniát, akkor tájvizsgálatra van szükség. A tájvizsgálat esztétikai és tájhasználati megítélést jelent, és arra kíván felelni, hogy a tervezett

létesítmények beilleszthetők-e az adott tájba, illetve az emberi – gazdasági – tevékenység során létrehozott változások elviselhetők-e a tájvédelem szempontjából.

12.1. Tájhasználat, területhasználat

A tágabb tervezési környezet tájhasználatát és területhasználatát egyértelműen az ipari tevékenység határozza meg, nincs ez másként a jelenlegi beruházás esetében sem. A kiválasztott terület a **Sajó-völgyi iparvidék centruma, amely korábban is hazánk egyik legjelentősebb nehézipari területe volt**. A térség ipari jellegét – elsősorban a BorsodChemnek köszönhetően – napjainkra is megtartotta, de az ipari tevékenység szerkezete jelentősen átalakult, a térségben bányászat és a hozzá erősen kötődő hőerőműi és egyéb kiszolgáló tevékenység megszűnt.

Berente község Területrendezési terve szerint **a tervezési terület jelenlegi területhasználata:**

- **Gazdasági terület – ipari.**

12.2. A tágabb környezet táj (esztétikai) értékelése

A Sajó völgyében a tájat az ember alapvetően átalakította. A legutolsó meghatározó változás a '40-es évek végén, az '50-es évek elején volt: akkor jelentős ipart építettek ki. A terület ma is hazánk egyik súlyponti ipari területe. Ez azt is jelenti, hogy a beruházási terület körzetében döntően meghatározó az ember jelenléte, itt már nem található természetes táj. Tájesztétikai szempontból már igen terhelt a terület, gyakorlatilag a Sajó-folyó nagyvízi medrétől egészen Berente községig ipari területek találhatók, melyek közül tájlesztétikai szempontból is meghatározó a BorsodChem igen nagy területi kiterjedésű ipari komplexuma (2. kép). A vasútvonal É-i oldalán, ahol a BorsodChem IV. telepe lesz, az egykori ipari létesítmények különböző lepusztultsági stádiumban lévő maradványait már lebontották. A HPM projekt gyártási tevékenysége egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációjának [64] tájvédelemmel foglalkozó fejezetében ezekről az épületekről még fényképeket mutattunk be, de mostanra tehát mindent lebontottak. A régóta használaton kívüli, ezért egyre rosszabb állagú hőerőmű távlati sorsa számunkra ismeretlen.

12.3. Tájleírás

Berente települést ÉK-felé teljes egészében nagy kiterjedésű ipari zóna határolja, amit a főút-vasútvonal sávja kettévág (1-4. ábra). Az ipari zóna DNy-i felét nagyobb részben a BorsodChem II.-III. telepe (az I. telep Kazincbarcika közigazgatási területére esik), kisebb részben a volt Bányagépjavitó telepe foglalja el, ahol jelenleg építőipari vállalkozás (a K.V. Kft.) működik. A BorsodChem IV. telepe az ipari zóna ÉK-i felén lesz (2-4. ábra). A következőkben ezt a területet mutatjuk be részletesebben.

A IV. telepen, ami a vasút és az Ipari út között lesz, először HPM Üzem és az anilinüzem építése fog megkezdődni (a HPM Üzem építéséhez szükséges engedélyezési eljárás jóval előrébb tart), de a BorsodChem középtávú tervei szerint ott várhatóan további technológiákat is szándékoznak letelepíteni. A vasút – Ipari út közötti terület nagy részén korábban is kivett területek voltak (6.3. pont). Ezeket egy kisebb terület kivételével a BorsodChem mind megvette. A tervezett, már egységes környezethasználati engedéllyel rendelkező HPM projekt lényegében a volt Szénosztályozó területén épül meg. A HPM és az MNB-anilin projektek beruházási területét DNy felé az egykori szénpályaudvar sokvágányos, igen nagy területi kiterjedésű sávja határolja. Ez szerves része lesz a IV. telepnek. A vasúti sávtól az óramutató járásával É-felé haladva, de még a IV. telepen belül az egykori úgynevezett „nehézbeton”

üzem még állva maradt épületeit tanulmányunk írása idején már lebontották (1-2. kép). Ezen a területen épül meg az anilinüzem, amely DK felől határos lesz a HPM Üzemmével.



2. kép

A BorsodChem IV. telephelyének építési munkálatai 2018 márciusában. A drón által készített felvételen háttérben a BorsodChem jelenlegi gyártelepe. Közvetlen előtte, a lombok hiányában, jól látható a gyakorlatilag folyamatos autósorral terhelt 26-os főút. Közvetlen mellette, a szemlélőhöz közelebb, azoknak, aki jól ismerik a területet, kivehető a Miskolc-Bánréve vasútvonal is. Képen látható többi vágány a volt szénpályaúdvár, aminek rekonstrukciós munkáira az engedélyek már megvannak. A kép, melyet a BorsodChem készített, gyakorlatilag a HPM Üzem építési területét mutatja.

Az anilinüzemé, ami a kép jobb felső részén van, az 1. kép alapján azonosítható be

Az MNB-anilin projekt építési területétől („nehézbeton”) az óramutató járásával tovább haladva, de már az Ipari út túloldalán van a BorsodChem központi szennyvíztisztítója. Ettől az úton D-felé haladva szintén kivett területek vannak: az elhagyott berentei szennyvíztelep (szerepét BorsodChem központi szennyvíztisztítója vette át), majd az ÉRV szennyvíziszap komposztáló telepe (Kazincbarcika-berentei térségi szennyvíziszap komposztáló). Ezt követi a bezárt hőerőmű. Ettől Sajószentpéter felé, de már nem az Ipari út mellett van a bezárt Ytong telepe (ezt hívta a népnyelv könnyű beton üzemnek).

Az erőműnél visszatérve az út másik oldalára, újra BorsodChem tulajdonú ingatlanok vannak. Ezek beruházásra előkészített területek, jórészüket a volt Szénosztályozóra menő vasúti sínek foglalják el. A HPM projekt beruházási területének szomszédságában van három kis kiterjedésű ingatlan (Berente, hrsz.: 599, 600, 601; 5. ábra) ami nem BorsodChem tulajdonú. Az egyiken ablakgyártó üzem (hrszt.: 599), a másik kettőn (hrszt.: 600, 601) fémipari kisüzem van. A tervezett MNB-anilin projekt beruházási területét tehát minden irányban kivett területek határolják. **Az új létesítmény szervesen beilleszkedik majd a jelenlegi környezetébe, amely ma is iparterület.**

Az előzőekben ismertetett berentei ipari zónától ÉK-re, de már a Sajó túlsó oldalán zagyter található, ahová korábban 3 nagyüzem juttatott ki csővezetéken zagyot. A teljes zagyter és a hozzá kapcsolódó műszaki létesítmények kiterjedése közel 200 ha. Ebből a területből kb. 175-180 hektáron átlagosan 10-12 m magas zagytest helyezkedik el, mely összesen megközelítőleg 200 millió m³ térfogatú (a BorsodChem zagykazettáiban lévő zagy mennyisége csak mintegy 260.000 m³). A zagyter szomszédságában vannak a BorsodChem nagy sótartalmú technológiai vizeit tározó medencéi is.

Növelve az eddig felsorolt üzemek köré rajzolt képzeletbeli kör sugarát, távolabb is leállított üzemek, bezárt bányák meddőhányóit, vagy működő külfejtéseket látunk. A jelentősebbek közülük a bezárt Sajószentpéteri Üveggyár, a Fekete völgy Bánya Kft. felhagyott és bezárt mélyművelésű bányája Felsőnyáradon. A felhagyott külfejtések: a VIRTUÁL Kft. Császtavölgyi és rudolftelepi, a Meliorációs Kft. szuhakállói, a Nógrádszén Kft. kacolai bányája. Működő az Ormosszén Zrt. felsőnyárádi külfejtése. Nincs messze a sajóbábonyi gyártelep sem, az ipari tevékenységek egész sorával. A sajóbábonyi gyárteleptől egy dombvonulat választja el az egykori lyukóbányai bányauzemet, amit évekkel ezelőtt már szintén bezártak.

12.4. Zöldfelületi rendszer

A tervezési területen és annak 200 m sugarú körében nem található országos vagy helyi jelentőségű védett természeti terület vagy emlék, ex lege védett természeti terület, Natura 2000 terület és Országos Ökológiai Hálózat eleme. A terület zöldfelületi rendszerét a bezárt/lebontott ipari területek mellett/között található degradált, gyomos mezsgyék és jobbára tájidegen fajokkal jellemezhető spontán fasorok, facsoportok alkotják.

A vizsgált terület tágabb környezetének zöldfelületi rendszerét egyértelműen a Sajó-folyó ökológiai folyosója határozza meg, a folyót kísérő puhafás ligeterdejével, nedves gyepével.

12.5. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete

A beruházás nem érint ilyen övezetet.

12.6. A tervezett létesítmény tájbaillesztési lehetőségének vizsgálata

A különböző tájhasznosítási módok, a tájban folytatott tevékenységek, valamint az ezek közötti kölcsönhatások nem egyszer érdekütközést eredményeznek, amelyeknek feloldása vagy enyhítése komoly feladat elé állíthatja a gazdálkodót, a tervezőt és a hatóságokat egyaránt. **Esetünkben viszont erről szó sincs.** Ipari környezetben, elhagyott, leromlott egykori üzemterületeket modern technológiákkal újra igénybe vesznek. Itt a létesítés okozta változások oly mértékben helyi jellegűek maradnak, hogy a közelebbi és a távolabbi területek tájészttetikai értéke nem csökken, sőt, éppen ellenkezően, a leromlott, lerobbant iparterület helyett a tervezett beruházás eredményeképp egy új épület-üzemegyüttes nő ki a földből, felváltva az enyészetté váló, vigasztalan látványt nyújtó épülettorzókat.

Az új létesítmény épületeinek és technológiai berendezéseinek tömbje nem üt majd ki környezetéből, hiszen a közelben is hasonló létesítmények állnak, ezért negatív tájképi befolyásoló hatásról semmiképp nem beszélhetünk. Tájvédelmi szempontból a barnamezős beruházások a zöldmezős beruházásokhoz képest mindig kedvezőbb megítélésűek, hiszen már egy rontott területet vesz igénybe a beruházás.

Összefoglalva elmondható, **hogy tájvédelmi szempontból a beruházásnak sem a létesítése sem pedig az üzemelésre nem lesz jelentős hatású,** a jelenlegi ipari környezetben tervezett tevékenység a tájra nézve semleges hatású lesz. A BorsodChem természetesen tudatában van a táj „zöldítésének” fontosságával, évek óta aktív faültetési programokat szervez a saját dolgozói és a környező települések lakosságának részvételével. A kellemes munkakörnyezet megőrzése érdekében a jelenlegi gyártelepen is – ahol a technológia engedi – megőrizte a zöldterületeket, saját kertészeti csapatának a segítségével.

13. A tervezett beruházás klímakockázatának értékelése (3. d)

Alább a 314/2005 (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 3. d) pontjának megfelelően *éghajlatvédelmi szempontok szerint* értékeljük a tervezett beruházást. Az értékelést a 6. számú melléklet 3. d) pontja szerint, annak sorrendjében adjuk meg. Az egyes pontok címe után zárójelben, dőlt betűvel írva azon pontok betűjelét tüntetjük fel, melyre az adott fejezet vonatkozik.

Az értékeléshez a Miniszterelnökség megbízásából készített „Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez” (rövid neve: Klímakockázati útmutató) című kiadványt [83] használtuk fel. Az útmutató ellenőrző listája (8. táblázat) alapján az anilin üzem létesítése éghajlatváltozás által befolyásolt projekt, ezért elvégeztük a projekt éghajlati szempontú kvalitatív elemzését.

8. táblázat

Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítása

Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>létesítményeket és tevékenységeket</i> negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	<u>igen/nem</u>
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 ezekről 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.	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassza vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében, stb.)	<u>igen/nem</u>
A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnek-e más <i>közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól</i> , amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati tényezők vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus, stb.)	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások, stb.)?	<u>igen/nem</u>
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)?	<u>igen/nem</u>
A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése, stb.)	<u>igen/nem</u>

13.1. A beruházás éghajlatváltozással szembeni érzékenysége elemzése (3. da)

Az érzékenység vizsgálat a beruházásra gyakorolt éghajlatváltozással összefüggő elsődleges és másodlagos hatásokat elemzi, a vizsgálati időszak az elmúlt 30 évre és a klímamodellekből extrapolált, jövőbeni 30 éves időtartományra vonatkozik.

A beruházás érzékenységeinek kvalitatív értékelése a projekt érzékenységi mátrix alkalmazásával végezhető el (9. táblázat), a mátrix segítségével a beruházás szempontjából releváns éghajlati kockázati paraméterek határozhatók meg.

Az anilin gyártási folyamat zárt rendszerben megy végbe az alapanyagok beadagolásától a termék előállításáig, ebből adódóan a beruházás az éghajlati paraméterek változásra gyakorlatilag nem érzékeny. Az érzékenységi mátrix (9. táblázat) alapján azonosított releváns éghajlati kockázati tényezők az alábbiak:

- a felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése,
- felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése,
- villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése,
- belvíz kialakulási gyakoriságának növekedése,
- vízkészletek csökkenése,
- tömegmozgás (földrengés) gyakoribb előfordulása.

9. táblázat

Mátrix a projekt érzékenységi vizsgálatához

Eghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközök 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 termékekre vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e az éghajlatváltozás?
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Hőségnapok számának növekedése (napi maximum ≥ 30 °C)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum ≥ 20 °C)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Éves csapadékmennyiség csökkenése	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, %)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

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 termékeke vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja e az éghajlatváltozás?
Átlagos napi csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 1 mm, nap)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg ≥ 20 mm, nap)	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Csapadék évszakos eloszlásának változása	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>k</i>
Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	<i>k</i>	<i>k</i>	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Aszály gyakoribb előfordulása	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	<i>k</i>	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>k</i>	<i>a</i>	<i>k</i>
Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Szélérozió	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

m= magas, *k*=közepes, *a*=alacsony

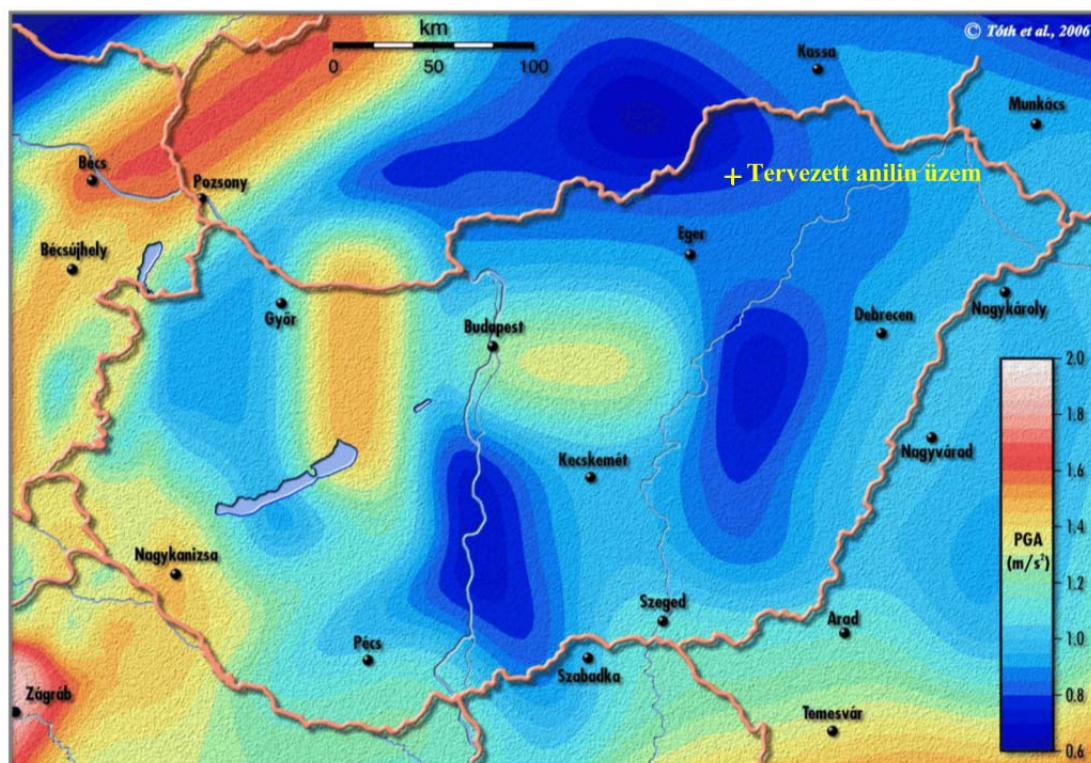
13.2. A telepítési hely és a feltételezhető hatásterület kitettségének bemutatása és értékelése (3. db)

A kitettségi értékelés során a természeti katasztrófák lehetőségét, valamint a beruházási helyszín és környezetében azonosított éghajlati kockázati tényezők előfordulási

valószínűségét vizsgáljuk meg.

➤ **A természeti katasztrófáknak (földrengés) való kitettség bemutatása**

A földrengés veszélyeztetettséget a vízszintes talajgyorsulás maximális értéke határozza meg, számítását az érvényben lévő Eurocode 8 földrengés-biztonsági szabvány rögzíti. Magyarországon a földrengés-veszélyeztetettség számítása valószínűségi módszerrel történik. A tervezett HPM Üzem területe $0,75 \text{ m/s}^2$ vízszintes talajgyorsulás maximális értékével jellemezhető (16. ábra), alacsony szeizmicitású zónába (1. zóna) sorolható a terület.



Horizontális gyorsulás értékek 50 évre, 10% meghaladási valószínűség mellett (1/475 év gyakoriság) az alapkőzeten, m/s^2 (g) egységben

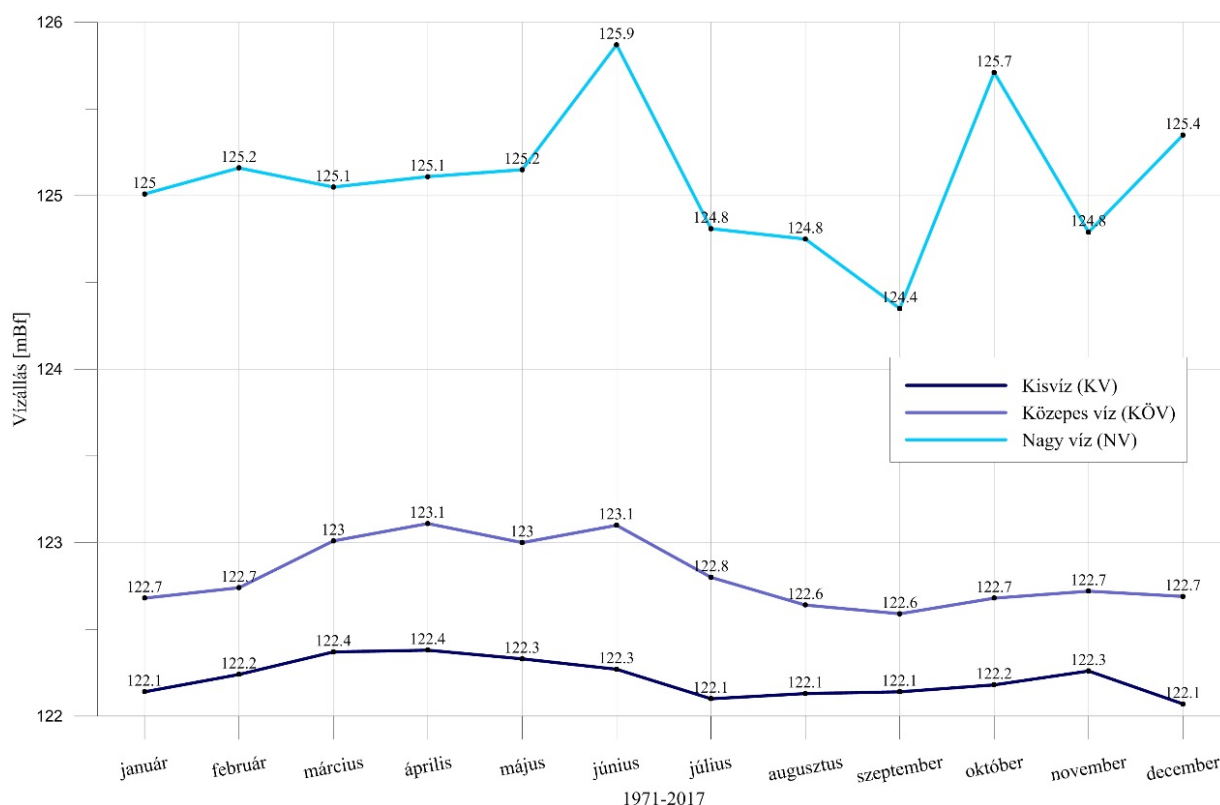
16. ábra

Magyarország földrengés-veszélyeztetettsége (Tóth L. et al, 2006)

A Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium adatai és térképi információi alapján a 456-2015. közötti időszakban történt földrengések területi eloszlását és magnitúdóját vizsgáltuk meg. A tervezett HPM Üzem területéhez a vizsgált periódus alatt legközelebb eső földrengés epicentruma Ny-DNy-i irányban kb. 15 km távolságban következett be, a beruházáshoz közelebb eső földrengés nem ismert. A beruházás földrengés veszélynek való kitettsége nagyon alacsony.

➤ **A beruházás árvíz kitettségének értékelése**

A tervezett üzem területéhez legközelebb eső felszíni vízfolyás a Sajó folyó, távolsága ÉK-i irányban nagyjából 500 m. A folyó vízjárását havonkénti eloszlásban 1971-től vizsgáltuk a sajószentpéteri vízmércén mért adatok feldolgozásával. A 17. ábrán látható, hogy a júniusi és októberi hónapokban várható a folyó legmagasabb vízállása, december-január hónapokban pedig a legalacsonyabb. A Sajó 2010. 06. 05.-én érte el a közel 47 éves vizsgálati periódus legnagyobb vízszintjét 125,87 mBf. magasságban. A tervezett beruházás 134-135 mBf. közötti sík területen, a Sajó folyó közepes vízszintje fölött 11 m-rel (a legmagasabb vízszint fölött 8 m-rel) helyezkedik el, ezért a terület kitettsége az árvízi eredetű vízkárok szempontjából a nagyon alacsony.



17. ábra

A Sajó havi jellemző vízállás értékei Sajószentpéternél az 1971-2017 időszakban

➤ A beruházás belvíz kitétségeinek értékelése

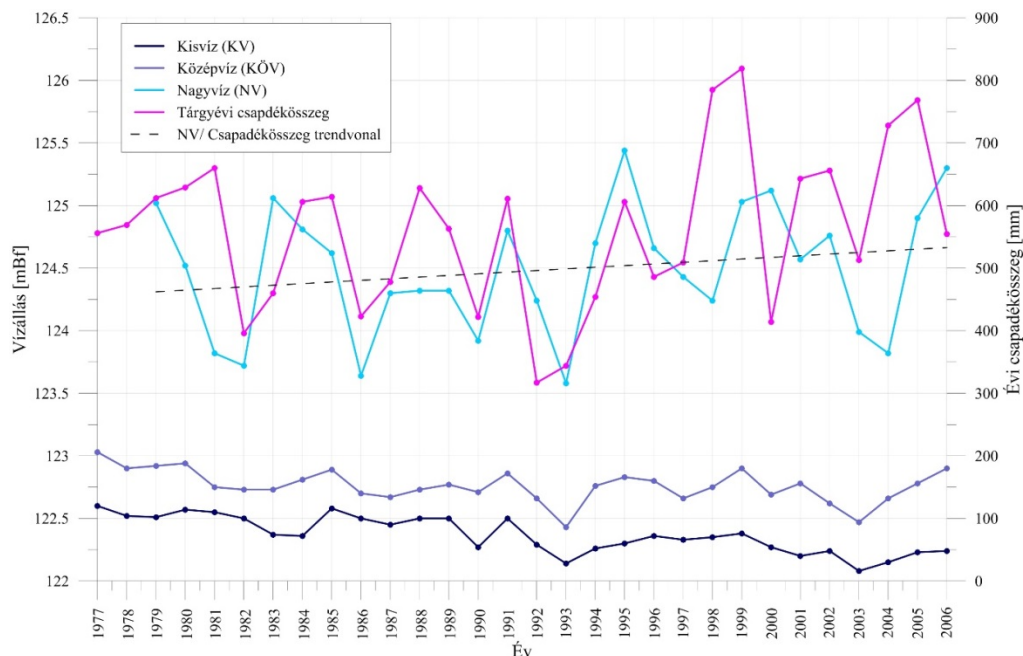
A beruházási terület a Sajó kavicssteraszán helyezkedik el, amelyet igen jó vízvezető képességű összletek alkotnak ($k=40-80$ m/nap). A kavicssterasz fedője változatos kifejlődésű, iszapos agyagos összlet (9.6. pont). A talajvíztartó kavicssterasz és a Sajó között hidraulikai kapcsolat áll fenn. A területen az átlagos talajvízszint 1,5-4,5 m terep alatti mélységben van és a Sajó vízszint változásait kis késleltetéssel követi. Az elmúlt 50 évben a beruházási terület környezetében létesült, egykori üzemek adatai alapján nem fordult elő belvíz veszély. A vizsgált terület és környezetének Sajóhoz viszonyított magasabb térszínen való elhelyezkedése miatt **a beruházás belvíz kitétsége igen alacsony**.

➤ A beruházás csapadékváltozással összefüggő (felszíni vízállás, vízhozam) kitétségeinek értékelése

A BorsodChem technológiáinak vízigényét a Sajó folyóból fedezi. Az engedélyezett kivethető vízmennyiség 10 millió m³/év, amely a Sajó 30 éves periódusra vetített legkisebb hozamának 4,61%-a. A tervezett anilin üzem ipari vízigénye ebből átlagosan 21,36 t/óra (171.000 m³/év), amely az engedélyezett vízkivétel mindössze ~1,7%-a. A BorsodChem a kivett vízmennyiséghez közel azonos mennyiségű tisztított ipari vizet enged vissza a folyóba.

A vízkivétel okán a csapadék mennyiségének változását közvetett hatótényezőként vizsgáljuk meg. A csapadékmennyiség éves változása, illetve évszakos eloszlásának változása nincs direkt hatással a beruházásra. A csapadékmennyiség ugyanakkor a Sajó folyó vízszintjét befolyásolja. Ennek vizsgálatára az 1977-2006. évek közötti időszakban a sajószentpéteri vízmércénél mért évenkénti jellemző vízállásokat vetettük össze az éves csapadékösszegek eloszlásával (18. ábra). Az ábrán szignifikáns kapcsolat látható a Sajó évenkénti jellemző

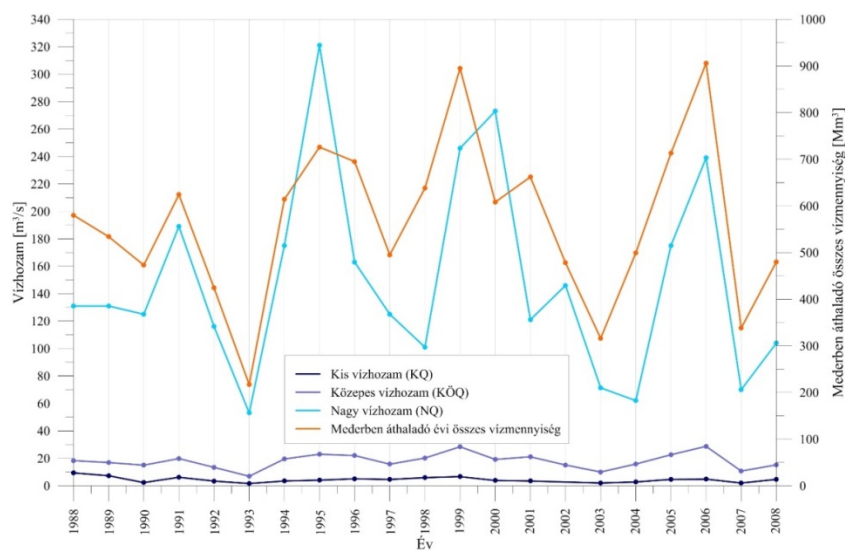
vízállásai és a csapadékmennyiségek között. A csapadékmennyiség változása késleltetéssel jelenik meg a vízszintekben. A vizsgált 30 éves periódusban a csapadékösszeg és a nagyvíz szintek enyhén emelkedő tendenciát (22 cm/30 év) mutatnak, amely feltételezhetően a nagy intenzitású, rövid idejű csapadékoknak köszönhető. A vizsgált időszakban rögzített legalacsonyabb csapadékösszegek (1992: 317 mm, 1993: 344 mm) a folyó közepes vízállásában közel 27 cm-es vízszinteszkennést okoztak.



18. ábra

Az éves csapadékösszeg és a Sajó évi jellemző vízállásainak kapcsolata az 1977-2006 közötti időszakban

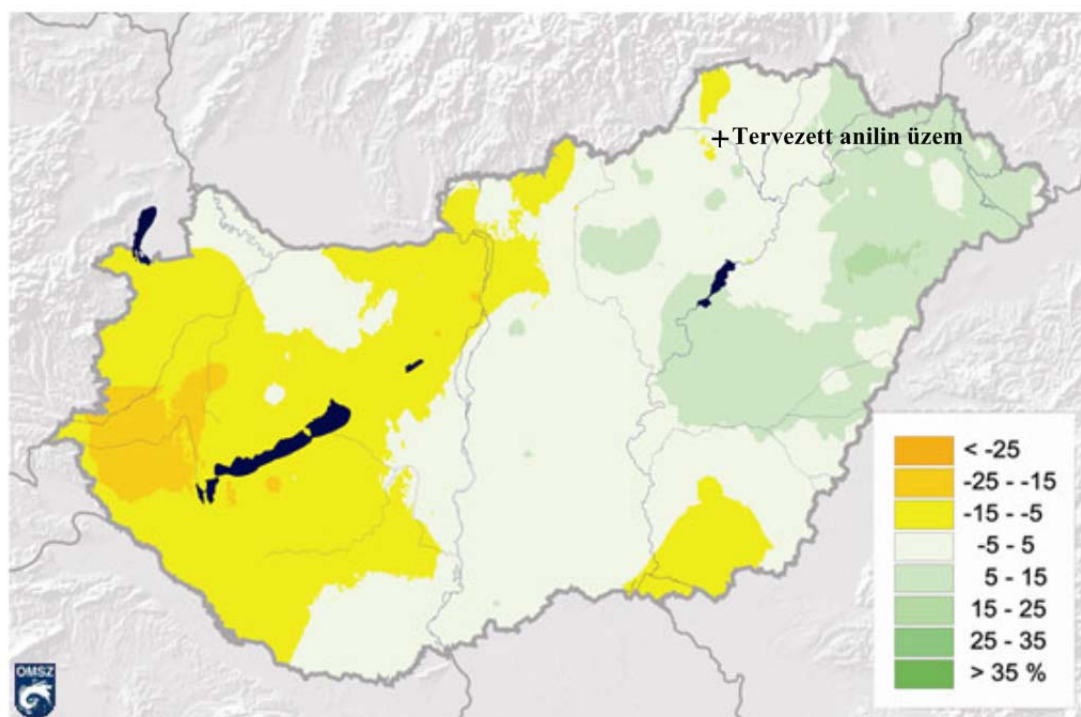
A vízállások eloszlásai mellett az 1988-2008 időszakra (korábbi adat nem állt rendelkezésre) megvizsgáltuk a Sajó jellemző hozamainak tendenciáit is (19. ábra). A vizsgált periódusban a legalacsonyabb vízhozamot 1993-ban mérték ($1,63 \text{ m}^3/\text{s}$), ekkor a mederben áthaladó összes vízmennyiség 217 millió m^3 volt. **A BorsodChem teljes ipari vízkivétele nem jelentős mértékű a mederben áthaladó volumenekhez viszonyítva.**



19. ábra

A Sajó évi jellemző vízhozamai és a mederben áthaladó összes vízmennyiség eloszlása az 1988-2008 közötti időszakban

Az Országos Meteorológiai Szolgálat statisztikai adatai alapján a területen a csapadékmennyiség változása alacsony (-5%; +5%) az elmúlt 50 éves időszak tekintetében (20. ábra), de az eloszlása térben és időben változékony. Az előrejelzések szerint a 2021-2050 közötti időszakban a nyári csapadékátlag várhatóan 5-10%-kal csökken, de az éves csapadékösszeg változatlan marad, így ez az éghajlati változás előreláthatóan nem okoz szignifikáns hatást a Sajó vízállása és vízhozama tekintetében.



20. ábra

Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960-2009 között (OMSZ, www.met.hu)

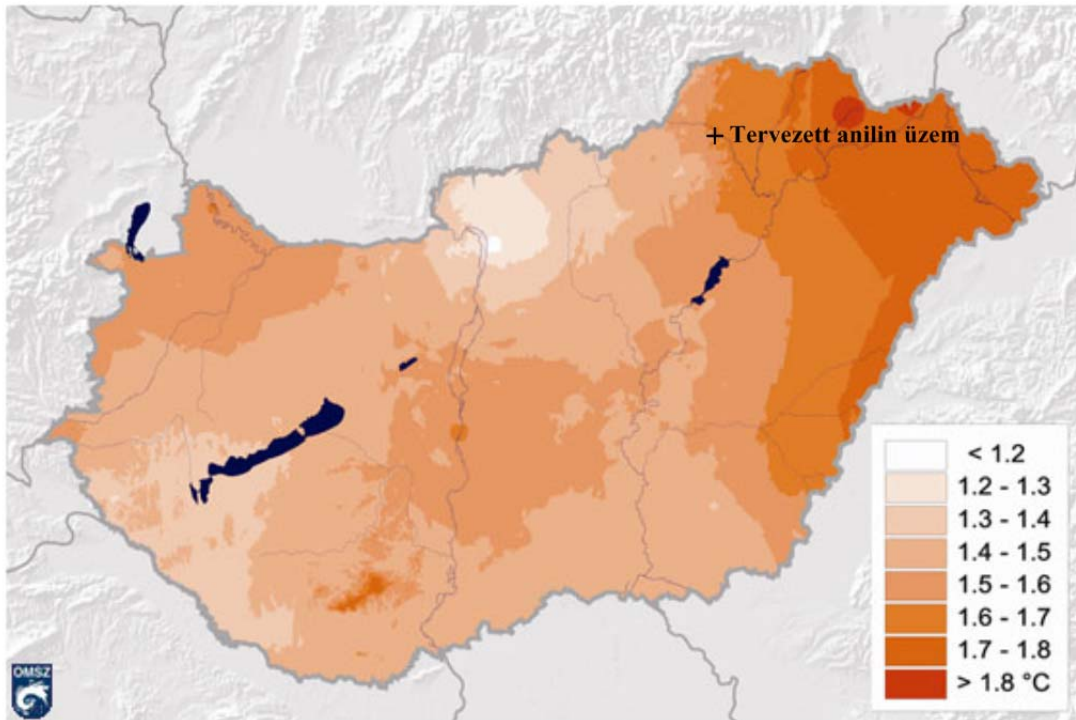
Figyelembe véve, hogy a tervezett MNB-Anilin beruházás vízigénye mindössze 1,7%-a az engedélyezett (10 millió m³/év) vízkivételnek, mely vízkivétel a legalacsonyabb vízhozamok mellett sem érte el az éves mederben áthaladó vízmennyiségek 5%-át. A jelenleg rendelkezésre álló információk alapján, **a beruházás alacsony kitétséggűnek tekinthető a Sajó vízállásának és vízhozamának csökkenése tekintetében. Az előre jelzettől jelentősen eltérő, extrém vízhozamcsökkenés esetében a kitétség közepesnek ítéltető.**

➤ **A beruházás felszíni levegő átlaghőmérsékletének és felszíni víz lassú hőmérséklet növekedésének hatásával összefüggő kitétséggének értékelése**

A felszíni levegő átlaghőmérsékletének növekedését direkt és a felszíni vízfolyások átlaghőmérsékletének növekedésére közvetett hatásként vizsgáltuk meg. Az anilin üzem a gyártási technológia részeként atmoszférikus vizes hűtőtornyot alkalmaz, amely miatt szükséges a feltételezett hatás mértékének és a terület kitétséggének vizsgálata.

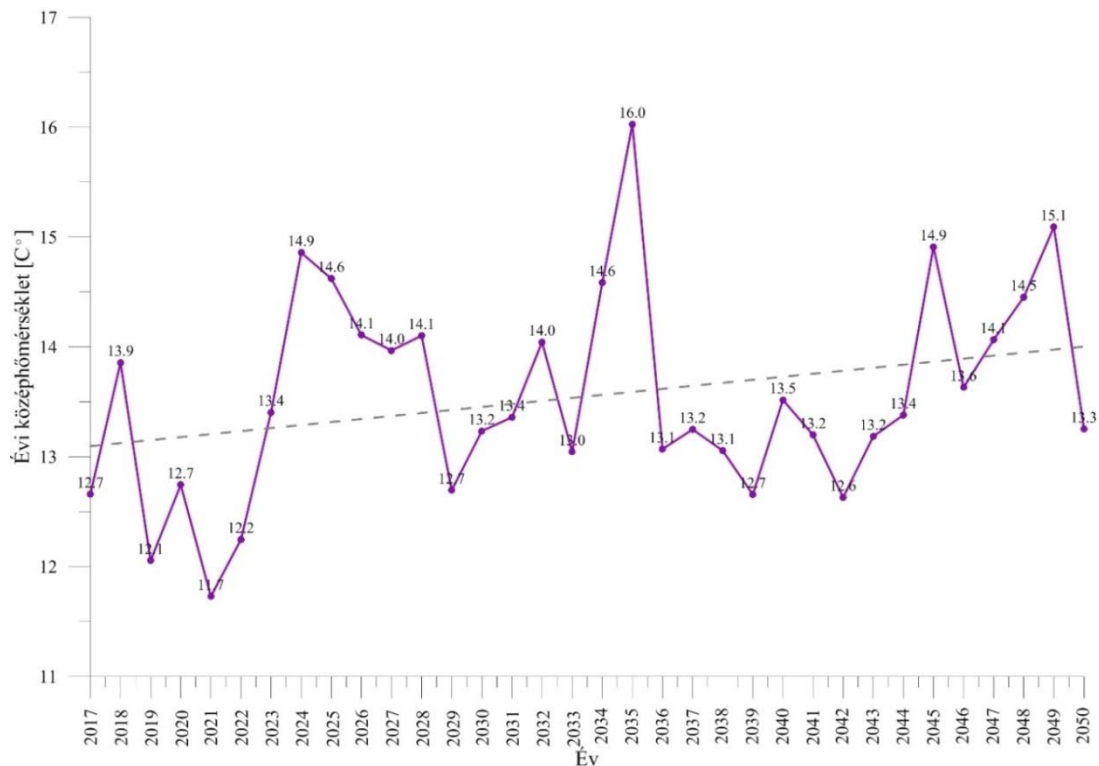
Az Országos Meteorológiai Szolgálat statisztikai adatai alapján az 1980-2009 közötti 30 éves időszakban a vizsgált terület környezetében 1,6-1,7 °C-kal növekedtek az évi középhőmérsékletek. A változás területi eloszlását a 21. ábra mutatja be. A Kárpát-medence térségében 20-30%-kal gyorsabban várható a felmelegedés, mint a földi átlag, viszont hazánkban elsősorban a déli, délkeleti területeken lesz jelentősebb a hőmérséklet emelkedése. 2050-ig mintegy 1,5 °C évi középhőmérséklet emelkedés várható, a 1961-1990. időszakéhoz képest.

A FORESEE projekt keretében, a Dán Meteorológiai Intézet által kifejlesztett HIRHAM5-ECHAM5 éghajlat szimulátor adatai segítségével határoztuk meg a jövőbeni várható hőmérséklet eloszlásokat. A vizsgált területen a becslt évi középhőmérsékletek alakulása a 2017-2050. évek közötti időszakra a 22. ábrán látható.



21. ábra

Az évi középhőmérsékletek változásának területi eloszlása az 1980-2009 közötti (OMSZ, www.met.hu)

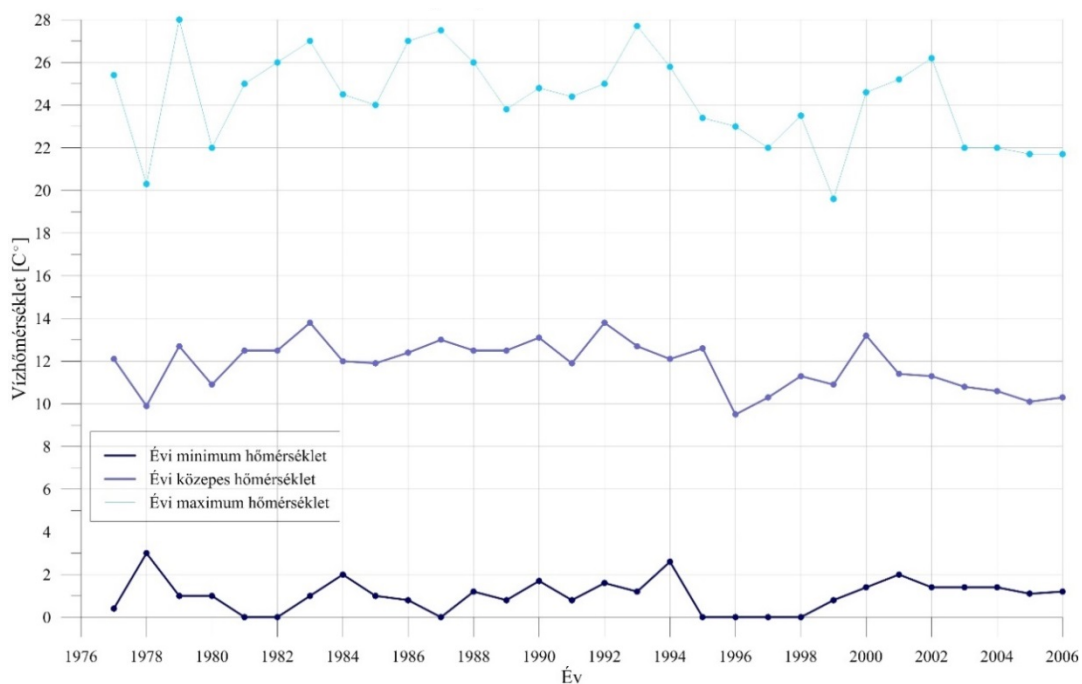


22. ábra

Az évi középhőmérsékletek várható alakulása a 2017-2050. évek közötti időszakra

Az eloszlásra illesztett trendvonal a vizsgált 2017-2050 közötti időszakra $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ évi középhőmérséklet növekedést jelez, amely $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al kisebb érték, mint az OMSZ által előre jelzett. A differencia oka, hogy a modellből származó eredmények terület specifikusak, a beruházás $10 \times 10\text{ km}$ -es környezetére számítottak, az OMSZ adatai az ország átlagos hőmérsékletemelkedését adta meg. Ennek ellenére, ha a biztonság javára történő túlbecslést alkalmazzuk, a következő 30 éves periódusban $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ évi középhőmérséklet emelkedésre számíthatunk, amely emelkedést figyelembe kell venni a hűtőtornyok méretezésénél. A BorsodChem a hűtőtornyait már jelenleg is – a korábbi bevett gyakorlattól – $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -al magasabb „belépő nedves levegő” hőmérsékletre méretezi, számolva a felszíni levegő hőmérsékletének lassú növekedésével, tehát **a levegő hőmérsékletének növekedése szempontjából alacsony kitétségű a beruházás. Az előre jelzettől jelentősen eltérő, extrém hőmérsékletnövekedés esetében a kitétség közepesnek ítéltető.**

A Sajó folyó víz hőmérsékletének változását az elmúlt 30 évben a 23. ábra foglalja össze. Az $1,6\text{--}1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -évi levegő középhőmérséklet növekmény nem látható a diagramon, azon ellenkező tendencia, a víz hőmérsékletek csökkenése figyelhető meg. A jelenség feltételezhető oka az 1951-57 között létesült Borsodi Hőerőmű (Berente) hőterhelésének megszűnése a Sajóra. A hőerőmű 2011-ben bezárt, de előtte folyamatosan csökkent a termelése és a hőelvonási igénye (hőkibocsátása a Sajó felé), erre utalnak a 2003-tól csökkenő jellemző víz hőmérsékleti értékek. Amennyiben lineáris kapcsolatot feltételezünk a levegő hőmérsékletének és a Sajó víz hőmérsékletének változása között (a csökkentő tényezőket nem vesszük figyelembe, a hatást túlbecsülve), jelentős víz hőmérséklet növekedés nem várható a jövőben. A víz hőmérséklet $1\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os növekedése nincs hatással a BorsodChem (anilin) gyártási folyamataira, **a beruházás kitétsége a felszíni víz hőmérsékletére vonatkozóan alacsony.**



23. ábra

A Sajó évi jellemző víz hőmérsékleteinek változása az 1977-2006. közötti időszakban

A beruházás kitétségét összefoglalóan a 10. táblázat tartalmazza. Az elmúlt 30 év tendenciáitól és előre jelzett 30 éves periódus adataitól eltérően, a biztonság javára történő túlbecslés mellett, közepes kitétséggel vettük figyelembe két éghajlati paraméter változását.

10. táblázat

A beruházás kitettségének értékelése

Éghajlati paraméter	Értékelés
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	k
Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	a
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	a
Csapadék intenzitásának növekedése	a
Éves csapadékmennyiség csökkenése	a
Csapadék évszakos eloszlásának változása	a
Aszályos időszakok hosszának növekedése	a
Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	a
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	a
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	a
Évszakra nem jellemző időjárás gyakoriságának és intenzitásának növekedése	a
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	a
Belvízgyakoriságának kialakulása növekszik	a
Arhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	a
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	a
Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	a
Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	k

11. táblázat

A potenciális hatások értékelése

Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		közepes	
	Magas			
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			
Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			
Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		közepes	
	Magas			
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			

13.3. Potenciális éghajlati hatások azonosítása (3. dc)

Potenciális hatásnak tekinthető az adott éghajlati paraméter, amennyiben a projekt érzékenysége és egy időben a projekthelyszín kitettsége is fennáll. A potenciális hatások azonosítását a 11. értékelő táblázat segíti.

Potenciális fizikai hatásként a felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú emelkedését és vízkészletek csökkenését azonosítottuk a vizsgált területen.

13.4. Potenciális éghajlati hatások kockázatelemzése (3. dd)

A kockázatelemzést a már megszűrt, potenciális fizikai éghajlati hatásként azonosított tényezőkre végezzük el. A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságának korrelációin alapszik, amelyhez szükséges a kockázat mértékének és előfordulási gyakoriságának meghatározása (12. táblázat).

12. táblázat

Kockázatértékelési mátrix

Vízkészletek csökkenése	Hatás/következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázat kategória
<i>Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)</i>	<i>Jelentéktelen</i>	<i>Ritka</i>	<i>Nincs</i>
<i>Biztonság és egészség</i>	<i>Jelentéktelen</i>	<i>Ritka</i>	<i>Nincs</i>
<i>Környezet</i>	<i>Jelentéktelen</i>	<i>Ritka</i>	<i>Nincs</i>
<i>Társadalom</i>	<i>Jelentéktelen</i>	<i>Ritka</i>	<i>Nincs</i>
<i>Gazdasági/pénzügyi</i>	<i>Jelentéktelen</i>	<i>Ritka</i>	<i>Alacsony</i>
<i>Hírnév</i>	<i>Jelentéktelen</i>	<i>Ritka</i>	<i>Nincs</i>

A kockázatelemzés és értékelés alapján a potenciális éghajlati hatások a beruházásra nem jelentenek kockázatot, a jövőbeni éghajlati változások legfeljebb alacsony kockázati kategóriába sorolhatók. **A hatásokat és a kitettséget a biztonság javára túlbecsültük. A kockázat szintje alapján nincs szükség éghajlatváltozás-adaptációs intézkedések megfogalmazására és annak a projektbe integrálására.**

13.5. Javaslat az adaptációs intézkedések nyomon követésére (3. de)

A beruházás nem igényel éghajlat-adaptációs intézkedéseket, a nyomon követés irreleváns.

13.6. Tervezett tevékenység hatása a hatásterület éghajlat-adaptációs képességére (3. df)

Az anilint gyártó üzem gyártási technológiája zárt rendszerű az alapanyagok beadagolásától a végtermék előállításáig, ezért a gyártási tevékenység nem befolyásolja a hatásterület éghajlat-adaptációs képességét. A beruházás egy már létező iparterületen valósul meg (a volt „nehézbeton” helyén), a környezetében lévő területekre nincs hatással, azokon a klímaváltozás során hasonló kockázatokkal lehet számolni.

13.7. Megalapozó információk bemutatása (4. melléklet, 6.i)

A megalapozó információkat (térképek, eloszlás diagramok, adatsorok) minden esetben a dokumentáció releváns fejezeteinél ismertettük. Az adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat adattára, a Vízrajzi Évkönyvek és a FORESEE projekt Dán Meteorológiai Intézet által validált HIRHAM5-ECHAM5 klímaszimulátor adatrendszere biztosította.

14. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra

14.1. Az MNB-anilin gyártás levegőhasználatai

Az MNB-anilin gyártási technológiához kapcsolódó jellemző levegőhasználat a melléktermék égető égési célú levegő felhasználása.

14.2. A gyártás légszennyező forrásainak megnevezése

A tervezett üzemnek 1 db pontforrása (PM) és egy fáklyája (PF) lesz. Ezek munkajele és megnevezése a következő:

- **PM: az MNB-anilin gyártási technológiába integrált melléktermék égető kürtője.** (Kezdetben a pontforrásnak a P1 munkanevet adtuk, helyenként az ábrákon ez szerepel. Az ábrákon tehát PM=P1) Az MNB- és anilinblokk magas fűtőértékű melléktermékeit, technológiai vent- és véggázait, összegyűjtik, és a technológiai melléktermék égetőben ártalmatlanítják, miközben magas nyomású gőzt (HS) termelnek. A technológiába integrált melléktermék égető véggázát oly mértékben tisztítják, hogy a füstgázok a vonatkozó határértékek alatti koncentrációval bocsáthatók a szabadba (7.3. pont).
- **PF: A tervezett technológia anilinyártási részében (anilinblokk) a fáklya használata elkerülhetetlen.** Az indítási és leállítási szakaszban az el nem reagált hidrogént el kell fáklyázni. Írtuk (7.2.12. pont), ilyen évente egy-kétszer lehet, kétszer inkább a termelés elején. **A fáklya normálüzeme az, hogy csak az őrláng ég.** Írtuk, előfordulhat olyan vészhelyzeti üzemállapot, hogy a hidrogénező rektor teljes tartalmát el kell fáklyázni, ezért a fáklyát extrém teljesítményre méretezik. A vészhelyzeti állapot ritka, de nem lehetetlen esemény. Ez az állapot nem modellezhető, de ritkasága miatt – remélhetőleg nem is lesz ilyen esemény – különben sem a jellemző környezetterhelésre adna becslét.

13. táblázat

A légszennyező források modellezéséhez felhasznált paraméterei

Név	EOV Y koordináta	EOV X koordináta	Kémény		Kilépő gáz	
			magasság	átmérő	hőmérséklet	sebesség
	[m]	[m]	[m]	[m]	[K]	[m/s]
PM	770 560,3	323 502,7	34,0	1,20	402,1	10,86
PF	770 520,8	323 545,4	115,0	-	lásd a 14.4.5. pontban	

14.3. Technológiai kibocsátási határértékek

A technológiába integrált melléktermék égető kürtőjére, a PM pontforrásra a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet (a hulladékégetőkre vonatkozó) előírása szerinti kibocsátási határértékeket tekintettük támpontnak.

A modellezésnél a hulladékégetés műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről, az előírt kibocsátási szintekről szóló 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet rendeletben előírt határértékeket vettük alapul. Írtuk (7.3. pont), hogy a BorsodChem olyan feltételekkel írt ki az égetőre pályázatot, hogy már figyelemmel volt 2018. decemberében megjelent WI BREF Final draft (Working draft in progress) változat [83] BAT-AEL szintjeire is. A 14. táblázatban feltüntettük a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet szerinti határértékeket, és azt is, hogy a pályázóktól a BorsodChem milyen szint tartását követelt meg. Mi ez utóbbiakkal végeztük el a modellezést.

14. táblázat

A technológiába integrált melléktermék égető kibocsátásai

Légszennyező komponens	M.e.	Megkövetelt kibocsátás	A 29/2014 (XI. 28.) FM rendelet szerinti határérték
NO _x	mg/Nm ³	<80	400
CO	mg/Nm ³	<50	50
TOC	mg/Nm ³	<10	10
por	mg/Nm ³	<5	10
NH ₃	mg/Nm ³	<10	-
SO ₂	mg/Nm ³	<30	50
dioxin	ng/Nm ³	<0,1	0,1

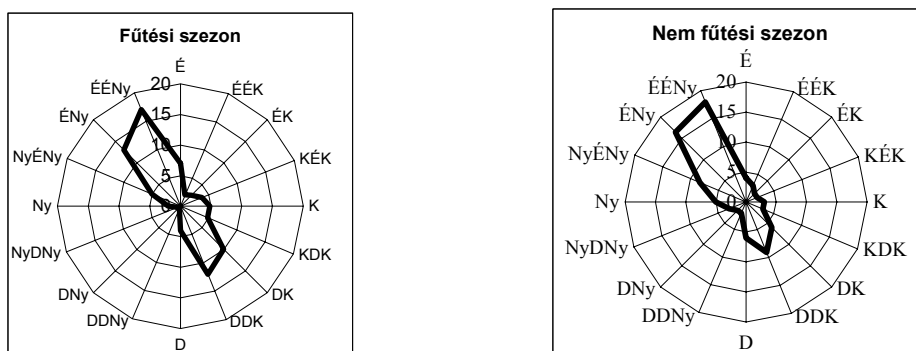
14.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása

Az anilingyártásnak a környezeti levegő minőségére gyakorolt hatását számítógéppel modelleztük, és ez alapján határoztuk meg a levegőminőségi hatásterületet. A transzmissziós számításokat (a modellezést) Magyar Imre úr végezte el. Először a PM jelű pontforrás működését mutatjuk be a 14.4.4. pontban, majd a fáklya hatását modellezzük a 14.4.5. pontban részletezve. A 14.4.1., 14.4.2. és részben a 14.4.3. pontban leírtak mindkét légszennyező forrásra vonatkoznak.

14.4.1. Éghajlati viszonyok

A térség éghajlati viszonyait a 9.2 pontban részletesen bemutattuk. Az ott leírtakhoz a légtéri kibocsátások hatásainak modellezése kapcsán az alábbiakat tesszük még hozzá.

A 24. ábrán látható, hogy a leggyakoribb szélirányok az északi-északnyugati, északnyugati és a dél-délkeleti szél. Kazincbarcika és környékére érvényes meteorológiai adatok alapján (1990-2004 időtartam alatt) megállapítható, hogy éves kimutatásban a leggyakoribb esetek relatív gyakorisága az óras szélsébség, szélirány és Pasquill stabilitás szerint: az észak-északnyugati szélirány, 1-3 m/s szélsébségi osztály és D stabilitás. A második leggyakoribb eset az északnyugati szél, 2 m/s szélsébség, D stabilitás mellett alakult ki. A később ismertetendő rövid időtartamú modellezést az előbb említett paraméterek mellett végeztük el.



24. ábra

Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban

14.4.2. Levegőminőségi határértékek

A modellezett légszennyező anyagok levegőminőségi határértékeit a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján a 15. táblázatban adjuk meg.

15. táblázat

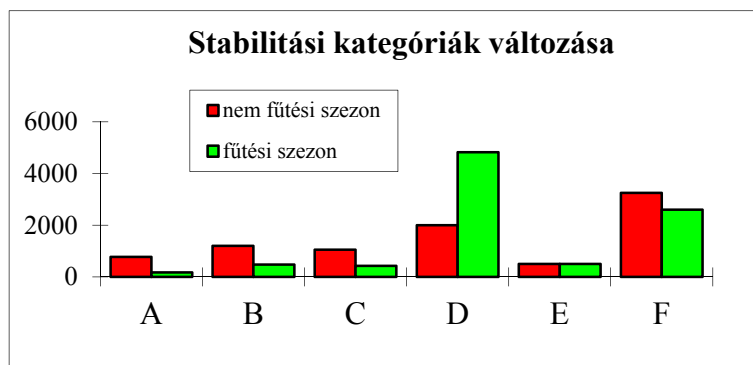
**Levegőminőségi határértékek és tervezési irányértékek
az előforduló szennyezőkre**

Légszennyező anyag [CAS]	Levegőminőségi határérték		
	mértékegység	órás	éves
szén-monoxid [630-08-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10.000	3.000
nitrogén-dioxid [10102-44-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	40
kén-dioxid [7446-09-5]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	250	50
PM ₁₀	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50 (24 órás)	40
dioxinok	[pg/m ³]	-	1
Légszennyező anyag [CAS]	Levegőminőségi tervezési irányértékek		
	mértékegység	órás	24 órás
ammónia [7664-41-7]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	200	100
paraffin szénhidrogének, kivéve metán [64771-72-8]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	500	500

**14.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározásához felhasznált
alapadatok**

A légszennyezők terjedési modellezését a legjelentősebb légszennyező komponensekre a rövid (egy órás átlag) és hosszú (éves átlag) időtartamra végeztük el. A rövid időtartam esetén leggyakoribb egy órás meteorológiai állapotot figyelembe véve. Számításainknál az egy éves átlag esetében a következő meteorológiai paraméterekkel számoltunk:

- az évi középhőmérséklet 10 °C,
- a keveredési rétegvastagság átlaga 600 m,
- a fűtési és nem fűtési félévek szélirány gyakoriságok a 24. ábrán bemutatottak szerint,
- a légköri stabilitás értékei Pasquill kategóriákkal a 25. ábra alapján.



25. ábra

A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása

A transzmissziószámításokat az MSZ 21459 és az MSZ 21457 számú szabványok alapján végeztük el, 2,8 m/s szélesség és semleges levegőstabilitási állapot esetére. Ennek megfelelően a p szélprofil egyenlet kitevőjét 0,27 értékben állapítottuk meg. A 2,8 m/s-os szélességet 10 m-es magasságban vettük figyelembe. A forrásokat az éves terjedési számítások során folyamatosan üzemelőnek tételeztük fel. A területet homogénnek tekintettük a felületi érdességi paraméter alapján, amelynek értékét 2,0 m-nek becsültük. A domborzat hatását domborzati korrekció figyelembe vétele nélkül számítottuk, sík felszínnel számolva.

A pontforrások paramétereit – magasság, átmérő, kilépő gázsebesség, hőmérséklet, emisszió – a 13. és 16. táblázatban részletezzük. A pontforrások helyét saját EOVS koordinátáikkal vettük figyelembe és a kialakuló terjedési koncentráció kontúr eloszlások ábráit is az EOVS rendszerben ábrázoltuk (26-34. ábrák).

16. táblázat

A PM pontforrás modellezéséhez felhasznált paraméterek

Pontforrás	Kilépő komponensek [g/s]						dioxin [ng/s]
	CO	NO ₂	TOC	PM ₁₀	SO ₂	NH ₃	
PM	0,416667	0,66667	0,08333	0,0416667	0,25000	0,0833300	0,0008333

A 17. táblázatban a modellezésnél alkalmazott „kilépő komponens” koncentrációkat ténylegesen mért kibocsátási adatok hiányában a technológia szállítójának adatszolgáltatásából származik.

14.4.4. A PM jelű légszennyező pontforrás (melléktermék égető) hatásterületének meghatározása

A számítógépes modellezés során minden kibocsátott komponensre elvégeztük a terjedési számításokat. Elkészítettük az egy órás átlagszámításokat a leggyakoribb meteorológiai állapotok esetére, valamint az éves átlagszámítást is az egyes komponensekre. Az így kapott terjedési képeket összehasonlítva értékeltük a tervezett technológiába integrált melléktermék égető légtéri kibocsátásainak hatását a levegőminőségre. A terjedési képeket térinformatika segítségével térképen ábrázoltunk.

A levegőminőségi hatásterület határának meghatározására a – 292/2015. (X. 8.) Korm. rendelettel módosított – 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait vettük figyelembe. A jogszabály 2. § 14. pontja három meghatározást alkalmaz a helyhez kötött pontforrás hatásterületének meghatározására.

A „helyhez kötött pontforrás hatásterülete: vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás környezetében a talajközeli és magaslégtéri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;”

Ezek közül mindig az adott legnagyobb terület lesz az érintett hatásterület. A számítások során mindhárom feltételt vizsgáltuk a hatásterület meghatározásakor. Az eredményeket később részletesen bemutatjuk.

Háttérterhelésként immisszió mérési eredmények az OLM hálózatának kazincbarcikai mérési eredményei álltak rendelkezésünkre CO-ra, SO₂-re, NO₂-re és PM₁₀-re. A vizsgálatunkban figyelembe vett adatsor a 2017. 09. 15-től 2018. 09. 15-ig terjedő éves időszak volt, órás időalappal. A mérések átlagértékei a fentebb megadott időszakban: CO-ra 571,6 µg/m³, NO₂-re 13,91 µg/m³, SO₂-re 5,10 µg/m³, PM₁₀-re 28,38 µg/m³. A többi légszennyező összetevőre háttérterhelésként a megengedett éves terhelés 10%-át vettük figyelembe.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

□ MNB - Anilin



0 400 Meters

A források elhelyezkedése

26. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

CO hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

c.) 2.9

CO immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

1.25 - 1.5

1.5 - 1.75

1.75 - 2

2 - 2.25

2.25 - 2.5

2.5 - 2.75

2.75 - 3

3 - 3.25

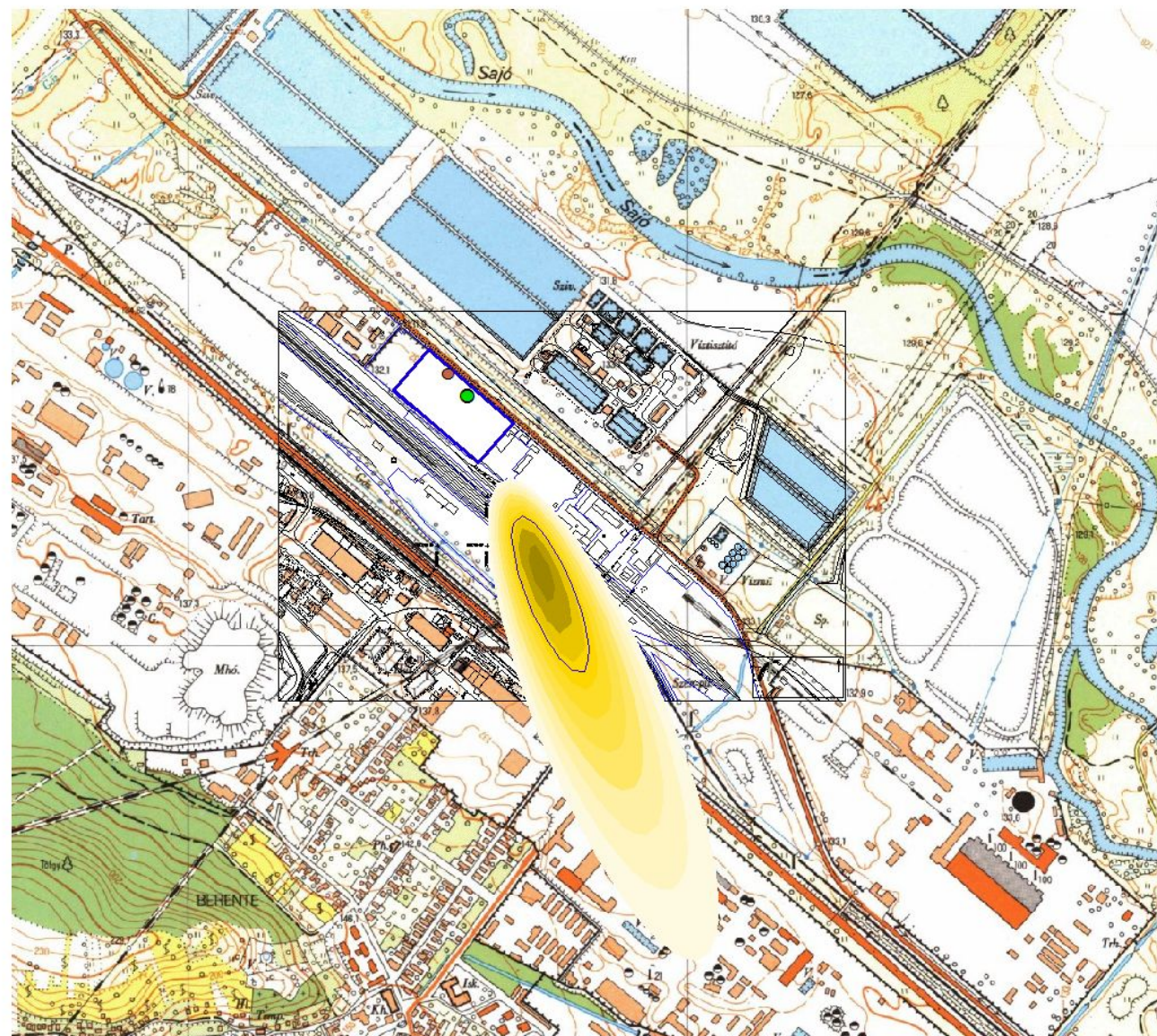
3.25 - 3.5

3.5 -

MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A szén-monoxid terjedési képe

27. ábra

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

SO₂ hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

△ c.) 1.74

SO₂ immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.8 - 0.95

0.95 - 1.1

1.1 - 1.25

1.25 - 1.4

1.4 - 1.55

1.55 - 1.7

1.7 - 1.85

1.85 - 2

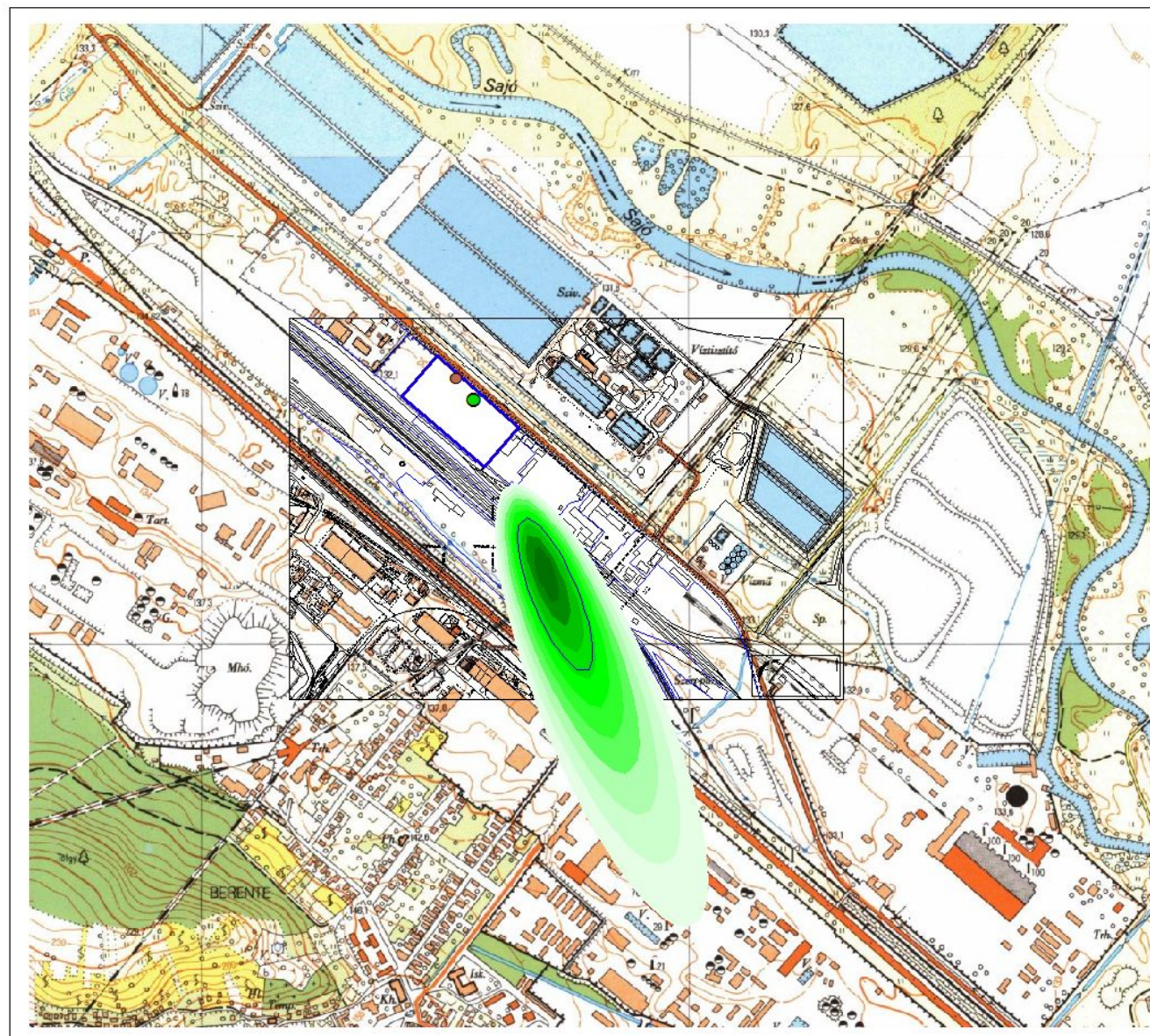
2 - 2.1

2.1 -

□ MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



A kén-dioxid terjedési képe

28. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)

c.) 4.65

NO₂ immissziós konc.(µg/m³)

2 - 2.5

2.5 - 3

3 - 3.5

3.5 - 4

4 - 4.5

4.5 - 5

5 - 5.5

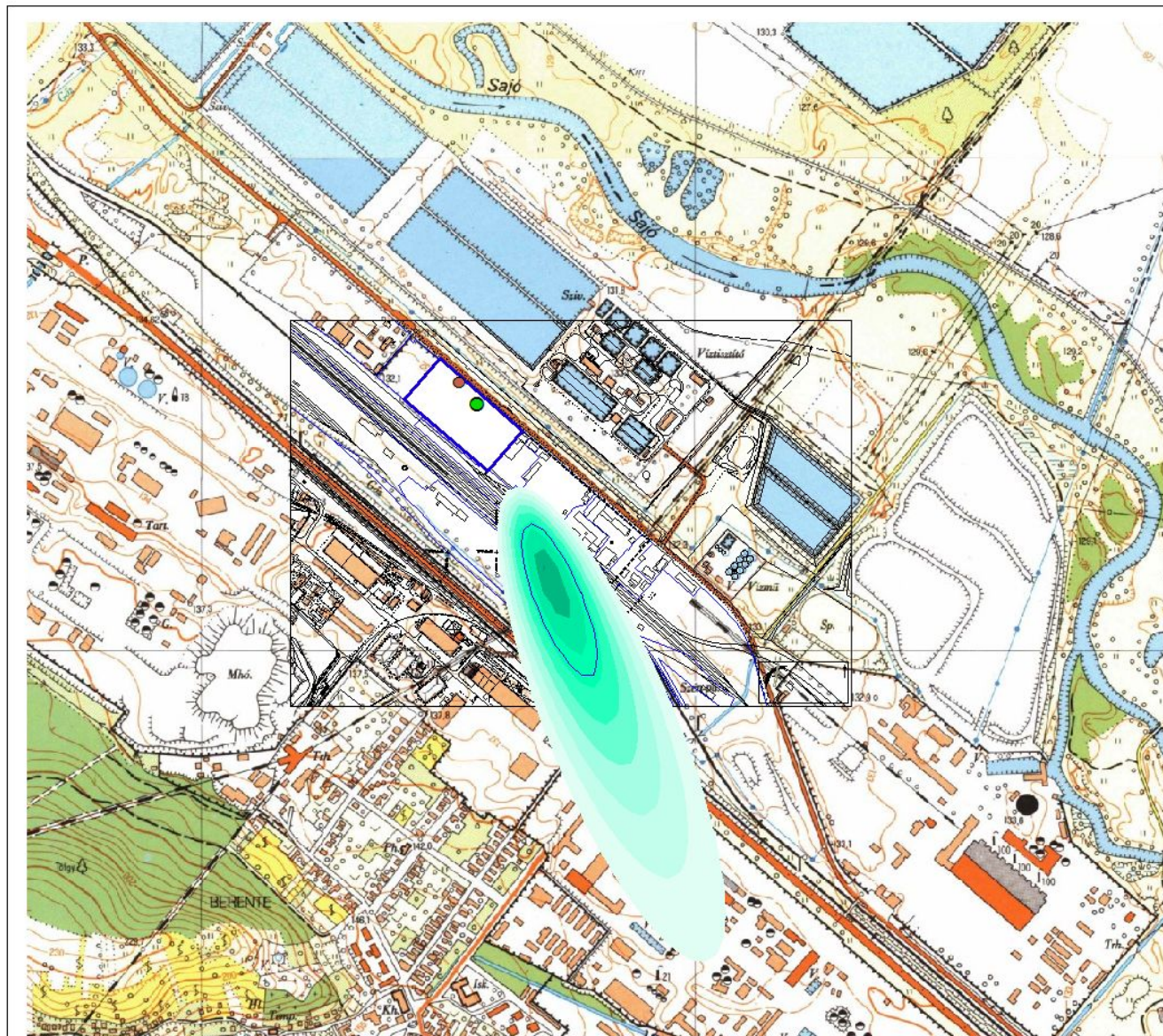
5.5 - 5.8

5.8 -

MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A nitrogén-dioxid terjedési képe

29. ábra

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

TOC hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
c.) 0.58

TOC immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.25 - 0.3

0.3 - 0.35

0.35 - 0.4

0.4 - 0.45

0.45 - 0.5

0.5 - 0.55

0.55 - 0.6

0.6 - 0.65

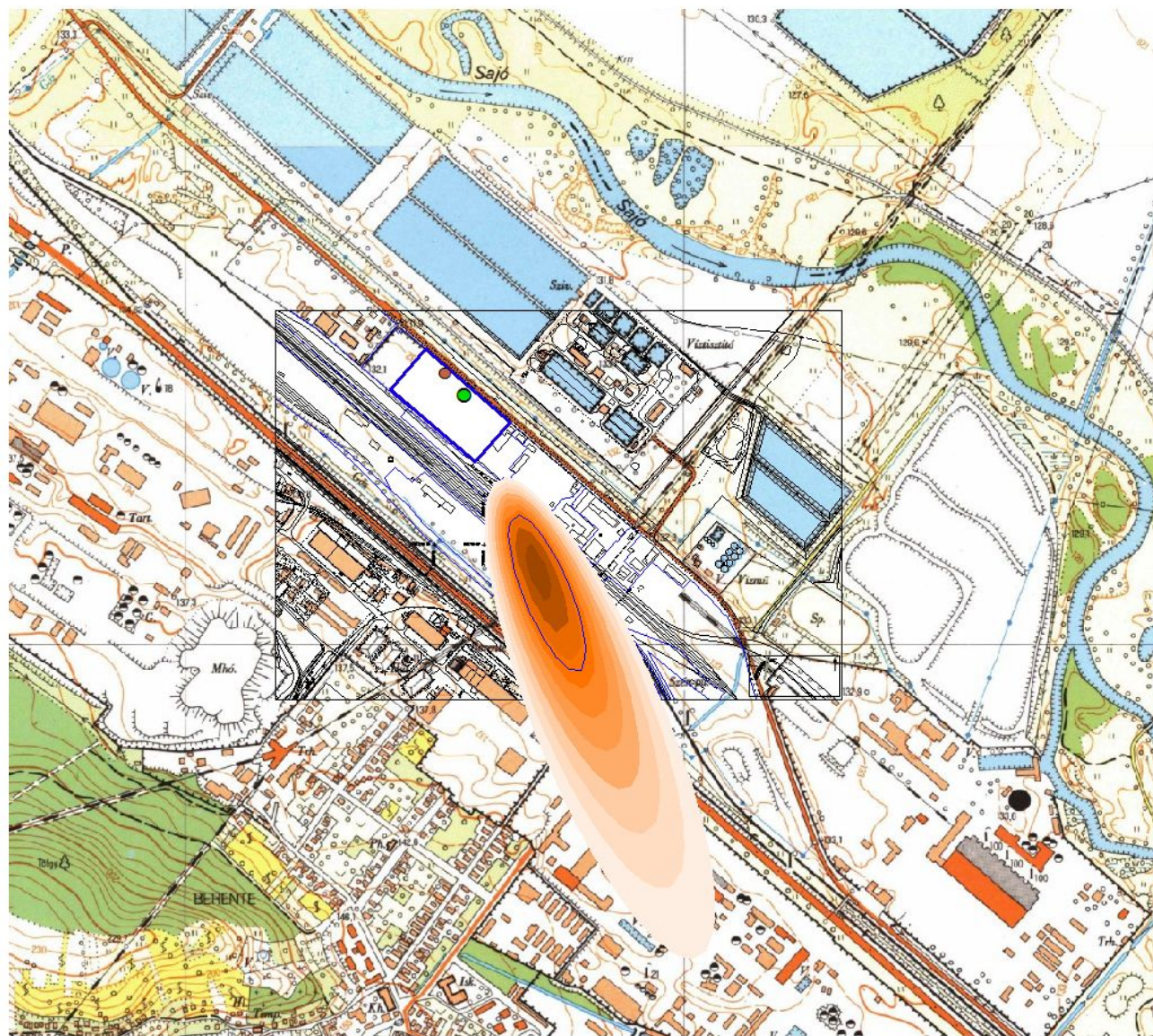
0.65 - 0.7

0.7 -

MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 400 800 1200 Meters

A TOC terjedési képe

30. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

PM10 hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

△ c.) 0.29

PM10 immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

0.125 - 0.15

0.15 - 0.175

0.175 - 0.2

0.2 - 0.225

0.225 - 0.25

0.25 - 0.275

0.275 - 0.3

0.3 - 0.325

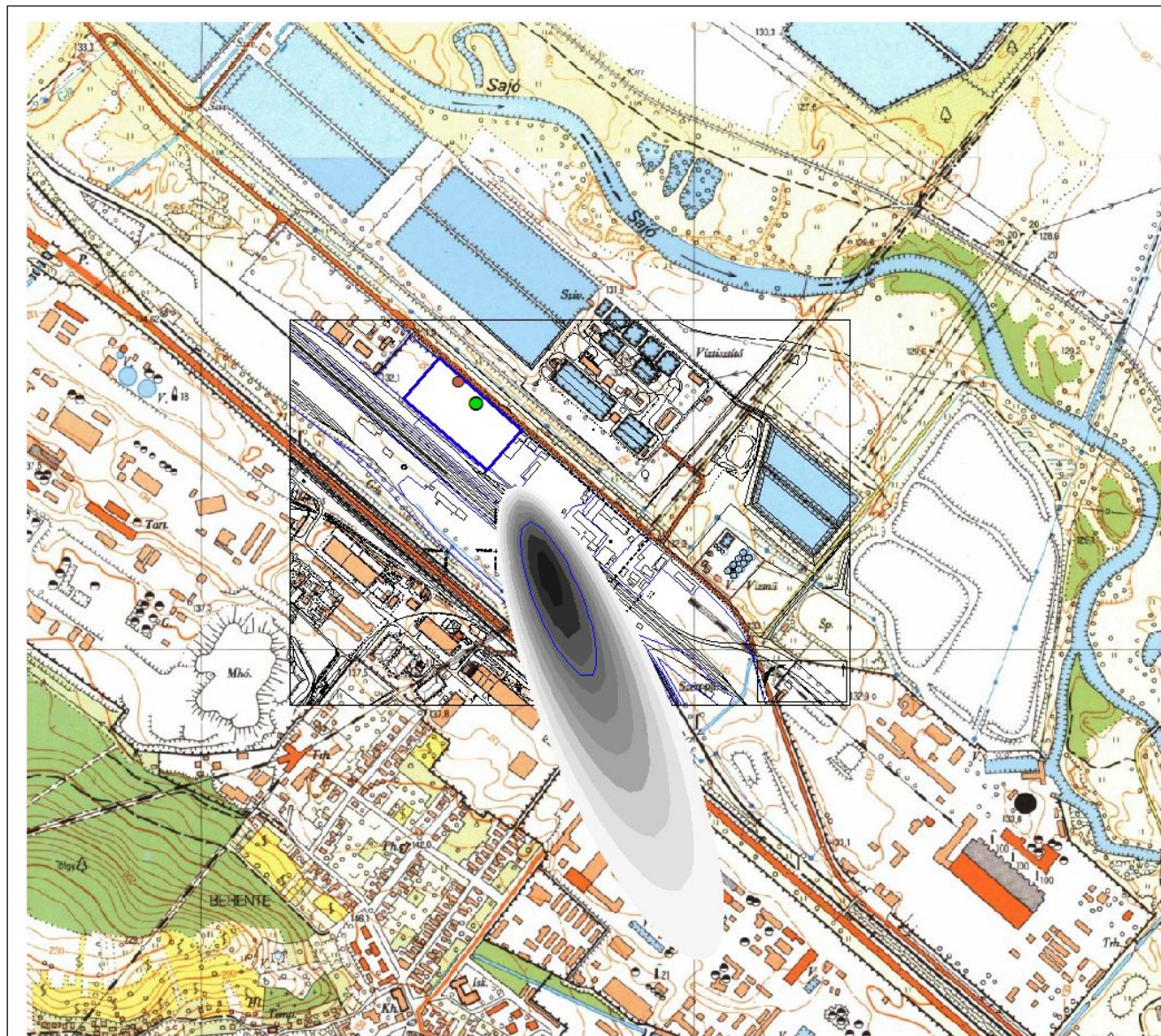
0.325 - 0.35

0.35 -

□ MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A PM10 terjedési képe

31. ábra

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

NH₃ hatásterületi konc.(µg/m³)

c.) 0.58

NH₃ immissziós konc.(µg/m³)

0.25 - 0.3

0.3 - 0.35

0.35 - 0.4

0.4 - 0.45

0.45 - 0.5

0.5 - 0.55

0.55 - 0.6

0.6 - 0.65

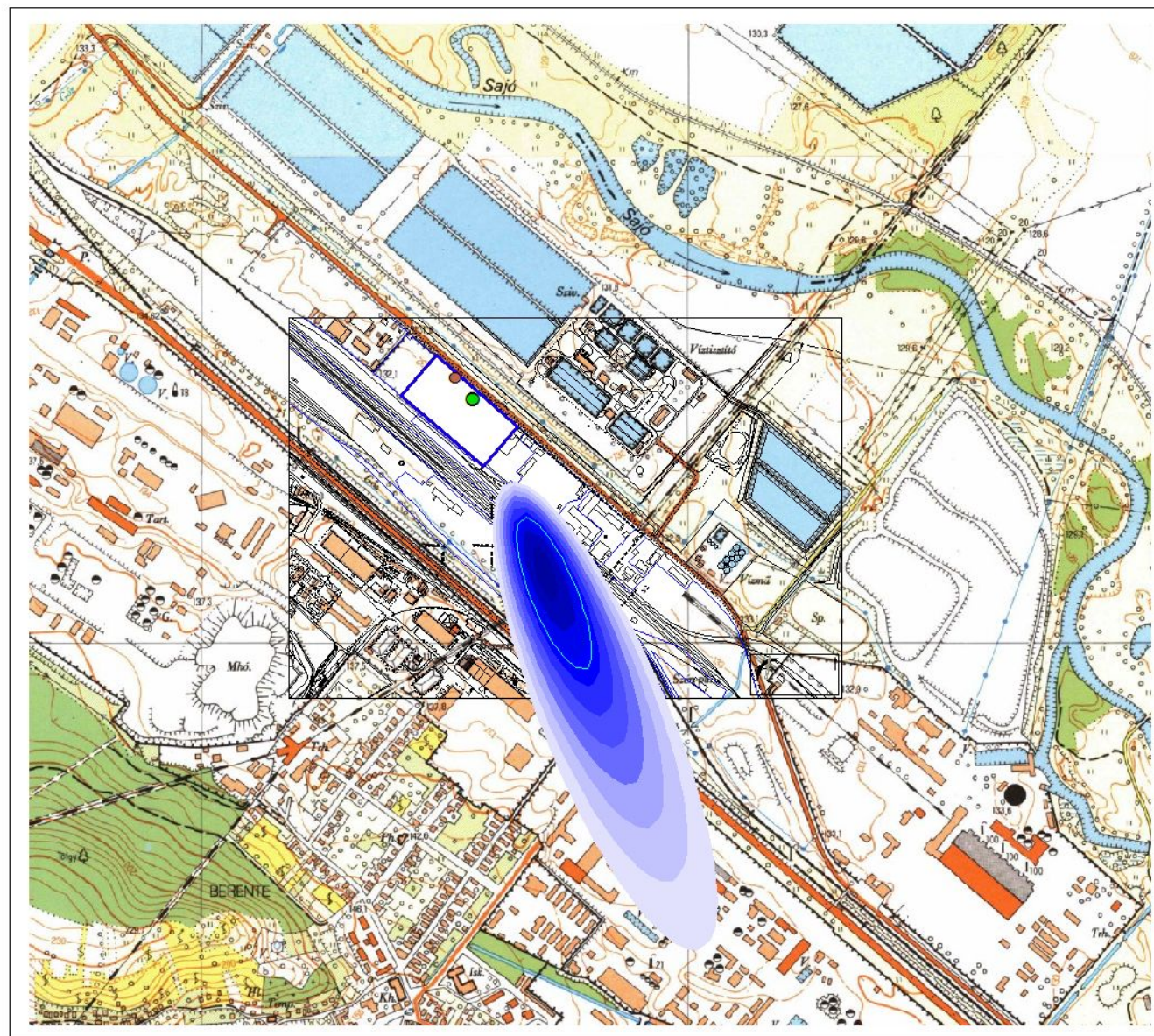
0.65 - 0.7

0.7 -

MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 400 800 1200 Meters

A ammónia terjedési képe

32. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

dioxin hatásterületi konc.(pg/m³)

∧ c.) 0.006

dioxin immissziós konc.(pg/m³)

0.003 - 0.004

0.004 - 0.005

0.005 - 0.006

0.006 - 0.007

0.007 -

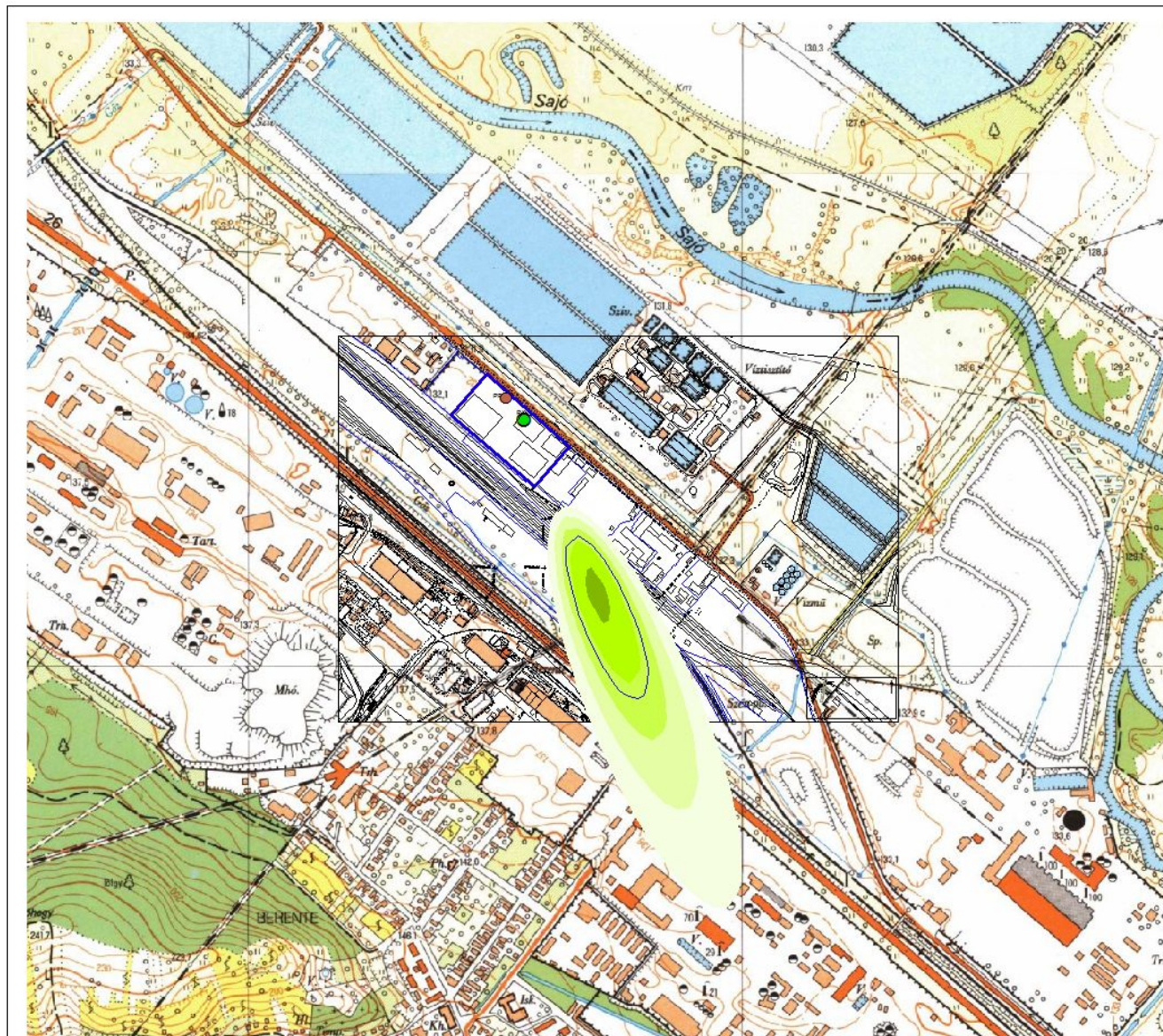
□ MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 400 800 1200 Meters



A dioxin terjedési képe

33. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

□ Hatásterület határa R=603m

NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)

c.) 4.65

NO₂ immissziós konc.(µg/m³)

2 - 2.5

2.5 - 3

3 - 3.5

3.5 - 4

4 - 4.5

4.5 - 5

5 - 5.5

5.5 - 5.8

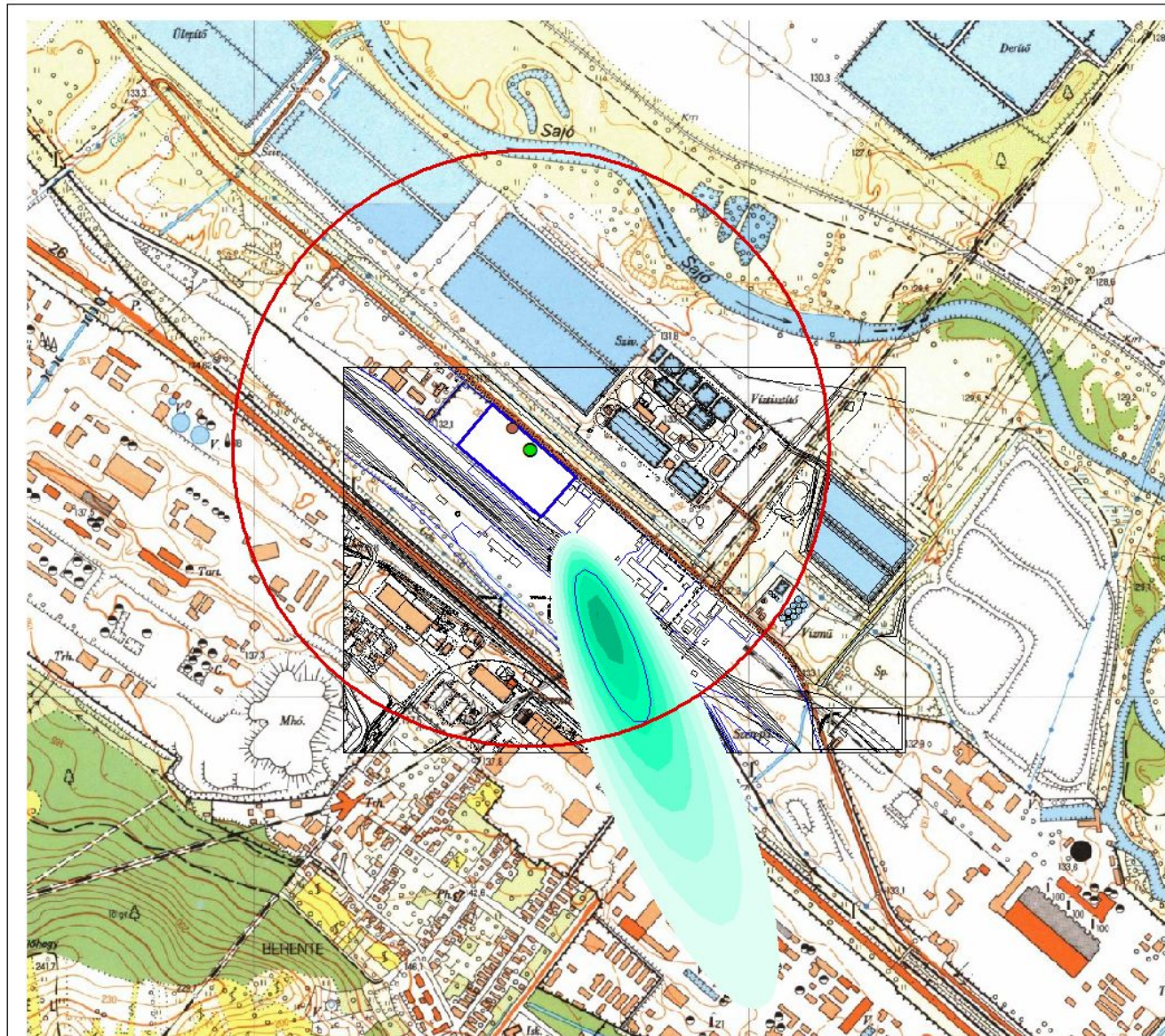
5.8 -

□ MNB - Anilin

Fáklya: örláng állapot

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 400 800 1200 Meters

A hatásterület határa

34. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

Számításaink eredményét felhasználva a 17. táblázatban komponensenként sorra vesszük az egyes hatásterületek 306/2010. (XII. 23.) Korm. r. szerinti feltételrendszerét és értelmezését.

17. táblázat

A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése

szén-monoxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		3000
1 órás határérték		10000
háttérterhelés		571,6
számítható max. koncentráció (órás átlag)		3,63
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$10000 \cdot 0,1 = 1000$
b.)	órás	$(10000 - 571,6) \cdot 0,2 = 1885,68$
	éves	$(3000 - 571,6) \cdot 0,2 = 485,68$
c.)		$3,63 \cdot 0,8 = 2,904$
nitrogén-dioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
1 órás határérték		100
háttérterhelés		13,9
számítható max. koncentráció (órás átlag)		5,81
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100 - 13,9) \cdot 0,2 = 17,22$
	éves	$(40 - 13,9) \cdot 0,2 = 5,22$
c.)		$5,81 \cdot 0,8 = 4,648$
PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
24 órás határérték		50
háttérterhelés		28,8
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,36
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$50 \cdot 0,1 = 5$
b.)	órás	$(50 - 28,8) \cdot 0,2 = 4,324$
	éves	$(40 - 28,8) \cdot 0,2 = 2,324$
c.)		$0,36 \cdot 0,8 = 0,288$
SO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		50
24 órás határérték		250
háttérterhelés		5,1
számítható max. koncentráció (órás átlag)		2,18
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$250 \cdot 0,1 = 25$
b.)	órás	$(250 - 5,1) \cdot 0,2 = 48,98$
	éves	$(50 - 5,1) \cdot 0,2 = 8,98$
c.)		$2,18 \cdot 0,8 = 1,744$
ammónia [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
24 órás irányérték		100
1 órás irányérték		200
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,72
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$200 \cdot 0,1 = 20$
b.)	órás	$(200 - 20) \cdot 0,2 = 36$
	24 órás	$(100 - 10) \cdot 0,2 = 18$
c.)		$0,72 \cdot 0,8 = 0,576$

paraffin szénhidrogének, kivéve metán [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
24 órás irányérték		500
1 órás irányérték		500
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,72
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$500 \cdot 0,1 = 50$
b.)	órás	$(500-50) \cdot 0,2 = 90$
	24 órás	$(500-50) \cdot 0,2 = 90$
c.)		$0,72 \cdot 0,8 = 0,576$

dioxinok [pg/m^3]		
éves határérték		1
1 órás határérték		-
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,007
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		-
b.)	órás	-
	éves	$(1-0,1) \cdot 0,2 = 0,18$
c.)		$0,007 \cdot 0,8 = 0,0056$

Az éves terjedési számítások során az a) és c) pont általi definíció nem értelmezhető, így ebben az esetben a b) szerint jártunk el. Az így számítottak alapján egyik komponens esetén sem adódott értelmezhető, ábrázolható hatásterület.

A rövid időszakra elvégzett modellezés során is minden modellezett komponensre kiszámítottuk a hatásterületi koncentráció értékeit. A számítható talaj közeli, füstfáklya tengelye alatti immissziós koncentrációk közül az

- a.) hatásterületi definíció szerinti határértéket egyik komponens sem,
- b.) hatásterületi definíció szerinti határértéket szintén egyik komponens sem, míg a
- c.) hatásterületi definíció szerinti határértéket minden komponens

eléri. Így hatásterület a.) és b.) szerint egyik komponensre sem, míg minden más komponensre a c.) definíció (amely szerint mindig, függetlenül a kibocsátásoktól, van értelmezhető hatásterület) szerinti koncentráció értékekre állapítható meg.

A transzmissziós számítások alapján megállapítható, hogy a számítható legmagasabb rövid időtartamú immissziós koncentráció kialakulása a nitrogén-dioxidra ($5,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$) várható. Értékelve a számítások eredményeit, azokat összevetve a hatásterületi definíciókkal, megállapítható, hogy a modellezett összetevőkre a számítható talaj közeli, füstfáklya tengelye alatti immissziós koncentráció értékek teljes üzemelési kapacitáskor kizárólag a c.) definíció szerinti koncentráció értékeket érik el. Így hatásterület ezen esetekben definiálható. Ezen hatásterületek közül legnagyobb az NO_2 hatásterülete (a többi lefedti), **amely a PM kibocsátó pontforrás, mint középpont köré rajzolt $R=630$ m sugarú kör területét jelenti** (34. ábra).

14.4.5. A fáklya (a PF jelű légszennyező forrás) modellezése

Az 5.2.12. pont alatt írtunk a fáklya rendszerről. A fáklyának három jellemző üzemiállapota van. Ezek:

- őrláng állapot (ez a normálállapot),
- indulás, leállítás állapot (évente 1-2, alkalom)
- vészhelyzeti égetés (nem becsülhető a gyakorisága, de remélhetőleg ritka).

A fáklyán „őrláng állapot”-ban (ez a normál üzeme a fáklyának) átlagosan $3 \text{ Nm}^3/\text{h}$ földgáz

elégetésével kell számolnunk. Az égés során keletkező légszennyező anyagok kerülhetnek a levegőbe. Ennek számítását a későbbiek során részletesen bemutatjuk.

Az indulás-leállítás során a technológiában bennlévő, nagyrészt hidrogént tartalmazó gázt kell a fáklyára engedni – ahogy azt a fentebb hivatkozott pontban bemutattuk – évente általában egy (-két) alkalommal. Ilyen üzemállapotban a fáklya üzemideje 2-3 óra. Az elfáklyázott gáz összetétele, mennyisége a következő:

- a fáklyázandó gáz tömegárama: 1141,8 kg/h
- a gáz sűrűsége: 0,0899 kg/Nm³
- viszkozitás: 0,01 cP
- összetétel:
 - hidrogén: 99,894 vol%
 - egyéb szerves anyag: 0,1 vol%
 - nitrogén: 50 ppm
 - oxigén: 3 ppm
 - szén-monoxid: 1 ppm
 - széndioxid: 2 ppm
- becsült hőmérséklet: 175 °C

A vészhelyzeti égetés a fáklyán csak súlyos üzemzavar esetén fordulhat elő.

➤ *Órláng állapot*

A fáklyára kerülő földgáz elégetése során keletkező égéstermékek, mint légszennyező anyagok jelennek meg. Esetleges láng kimaradás esetén a fáklyán az elégetlen gáz is hasonlóan szennyezésként jelenik meg, ennek valószínűsége azonban csekély. A fáklya hatásának vizsgálatok az így fáklyázott gáz égéstermékeinek környezeti hatását vizsgáltuk.

A földgáz paramétereit, amelyet a számításaink során felhasználtunk a 18. táblázatban jelenítettük meg.

18. táblázat

A földgáz és biogáz átlagos paramétereit*

		Depóniagáz	Biogáz	Északi tengeri földgáz	MSZ 1648
Alsó fűtőérték	MJ/Nm ³	16	23	40	34
	kWh/Nm ³	4,4	6,5	11	
	MJ/kg	12,3	20,2	47	
Sűrűség	kg/Nm ³	1,3	1,2	0,48	
Felső Wobbe szám	MJ/Nm ³	18	27	55	
Metán szám		> 130	> 135	70	
Metán	V%	45	63	87	
Metán szórás	V%	35-65	53-70	-	
Egyéb szénhidrogének	V%	0	0	12	
Hidrogén	V%	0-3	0	0	
CO ₂	V%	40	47	1,2	
CO ₂ szórás	V%	15-50	30-47	-	
N ₂	V%	15	0,2	0,3	
H ₂ S	ppm	< 100	< 1000	1,5	
H ₂ S szórás	ppm	0-100	0-1000	1-2	
NH ₃	ppm	5	< 100	0	
Cl ⁻	mg/Nm ³	20-200	0-5	0	

*forrás: Persson and Wellinger, 2006

A 18. táblázat adataiból kiindulva meghatároztuk a várható emisszió nagyságát. A földgáz elégetésekor a benne található karbon tartalom mintegy 99,9%-a széndioxiddá (CO₂) ég el. Emellett keletkezik még: NO_x, CO, VOC, SO₂, PM, elégetlen szénhidrogének, N₂O, és az esetleges halogén tartalomból a megfelelő szennyező is (pl. Cl-ből HCl). Az SO₂ meghatározásakor a gázban található kéntartalmat vettük alapul és feltételeztük, hogy az égés során a földgázban lévő kén teljes mennyisége kén-dioxiddá ég el.

A CO és NO_x mennyiségének becslésére az EPA, **AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 1.4 Natural Gas Combustion** fejezetének fajlagos emissziós értékeit vettük alapul. Az emisszió számítás menetét, számított emisszió értékeit a 19. táblázatban mutatjuk be. A 20. táblázat pedig – a 19. táblázat alapján számított – a fáklya modellbe beépített kibocsátási értékeket tartalmazza.

19. táblázat

A számított emisszió

földgáz			3	Nm ³ /h		égéstermékben		
		%						
CH ₄		87						
CO ₂		1.2						
H ₂ S	<2 ppm	2		0.006	1 H ₂ S/h	0.00000476	g/s	SO ₂
EPA AP42 CH 1.4 Natural gas combustion lb / 1000000 scf *16 ----> kg / 1000000 m ³								
NO _x		190	lb / 1000000 scf			0.002533	g/s	NO _x
CO		84	lb / 1000000 scf			0.001120	g/s	CO
PM ₁₀		7.6	lb / 1000000 scf			0.000101	g/s	PM ₁₀
lb = pounds		scf = standard cubic feet						

20. táblázat

A PF pontforrás modellezéséhez felhasznált paraméterek

Kilépő komponensek [g/s]				
Pontforrás	CO	NO ₂	PM ₁₀	SO ₂
PF	0,416667	0,66667	0,08333	0,0416667

A 20. táblázatban bemutatott emissziós értékekkel készítettük el a terjedés modellezését. A maximálisan számítható immissziós koncentráció értékeket a 21. táblázatban mutatjuk be.

21. táblázat

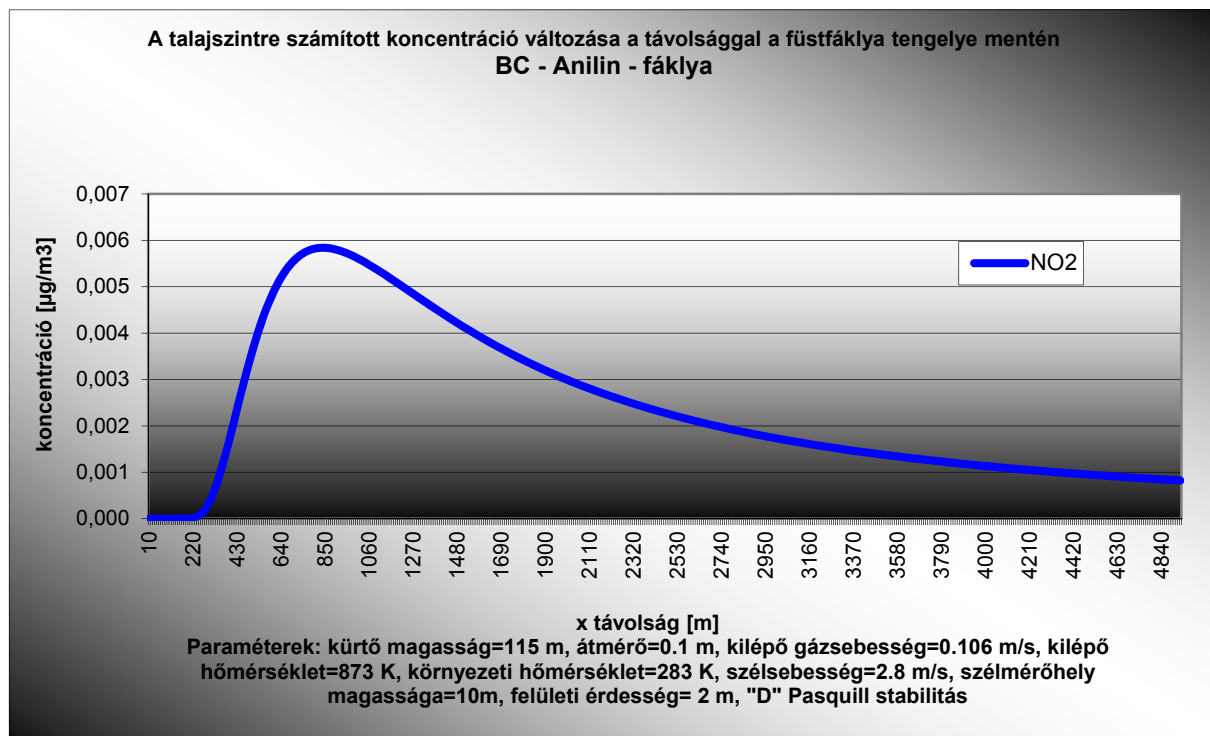
Maximálisan számítható immissziós koncentráció értékek [mg/m³]

Légszennyező összetevő	Maximális immisszió
nitrogén dioxid (NO ₂)	0,00580 (leolvasva a 35. ábráról)
szén-monoxid (CO)	0,00250
szálló por (PM ₁₀)	0,00025

A hatásterületet ilyen, normál üzemállapotra is meghatároztuk. Ebben az üzemállapotban működik a PM pontforrás és „örláng állapot”-ban üzemel a fáklya is.

Értékelve a számítások eredményeit, azokat összevetve a hatásterületi definíciókkal, megállapítható, hogy a modellezett összetevőkre a számítható talaj közeli, füstfáklya tengelye

alatti immissziós koncentráció értékek – a technológiába integrált melléktermék égető és a fáklya őrláng állapotú működése esetén – kizárólag a c.) definíció szerint állapítható meg hatásterületi koncentráció (ismételjük, így mindig van hatásterület). Ezek közül legnagyobb az NO₂ hatásterülete (a többit lefedi), **amely a két kibocsátó forrás (PM és PF), mint középpont köré rajzolt R=603 m sugarú kör területét jelenti, amely megegyezik a 14.4.4. pont alatt számítottakkal (34. ábra).**



35. ábra

A talajszintre számított koncentráció változása a fáklya „őrláng” működése során

➤ ***Indulás vagy leállás esetén a fáklya és pontforrás együttes hatásának vizsgálata***

Az üzemviteli paraméterek ezen üzemiállapotban a következők szerint alakulnak:

- a fáklyázandó gáz tömegárama: 1141,8 kg/h,
- a gáz sűrűsége: $\rho=0,0899 \text{ kg/Nm}^3$,
- a térfogatáram: $V=12700,8 \text{ Nm}^3/\text{h}$,
- hidrogén tartalma: 99,894 vol%,
- a gáz tartalmaz még 50 ppm mennyiségű N₂ gázt is.

Az éghető hidrogén gáz lánghőmérséklete levegőben 2130 °C, így lehetőség van a levegő oxigénjéből, a fáklyázott gáz nitrogén tartalmából és a levegő nitrogénjéből a termikus nitrogén-oxid képződésére. Feltételezve a gáz 50 ppm nitrogén tartalmának NO₂-vé alakulását, az emisszió ekkor 2606,82 g/h NO₂, amely 0,724 g/s NO₂-nak felel meg.

A két légszennyező forrás (P1 és PF) légszennyező hatását együttesen modellezve a számítható nitrogén-dioxid koncentráció értékeket a 22. táblázat tartalmazza.

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

□ Hatásterület határa R=750m

NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)

c.) 4.8

NO₂ immissziós konc.(µg/m³)

2 - 2.5

2.5 - 3

3 - 3.5

3.5 - 4

4 - 4.5

4.5 - 5

5 - 5.5

5.5 - 6

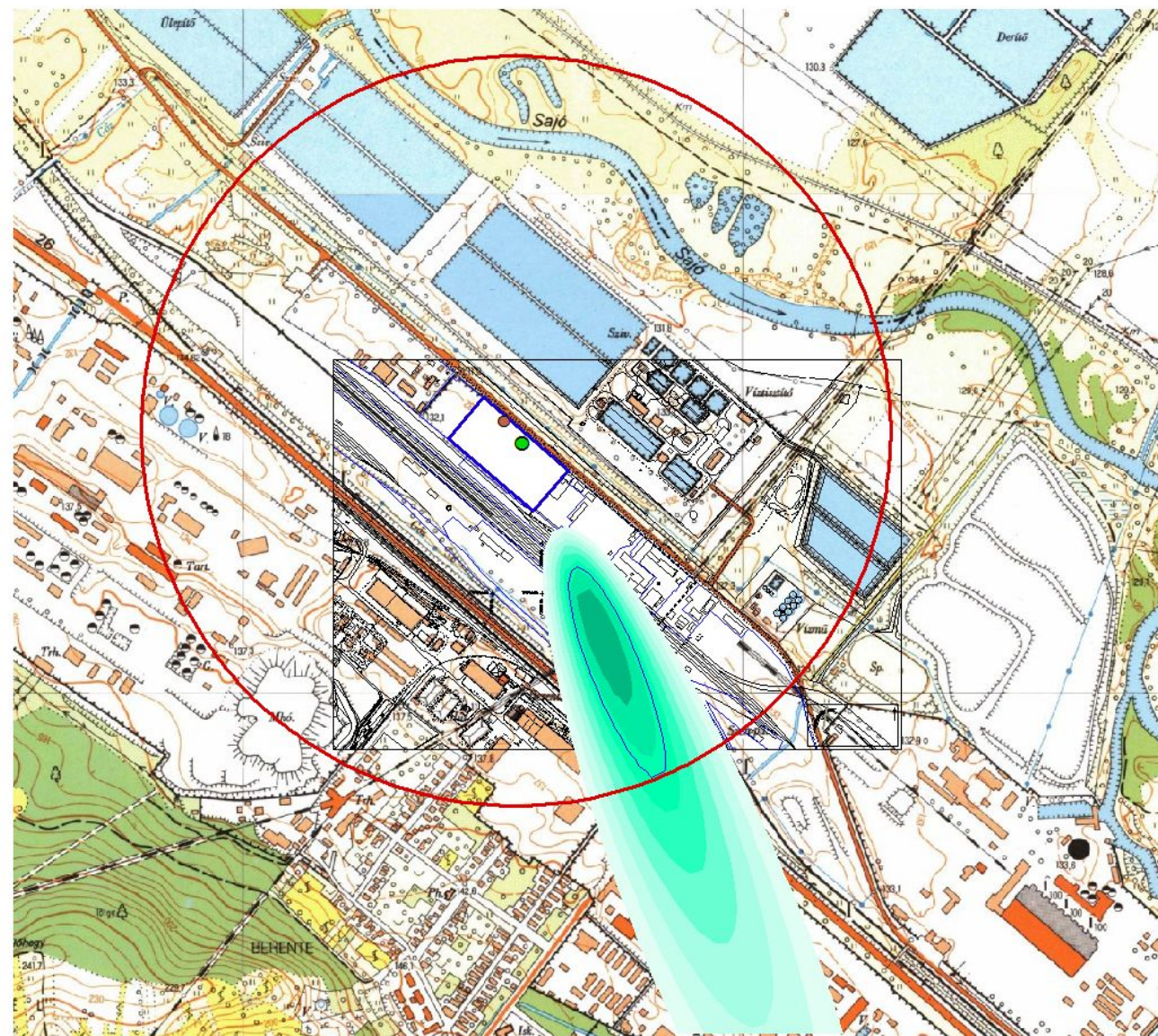
6 -

□ MNB - Anilin

Fáklya: indulás, leállás állapot

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélsébség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 400 800 1200 Meters

A hatásterület határa

36. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

22. táblázat

**A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése
(PM és PF együttes hatása)**

nitrogén-dioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
éves határérték	40
1 órás határérték	100
háttérterhelés	13,9
számítható max. koncentráció (órás átlag)	6,0
A hatásterület értelmezése	A hatásterület meghatározása
a.)	$100 - 0,1 = 10$
b.)	órás $(100 - 13,9) \cdot 0,2 = 17,22$
	éves $(40 - 13,9) \cdot 0,2 = 5,22$
c.)	$6,0 - 0,8 = 4,8$

A hatásterületet az ezen üzemmenetre is meghatároztuk, ekkor működik a PM pontforrás és „indulás” vagy „leállás” állapotban – várhatóan 2-3 órában – üzemel a fáklya is. Hasonlóan az előzőekhez a számítható talaj közeli, füstfáklya tengelye alatti immisziós koncentráció értékek teljes üzemelési kapacitás esetén, kizárólag a c.) definíció szerint állapítható meg hatásterületi koncentráció. Az így tehát definiálható hatásterület, amelyek közül a legnagyobb a nitrogén-dioxid hatásterülete.

Az így meghatározott hatásterületet **a légszennyezőket kibocsátó források (melléktermék égető és fáklya) súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=750$ m sugarú kör területét** jelenti.

14.5. Az üzemelés légszennyezőinek teljes hatásterülete

Fentebb a 14.4.4. és a 14.4.5. pontok alatt részletesen bemutattuk a technológiába integrált melléktermék égető és a tervezett fáklya üzemelése során kibocsátott légszennyezőket és azok hatásterületeinek számítását. Minden esetben az NO_2 légszennyező komponensre adódott a legnagyobb terület. Rendre az alábbi sugarú, kör alakú hatásterületek adódtak:

- csak a melléktermék égető üzemel 630 méter,
- a melléktermék égető üzemel, a fáklya őrláng állapotban van: 630 méter,
- a mell. termék égető működik a fáklya üzemindulás v. -leállás állapotban: 750 méter.

A számítások azt mutatják, a ha a fáklyán csak az őrláng ég, akkor az gyakorlatilag semmit nem tesz hozzá a melléktermék égető hatásterületéhez. Ez különben műszaki szemlélettel minden számítás nélkül is kijelenthető lenne. De mivel indítás (leállás) is olyan kevés van, és az üzem mód sem hosszú, abból az következik, hogy **az MNB-anilin gyártás levegőminőségi hatásterületét a technológiába integrált melléktermék égető kibocsátása eredményezi. Ez 630 m.** Ha a lehetséges két (három) vizsgált üzemállapotot nézzük, akkor nyilvánvalóan a harmadik adja a legnagyobb hatásterületet. Szerintünk azonban nem ez, hanem a 630 m sugarú kör a tényleges hatásterület, de ha ragaszkodunk a „legnagyobb hatásterület” elvhez, akkor az MNB-anilin gyártás levegőminőségi hatásterületét **a légszennyezőket kibocsátó források (melléktermék égető és fáklya) súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=750$ méter sugarú kör területként értelmezzük.** Ezt a területet a 36. ábrán jelenítettük meg.

15. A technológiával kapcsolatos vízhasználatok, szennyvizek. A gyártási tevékenység felszíni vizekre gyakorolt hatása

15.1. A Sajó folyó alapállapota Kazincbarcika térségében

A 9.4 pontban bemutatuk a térség meghatározó vízfolyását a Sajó-folyót. A BorsodChem technológiai vízfelhasználását a Sajóból fedezi. Magyarország 2015. december 22-én közzétett Vízyűjtő-gazdálkodási tervét a közigazgatási egyeztetést követően a Magyar Kormány „*A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-gazdálkodási terv-2015*” címmel 2016. március 9-én elfogadta. Elkészültek a részvízgyűjtő gazdálkodási tervek, így a Tisza részvízgyűjtőre, benne a Sajó-folyóra is. Ezt a dokumentációt Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság adta ki 2016. áprilisában (megtalálható a www.vizugy.hu honlapon. Az **AEP931 kódú** (a szlovák határtól-Sajószentpéterig tartó) **Sajó felső** megnevezésű víztestre az alábbi megállapításokat tették:

- | | |
|---|--|
| • a víztest kategóriája: | természetes jellegű |
| • biológiai elemek szerinti állapot: | jó |
| • fizikai-kémiai elemek szerinti állapot: | jó |
| • specifikus szennyezők szerinti állapot: | jó |
| • hidro-morfológia szerinti állapot: | rossz |
| • ökológiai minősítés: | jó |
| • ökológiai célkitűzés: | jó, vagy a kiváló állapot fenntartható |
| • kémiai állapot: | jó |
| • kémiai célkitűzés: | a jó állapot fenntartható |
| • a víztest integrált állapota: | jó |
| • az integrált állapot megbízhatósága: | alacsony |

15.2. Vízbeszerzés és nyersvíz igény. Vízkivétel a Sajóból

A BorsodChem gyártelepén az ipari vízigény kielégítése felszíni víz használatával, a Sajó folyóból kiemelt vízből történik. Az ivóvizet, amelyet jellemzően szociális célra használnak, a BorsodChemnek az Észak-magyarországi Regionális Vízművek Zrt. szolgáltatja.

A BorsodChem gyártelepének létesítményei (így majd a megépülő anilinyártó üzem is) a működésükhöz szükséges ipari vizet a BorsodChem tulajdonában lévő és általa üzemeltetett vízhálózatról kapják. A BorsodChem a nyers ipari vizet a Sajóból vételezi. Jelenleg a folyóból átlagosan óránként 900-1100 m³ vizet emelnek ki a vízkivételi műnél. A vízkivételi helytől nagyjából 800 m-re lévő kibocsátási ponton engedik vissza a Sajóba a tisztított szennyvizet.

A folyó, mint befogadó a vízgyűjtő gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet szerint a „*Tisza részvízgyűjtő 2-6 Sajó a Bódvával*” vízgyűjtő-tervezési alegységbe tartozik. Írtuk már, hogy a folyó vizének tisztasága az utóbbi évtizedben jelentős mértékben javult, amit nemcsak a vízminőségi paraméterek kedvező irányú változása, hanem a folyóra jellemző, korábban kihaltak vélt, az utóbbi időben azonban egyre nagyobb fajszámban újra megjelenő gerinctelen és gerinces vízi szervezetek is igazolnak. Ezen megállapításokat a 15.1. alattiak is visszatükrözik. Jelentősebb mennyiségű vizet a Sajóból jelenleg csak a BorsodChem vesz ki.

A BorsodChem vízkivételét az ÉKÖVIZIG H-1901-185/1999. számú vízjogi üzemeltetési engedélye szabályozza, amelyet az ÉMI-KTVF legutóbb 11929-3/2012. számon módosított. A módosítást a BorsodChem kezdeményezte, kérte, hogy az engedélyezett kivehető kontingenst 20.000 em³/év vízkivételről 10.000 em³/évre csökkentsék. A vízfelhasználási adatok alapján jelenleg a 10.000 em³/év mennyiség elegendő – a tervezett anilinyártás ezen

nem változtat – a gyártelep ipari víz ellátásához. Ugyanakkor a BorsodChem felülvizsgálja technológiáinak hosszabb távú vízigényét, és ennek függvényében dönt majd az esetleges vízkivételi kontingens növeléséről. A kivett vízmennyiség és a Sajó folyó vízhozamainak arányát a legutóbbi évek adatai alapján a 23. táblázatban mutatjuk be. Ebből látható, hogy a kivett vízmennyiség az elmúlt 5 évben 0,97-3,11%-a a folyó vízhozamának. A 23. táblázat negyedik sorában az is látszik – ahogy azt az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányainkban is többször bemutatottuk, – hogy a BorsodChem a kivett vízzel nagyságrendileg azonos mennyiségű tisztított vizet ad vissza a folyóba.

23. táblázat

A Sajó folyóból a BC által kivett vízmennyiség és a folyó vízhozamának viszonya

	M.e.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
BC éves vízkivétel	[em ³]	6.927,17	8.757,50	8.385,63	8.756,00	8.979,75	8.859,10	9.221,7
Sajó éves vízhozam	[em ³]	712.294,56	281.313,22	1.320.608,45	791.724,67	456.646,46	799.522,62	380.226,4
a vízkivétel aránya	[%]	0,97	3,11	0,63	1,11	1,97	1,10	2,42
visszaadott víz*	[em ³]	6.423,41	6.648,38	6.920,06	6.603,06	6.740,68	6.925,85	7.206,5

*tisztított szennyvíz és csapadékvíz a gyártelepről

15.3. Az anilin gyártás tervezett vízhasználatai, vízforgalma

Az anilin gyártáshoz a következő vízhasználatok kapcsolódnak:

- ionmentes víz (DMW) a gőz-forróvíz rendszerhez,
- lágyvíz a hulladékgáz mosótornyokban,
- cirkulációs hűtővíz (a vízfogyasztásnál a pótvíz jelenik meg),
- gőz (saját előállításban),
- ivóvíz szociális célra.

Az anilin gyártás vízhasználatát (az anyagforgalommal együtt) a 7. ábra mutatja be. Ennek értelmezéséhez a gyártási technológia ismerete nélkülözhetetlen.

A gyártás során – ahogy az az anyagforgalmi ábrán is látható – vizet legnagyobb részben ionmentes víz (DMW) formájában adagolják a rendszerbe. Ionmentes víz kell a gőz-víz rendszerekbe (égető is), valamint a hidrogénező rendszer hőelvonást (hőszabályozást) biztosító hűtővíz (ami újrahasznosított technológiai víz) körbe pótvízként. Ionmentes víz szükséges az NO_x visszanyerő kolonnába és a hidrogénező katalizátor szuszpendálásához is.

Az anilin gyártási technológia technológiai vízigénye teljes kapacitáskihasználás esetén (200.000 t/év nagyságú termelés) átlagosan ~22 m³/h, amely a BorsodChem 23. táblázatban bemutatott összes vízforgalmának kb. 1,9%-át teszi ki. A 22 m³/h mennyiséget a 7. ábrán az ionmentes víz jelzi (21,36 m³/h).

Az anilinyártásban (anilinközpont) a legnagyobb hűtési igényű hidrogénező reaktorban direkt hűtéssel lehet csak biztosítani: a hűtővizet befecskendezik a reaktorba. Jelentős mennyiségű víz képződik magában a hidrogénezési reakcióban is. A hidrogénező reaktort elhagyó gáz/gőz anyagáramot több lépésben lecsapatják (miközben gőzt termelnek; 7.2.2. pont), és jelentős részét a 7.2. pontban ismertetett készülékek közbeiktatásával hűtővízként újra felhasználják, azaz cirkuláltatják. Ezt a cirkuláltatott vizet a 7. ábrán a „hűtővíz” szimbolizálja : ugyanennyi lép be, mint amennyi ki.

Képződik a gyártásban szennyvíz is, látszatra több, mint a beadott víz (DMW). Ez úgy adódik ki, hogy mindkét technológiában jelentős mennyiségű reakcióvíz képződik, és nem elhanyagolható az MNB gyártásba bevitt salétromsav víztartalma sem. Itt kiemeljük, hogy a beadagolt víz és a képződött szennyvíz mennyisége nem hozható direkt kapcsolatba.

A vízhűtéses hőelvonó hőcserélőkhöz (indirekt hűtés) használnak hűtővizet is. Ez nincs feltüntetve az anyagforgalmi ábrákon (7-8. ábra). Ugyanis ez a hűtővíz a IV. telepi hűtőtornyokon keresztül cirkulál, azt az anilingyártás mintegy szolgáltatásként kapja (lásd még lentebb). Ez a hűtővíz **a reagáló anyagokkal nem érintkezik és felmelegedve, de el nem szennyezve tér vissza a hűtőtornyokra**. Ennek a körnek is van párolgási és leiszapolási vesztesége, de mivel a IV. telepi hűtőtornyok más technológiát is ki fognak szolgálni, nincs annak sok értelme, hogy elméleti úton levezessük, mennyi esne ebből az anilingyártásra. Nem ez a veszteség adja majd a IV. telepi technológiák összegzett vízfelhasználását!

Az indirekt hűtésnél már a tervezés adott fázisában figyelemmel voltak a vízhűtésnek az **„Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC) Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével. Ipari hűtőrendszerek”** című BAT Referendumra. A BREF 2.1. táblázata mutatja be az ipari (nem erőműi) hűtőrendszerek technikai és termodinamikai összehasonlítását. Ezen táblázat szerint a BorsodChem ipari hűtőtornyai – az anilin üzemet is ilyen szolgálja majd ki – a nyitott recirkulációs közvetlen rendszerbe tartoznak, ahol a hűtőközeg a környezeti levegő. A torony tetejéről lehulló víz a levegővel érintkezve hőátadással és párolgással csökkenti hőtartalmát. Az ilyen hűtőtornyok **alacsony környezetvédelmi kockázattal jellemezhetőek** (BAT Referendum 3.1. táblázata, 52. oldal).

- Az energiatakarékos üzemmódot a mesterséges huzatot létrehozó ventilátor frekvenciaszabályozásos hajtásával, illetve a cirkulációs-szivattyúkapacitás több lépcsőre történő tagolásával oldják meg.
- Mivel a teljes hűtővíz rendszer – a hűtőtorny nyílt része kivételével – zárt, a víztakarékosság is megvalósul. A hűtővíz rendszerben az (időjárásfüggő) párolgási veszteséget, a minimális cseppelragadást és a leiszapolási veszteséget kell csak pótolni (pótvíz).
- Az alkalmazott recirkulációs rendszer esetében a hőterhelés 98,5%-a közvetlenül a levegőbe jut, így **a felszíni vízfolyás (a Sajó folyó) hőmérsékletére a BorsodChem területén üzemeltetett vízhűtéses rendszerek nincsenek hőterhelő hatással**.
- Adalék anyagok a vízkő és korrózió elleni védelemhez szükségesek. Ezek minimalizálása érdekében a hűtővízrendszerben már eleve lágyvizet használnak.
- A hűtőtornyok környezetében kialakuló zajterhelést alacsony zajkibocsátású ventilátorok és szivattyúk használatával mérsékelik.
- Az algásodás (baktérium kockázatok) ellen hypót és szerves biocideket adagolnak.

Tanulmányunk írása idején még nem eldöntött, hogy a gyártáshoz szükséges hűtőtorny nyíltan az anilin üzem része, vagy a IV. telepi infrastruktúra része lesz-e (ez utóbbi a valószínűbb). A torony mindenesetre az anilingyártáshoz időben igazodva épül meg.

A hűtőkör technológia veszteségeit tehát pótolni kell. A leiszapolás a hűtőrendszer szándékos megcsapolása a nem kívánatos anyagok koncentrációjának korlátozására. Ennek során a víz egy részét (nem iszapot!) eltávolítják az evaporatív hűtőrendszerből. A párolgás miatt a hűtővíz a lágyvíz oldott anyag koncentrációjának 3-4-szeresére töményedik, így a leiszapolt víz a lágyvíznél több sót tartalmaz. Úgy is jellemezhetjük, hogy az oldott (leiszapolt) anyag koncentrációja a kiindulási nyersvízzel azonos nagyságrendű és minőségű. Kihangsúlyozzuk, hogy ez a víz nem „iszapos”. Azért kell pótvizet adni (majd elvenni) a vízkörbe, hogy a párolgás miatt ne dúsuljanak fel a vízben az egyébként természetes okokból benne lévő sók. A leiszapolás a torony medencéjéből történik, a leiszapolási vizet a csapadécsatornába vezetik, majd a BorsodChem szennyvíztisztító telepén kezelik.

Ivóvizet kizárólag szociális célra használnak fel. Ezt a regionális vízszolgáltató gerinc ivóvízhálózatából lecsatlakozó vezetéken vételezik majd, és saját vízáramon mérik a felhasznált

mennyiséget. A BorsodChemnek, így az üzemnek is, az ivóvizet az Észak-magyarországi Regionális Vízművek (ÉRV) szolgáltatja.

A BorsodChem gyártelepének területére hulló csapadékvizeket a gyártelep teljes területén kialakított csapadék csatornahálózat gyűjti össze. Hasonló elv szerinti csapadékvízgyűjtő hálózatot alakítanak majd ki a IV. telepen is.

15.4. Az anilin gyártási technológia szennyvizeinek mennyisége és minősége

Az MNB gyártásból átlagosan óránként 25,6 tonna (évente 205.000 m³), az anilin gyártási technológiából óránként 10 tonna (évente 80.000 m³) technológiai szennyvíz távozása prognosztizálható. Befogadója (2. melléklet) a BorsodChem központi szennyvíztisztítója (Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzem Szennyvízkezelő Telep). A szennyvízáramok mennyisége a vízforgalmi diagramról (39. ábra) leolvasható.

A technológiai szennyvízáramok (évi 8000 üzemórával) számolva a következők:

- **MNB gyártásából származó szennyvíz**
 - várható átlagos mennyisége: **25,6 m³/h (205.000 m³/év)**
 - várható maximális mennyisége: **30,8 m³/h (246.000 m³/év)**
 - jellemző szennyezők: pH: 6-9, KOI: 3400 mg/l, TOC: 1100 mg/l, nitrát: 270 mg/l, nitrit: 130 mg/l, ammónia: 400 mg/l, szulfát: 0,28 wt%, benzol: 1 mg/l, nitrobenzol: 10 mg/l, nitrofenol: 5 mg/l.
- **az anilin gyártásból származó szennyvíz**
 - várható mennyisége: **10,0 m³/h (80.000 m³/év)**
 - várható maximális mennyisége: **13,0 m³/h (104.000 m³/év)**
 - jellemző szennyezők: pH: 8-10, KOI: 500 mg/l, anilin: 5 mg/l, ammónia: 30 mg/l, nitrobenzol: 5 mg/l, nitrofenol: 5 mg/l.

A fenti mennyiségi és minőségi becslés a technológia tervezőitől (licencadók) származik, és a nagyszámú referencia üzem okán meglehetősen jó közelítésnek tekinthetjük.

A szennyvizek átadási pontjainak EOY koordinátái (6. ábra): A kibocsátási pontoknak az alábbi munkanevet adtuk:

- MNB gyártás KP1 (térképen KpKTJ1) EOY Y: 770 540,5 EOY X: 323 417,5 méter,
- anilin gyártás KP2 (térképen KpKTJ2) EOY Y: 770 462,4 EOY X: 323 477,2 méter.

Egy gyártástechnológiából kibocsátott szennyvíz minőségét a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékek és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet technológiai határérték előírásával szabályozza. A rendelet 1. számú melléklet III. rész 25. fejezet B) és C) pontjait a BorsodChem jelenleg is alkalmazza és előírásai megjelennek a tisztított szennyvíz előírt határértékeiben. A 25. fejezet D) (1) pontja rögzíti a műanyag alapanyag gyártás (TEÁOR 2016) gyártástechnológiára vonatkozóan a „szennyvízminőségre vonatkozó követelmények más szennyvizekkel való elkeveredés előtt”. Megítélésünk szerint az (1) 1. a)-h) és 2. pontok a tervezett technológiára nem vonatkoztathatók. Ugyanis az MNB-anilin projekt során megvalósuló technológiában nem fognak használni halogén tartalmú anyagokat, ezért az AOX szennyeződés nem jellemző a keletkező szennyvízben. Ugyanígy a megvalósuló technológiában az idézett jogszabály 25. fejezet D)(1)2. pontja szerinti fémek jelenléte nem jellemző a keletkező szennyvízben.

A 8.3.2. pontban (14 BAT) írtakat megismételve, az üzemből érkező szennyvizeknek mennyiségi korlátok nélküli biztonságos és hatásos tisztítása érdekében a BorsodChem a központi szennyvíztisztító teljes technológiai sorának (mechanikai és biológiai tisztítás)

átvilágítását, és intenzifikálását tervezi. A szükséges intézkedéseket (beavatkozásokat) az MNB-anilin projekttel párhuzamosan, annak üzembeállása előtt elvégzik.

15.5. A létesítmény működésének hatása a felszíni vízrendszerre

A keletkező szennyvizekről fentebb, a szükséges előkezelésről pedig a 7.1.6. és 7.1.7. valamint a 7.2.10. pontban írtunk. Az anilingyártás során keletkező szennyvizet végső soron előírásszerűen megtisztítják, ezért a gyártási tevékenység közvetett hatását a Sajóra csak a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepén keresztül fejthetné ki.

A gyártósoroknak csakúgy, mint a többi telephelyi technológiának, a felszíni vizekkel közvetlen kapcsolata nincsen. Az új létesítmény területére hulló csapadékvizeket – ahogy a BorsodChem teljes gyártelepe területén – kialakított csapadék csatornahálózat gyűjti össze.

A Környezetvédelmi Irányítási Rendszer (CWW BREF 1-3. BAT) működtetésének egyik elemeként a BorsodChem rendszeresen értékeli kibocsátásainak környezeti hatásait, minden környezeti elemre más-más módszer szerint. A hatásértékelés alapján határozzák meg azokat a kibocsátásokat, amelyek jelentős hatással bírnak az illető befogadó környezeti elemre, jóllehet, a kibocsátások határérték alattiak. Ezen rendszert kialakítják az anilingyártásra is.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a tervezett anilingyártási tevékenység a Sajóra nézve sem a vízkivételi, sem a vízviisszaadási oldalon szignifikáns hatást nem eredményez. Közvetett befolyásolási lehetőség a BorsodChem szennyvíztisztítóján keresztül adódhatna. A szennyvíztisztító azonban rendkívül nagy puffert jelent, így minimális annak a lehetősége, hogy a szennyvíztisztítón át a gyártási tevékenység az élővizet a **raciónalisán elfogadhatónál nagyobb mértékben veszélyeztessen.** Lévén, hogy végső soron a BorsodChem valamennyi szennyvizét a központi szennyvíztisztító telepen kezelik (tisztítják), az anilin gyártás szennyvize önmagában nem fejt ki elkülöníthető közvetett hatást a befogadóra, a technológia határterülete ebben a vonatkozásban ezért nem is adható meg. A vízkivétel és a szennyvízviisszaadás érvényes hatósági engedélyekkel középtávon szabályozott. A BorsodChem az engedélyekben előírtak betartására jelenleg is, és a jövőben is megkülönböztetett figyelmet fordít.

15.6. A BorsodChem szennyvízkibocsátásának önellenőrzési terve

A BorsodChem a 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. 27. §. (2) szerinti önellenőrzésre kötelezett kibocsátó. A BorsodChem a kibocsátott szennyvizeinek minőségét – a használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról szóló 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendeletben előírt tartalmi követelményekkel rendelkező elfogadott önellenőrzési terv szerinti gyakorissággal – önellenőrzés keretében vizsgálja.

Az önellenőrzést, a hatóság által 19202-5/2010. és 12360-4/2014. számon jóváhagyott Önellenőrzési tervek alapján folytatták. 2017-ben az önellenőrzési tervet módosították, amelyet a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat a 35500/8407-4/2017.ált határozatával és a 35500/8407-5/2017.ált számú végzéssel kijavítva hagyott jóvá. 2018. október hóban újabb módosítást nyújtottak be, amely 2019. január 1-től érvényes. Jóváhagyó határozatának száma: 35500/10609-2/2018.ált., érvényességi hatálya pedig: 2022. 06. 30-ig terjed ki. A jóváhagyott önellenőrzési tervek – figyelembe véve a jogszabályi és hatósági előírásokat – a Sajóba bocsátott tisztított szennyvíz önellenőrzésére 2005-től vonatkoznak.

A BorsodChem által a Sajó folyóba bebocsátott **tisztított szennyvízre** (közvetlen kibocsátás) vonatkozó technológiai határértékek AOX, KOI_k , összes szerves N, higany-ion) és területi határértékek (pH, ammónia-ammónium-N, BOI_5 , összes lebegőanyag) ellenőrzése a vonatkozó önellenőrzési terv alapján a közvetlen kibocsátási ponton, a tisztított szennyvízben történik (lásd még 8.4.2. pont CWW BREF BATC 3-4. BAT).

A közvetlen kibocsátási ponton az önellenőrzési terv a tisztított szennyvíz ellenőrzésére vonatkozóan az alábbiakat tartalmazza.

KpKTJ: 102 547 154

Mintavételi hely: BorsodChem Zrt. Szennyvíztisztító telep, üzemi csatorna a Parshall mérőcsatorna után

Mintavételi hely EOY koordinátája: Y = 770.221 m
X = 324.351 m

Vizsgált komponensek: pH, ammónia-ammónium-ion, nitrát-ion, nitrit-ion, KOI_k , higany, AOX, összes lebegő anyag, BOI_5

Mennyiség meghatározása: Méréssel - Parshall mérőcsatorna

Mintavétel gyakorisága: Kéthetente, az OKIR rendszerben rögzített Mintavételi Program szerint. A mintavétel gyakoriságát az éves nagyjavítás időtartama (üzemleállással járó karbantartás) és az ünnepnapok, munkaszüneti napok átmeneti időszakokban módosíthatják.

Mintavétel módja: kétórás átlagminta

A megjelölt napon két óra időtartam alatt, óránként három pontmintát vesznek. A minták laboratóriumba való beszállítása után az analitikai vizsgálatokat a pontmintákból képzett átlagmintából végzik el. A BOI_5 vizsgálatához külön pontminta-vétel történik.

Az analitikai vizsgálatokat a BorsodChem NAH által NAH-1-1177/2018. számon akkreditált Minőségvizsgáló Laboratóriuma végzi. A vizsgált szennyező komponenseket és az alkalmazott analitikai módszereket a 24. táblázat tartalmazza.

24. táblázat

Vizsgált szennyező komponensek, alkalmazott analitikai módszerek

Szennyező komponens	Analitikai módszer
pH	MSZ 1484-22:2009 8. fejezet
dikromátos oxigén fogyasztás (KOI_k)	MSZ ISO 6060:1991 szerint
összes lebegő anyag	MSZ 260-3:1973 4. és 5. fejezet
ammónia-ammónium-ion	MSZ 260-9:1988 2. fejezet
nitrát-ion	MSZ 1484-13:2009 5. fejezet
nitrit-ion	MSZ 1484-13:2009 6. fejezet
összes higany	MFF-34 BC által alkalmazott módszer szerint
AOX	MSZ EN ISO 9562:2005 9.3.2 és 9.3.4. szakasz
BOI_5 *	MSZE 21420-9:2004 9. fejezet (B módszer)
MNT**	MFF-504 (BC Zrt. által alkalmazott módszer)
DNT**	MFF-504 (BC Zrt. által alkalmazott módszer)
ODCB**	MSZ EN ISO 10301:1999 2.6.1. szakasz
TDA**	TVM-201 (BC Zrt. által alkalmazott módszer)

* felszíni víz mintamátrixra nem akkreditált a módszer

** nem akkreditált módszer

A tárgyévi önellenőrzési vizsgálatok eredményeiről készített beszámolót és értékelést (a vizsgálati eredményekkel együtt) a BorsodChem a tárgyévet követő március 31-ig az OKIR rendszeren belül megküldi. A legutóbbi évek adatait a 25. táblázat mutatja be.

25. táblázat

A szennyvíztisztítóból a Sajóba bocsátott tisztított szennyvíz mutatói

Komponens	M.e.	Határérték	2014. év	2015. év	2016. év	2017. év	2018. év
KOI _k	mg/l	150	49	52,7	24,9	32,0	46,6
pH		6,0-9,5	7,8-9,2	7,7-8,9	7,7-9,2	7,4-9,1	7,5-9,5
összes lebegő anyag	mg/l	200	26	30,2	21,4	22,4	16,4
NH ₄ ⁺ - N	mg/l	20	0,1	<1,56	0,1	<1,56	<1,56
összes szervesetlen N	mg/l	50	12,0	9,7	11,7	17,1	15,5
Hg-ion	mg/l	0,01	0,00074	0,00085	0,0007	0,0010	0,0020
BOI ₅	mg/l	50	5,4	5,5	4,6	6,4	7,8
AOX	mg/l	2,65	0,958	0,440	0,51	0,74	0,60
AOX	kg/év	26.480	6323,9	2965,9	3533,1	5347,3	4486,19
kibocsátott szennyvíz	m ³ /év	-	6.603.064	6.740.681	6.925.851	7.206.562	7.735.614

15.7. A vízvédellel kapcsolatos intézkedési tervek

A BorsodChem 2000 novemberében készítette el Vízminőségi Kárelhárítási Tervét, amelyet az akkor illetékes első fokú hatóság (ÉKÖVÍZIG) fogadott el. A tervet jogszabályváltozás miatt – a 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet „a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről” előírásai szerint – átdolgozták, és azóta az Üzemi kárelhárítási terv címet viseli. Ezt a jóváhagyással rendelkező Üzemi kárelhárítási tervet a BorsodChem 2016-ban vizsgálta felül. Azt 2017. januárjában a B.-A.-Z. Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatala Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya BO-08/KT/2795-7/2017. számú határozatával jóváhagyta. 2017. decemberében a BorsodChem újabb felülvizsgált tervet nyújtott be. Az átdolgozott dokumentáció a gyártástechnológiákban és a szervezeti felépítésben bekövetkezett változásokat (a BorsodChem MDI Termelő Kft. BorsodChem Zrt.-be történő beolvadása) tartalmazta. Címe: Üzemi kárelhárítási terv a BorsodChem Zrt. telephelyére. A felülvizsgálat értelemszerűen a tervhez csatolt dokumentumok, térképek, ábrák aktualizálására is kiterjedt. A jóváhagyó határozat száma: BO-08/KT/00007-5/2018. A legutolsó felülvizsgálat 2018. októberében volt, a higanykatódos elektrolízisen alapuló klórgyártási technológia leállítása, és az új membráncellás klórgyártó létesítmény üzembe állása kapcsán. A benyújtott dokumentációt az első fokú környezetvédelmi hatóság elfogadta a BO-08/KT/11267-6/2018. számú határozatával.

Az „Üzemi kárelhárítási terv a BorsodChem Zrt. telephelyére” részletesen

- feltárja azokat a veszélyhelyzeteket, amelyek egy esetleges üzemzavar bekövetkezésekor a felszíni és felszín alatti vizeket veszélyeztethetik,
- ismerteti a kárelhárítás személyi és tárgyi feltételeit,
- leírja a riasztás rendjét egy esetleges vészhelyzet esetén,
- megoldást ad a lokalizáció és a kárelhárítás során végrehajtandó intézkedésekre,
- felsorolja a kárelhárításban felhasználható és nélkülözhetetlen anyagokat, azok gyártelepen belüli fellelhetőségét,
- meghatározza azokat az intézkedéseket, amelyeket egy bekövetkezett esemény elhárítása után kell tenni.

Az üzemi kárelhárítási terv elektronikus példányai megtalálhatók az illetékes elsőfokú környezetvédelmi hatóságnál, az illetékes elsőfokú vízügyi hatóságnál, az ÉMVÍZIG-nél, a Bükk és Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságoknál. A terv a BorsodChemnél elektronikus formában érhető el a saját számítógépes hálózatukon az arra jogosultsággal rendelkezők számára. A tervben foglaltakat, a feladatokat, teendőket a szervezeti egységeknél oktatás formájában ismertetik a dolgozókkal. A terv aktualizálását a jogszabályoknak megfelelően

ötévenként, illetve lényeges változás esetén végzik el. Az anilint gyártó létesítmény megépülése után a tervet a jogszabályi előírásoknak megfelelően frissítik.

16. A tevékenység hatása a talajra és a felszín alatti vizekre.

Talaj- és talajvízvédelem

16.1. A tervezett gyártási tevékenység kibocsátásai a földtani közegbe és a talajvízbe

Az anilingyártási tevékenységnek üzemszerű állapotban a földtani közegbe és a talajvízbe a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. 3. § szerinti közvetlen, vagy közvetett kibocsátása nem lesz. A technológiák zártak, az anyagokat zárt rendszerben mozgatják, a talajra és a talajvízre negatív hatásuk nem prognosztizálható. A technológiák szennyezésnek kitett területein előírásos, hatásos műszaki védelmet építenek ki, ami a kijutott anyagok talajba jutását megakadályozza.

A készülékek és csővezetékek a technológiai igényeknek megfelelő anyagúak, emiatt üzemszerű állapotban a talajt és a talajvizet szennyezés nem érheti. A BorsodChemben a készülékeket, illetve a csővezetékek egy részét a Nyomástartó edények biztonsági szabályzata szerint rendszeresen felülvizsgálják/felülvizsgáltatják. Ez a IV. telepen sem lesz másképp! A megfelelő biztonságtechnikai óvintézkedések miatt a környezetbe, így a talajba vagy a talajvízbe sem juthatnak ki a technológiában résztvevő anyagok.

A technológiában a talajt és a talajvizet, annak szennyezettségi állapotát veszélyeztető anyagok (benzol, kénsav, salétromsav, illetve a termék anilin) használata is jellemző. Emiatt a technológiai épületek padlózatát és környezetét a szükséges helyeken megfelelő módon – ahol kell vegyszerálló bevonattal is ellátva – burkolják. A vegyipari csurgalékvizeket csatornahálózattal összegyűjtik, és előírásosan kezelik.

Az anyagmozgatás során esetleg kiömlő folyékony vagy szilárd anyagokat felitató anyag (perlit, fűrészpor), lapát és seprű használatával azonnal összegyűjtik, zárt hordóba helyezik, s továbbiakban veszélyes hulladékként kezelik. Összegezve a leírtakat, a gyártási technológiák üzembiztonsága, valamint a kiépített

- kármentők a berendezések alatt,
- a betonozott, vegyszerálló térburkolat (adott helyeken saválló acéllemez),
- a kedvező földtani körülmények (agyagos fedőkőzetek),
- a csőhálózatba beépített határoló szelepek,
- a megfelelő, mindenre kiterjedő technológiai utasítások,
- valamint a szakképzett személyzet gyors beavatkozása

mind-mind, külön-külön, valamint együttesen is megakadályozzák a felszín alatti vizek károsodását. A BorsodChemben gyártelepi szinten rendelkezésre állnak még megfelelő beavatkozási tervek (Belső védelmi terv, Tűzriadó terv, Üzemi kárelhárítási terv, stb.), amelyek gyáregységi szintre is leosztva tartalmazzák egy esetleges üzemzavar bekövetkezésekor végzendő szükséges teendőket. **Üzemzavar, vagy vészhelyzet okozta szennyezésnél elegendő reakció idő áll rendelkezésre a szükséges intézkedések meghozataláig illetve a beavatkozásokra.**

16.2. A IV. telepen végzett korábbi talaj- és talajvízállapot feltáró vizsgálataink

A IV. telepen a talaj és talajvíz viszonyok és szennyezettségi állapot feltárására három alkalommal végeztünk átfogó felméréseket. Időrendben felsorolva ezek a következők:

- a. **2005.** A BorsodChem tervezett polikarbonát gyártási tevékenységének (DVD projekt) akkori jogszabályok szerinti környezetvédelmi engedélyezési eljárásához 10 db fűrésszel az úgynevezett műcsónyi deltától (DVD-1) a tervezett MNB-Anilin beruházási területen is túlnyúlóan (DVD-7, DVD-8) feltártuk a vasútvonal – Ipari út közti területet (37. ábra) [10]. Talaj és talajvíz mintákat vettünk a szennyezettségi állapot értékeléséhez. A polikarbonát üzem (gyár) valamivel nagyobb területen épült volna, mint az anilin és a HPM Üzem együttesen (1-3. és 37. ábra). A talaj és talajvíz szennyezettségi állapotát sem mi, sem az akkori elsőfokú környezetvédelmi hatóság nem ítélte kizáró oknak, ezért az akkori jogszabályok szerinti következő engedélyezési lépéshez (részletes környezeti tanulmány) a 21679-32/2005. számú határozatában hozzájárult. Hangsúlyozzuk területen sem 2005 előtt, sem után, nem végeztek semmilyen vegyipari gyártási tevékenységet.
- b. **2008.** A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének (Kazincbarcika 095/2 hrsz.-ú ingatlan) és környezetének tényfeltárása [27]. Két területen tártunk fel szennyezést. A két különböző szennyezőanyaggal szennyezett területről az akkori elsőfokú hatóság (ÉMI-KTVF) két határozatot adott ki.
- 14997-1/2009. számú határozat az úgynevezett 1-4. sarokpontú területen feltárt szennyezésről Ez a terület nem esik a tervezett anilin gyártási beruházási területre, hanem a műcsónyi delta felé eső részre. Itt alapjában triklór-etilén szennyezés tárult fel.
 - 7718-12/2009. számú határozat az 5-8 sarokpontú területen feltárt szennyezésről. Ez a terület magában foglalta a tervezett anilin beruházási területet is. A hatóság határozatában felhívta a figyelmet azokra a szempontokra, melyek megválaszolása a részletes tényfeltárás folytatását, teszi szükségessé. Az elsőfokú környezetvédelmi hatóság megállapította, hogy a terület „*tényfeltárása nem tekinthető befejezetnek, a jelenlegi ismeretek alapján a szükséges műszaki beavatkozás módja, mértéke nem határozható meg. Ezt figyelembe véve a BorsodChem Zrt.-t (Kazincbarcika) a részletes tényfeltárás folytatására kötelezem.*” A 2009. augusztus 12-én kelt 7718-12/2009. számú határozatban előírt kötelezést a BorsodChem teljesítette.
- c. **2010.** A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének és környezetének tényfeltárása [28]. Ezzel a részletes tényfeltárással a BorsodChem teljesítette a részletes tényfeltárási kötelezettségét. Ezt a tényfeltárást az akkori elsőfokú hatóság 8306-20/2010. számú határozatában elfogadta, és (D) kármentesítési célállapot határértékeket írt elő. **A tényfeltárási terület (41. ábra) lefedte a teljes anilin beruházási területet.** A területe a talajvíz szennyezettségi állapota okán szennyezettnek ítéltük.
- A tényfeltárás lezárását követően kísérleti műszaki beavatkozást végeztünk, melynek konklúzióját a következőképp összegeztük. **„Meglátásunk szerint akkor járunk közel az igazsághoz, ha mindenfajta kísérlet nélkül, pusztán gyakorlati megfontolásokra hivatkozva kijelentjük, hogy ekkora kiterjedésű területen a szennyezést megszüntetni, és az ivóvízhez közeli vízminőséget létrehozni lehetetlen, de ebben az ipari környezetben nincs is erre szükség. A tényfeltárási záródokumentációk mindegyikében hangsúlyoztuk, hogy a szennyezések jelentős része – ezek kis intenzitásúak, de nagyobb területi kiterjedésűk – több évtizeddel ezelőtt történt, és soha senkit és semmit nem veszélyeztetett.”** A kísérleti beavatkozási terv záródokumentációját az eljáró hatóság 14563-12/2012. számú határozatában elfogadta, és kármentesítési monitoring végzést rendelte el. Ezt a BorsodChem működteti.
- d. **2018.** Időközben, 2017-ben, a III. telepen is végeztünk tényfeltárást. Az elsőfokú környezetvédelmi hatóság a 2017. évi, a BorsodChem III. gyártelepi tényfeltárást [59] lezáró BO-08/KT/1632-10/2017. számú határozatának 1.) III. pont első francia bekezdésében előírta, hogy „*a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet 31. § (6) bekezdésével összhangban a többfajta tevékenységhez vagy mulasztáshoz kapcsolódó, egymással összefüggő hatású pontszerű szennyezőforrások összessége esetében (lásd. I. gyártelep, III. gyártelep, szennyvíztisztító szennyeződések) a*

kármentesítést (tényfeltárást, beavatkozást, monitorozást) összehangoltan kell végezni. Ezért a tényfeltárást folytatni kell és a folytatása során az I. számú gyártelepen, a III. számú gyártelepen és a szennyvíztisztító telep környezetében lévő szennyezettségek eredményei alapján egységes tényfeltárást, lehatárolást kell végezni. Ez a tényfeltárási szempontunkból azért lényeges, mert kiterjed a IV. telep területére is. Ennek az „összevont” tényfeltárásnak az elvégzésével a BorsodChem újfent az Envira Kft.-t bízta meg. A tényfeltárást elvégeztük, és azt 2019. január első napjaiban a BorsodChem nevében eljárva benyújtottuk az elsőfokú környezetvédelmi hatóságnak. A felülvizsgálati eljárás jelen dokumentáció írásának idején BO-08/KT/00076/2019. számon folyamatban van, az a befejezéséhez közeledik. A tényfeltárási záródokumentáció [71] egyben a szennyvíztisztító és környéke kármentesítési monitoringjának záródokumentációja is.

16.3. A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/B. § (1) bekezdésben előírt megfelelés vizsgálata

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/B. § (1) szerint „az egységes környezethasználati engedély (IPPC) iránti kérelemhez, valamint a 19. § (1) bekezdése, a 20/A. § (4) bekezdése, a 20/A. § (6) bekezdése és a 20/A. § (8) bekezdése szerinti felülvizsgálathoz benyújtott adatokat a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Favir.) 15. § (8) bekezdésében és 13. számú mellékletében foglaltaknak megfelelően elkészített alapállapot-jelentéssel (a továbbiakban: alapállapot-jelentés) kell kiegészíteni, ha a telephelyre vonatkozó alapállapot-jelentés, illetve a Favir. szerinti részletes tényfeltárási záródokumentáció nincs a környezetvédelmi hatóság birtokában”. Az előzőekből kitűnik, hogy már jelenleg is van elfogadott részletes tényfeltárási záródokumentáció a környezetvédelmi hatóság birtokában. A 2008. évi tényfeltárást 8306-20/2010. számú határozatával lezárta, és a 14563-12/2012. számú határozatával kármentesítési monitoring végzését rendelte el. **A kármentesítési monitoringot a BorsodChem előírásosan működteti.** Az első monitoring zárójelentés benyújtását a 2018. évi tényfeltárási záródokumentáció [71] benyújtásával teljesítettük.

Mivel az MNB-Anilin beruházási területen a talaj és talajvíz szennyezettségi állapota

- alapvetően ismert,
- ott sohasem volt olyan vegyipari gyártási tevékenység, ami a feltárt talajvízszennyezést okozhatta volna,
- a terület gyakorlatilag csaknem teljes egészében, a korábban itt folytatott tevékenység folytán térbetonnal burkolt volt,

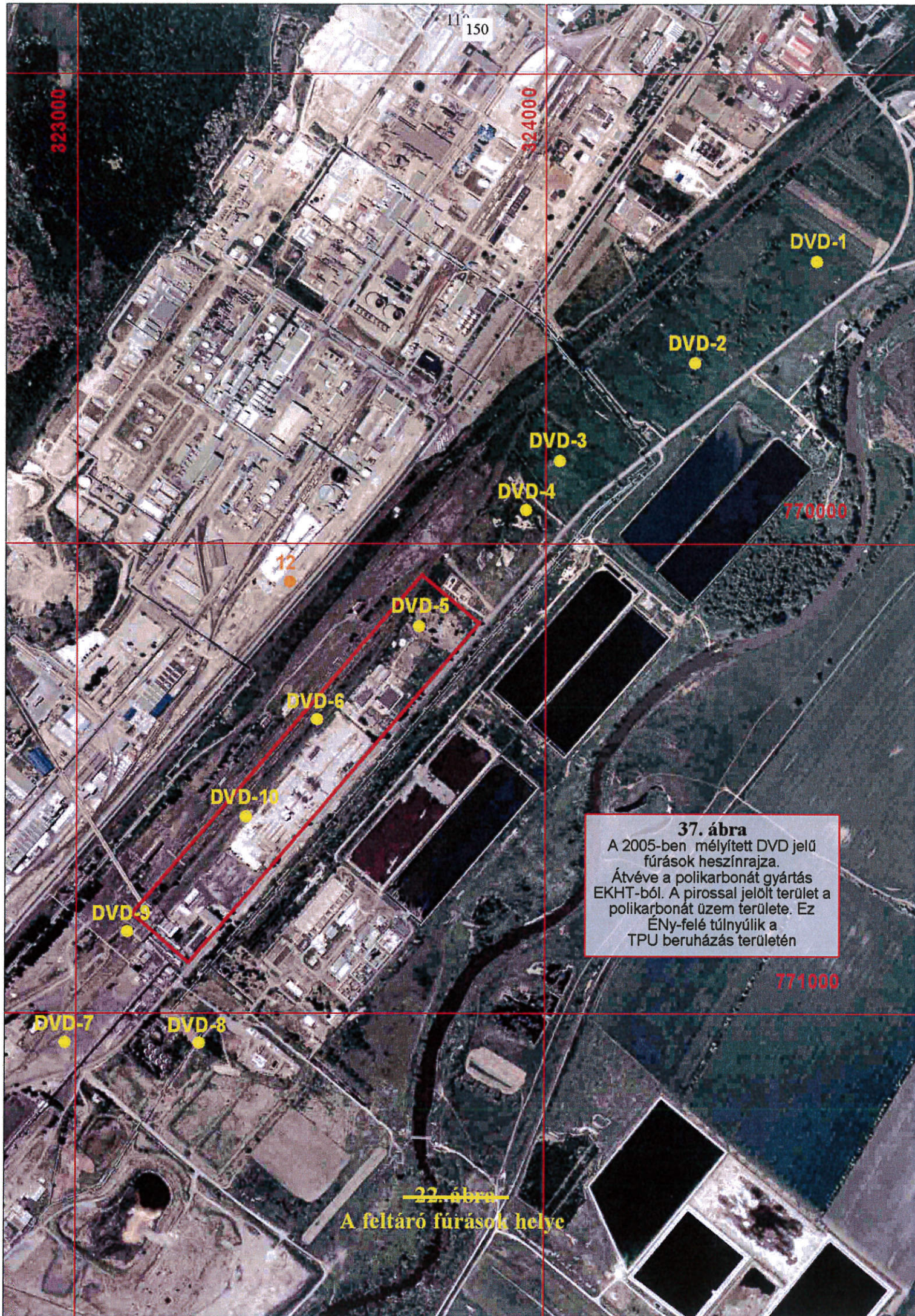
sem mi, sem a BorsodChem illetékesei nem látták indokoltnak jelen környezetvédelmi engedélyezési eljárás keretében újabb feltáró fúrásokat végezni.

16.4. Talaj- és talajvízviszonyok a felülvizsgált tevékenység területén

Alább az anilin gyártási beruházás területének talaj és talajvíz viszonyait a 2010. évi részletes tényfeltárást [28], valamint a 2018-ban elkészített záródokumentáció [71] alapján mutatjuk be.

16.4.1. A IV. telep talajviszonyai

A IV. telep talajviszonyai nem ismeretlenek számunkra, mert a szennyvíztisztító és a vasút közti területen (DVD projekt) több feltáró fúrást mélyítettünk (37. ábra), melyekből talajmechanikai elemzés céljára mintákat vettünk és a mintákat talajfizikai laboratóriumban megelemeztük.



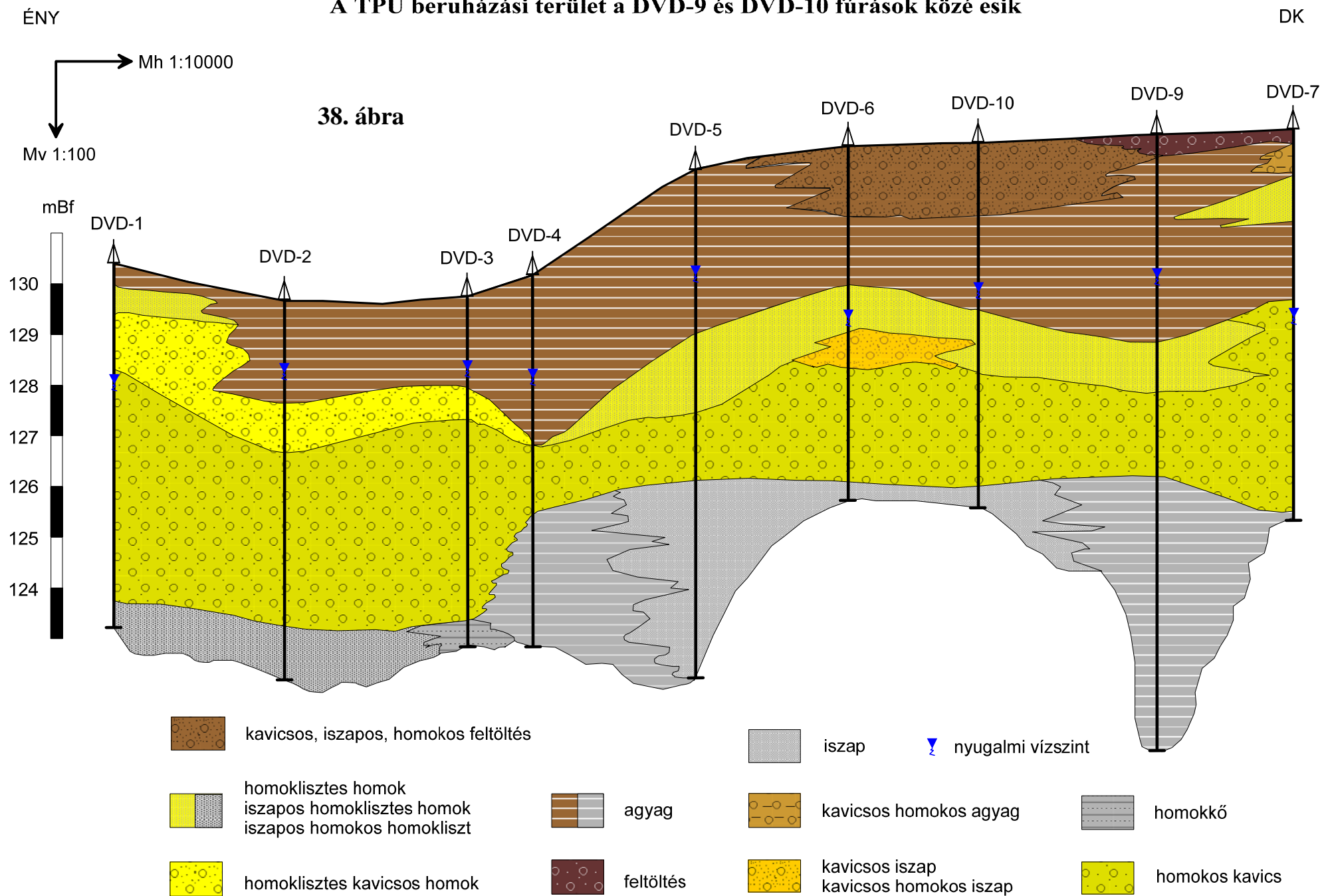
37. ábra

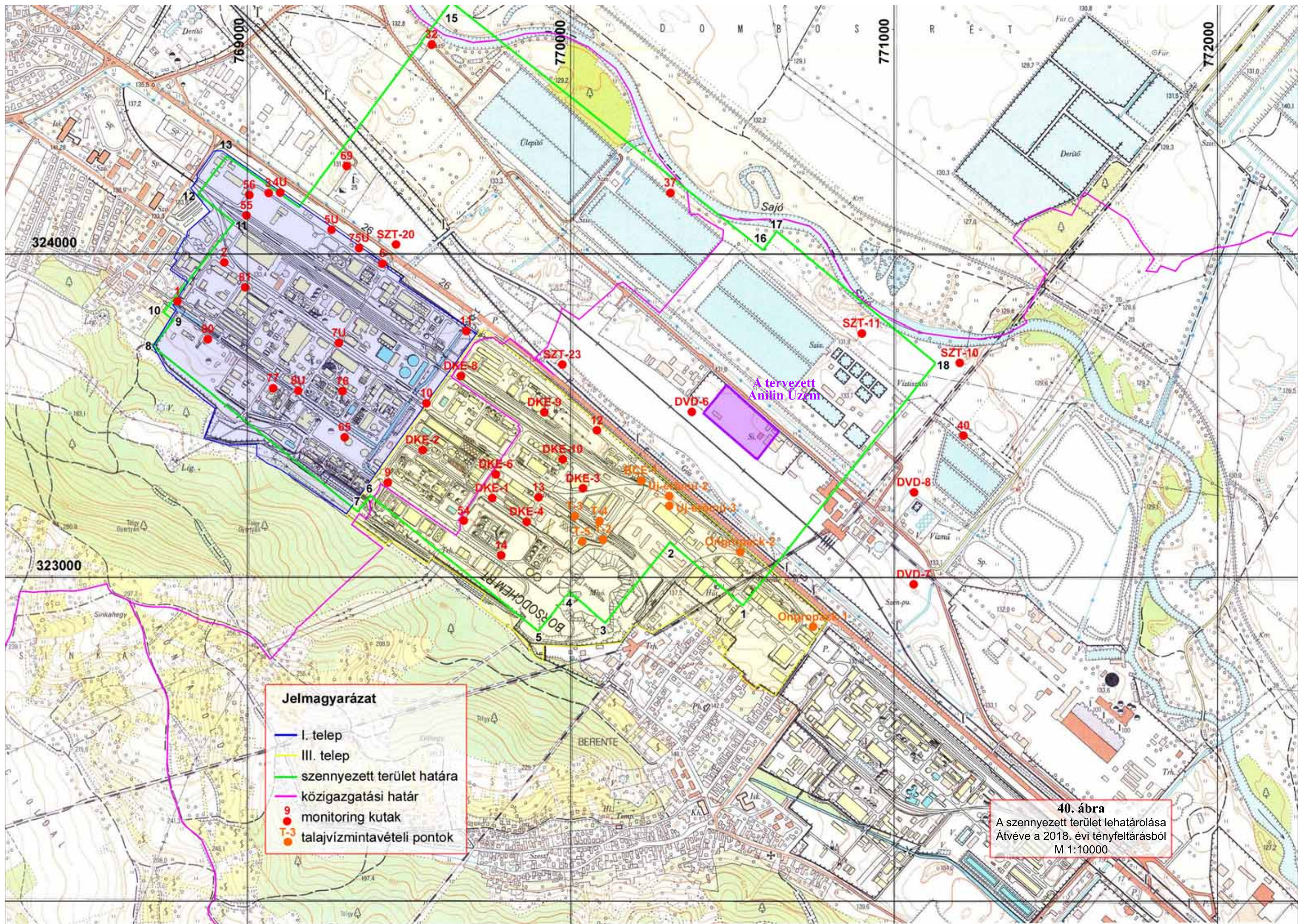
A 2005-ben mélyített DVD jelű
fúrások heszínrajza.
Átvéve a polikarbonát gyártás
EKHT-ből. A pirossal jelölt terület a
polikarbonát üzem területe. Ez
ÉNy-felé túlnyúlik a
TPU beruházás területén

~~22. ábra~~

A feltáró fúrások helye

A IV. telep sávjának jellemző talajmechanikai szelvénye
A TPU beruházási terület a DVD-9 és DVD-10 fúrások közé esik





A DVD projekt alkalmával a területről egy jellemző, átfogó talajszelvényt készítettünk, melyet a korábbi, a területtel foglalkozó munkáinkban már közöltünk, és a 38. ábrán itt is bemutatjuk. A hivatkozott tényfeltárások alkalmával beruházási terület közelében egy további feltáró fúrást is mélyítettünk (DVD-10).

A talajviszonyok egyszerűsített modellje: 1-3 m vastag, agyagos, kötött fedőrétegek alatt található a jó vízvezető és jó víztartó, 2-5 m vastag homokos-kavicsos összlet (38. ábra). Ez sokszor homoklisztes, iszapos rétegek keverékével indul. A szemcsenagyság lefelé mutat növekvő tendenciát, az összlet alsó része a legtöbb helyen kavicsnak tekinthető. A talajvíztartó alatt vastag vízzáró összlet települ (9.6.1. pont).

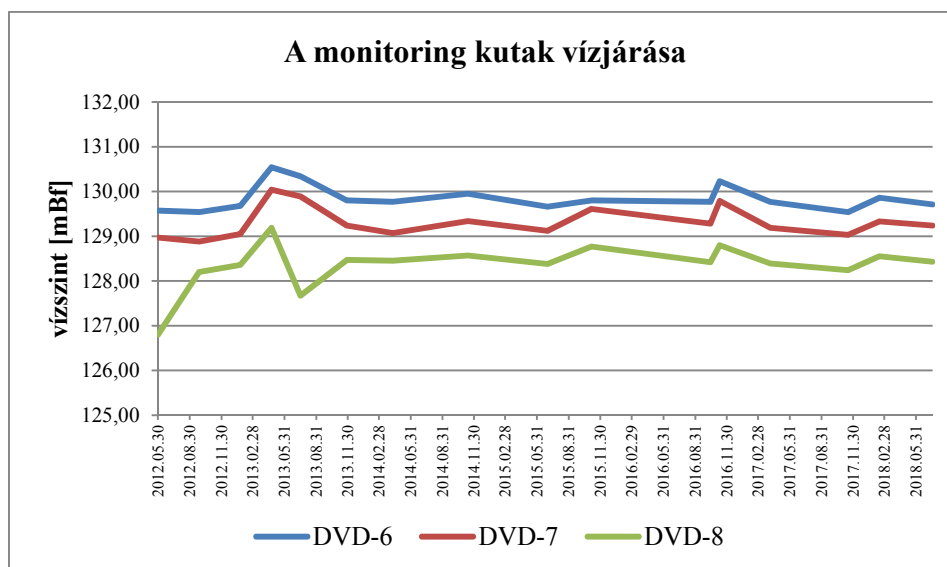
A vízvezető-víztartó homokos-kavicsos összlet nem homogén kifejlődésű. A negyed-időszakban, gyakorlatilag egészen a folyószabályozásokig, a Sajó a területen szeszélyesen kanyargott (meanderezett): áradások alkalmával hol levágta kanyarulatait, hol új medret vág ki magának, közben többször áthalmozta lerakott üledékét. Ezeket folyamatokat tükrözik ma az **összefogazott homokos-kavicsos összletben a szeszélyesen előforduló, kisebb-nagyobb kiterjedésű iszapos, homoklisztes lencsék, rétegek.**

A beruházási területen a víztartó összlet fekélye többnyire 5-8 m mélyen már elérhető. Írtuk, a fekély minden esetben jó vízzáró (vízrekesztő) kötött, agyagos összlet. Ez szempontunkból azért kedvező, mert **a víznél nagyobb sűrűségű (az itt már korábban feltárt) klórozott szénhidrogének lefelé való szivárgása gyakorlatilag kizárható.**

16.4.2. Talajvízviszonyok a tényfeltérési területen

A tágabb területen a talajvíz nyomásszintjéről időben és térben is sok adattal rendelkezünk, a talajvízviszonyokat meglehetősen jól ismerjük. A talajvíz a kavicssteraszban a mindenkor időjárási (Sajó vízállás), és az adott hely talajréteg viszonyaitól függően lehet nyomott és nyílt is (9.6.2. pont).

Az áramlási viszonyok jellemzésére a Sajó jobb oldalán lévő kutakban három alkalommal is (2005. 11. 24., 2008. 12. 23. és 2018. 10. 09.) végeztünk egyidejű vízszintmérést. Ezek eredményét a tényfeltérési záródokumentációk tartalmazzák. A közeli monitoring kutak vízjárását grafikonon ábrázoltuk (39. ábra). Az ábra nem igényel magyarázatot.



39. ábra

16.5. A talaj szennyezettségi állapotának értékelése

Sok éves tapasztalatunk, hogy a gyártelepen, a tervezett IV. telepen (DVD projekt, tényfeltárások eredményei) a talaj alapjában nem szennyezett. Nagyszámú állapotfeltáró mintavételezésünk alkalmával csak elvétve találtunk szennyezett talajt. Ezek a talajszennyezések minden alkalommal lokálisak voltak. Ezt a tapasztalatunkat a tényfeltérési eredmények is megerősítették: **a tényfeltérési, és így a beruházási területen a talaj nem tekinthető szennyezettnek.** Írtuk, a beruházási terület jó része burkolt volt.

16.6. A talajvíz szennyezettségi állapotának értékelése

16.6.1. Általános megállapítások a talajvíz szennyezettségi állapotáról az anilin gyártási beruházási területhez illeszkedően

A szennyvíztisztító körüli tényfeltérásokat [27], [28] követően két ütemben elvégeztük a BorsodChem I. telepének a részletes tényfeltérását [40], [49], a III. telep részletes tényfeltérását [52], valamint utóbbi folytatásaként – az első fokú környezetvédelmi hatóság kötelezésére – a három terület egyesített tényfeltérását [71] 2018. év végén. A tényfeltérési eredmények összegzésekképpen megállapíthatjuk, hogy

- **az I. és III. (gyár)telep magasságában a domblábtól a Sajóig tartó területen talajvíz valamilyen formában jöszserivel mindenütt szennyezett.** Ebbe a szennyezett területbe beletartozik a tervezett MNB-Anilin projekt beruházási területe is (39. ábra).
- **Ki kell hangsúlyozni, hogy a szennyezés minden esetben olyan régen történt, hogy ma már történeti kutatással sem adhatunk minden felvetődő kérdésre pontos választ.**
- Aktív szennyező forrás az anilin beruházási területen és annak közelében nincs.
- **A szennyezettség nem egyveretű, több, ma már jórészt beazonosíthatatlan szennyező forrás volt, ennek megfelelően a területen több szennyezett góc található.** A szennyezés általában, leszámítva a göcöket, nem nagy koncentrációjú, (B) szennyezettségi határérték körüli (közérthető megközelítéssel: a talajvíz ivóvíz céljára nem alkalmas, de nincsenek is ilyen célok). Ez utóbbi megállapítás – nem mintha csökkentené a szennyezettség súlyát – feltehetőleg a világ valamennyi 50 évnél régebbi vegyipari üzemére igaz.
- A talajvízszennyezők a klórozott szénhidrogének és a benzol.
- Meglátásunk szerint a tervezett anilin beruházási területen nincs olyan szennyezés, ami annak környezeti kockázata alapján figyelmet érdemelne. Ilyet a tényfeltérások itt nem tártak fel.

16.6.2. A talajvíz szennyezettsége a közeli monitoring kutak eredményei alapján

A központi szennyvíztisztító és környezetének területén végeztünk először a felszíni vizek védelméről szóló a 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. előírásai szerinti tényfeltérást, két lépésben: 2008-ban [27], majd 2010-ben [28]. **Ez a tényfeltérési terület a központi szennyvíztisztító teljes hosszában – a BorsodChem vízkivételi művétől gyakorlatilag a bezárt hőerőműig – a gyárkerítéstől a Sajóig terjed,** nagysága $\sim 1,5 \text{ km}^2$, és magába foglalja a most kialakuló IV. gyártelepet is. Az elkészített két dokumentáció tényfeltérési mintavételezése 2009. december közepén zárult le. Ennek eredményeként – az akkor már ismert gyártelepi DKE szennyezésnél – egy kisebb intenzitású, de jelentősebb klórozott szénhidrogén szennyezést tártunk fel két göcban:

- **A terület ÉNy-i részén** (az SZT-20 kút alapján azonosítható a terület; ez nem érinti a IV. telepet). Itt a szennyezés területi eloszlása egyértelműen jelezte, hogy a szennyező forrás, az I. gyártelepről a szennyvíztisztítói átlagosító medencébe vezető szennyvízcsatorna volt. A klórozott alifások és aromások voltak a talajvíz jellemző szennyezői. Ezt a szennyezést triklór-etilén (trielin) szennyezésnek neveztük, ugyanis itt ez, és a belőle bomlás útján keletkező diklór-etilén volt a legnagyobb intenzitású és a legnagyobb területi kiterjedésű szennyező.
- **A terület DK-i részén** (a DVD-6 kút alapján azonosítható a terület; ez közel van az anilin gyártási beruházáshoz). Ezenél a gócnál mind a szennyezés intenzitása, mind pedig a területi kiterjedése jóval kisebb volt, mint a fentebbi, a trielines gócnál. Itt a diklór-etán, a diklór-etilén volt a jellemző szennyező, de előfordult még benzol és diklór-benzol is.

2010-re, amikor kísérleti beavatkozásokat akartunk végezni, **a szennyezés jórészt eltűnt**. 2010-ben vonult le a Sajón a talán valaha volt legnagyobb árvíz, valószínű a hatékony „kármentesítés” ehhez köthető. Ez a jelenség is alátámasztja azt a többször hangoztatott véleményünket, hogy a természet, az idő a leghatékonyabb.

2010 óta lényegében nem létezik a központi szennyvíztisztító körüli talajvízszennyezés (ezt a szennyezés eloszlás térképek és a monitoring kutak koncentráció idősorai jelzik). A fent körülírt **tényfeltárási területnek csak a gyártelephez közeli kútjaiban** (ezek nem a központi szennyvíztisztító területén vannak) **maradt szennyezés**, jelezve, hogy jelenleg már csak a gyártelepről egykoron ideáramlott szennyezésről van szó. A területen aktív szennyező források régóta nincsenek. **A 2018. évi dokumentációban [71] írjuk, hogy a szennyezés „nagyja” megszűnt**, valamint hogy az egyik „vélelmezett szennyező forrást” az I. telepről a szennyvíztisztítói átlagosító medencéjébe vezető szennyvízcsatornát felújították.

A szennyezés időbeli alakulását a monitoring kutak mintáiban mért szennyezés idősorai, – amelyet a [71] 2018. évi dokumentáció 7. mellékletben mutattunk be – híven mutatják. Megismételve, csak a gyártelephez közeli kutakban (69, SZT-20, SZT-23, DVD-6; de esetenként közülük sem mindegyikben; 2-4. és 39. ábra) van az elfogadott (*D*) kármentesítési célállapot határértéket meghaladó szennyezés, a többi kútban a koncentrációk jobbára (*B*) szennyezettségi határérték alattiak.

Jelen dokumentációban feldolgoztuk az MNB-Anilin beruházási területhez legközelebbi monitoring kutak rendszeres mintázásának vízkémiai eredményeit (26-28. táblázat). A kutak a következők: DVD-6, DVD-7, DVD-8.

Amióta működik a kármentesítési monitoring, vagyis 2012. tavaszáról (*D*) kármentesítési célállapot határértéket időnként meghaladó szennyező csak a korábbi gócnál, a DVD-6 jelű kút mintájában volt. A másik két kútban a koncentrációk nem ritkán (*B*) szennyezettségi határérték alattiak. A természetes remediáció „hatásossága” esetünkben bizonyosságot nyert! Azonban, szerintünk még nem időszerű, hogy ebből messzemenő következtetéseket vonjunk le. **Azonban azt kijelenthetjük, hogy MNB-anilin beruházási területen igen nagy valószínűséggel nincs olyan talajvízszennyezés, amely műszaki beavatkozást igényelne.** De egy ilyen beavatkozás és a majdani üzemelés egymást különben sem hátráltatná, nem nehezítené, nem akadályozná.

Az MNB-anilin beruházási területhez legközelebb a DVD-6 monitoring kút áll. A kút 26. táblázatban bemutatott adatsora, valamint a 41. ábrásor vízkémiai eredményeinek lefutása a szennyeződés intenzitásának korábban már tárgyalt csökkenő tendenciáját megerősítik.

26. táblázat

A DVD-6 jelű monitoring kút vízkémiai eredményei [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]

	Összes halogénezett alifás szénhidrogén	Diklór-etánok	Triklór-etilén	Összes halogénezett aromás szénhidrogén	Benzol
(D) határérték	500	100	100	100	10
2008.12.04	1400	88,6	5,41	29,4	175
2009.11.05	3920	167	4,91	125	134
2011.11.23	1020	55	3,04	123	180
2012.05.30	2410	152	3,16	70	106
2012.09.26	3340	155	3,32	105	137
2013.01.23	6080	212,7	2,4	69,1	96,5
2013.04.23	358	35,19	0,83	1,44	<0,1
2013.07.16	717	32,05	2,5	63,8	109
2013.11.27	1250	125,4	1,89	7,65	<0,1
2014.04.09	3720	203,2	4,62	61,7	86,1
2014.11.12	2740	126,65	3,9	81,1	62,9
2015.05.30	1899	91,5	<0,5	86,6	54,5
2015.11.04	1055	79,4	5,8	131	25,8
2016.10.13	146	7,1	0,72	51	2,15
2016.11.09	124	6,38	0,65	48	1,37
2017.04.04	145	10,5	0,64	63,9	3,35
2017.11.15	205	163	1,14	50,7	41,5
2018.02.14	197	135	<0,5	111,4	38,0
2018.07.17	189	8,86	1,05	61,8	7,63

27. táblázat

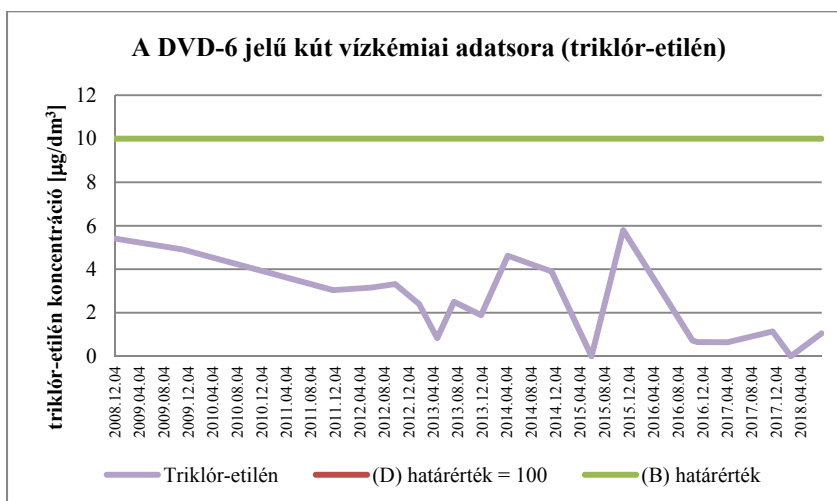
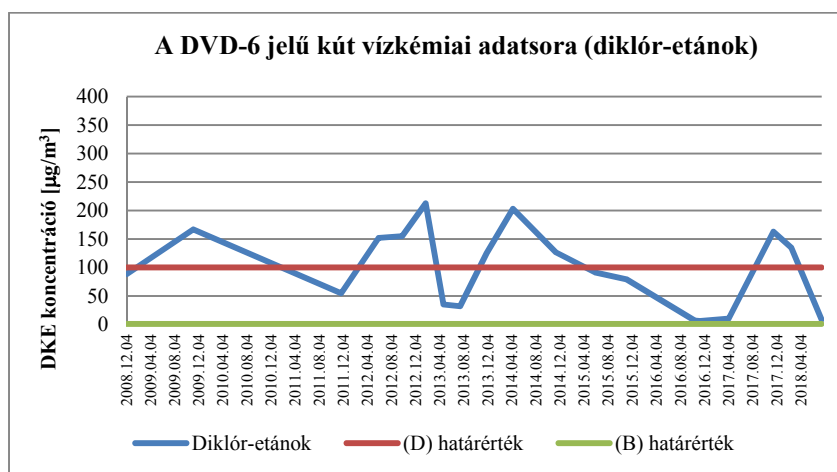
A DVD-7 jelű monitoring kút vízkémiai eredményei [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]

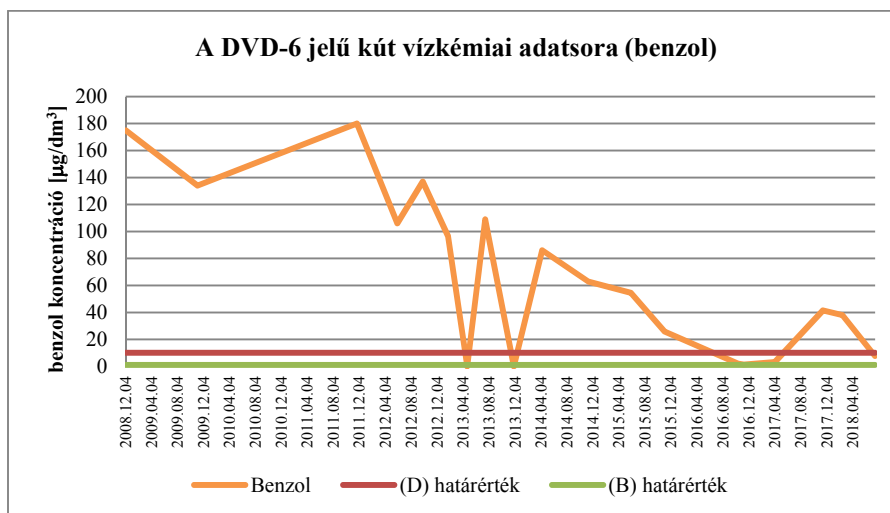
	Összes halogénezett alifás szénhidrogén	Diklór-etánok	Triklór-etilén	Összes halogénezett aromás szénhidrogén	Benzol
(D) határérték	500	100	100	100	10
2008.12.04	7,12	4,37	2,15	0,07	<0,1
2011.11.23	4,15	1,44	2,02	0,41	<0,1
2012.05.30	3,21	1,51	1,70	<0,02	<0,1
2012.09.26	4,18	1,79	1,30	<0,02	<0,1
2013.01.23	2,67	1,75	0,92	<0,02	<0,1
2013.04.23	3,53	1,32	1,86	<0,02	0,4
2013.07.16	4,2	1,61	1,89	<0,02	<0,1
2013.11.27	2,48	0,49	1,40	<0,02	<0,1
2014.04.09	5,27	1,99	1,93	<0,02	<0,1
2014.11.12	11,6	2,13	1,26	0,15	<0,1
2015.05.30	5,4	1,50	<0,5	0,50	<0,1
2015.11.04	3,7	1,00	1,30	<0,02	<0,1
2016.10.13	2,28	1,16	0,56	0,60	<0,1
2016.11.09	4,43	3,13	0,62	0,16	<0,1
2017.04.04	1,65	0,93	0,71	<0,02	<0,1
2017.11.15	17,7	15,6	1,00	0,16	0,12
2018.02.14	<0,1	<0,1	<0,5	1,07	<0,1
2018.07.17	1,36	0,27	1,09	0,96	<0,1

28. táblázat

A DVD-8 jelű monitoring kút vízkémiai eredményei [$\mu\text{g}/\text{dm}^3$]

	Összes halogénezett alifás szénhidrogén	Diklór-etánok	Triklór-etilén	Összes halogénezett aromás szénhidrogén	Benzol
(D) határérték	500	100	100	100	10
2008.12.04	3,57	1,57	1,63	0,15	<0,1
2011.11.23	2,21	<0,1	2,00	<0,02	<0,1
2012.05.30	11,9	0,30	9,35	<0,02	<0,1
2012.09.26	4,68	<0,1	2,37	<0,02	<0,1
2013.01.23	16,8	10,63	2,55	<0,02	<0,1
2013.04.23	7,37	0,36	2,73	<0,02	<0,1
2013.07.16	9,49	0,28	3,49	<0,02	0,31
2013.11.27	78,8	3,39	8,45	<0,02	<0,1
2014.04.09	91,3	2,89	8,82	<0,02	<0,1
2014.11.12	33,5	1,13	4,08	0,08	<0,1
2015.05.30	33,7	1,40	<0,5	<0,02	<0,1
2015.11.04	58,7	1,00	1,3	0,20	<0,1
2016.10.13	27,8	0,36	1,94	<0,02	<0,1
2016.11.09	39,0	1,85	2,05	0,13	<0,1
2017.04.04	24,8	0,50	1,00	<0,02	<0,1
2017.11.15	20,4	7,9	1,9	0,11	<0,1
2018.02.14	<0,1	<0,1	<0,5	<0,02	<0,1
2018.07.17	6,14	0,11	1,25	<0,02	<0,1





41. ábrásor

A DVD-6 jelű kút vízkémiai eredményeinek változásai

16.7. Talajvíz monitoring

Az MNB-anilin beruházási terület környezetében a talajvíz monitoring megoldott, bővítésére a tervezett gyártási tevékenység okán meglátásunk szerint nincsen szükség. A monitoring kutak 35500/3337-5/2017. ált. határozattal módosított 2488-3/2012. számú vízjogi üzemeltetési engedélye szerinti működtetésén változtatni nem kell.

Írtuk, az I. és III. telep, valamint a szennyvíztisztító térsége egységes tényfeltárását elvégeztük. A dokumentációt „A BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke). Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/1632-10/2017. számú határozatában előírt részletes tényfeltárás. Záródokumentáció” címmel [71] az első fokú környezetvédelmi hatósághoz beterjesztettük, az engedélyezési eljárás folyamatban van.

A tényfeltérési záródokumentációban [71] írtuk, hogy szennyvíztisztítói monitoring kutak jelenlegi rendszerű mintázását a BorsodChem mindenképp folytatja: a

- 69, SZT-20, SZT-23, **DVD-6 kutakat** továbbra is rendszeresen mintázni kell, mert ezek környezetében nem szűnt meg a talajvízszennyezés, a
- többi kút pedig egyrészt a szennyvíztisztítói monitoring része, másrészt hasznos az épülő IV. telepi tevékenység hatásainak figyelő kútjaként.

A (D) kármentesítési célállapot határértékekre és a vizsgált vízkémiai komponensek aktualizálására a jelenleg folyamatban lévő tényfeltérési eljárás tettünk javaslatot az eljáró hatóságnak. A szóban forgó kutak (69, SZT-20, SZT-23, DVD-6) hatásterületén a (D) kármentesítési célállapot határértéken nem szükséges változtatni.

16.8. Az építés befolyásoló hatása

Az alapozási munkák a talajszerkezet megbontásával járnak. A BorsodChem az építési munkák tervezéséhez szükséges talajmechanikai vizsgálatok már elvégeztette. Ezek és a mi korábbi feltárásaink azt mutatják, a létesítmények alapozási síkja a felszín közelben, a fagyhatár alatt felvehető. A földmunkák mélységtartománya a víztartó kavicsot feltehetőleg nem éri majd el. Az építésre kiszemelt területen az alapozáskor talajvízzel nagy valószínűséggel nem kell számolni.

A földmunkáknál csak olyan gépeket lehet alkalmazni, melyek megfelelnek a környezetvédelmi előírásoknak. A munkálatok során az általános, ma már kötelezően elvárható környezetvédelmi követelményeknek meg kell felelni. A gépek meghibásodás miatti olajcsöpögését – különösen a munkagödörben – azonnal meg kell szüntetni. A szennyezett talajt össze kell gyűjteni, és a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 98/2001. (VI. 15.) Kormány r. előírásai szerint ártalmatlanításukról gondoskodni kell.

Az építési munkák során az előírt technológiai utasítások betartásával elkerülhető, hogy ezeknek a munkálatoknak a környezeti elemekre káros, visszafordíthatatlan hatása legyen.

16.9. A 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 (6. melléklet 4. pont ah)

A tervezett gyártási tevékenységnek a vizekkel üzemszerű állapotban nem lesz kapcsolata. A 9.8. pontban bemutatott, hogy az építési terület alatti kavicsterasz az **AIQ634 azonosító** és **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű felszín alatti víztestbe tartozik. Főbb jellemzőit ott összefoglaltuk. Ott írtuk azt is, hogy Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási tervét a közigazgatási egyeztetést követően a Magyar Kormány „**A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízgyűjtő-gazdálkodási terv-2015**” címmel 2016. március 9-én elfogadta. A részvízgyűjtő gazdálkodási tervek is rendelkezésre állnak, így a Tisza részvízgyűjtőre is, benne a Sajó-folyóra. Ezt a dokumentációt Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság jegyzi, 2016. áprilisi keltezésű, elérhető a www.vizugy.hu honlapon. Az **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** felszín alatti víztestre (FAV) a következő megállapításokat tették:

a FAV mennyiségi állapota

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| • minősítés 5 teszt alapján: | jó |
| • a víztestre vonatkozó célkitűzések: | a jó állapot fenntartható |

a FAV kémiai állapota

- | | |
|---------------------------------------|---|
| • minősítés 6 teszt alapján: | gyenge (oka szennyezett SO ₄) |
| • a víztestre vonatkozó célkitűzések: | a jó állapot elérhető |
| • a célkitűzés elérése: | 2027 |

A jó állapotok elérése érdekében intézkedések sorát határozták meg. Többek között, pl.:

- vízhasználatok (vízkivételek, egyéb vízelvonások) szabályozása igénybevételi korlátokkal,
- víztakarékosságot (lakossági, ipari) elősegítő intézkedések,
- víztakarékos növénytermesztési módok (optimális növényfajták, öntözési technológiák),
- engedély nélküli vízkivételek visszaszorítása,
- új vízkivételi helyek igénybevétele (korlátozás esetén),
- ivóvízbázisok biztonságba helyezése és biztonságban tartása,
- művelési mód és/vagy művelési ág váltás a síkvidéken belvíz- és nitrát-érzékeny területeken,
- csatornahálózatra történő rákötések megvalósítása,
- szennyezett területek kármentesítése (Kármentesítési Program).

A tervezett beruházás az **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű víztest állapotában nem okoz olyan változást, ami a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott a környezeti célkitűzések elérését veszélyeztethetné.

16.10. Környezetkárosodás, környezetterhelés hatásai elkerülésének, mérséklésének lehetőségei (6. melléklet 4. pont ai)

A 6. melléklet 4. pont ai) pontjának való megfelelésről itt írunk. A 16.1. pontban jeleztük, hogy a tervezett gyártási tevékenységnek a talajra és a talajvízre negatív hatása nem prognosztizálható. Itt ismertettük azokat az intézkedéseket is, ami a szennyezést megakadályozza. **A leírtakon túl egyéb, a környezetterhelési hatások mérséklése érdekében meghozandó intézkedésre nincs szükség** (más környezeti elemnél sem kellenek különleges intézkedések).

16.11. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása (6. melléklet 4. pont. aj)

Nem lesz a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység.

17. Zajvédelem

17.1. Zaj alapállapot

A tervezett létesítmény iparterületen Berente község határában, a volt „nehézbeton” üzem területén épül meg, amelynek környezetét a 12.3. pontban részletesen bemutattuk. Az MNB-anilin projekt építésre kiszemelt területétől távolabb, a HPM projekt tervezett területe közvetlen közelében egy ablakgyártó üzem és egy fémipari kisüzem működik, amelyek nem zajosak. **A tervezett építési területen egyedi zajforrások nem üzemelnek.** A beruházási területtől DNy-i irányban kb. 200 méterre van a MÁV Miskolc-Ózd közötti sínpárja, közvetlenül mellette húzódik a nagy forgalmú 26-os számú főközlekedési út, amelynek közlekedésből eredő zaja alapvetően meghatározza a térség zajterhelését. Az út mellett a BorsodChem itt elkeskenyedő üzemterülete terül el. Mögötte már Berente település lakóépületei állnak, melyek egy része beékelődik a BorsodChem gyártelepébe. A tervezett anilin üzemtől Berente legközelebbi lakóházai kb. 600 méterre állnak. Kazincbarcika, Bolyai téri épületei ÉNy-re kb. 2,0 km-re, Sajószentpéter házai pedig DK-re 2,2 km-re vannak.

17.2. Zajkibocsátási, zajterhelési határértékek

A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékeket a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet tartalmazza a zajtól védendő területek építési besorolásának és az épületek helyiségeinek funkciója alapján. A rendelet az üzemi létesítményekben folytatott tevékenységből származó megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintjeit tartalmazó 1. számú melléklete szerint a tervezési és a környező területekre $L_{TH \text{ nappal/éjjel}} = 60/50 \text{ dB(A)}$ zajterhelési határértékek vonatkoznak.

A tervezett anilint gyártó komplex üzem zajkibocsátás szempontjából üzemi jellegű létesítménynek minősül, amelyek esetében a megítélési idő nappal (06-22 óra között) a legnagyobb zajkibocsátási A-hangnyomásszintet adó folyamatos 8 óra, éjjel (22-06 óra között) a legnagyobb zajkibocsátási A-hangnyomásszintet adó folyamatos 0,5 óra.

A BorsodChem számára a kazincbarcikai gyártelepén működtetett, részben vagy teljes egészében a tulajdonában álló gazdasági társaságok és a telephelyén működő kivitelezők által folytatott tevékenységekből származó zajkibocsátásra vonatkozóan az ÉMI-KTVF 19031-2/2005. számon adott ki zajkibocsátási határértékeket a 29. táblázatban megadott épületek homlokzata előtt 2 méterre.

29. táblázat

**Az ÉMI-KTVF 19031-2/2005. számú határozatában megállapított
zajkibocsátási határértékek**

Védendő létesítmények	Nappal [dB(A)]	Éjjel [dB(A)]
Kazincbarcika, Bolyai tér, Pattantyús u., Zemplény u. bérházai, Tűzoltóság, Szent Flórián tér 4.	55	45
Kazincbarcika, Fenyő u., Hársfa u., Tölgyfa u-i családi házak	50	40
Berente, Bajcsy Zsilinszky u., Gagarin u-i bérházak	55	45
Berente, Esze T. u., Bajcsy Zs. u., Csaba-köz, Petőfi S. u., Kandó K. u., Toldi M. u., Marx K. u-i családi házak	50	40
Berente, Posta utcai Általános Iskola	50	-
A BC lakóterülettel nem szomszédos telekhatárainál	70	70

Hozzáteszük, hogy a 29. táblázatban bemutatott zajkibocsátási határértékek a 26-os főközlekedési út DNY-i oldalán elterülő kazincbarcikai és berentei ingatlanokon lévő BorsodChem (I., II. és III.) gyártelep közvetlen környékére vonatkoznak. A zajkibocsátási határértékek megállapításakor (2005-ben) a IV. telep használatba vétele (kialakítása) még nem volt napirenden.

A fentiek szerint tehát a legközelebbi lakóépületeknél, a berentei lakóterületen az anilint gyártó létesítmények megépülte után a 29. táblázatban megadott zajterhelési határértékeknek kell majdan teljesülni. Amint azonban a helyszínrajzokon is látható, és amint azt le is írtuk, a létesítmény és a lakóépületek között MÁV vasúti vágány-hálózat, a 26-os főközlekedési út, valamint a BorsodChem gyártelepe húzódik.

17.3. Az új üzem létesítésének, az építkezésnek a zajhatásai

Nagyobb ipari létesítményeknél, beruházásoknál az építési munkálatok általában négy jól elkülöníthető tevékenységre oszthatók:

- előkészítés,
- építés, a berendezések felszerelése,
- az építési terület megtisztítása, rendbetétele,
- a létesítmény beindítása.

A 6.4. pont alatt már bemutattuk, hogy milyen létesítményeket építenek. Ezek megépítése komolyabb terep előkészítést, vagy nagyobb volumenű földmunkát a jelenlegi helyzetben már nem igényel: a bontási és terependezési munkák java megtörtént. A jelenleg használatos, az építőiparban elterjedt földmunkagépek olyan teljesítményűek, hogy a szükséges alapokat két-három nap alatt elkészítik. A tervezett építési munkák viszonylag kis kiterjedésű területen folynak majd, egy, esetleg kettő földmunkagép, mobil daru és egyéb, különösebben nem zajos eszközök igénybevételével. Ahogy azt korábban már bemutattuk, a telephely létesítményeit ütemezetten, fokozatosan építik, így egy adott időpontban sohasem lesz nagyobb mértékű építési tevékenység. A telepítésnek nincsenek környezetvédelmi szempontból kitüntetett fázisai. Nagy valószínűséggel – a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklete szerint megengedett, az építési munkából származó zaj- és rezgésterhelési – határértéket nem lépik túl.

Egy pontszerű zajforrásnak a megítélési helyen az A-hangnyomásszintet (L_{Aeq}) számítandó összefüggésben a „-20 lg d” tag (d = távolság) jellemzi a zajforrás és a védendő pont közötti

távolságtól függő zajcsillapítás mértékét. Látható, hogy a távolságtól függő csillapítás nagyon nagy. Mivel a légvonalban legközelebb lévő lakóépületek 600-2200 méterre esnek a tervezett építési területtől, könnyen belátható, hogy sem ezek az épületek, sem pedig a távolabbi lakótérségek igen nagy valószínűséggel nem fogják érzékelni az építkezés zajhatásait. Az is könnyen belátható, hogy az építkezés minden valószínűséggel nem jár nagyobb zajkibocsátással, mint maga az üzemelés, ugyanakkor az építkezés idejére magasabb zajterhelési (zajkibocsátási) határértékek engedélyezettek.

A 6.6. pont alatt bemutattuk, hogy a szállítás legnagyobb tételei a beton és a betonvasak, valamint előre gyártott szerkezeti elemek lesznek. A betonvasat egyenletesen az építkezés előtt és alatt, a felépítményeket (előre gyártott szerkezeti elemeket) a betonozás után folyamatosan lehet beszállítani. Az ebből adódó forgalmat óránként egy-egy járműre becsüljük. A berendezések beszállítása is közúton történik. A nagyobb gyártó berendezések is beszállíthatók teherautó szerelvényekkel, ebből adódóan **az építési szállítási tevékenység nem jelentős.**

Az építési terület megtisztítása, rendbetétele, majd a létesítmény beindítása különösebb zajhatásokat nem okoz.

17.4. A működés hatásai

Az MNB-anilin gyártási technológia a BorsodChem közepesen zajos technológiái közé fog tartozni, amelyben a meghatározó zajforrások a kompresszorok, a ventilátorok, a hűtők ventilátorai, a szivattyúk. Több, a gyártási technológia kiszolgálására beépített berendezés:

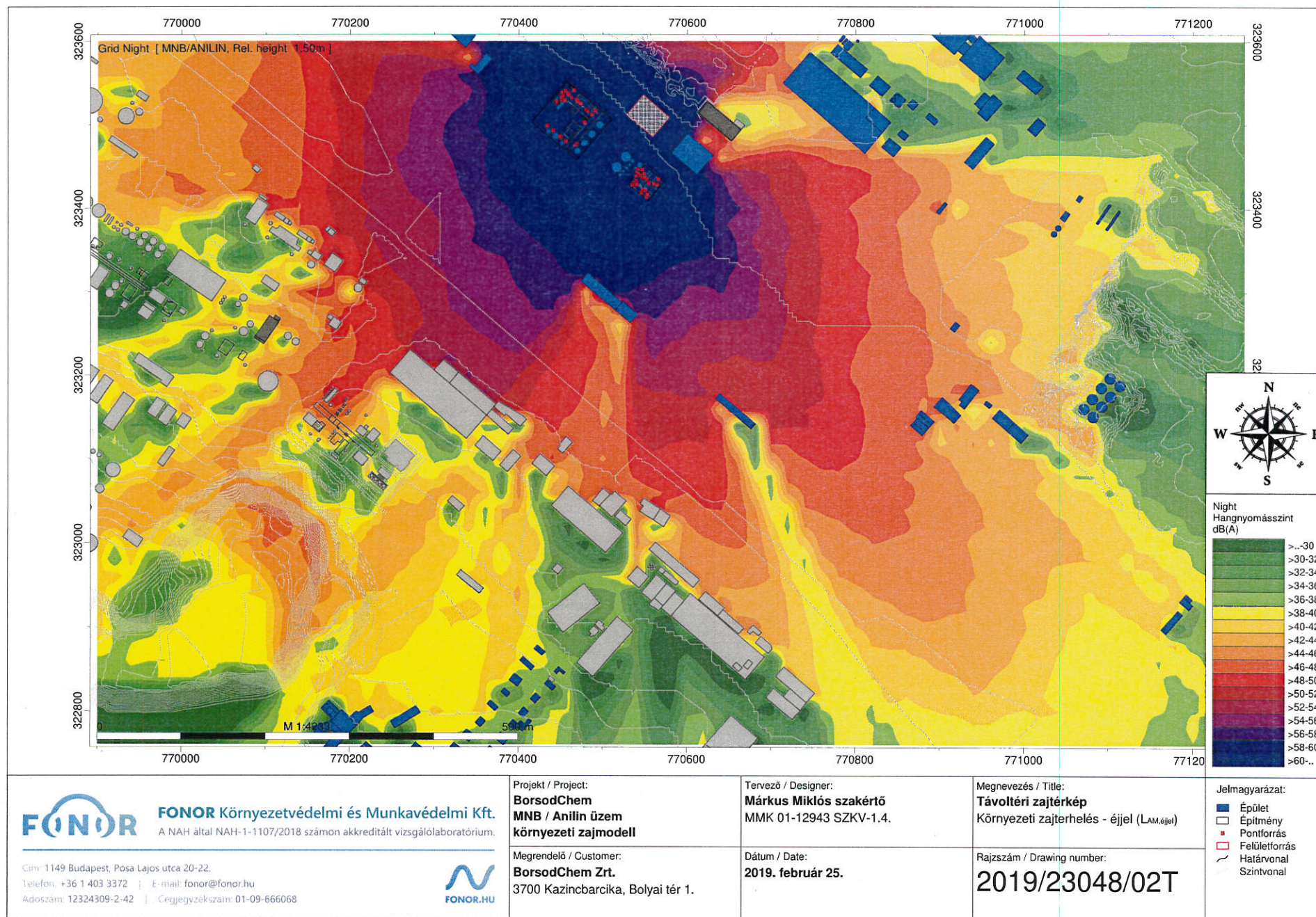
- alapanyag- és termékszivattyúk,
- víz és szennyvíz szivattyúk,
- ventilátorok,
- kompresszorok,
- légkondicionáló, hűtőberendezés,

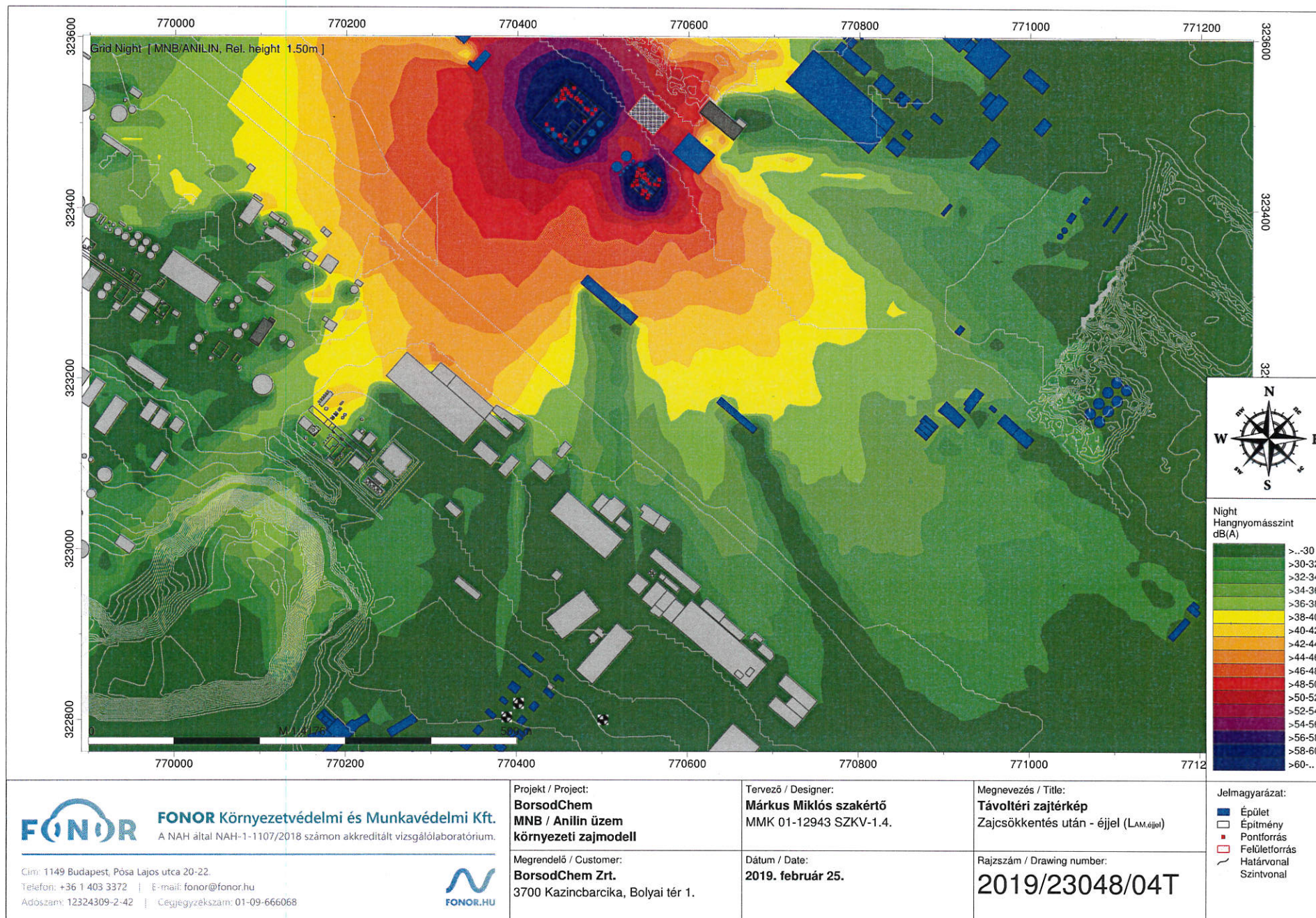
működésének összesített zajai képezik a technológiai környezeti zajkibocsátását.

A tervezés fázisaiba is bevonják a Fonor Környezetvédelmi és Munkavédelmi Kft.-t (1149 Budapest, Pósa Lajos utca 20-22.), mely cég részt vett a „**Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére**” címmel 2014-ben elkészített munkában. A Fonor modellezte a létesítmény zajforrásainak várható hatását Berente és Kazincbarcika lakott területére és a számításokból levonható következtetéseket átültetik majdan a kiviteli tervekbe. A zajmodellezésből két ábrát (42-43. ábrák) bemutatunk. A 42. ábra az MNB-anilin projekt létesítményeinek várható éjszakai zajhatását mutatja be. A számításokat azért éjjeli napszakra végezték el, mert akkor kisebb az előírt környezeti zajterhelési, zajkibocsátási határérték.

A tervezett létesítmény a lakott területektől távol viszonylag távol van. Berente, Kazincbarcika és a tervezett projekt között a BorsodChem II. és III. telepének létesítményei már eleve kifejtik árnyékoló hatásukat. A zajárnyékolás növelése valamint a zajhatások csökkentése érdekében úgy tervezik meg a technológia telepítését, hogy

- ahol lehetséges a zajforrásokat a árnyékolásba telepítsék,
- a zajt kibocsátó berendezéseket már az üzemterületen leárnyékolják (pl. zajvédő tokozatba vagy lehetőség szerint épületen belülré helyezik, stb.),
- a beszerzési tendereket eleve úgy írják ki, hogy a teljesítsék, az igen szigorúan megfogalmazott zajteljesítmény határértékeket.





A beépítendő technológiai berendezések tehát korszerűek lesznek, melyeknek alacsony a zaj- és rezgés kibocsátása. A fentebb felsorolt, a létesítmény zajkibocsátásának csökkentésére megtett intézkedések várható hatásának figyelembe vételével újra lefuttatták a zajmodellt. A távoltéri zajtérképet, a zajcsökkentés utáni éjszakai állapotra a 43. ábra mutatja be. Látható, hogy a tervezett tevékenység nem terheli majd határértéket meghaladó zajjal a környezetét (43. ábra), jószerivel a tevékenység által igénybe vett területre – amely jóval kisebb, mint a Berente 582/1 helyrajz számú ingatlan – terjed ki.

17.5. Zaj hatásterület

Az előző pontban írtuk, hogy a tervezett tevékenység közepesen zajos. Az elvégzett zajmodellezés szerint sem Berente, sem Kazincbarcika lakóépületeinél határértéket meghaladó zajnövekmény – a megfelelően nagy távolság és a zajcsökkentő intézkedések (árnyékolás) miatt – nem lesz. A lakóterületekre – a 29. táblázatban bemutatott, a hatóság által előírt – zajterhelési határértékek teljesülnek már teljesülnek az alapállapotban is, és természetesen zajcsökkentés utáni helyzetben is. A zajcsökkentésre azért van szükség, hogy az üzemhez közeli lakóingatlanoknál a további fejlesztések utáni állapotban is teljesüljenek az előírt határértékek. A létesítmény még nem épült meg, tervezés alatt áll. Elvégzett zajszámítások alapján javaslatokat tettek, illetve szükség esetén további javaslatot tesznek a tervezett berendezések zajteljesítményeire és azok beépítési módozataira. Az előzetes számítások azt mutatták, hogy a vonatkozó határértékek a tervezett üzemterület határán, annak közeli környezetében teljesíthetők. A zaj-izohipszák lefutását mutatja be a 42. és 43. ábra, amelyeket összehasonlítva jól megfigyelhető, hogy zajcsökkentő intézkedésekkel a zaj hatásterület számottevően csökkenthető.

A környezeti zaj- és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) e) szerint „a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés ...
... e) a gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00 – 22:00) 55 dB, **éjjel** (6:00 – 22:00) **45 dB.**”

A 45 dB-es zaj izohipszán belüli terület tekinthető a tevékenység zaj szempontú hatásterületének. Ezen értékek teljesülését a 43. ábrán nyomon lehet követni. Ez a létesítmény középpontjától mért 180-270 méteren belüli területrész, a jelmagyarázaton látható 44-46 dB hangnyomásszinthez tartozó terület és a tőle beljebb lévő részek.

17.6. A zajvédelmi szempontú összegzés

Az anilin üzemet ipari területen, a BorsodChem IV. telepén tervezik megépíteni. A IV. telep a Miskolc-Bánréve vasútvonal és az Ipari út közötti területben, ipari zónában lesz. A tervezett anilint gyártó létesítményekhez Berente lakóházai, mint védendő létesítmények, vannak a legközelebb, kb. 600 méterre. Berente község és a IV. telep között van a II. és III. telep, ami zajárnyékoló hatású. A már a tervezési fázisban figyelembe vett zajcsökkentési lehetőségek hatásának eredményeképp a tervezett anilin üzem előrejelzésünk szerint nem hárít a megengedhető nagyobb zajterhelést a környezetre. **Az üzem megépítésének zajvédelmi szempontú akadálya megítélésünk szerint nincs.**

18. A hulladékok keletkezése. Hulladékcsökkentési eljárások. A keletkezett hulladék hasznosítására szolgáló megoldások

18.1. Általános hulladékgazdálkodás a BorsodChemben

A 8. fejezetben már többféle megközelítésben bemutattuk a BorsodChem hulladékgazdálkodását, igazolva, hogy az mindenben megfelel a BAT elveknek. A hulladékgazdálkodást belső ügyrendi utasítás szabályozza, címe: „**BC-EHS-101 Utasítás a Hulladékgazdálkodással kapcsolatos feladatokról**”. A 8. fejezetben leírtakat újólapon nem ismételjük meg, de megjegyezzük, hogy a megvalósuló MNB-anilin gyártás hulladékgazdálkodását is a meglévő, bizonyítottan hatékony rendszerbe illesztik be.

18.2. A anilin gyártás során keletkező hulladékok

Az anilin gyártás során keletkező hulladékok általánosságban a következő csoportokba sorolhatók be:

- a gyártástechnológia veszélyes hulladékai (folyékony, szilárd),
- hulladékká vált adalékanyagok,
- használt katalizátor,
- a gyártástechnológiában használt anyagokkal szennyezett csomagolóanyagok, szennyezett göngyölegek,
- szennyezetlen csomagoló anyagok,
- kommunális hulladék.

Az anilingyártás során az elhasznált katalizátor szilárd hulladékként jelenik meg a technológiában. A 7.2.8. pont alatt írtunk a katalizátor hulladékká válásának körülményeiről.

Fentebb már írtuk, hogy a tervezett technikára maradékanyagok képződése nem jellemző. A keletkező folyékony, könnyű és nehéz melléktermékeket, különféle vent- és véggázokat a technológiába integrált melléktermék égetőben gőztermeléssel hasznosítják. A várhatóan keletkező jellemző hulladékokat a 30. táblázatban soroljuk fel. A tervezés jelenlegi fázisában becsült mennyiségük még nem ismert, de erre megítélésünk szerint jelenleg nincs is szükség. A BorsodChem jól kiépített hulladékgazdálkodási rendszert működtet, amelybe az MNB-anilin üzemet is integrálják. A hulladékok előírt ártalmatlanítása tehát nem jelent gondot.

30. táblázat

Az anilingyártásban keletkező hulladékok

A hulladék megnevezése	Hulladék kódja
vizes mosófolyadék és anyalúg	07 01 01*
a folyékony hulladéknak a képződése helyén történő kezeléséből származó, veszélyes anyagokat tartalmazó iszap	07 01 11*
egyéb üstmaradék és reakciómaradék	07 02 08*
szintetikus szigetelő és hő-transzmissziós olajok	13 03 08*
szennyezett göngyöleg	15 01 10*
veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok, törőkendők, védőruházat	15 02 02*
nem veszélyes védőruha/védőfelszerelés	15 02 03
veszélyes anyagokkal szennyezett katalizátor	16 08 07*
gázok kezeléséből származó szilárd hulladék	19 01 07*
veszélyes anyagokat tartalmazó pernye	19 01 13*

A hulladékképződés minimalizálásra törekednek. A technológiába épített melléktermék égetővel a keletkező hulladékok anyagában rejlő hőenergiáját hasznosítják. A tovább nem feldolgozható anyagáramokat hulladékként kezelik, amelyeket a hulladékok keletkezési helyén, a megfelelően kialakított munkahelyi gyűjtőhelyen gyűjtenek. **Az anilinyártás tervezett munkahelyi gyűjtőhelyét** – a BorsodChemben jelenleg is alkalmazott belső előírások, egységes kialakítási szempontok és tervek szerint – **úgy alakítják ki, hogy megfeleljenek 246/2014. (IX. 29.) Korm. r. 13. § előírásainak.**

A BorsodChem éves adatszolgáltatása keretében az üzemeltetett technológiai révén keletkezett veszélyes és nem veszélyes hulladékok mennyiségét és a kezelésük módját elektronikus adatszolgáltatás keretében (OKIR) minden évben megküldi az első fokú környezetvédelmi hatóságnak. Az MNB-anilin projekt megvalósítását követően az éves adatszolgáltatás az anilin üzemre is kiterjed.

18.3. Hulladéktárolás, ártalmatlanítás

A hulladékokat a keletkezés helyén, a munkahelyi gyűjtőhelyen – a hulladékok jegyzékéről szóló 72/2013. (VIII. 21.) VM r. előírásainak megfelelő egységes feliratozással ellátva –, a hulladék tulajdonságainak megfelelő csomagolásban helyezik el (a jogszabályban meghatározott maximum 6 hónapig). Itt a hulladékok mennyiségét becsült mennyiségként tartják nyilván. Azok tényleges, „mért” mennyisége akkor konkretizálódik, amikor azokat mérlegeléssel átadják a BorsodChem Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzeme Hulladékkezelő Telep központi üzemi gyűjtőhelyére.

A BorsodChem II. gyártelepén kialakított üzemi gyűjtőhely megfelel az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól szóló 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet 14-17. §, illetve a rendelet 2. melléklete előírásainak.

A veszélyes hulladékok telephelyről történő elszállítását és ártalmatlanítását, az eddigi gyakorlatot követve – a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. r. előírásait betartva – megfelelő engedélyek birtokában lévő szakcégekre bízzák. A hulladék szállítását döntően a BorsodChem saját szállító járműveivel maga végzi megfelelő engedélyek alapján, másrészt hulladékszállítást az ártalmatlanító partnerek is végeznek.

Szállítók:

- BorsodChem az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 14/11.101-14/2015. (nem veszélyes hulladékok) és a PE/KTFO/04044-8/2018. (veszélyes hulladékok) számú engedélyei alapján
- ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft., Sajóbábony
eng. szám: PE/KTF/2274_8/2017. érvényes: 2022. 04. 14.
14/1988-15/2014 érvényes: 2019. 11. 06.
- Flora'S Hulladékbegyűjtő és Szállító Kft (SARPI Dorog szállítója):
eng. szám: OKTF-KP/10605-12/2016. érvényes: 2021. 12. 12.

A hulladékokat ártalmatlanításra átvévők az előírásoknak megfelelő engedéllyel rendelkeznek. Az ártalmatlanítása az erre szakosodott külső cégekkel szerződéseket kötöttek. A BorsodChem hulladékokat átvételre az alább felsorolt „átvevők”-höz szállít.

Átvevők:

- ECOMISSIO Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. Az ECOMISSIO Kft. engedélyei:
 - Tiszújvárosi üzem: 13053-3/2014. érvényes: 2019. 06. 30.
 - Tiszavasvári Üzem: 4101-15/2016. érvényes: 2021. 05. 10.
- ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft., Sajóbábony
BO-08/KTF/6405-23/2017. érvényes: 2026. 12. 31.
- SARPI Dorog Környezetvédelmi Kft., Dorog
4505-9/2009. érvényes: 2025. 06. 30.
- Cirkont Neo Zrt., Sajókaza
BO-08/KTF/7454-26/2017. érvényes: 2035. 12. 31.

A BorsodChem gyárterületéről, így az anilingyártás létesítményből is, a kommunális hulladékot a ZV Zöld Völgy Közszolgálati Nonprofit Kft. (3700 Kazincbarcika, Munkácsi tér 1.) szállítja el a Sajókaza Orbán-völgyi regionális hulladéklerakóra (KTJ: 100322418, KTJ_{létesítmény}: 101623857).

18.4. Más szervezettől átvett hulladékok

A BorsodChem csak a cégcsoportjához tartozó gazdálkodó szervezetektől vesz át hulladékot. Így jelenleg a gyártelepen lévő Borsod Chenfeng Chemical Kft. VPI Üzemének hulladékait veszi át.

18.5. Egyéb, a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó tevékenységek

Az anilingyártás hulladékgazdálkodásához kapcsolódó egyéb tevékenységek összegezve a következők lesznek.

- A jogszabályi előírásoknak megfelelően belső utasításokat készítenek, ezt a majdani üzem dolgozóinak oktatják.
- Az oktatás keretén belül felhívják majd a munkavállalók figyelmét a szelektív hulladékgyűjtés kiemelt fontosságára úgy a BorsodChem területén, úgy a háztartásokban.

A BorsodChem különös figyelmet fordít arra, hogy a keletkező veszélyes hulladékai mennyiségét hatékonyan, mind technológiai módosításokkal, mind pedig a technológiai fegyelem további szigorításával is csökkentse. Erre a későbbiekben is kitüntetett szerepet szán. A BorsodChem a lehetőségekhez képest egyre nagyobb szerepet tulajdonít a hulladékok reciklálásának, újrahasznosításának. Ezeket a fontos feladatokat a vállalati ösztönző rendszerbe is beépítették.

19. A tervezett beruházás hatása az élővilágra

A vizsgálatunk tárgyát képező MNB-anilin gyártási tevékenységnek a gyártelep tágabb környezetében található, még természet közeli állapotban megmaradt élővilágára (rétek, legelők, ártéri erdők), illetve mezőgazdasági területekre gyakorolt hatását – elkülönítetten más tevékenységektől – nem lehet megbecsülni, megadni. Az ilyen becslések alkalmával különben is jószerivel csak a különböző kibocsátások távolság függő hatásaira hagyatkozhatnánk. Az eddig leírtakban azonban bemutattuk, hogy a tervezett tevékenységnek nincsen jól

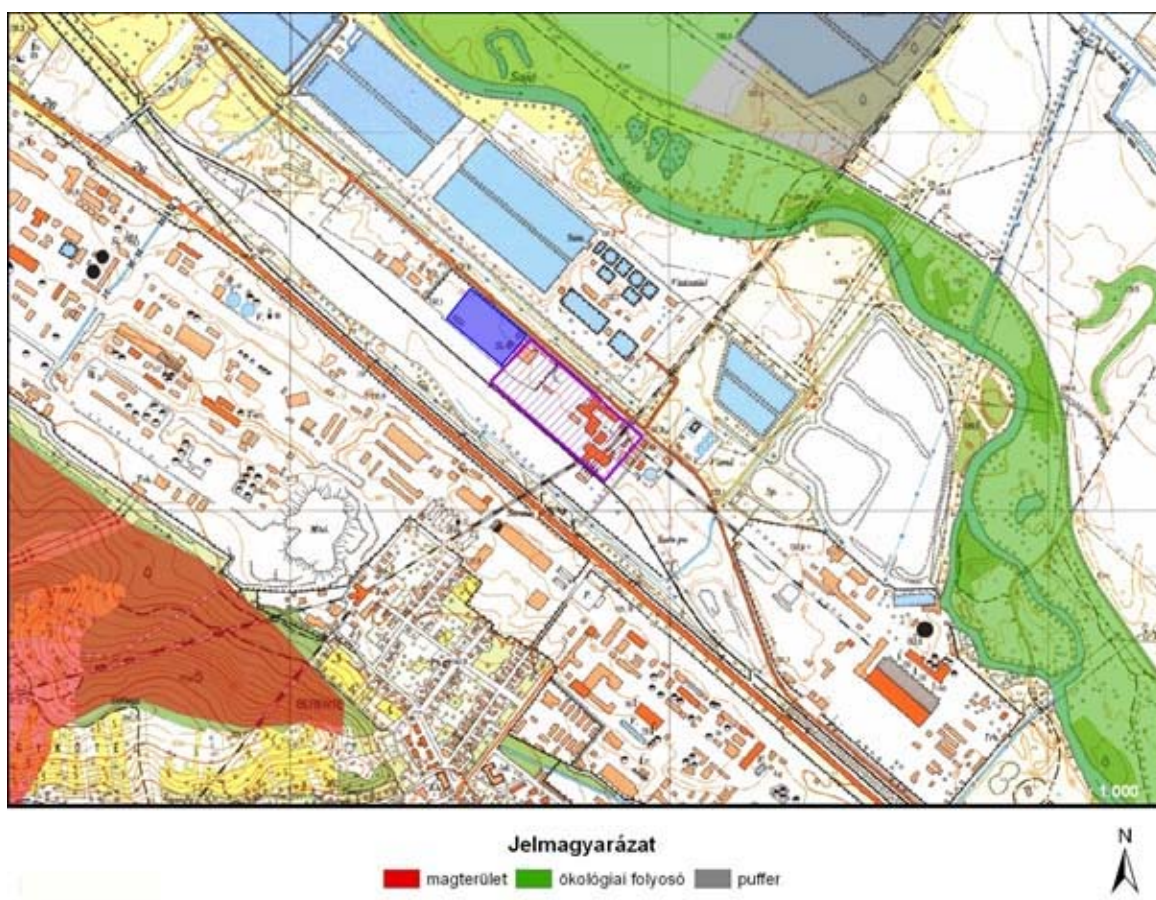
körülhatárolható közvetett hatásterülete, a közvetlen pedig kifejezetten csak a tervezett üzemterületre, illetve kissé tágabb, működő és felhagyott ipari környezetére korlátozódik. A gyártelepet övező területek eredeti, természetes élővilága egyébként is már évtizedek óta átalakult az intenzív ipari tevékenységgel jellemezhető emberi beavatkozás hatására. **Ez a folyamat gyakorlatilag visszafordíthatatlan, de ilyen célok nincsenek is.**

Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ebben a hatalmas ipari régióban még megmaradt, kisebb-nagyobb mértékű alkalmazkodási képességű élőlényekből kialakult, kvázi egyensúlyi állapotban lévő életközösségeket ne kelljen megőrizni, további degradálódásukat ne kellene megelőzni. Kategorikus következtetéseket egyébként sem célszerű levonni, mert gyakran előfordul, hogy egy aktív üzem – éppen az általa biztosított speciális életfeltételek, vagy a fokozott védettség következtében – védett élőlények élőhelyévé válik. Nem tudjuk azt sem, hogy a kibocsátásoknak adott helyen milyen intenzitása (koncentrációja) okoz változást a fajok egyedeinek megjelenésében, az életközösségek dominanciaviszonyaiban. Különösen bonyolult a helyzet, ha az élővilág sokszínűségére gondolunk, hiszen fajonként más-más a tűrőképesség.

19.1. A jelenlegi állapotok jellemzése

➤ Természetvédelmi érintettség

A beruházás által érintett területen és hatásterületén nemzetközi jelentőségű vagy országos jelentőségű védett terület nem található. Az országos ökológiai hálózat elemei közül ökológiai folyosót 500 m-re, magterületet 900 m-re helyezkedik el a tervezett beruházástól (44. ábra). A magterület egyébként a BorsodChem I.-III. telepével gyakorlatilag közvetlenül határos.



44. ábra

A tervezett beruházás és az Országos Ökológiai Hálózat elemeinek elhelyezkedése

➤ *Növény- és állatvilág*

Az egykori ipari területen tervezett barnamezős beruházás helyszínén természetes vegetáció nem található. A leromlott ipari létesítmények körül gyomvegetáció alkotja a szukcesszós folyamat első stádiumát. A gyomvegetáció részben magaskórós gyomokból (fekete üröm, mezei katáng, vadmurok, az üdébb helyek feregűző varádics, héjakút mácsonya, stb.), részben a friss felületen megtelepedő pionír gyomfajokból áll. A gyepesedett részekben domináns a siskanádtippan.

A fás szárú növényzetet az út mentén lévő nemes nyárok, zöld juharok, a gyártelepen belül szintén zöld juhar, nemes nyár magoncok, keskenylevelű ezüsthéz alkotja.

A degradált vegetációhoz kevés, természetvédelmi szempontból értékes állatfaj kötődik. Elsősorban madárfajok telepedhetnek meg az egykori üzemi területen. Ilyen pl. a tövisszűrő gébics, a barátka, fekete rigó, cigánycsuk, amelyek leromlott élőhelyi körülmények között előfordulnak.

Emlősöket is az általánosan elterjedt fajok, mint pl. a keleti sün, cickány fajok, nyest képviselik.

19.2. Várható hatások, javaslatok

Az építés előtt a tervezett épületek, parkolók, stb. helyén lévő fákat el kell távolítani. Ez bizonyos mértékű fakitermelést jelent, amely elsősorban fiatalabb fákat érint. A beruházáshoz szükséges anyagok a meglévő ipari útról (Ipari út) beszállíthatók, így külön szállítással járó terhelésekkel nem kell számolni. A fakitermelés és a kivitelezés során az út menti fás sávban költő madárfajok költését zavarhatják, azonban megfelelő ütemezéssel ez elkerülhető.

Az építési időszakban az alépítmények kialakítása idején amennyiben az árkok, gödrök napokon keresztül nyitottak maradnak, a beépítésükig lefedésük javasolt. A lefedés a talajon mozgó állatok (sün, cickányok, esetleg gyíkok) beleesését akadályozza meg. Amennyiben a lefedések nem kivitelezhetők, úgy a beépítés előtt az árkokba esett állatokat ki kell menteni és építési területen kívül, számukra alkalmas élettérben szabadon engedni. A fás növényzet irtása a vegetációs időszakon kívül történhet (október 1. – március 1. között). A kivitelezést célszerű a költési időnyen kívüli időszakban tervezni (augusztus 1. - április 1. között).

Az üzemeltetésnek a természeti környezetre külön hatása nem várható. A területen visszamaradó nem burkolt talajfelszíneken szórványos özönnövény előfordulással kell számolni, amelyeket fel kell számolni gyepesítéssel, parkosítással.

19.3. Hatótényezők, hatások hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek

➤ *A hatásterület kijelölése*

A hatásterület az a terület, ahol a hatások a jogszabályokban rögzített mértékben érzékelhetők. A hatásterület lehatárolásánál 314/2005 (XII.25) számú Kormány rendelet 7. számú mellékletében foglaltakat vesszük figyelembe.

A tevékenység szakaszai szerint vizsgálva az alábbiakra bonthatók a beruházás hatásai:

- ***A meglévő ipari létesítmények és kapcsolódó, leromlott infrastruktúra bontása*** – az épületekből származó bontási anyag, ipari hulladék, kommunális hulladék elszállítása.

- ***A létesítmény építésének hatása*** – a meglévő épületek helyén alakítják ki a beruházási területet. A beruházás által érintett fák, cserjék és az egykori ipari területen felnőtt gyomvegetációban bekövetkező beavatkozások jelentik a természeti környezetben várható hatásokat.
- ***A létesítmény üzemelésének hatása*** – a gyártási technológia hatása a telephelyen belül marad, így a környező – egyébként erősen leromlott természeti állapotú, ipari létesítmények által meghatározott – területek, élőhelyekben nem várható negatív változás
- ***Felhagyás*** – a tevékenységet még hosszú ideig kívánják gyakorolni, ezért a felhagyás hatásai jelen esetben nem tervezhetők. A felhagyás után a területet esetleg rekultiválni kell.

➤ ***Közvetlen hatásterület***

A közvetlenül igénybe vett terület, ahol esetleg néhány nemes nyár, zöld juhar és keskenylevelű ezüstfa kitermelése várható.

➤ ***Közvetett hatásterület***

Mivel a hatás az üzemi területen belül marad a kivitelezés és üzemeltetés során természeti területe érintettsége tekintetében nincs területfoglalás, így külön közvetett hatásterületet nem állapítottunk meg.

19.4. Monitoring

A beruházás jellege és természeti környezetére gyakorolt elenyésző hatása, a védett fajok, illetve értékesebb közösségek hiánya, valamint a védett területeknek a beruházástól való jelentősebb távolsága miatt élővilág-védelmi célú monitorozás nem indokolt.

Ezen fejezet összefoglalásaként megállapíthatjuk, hogy a tervezett létesítmény olyan helyen épül fel, ahol az élővilág jelentős mértékben degradálódott. A gyártelepen, illetve annak közvetlen környezetében nem találunk olyan védett élőlényt vagy élőhelyet, amelyre a tervezett MNB-anilin gyártási tevékenység veszélyt jelentene. A tervezett üzem megvalósításának élővilág-védelmi szempontú akadályát nem látjuk.

20. Régészeti lelet előfordulása esetén teendő intézkedések.

Régészeti leletek előzetes meghatározása

A tervezett beruházás a kulturális örökség védelméről szóló 2001. évi LXIV. törvény a 7. § 20. a) pontja szerint a bekerülési értékhatár nagysága okán nagyberuházás („Nagyberuházás: az alábbi, földmunkával járó beavatkozás, fejlesztés, beruházás:a) a bruttó 500 millió forintot meghaladó teljes bekerülési költségű beruházás”). Ezért törvény **23/C.** § (1) bekezdés értelmében „Nagyberuházás esetén – a (2) bekezdésben foglalt kivétellel – előzetes régészeti dokumentációt kell készíteni”. Ugyanezen paragrafus (3) bekezdés értelmében „az előzetes régészeti dokumentációt a beruházóval kötött írásbeli szerződés alapján a jogszabályban kijelölt örökségvédelmi szerv készíti el”. A kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról szóló 496/2016. (XII. 28.) Korm. rendelet 3. § (3) szerint „a Kötv. szerinti, jogszabályban kijelölt örökségvédelmi szerv a Budavári Ingatlanfejlesztő és Üzemeltető Nonprofit Kft.”

A BorsodChem a Budavári Ingatlanfejlesztő és Üzemeltető Nonprofit Kft. szakembereivel a kapcsolatot a IV. telepi beruházások megindításakor (HPM projekt) felvette. A nonprofit társaság szakemberei a helyszínt a BorsodChem illetékeseivel bejárták. **A bejárásról azt**

állapították meg, hogy egyszerűsített régészeti dokumentáció elégséges. A bejárást követően 3 db jelentést is készítettek. Ezek:

- *ADATGYŰJTÉS „KAZINCBARCIKA, BERENTE, BORSODCHEM ZRT. IV. TELEP IPARI PARK”*
- *EGYSZERŰSÍTETT ELŐZETES RÉGÉSZETI DOKUMENTÁCIÓ „KAZINCBARCIKA, BERENTE, BORSODCHEM ZRT. IV. TELEP IPARI PARK”*
- *JELENTÉS ÉS DOKUMENTÁCIÓ „KAZINCBARCIKA, BERENTE, BORSODCHEM ZRT. IV. TELEP IPARI PARK” ELŐZETES RÉGÉSZETI DOKUMENTÁCIÓ során végzett Adatgyűjtés és Helyszíni szemle szakmai eredményeiről*

A felsorolt jelentéseket a HPM projekt környezetvédelmi engedélyezési eljárásában benyújtottuk az eljáró hatóságnak. A jelentéseket jelen dokumentációval kérelmezendő környezetvédelmi engedélyezési eljáráshoz elektronikus adathordozón (cd) ismételt benyújtjuk. Itt jegyezzük meg, hogy a **BorsodChem a IV. telepi beruházásokkal kapcsolatosan keretszerződést kötött Budavári Ingatlanfejlesztő és Üzemeltető Nonprofit Kft.-vel és a területileg illetékes múzeummal is.**

A BorsodChem illetékesei mindazonáltal tisztában vannak azzal, hogy a létesítmény megvalósításakor végzett földmunkák során feltétlenül figyelembe kell venni a 2001. évi LXIV. törvény a kulturális örökség védelméről szóló intézkedéseit, többek között a 19. és 24. §-ok rendelkezéseit.

„19. § (1) A földmunkával járó beavatkozásokkal, fejlesztésekkel, beruházásokkal, beleértve az ásványi vagyon kitermelését is (a továbbiakban együtt: beruházások), a nyilvántartott régészeti lelőhelyeket jogszabályban meghatározott esetekben és módon el kell kerülni.

(2) A régészeti örökség elemei eredeti helyzetükből csak régészeti feltárás keretében mozdíthatók el.

(3) A régészeti feltárások költségeit – a mentő feltárás, valamint a 23/F. § (7) bekezdésében foglalt eset kivételével – a 10. § (1) bekezdésére figyelemmel annak kell fedeznie, akinek érdekében az elvégzendő földmunka vagy a nyilvántartott régészeti lelőhely bolygatása szükségessé vált.

24. § (1) A régészeti emlékek és leletek előkerülése esetében is gondoskodni kell a régészeti örökség elemeinek helyszíni megőrzéséről. Ha a helyszíni megőrzésre nincs lehetőség, mentő feltárást kell végezni. Mentő feltárás elvégzésére a 22. § (5) bekezdése szerinti intézmény jogosult.

(2) Ha régészeti feltárás nélkül régészeti emlék, lelet vagy annak tűnő tárgya kerül elő, a felfedező, a tevékenység felelős vezetője, az ingatlan tulajdonosa, az építető vagy a kivitelező köteles

a) az általa folytatott tevékenységet azonnal abbahagyni,

b) a jegyző útján a hatóságnak azt haladéktalanul bejelenteni, amely arról haladéktalanul tájékoztatja a mentő feltárás elvégzésére a 22. § (5) bekezdése szerint feltárásra jogosult intézményt és a hatóságot, valamint

c) a tevékenységet szüneteltetni, továbbá a helyszín és a lelet őrzéséről – a felelős őrzés szabályai szerint – a feltárásra jogosult intézmény intézkedéséig gondoskodni.

Amennyiben az építés során esetleg leletek kerülnének elő – bár ennek igen kicsiny a valószínűsége, mert a IV. telepen az ipartelepítéskor már voltak kiterjedt földmunkálatok –, akkor a BorsodChem az építkezést leállítja, és a vonatkozó törvény értelmében gondoskodik a leletmentésről.

21. Egészségvédelem

A telepítendő technológiai munkavállalóit, valamint az üzemben egyéb feladatokat ellátó dolgozókat a vonatkozó jogszabályoknak megfelelő egyéni védőruhával, védőeszközökkel látják el. A BorsodChem Zrt. a munka- és védőruha ellátásra előírásokat dolgozott ki, amit az új telephelyre aktualizálnak.

Az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény alap gondolatai között fogalmazta meg a lakosság, illetve az egyének egészségének jelentőségét az életminőség és az önmegvalósítás szempontjából, amely döntő hatással van a családra, a munkára, és ezáltal az egész társadalomra. A törvény külön kiemeli az egészséges élet- és munkakörülmények feltételeinek meghatározását, a közegészségügyi határértékek rendszeres felülvizsgálatát, a kockázatok becslését illetve a szükséges intézkedések megtételét. Ahogy azt írtuk, a beruházás a BorsodChem IV. telepén lesz, amelynek jól működő üzem-egészségügyi szolgálata van. Ezt a MNB-anilin üzem munkavállalói is igénybe veszik, biztosítandóan a fentebb leírtakat.

A korábbi fejezetekben bemutattuk, hogy a létesítménynek minimálisak a kibocsátásai, ebből következik, hogy **a legközelebb élő berentei**, a távolabbi kazincbarcikai vagy sajószentpéteri **lakosok számára az üzem működtetése semmiféle kockázatot nem jelent**, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. melléklet 4. b) pontjának megfogalmazása szerinti *a környezetállapot változása a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen megváltozását nem okozhatja*, ezért a környezet-egészségügyi hatások ismertetésére nem kell kitérni.

A fentiek igazolásra a BorsodChem már korábban egy független intézménytől, a Szegedi Egyetemtől megrendelt egy 3 évig tartó (2000-2003) vizsgálat sorozatot. A vizsgálat 3 felnőtt és 3 gyermek körzetre (Berente, Alacska, Sajószentpéter, Kazincbarcika) terjedt ki. A körzetek kijelölése a meteorológiai érintettség (szélirány) figyelembevételével történt. A kontroll felnőtt és gyermek körzet Miskolcon volt. A vizsgálatról készült zárójelentés megállapítja, hogy

- „*a három felnőtt praxis betegeinek az emisszió általi érintettsége követésére kiválasztott paraméterek közül egyik esetében sem következtek be – sem egy-egy rövidebb, sem pedig hosszabb időszakra vonatkozóan – olyan mértékű súlyosság és/vagy időtartambeli eltérések, melyek alapján valószínűsíteni lehetne a lakosság fokozott exponáltságát.*”
- „*Az exponált három gyermek praxisnak az akut légúti betegségek lefolyását jelző értékei egyik vizsgált gyermekpopulációban sem mutattak olyan eltéréseket, melyek alapján feltételezhető lenne kémiai anyaggal való kifejezetten magasabb expozíciójuk.*”

Az ismert és a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján a levegőtisztaság védelmében hozott rendeletekben, a környezetvédelmi törvényben meghatározott emissziós és immissziós határértékek folyamatos betartása, mérése, és ellenőrzése mellett nem kell tartanunk a létesítmény környezetében élők nagyobb egészségkárosodási kockázatától, mint amekkora az átlagos populációé. A tervezett létesítmény megépítése nem eredményezi a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen változását.

22. A beruházás társadalomra gyakorolt hatása

Az előző fejezetekben leírtak alapján **egyértelműen kijelenthető, hogy a tervezett MNB-anilin üzem megépítéséből eredő környezeti befolyásoló hatás nem okoz, és nem indít el a környezet állapotában olyan változásokat, hogy az állapotváltozások szekunder folyamatokként gazdasági, társadalmi változások következzenek be.** Ez a beruházás

semmilyen tekintetben sem olyan jellegű, hogy a szóban forgó gazdasági, társadalmi folyamatokra, közegészségügyi viszonyokra hatással lenne.

Viszont ha azt nézzük, hogy a BorsodChem árbevétel szempontjából megyénk első, hozzáadott érték szerint a második legnagyobb vállalata, és mintegy 2600 embernek ad munkát és ezzel megélhetést, akkor már nem biztos, hogy a beruházást pusztán csak üzemi ügynek kell tekintenünk. Ebből a szempontból nézve megállapíthatjuk, hogy a tervezett beruházás a régióban működő gazdálkodó szervezetek és a lakosság érdekeit nem sérti, sőt közvetett módon – a térség gazdasági helyzetének további stabilizálásával – a folyamatos fejlődés egyik láncszeme lehet.

23. A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések

A környezet megóvása érdekében készített terveket, intézkedéseket az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkban részletesen bemutatunk. A BorsodChem folyamatosan karbantartja az idevágó vállalati (gyártelepi) szintű terveket, intézkedéseket. A IV. telep ugyanúgy, mint az jelenlegi gyártelep I.-III. telepe, a BorsodChem szerves része lesz, az alábbi tervek, intézkedések ott is érvényben lesznek majd.

23.1. A BorsodChem technológiáinak általános veszélyességi értékelése

Vegyű üzemeket érintő különböző fokozatú vészhelyzetek esetén az elsődleges hatások mellett számolni kell veszélyes anyagok esetleges környezetbe való kiáramlásával is. Az üzemeltetők erre ésszerű mértékben felkészülnek, ésszerű határokon belül műszaki intézkedéseket tesznek a nemkívánatos események bekövetkezésének megakadályozására. Mindazonáltal maradnak olyan nagyon kis valószínűséggel várható, és esetleg súlyos következményekkel járó vészhelyzeti események, amikre nem lehet gazdaságos védelmet kiépíteni (pl.: földrengés, terrorcselekmény, repülőgép szerencsétlenség, szomszédos üzem robbanása stb.).

A vészhelyzeti események okait két csoportba lehet osztani. Az egyik csoportba tartoznak az üzemeltetőtől független jelenségek (külső hiba okok), a másik csoportba a technológiai fegyelem üzemben belüli súlyos megsértése. Ez utóbbi bekövetkezési valószínűségét az üzemeltető szisztematikus biztonságtechnikai tevékenységgel, periodikusan ismétlődő munka- és balesetvédelmi oktatással, nagyon részletes kezelési utasítással tudja csökkenteni. Fontos, hogy már a tervezés fázisában is megfelelően nagy figyelmet fordítsanak a biztonságtechnikára. Ezekről az intézkedésekről a következő pontban írunk.

A külső hiba okok közé olyan eltéréseket sorolunk, amelyek a vizsgált rendszertől (üzemtől) függetlenül következhetnek be, mint pl. alacsony illetve magas környezeti hőmérséklet, alapanyag beszállítók hibái vagy más olyan tevékenység, amelynek következtében a vizsgált üzemben veszélyhelyzet alakulhat ki, a vizsgált üzemhez tartozó csőhidak, csővezetékek, stb. épségét veszélyeztető légi illetve közúti közlekedési balesetek, természeti katasztrófák (pl. földrengés) vagy terrorista akciók. A külső okoknak az előfordulása helyszín specifikus, azaz függ a vizsgált üzem földrajzi, illetve gyáron belüli elhelyezkedésétől. Ebből következően jelen esetben figyelmen kívül lehetett hagyni a következőket:

- **A légi katasztrófa veszélye kicsi**, az üzemterület felett – a gyártelep biztonsága érdekében – LH-R8 jelölésű korlátozott és veszélyes minősítésű légtérrel jelölték ki. Ez azt jelenti, hogy tilos a repülés 2300 m alatti magasságban és 360 km/h-nál kisebb sebességgel. Az előírással áthaladó repülőgépek meghibásodásából származó balesetek bekövetkezése minimális, ellene ésszerű védelem nincs.

- **A terület nem földrengés veszélyes.** A tervezett anilin üzem területe $0,75 \text{ m/s}^2$ vízszintes talajgyorsulás maximális értékével jellemezhető (13.2. pont)
- **A terület nem árvízveszélyes.**
- **A terrorizmus Magyarországon egyelőre nem kiemelt veszély.**

23.2. Általános biztonsági intézkedések

A 8.3.5. pont alatt bemutattuk azokat a technikákat, amelyeket a normál üzemeltetési feltételektől eltérő esetekben lehet az LVOC BREF 18. BAT szerint alkalmazni. Alább részletezzük, hogy a BorsodChemben miként valósították meg ezeket.

A 3.4. pontban írtuk, hogy **a BorsodChem szakembereinek értékelése szerint a tervezett MNB-anilin üzem felső küszöbértékű lesz**, és a biztonsági jelentés kiegészítést a jogszabályokban előírt határidőre elkészítik. A BorsodChem jelenleg is több olyan technológiát üzemeltet – más, nem általa üzemeltetett felső küszöbértet meghaladó üzemek esetében is a BorsodChem egységei látják el gyártelepi szinten tűz- és katasztrófavédelmi tevékenységet – ami felső küszöbértékű, tehát felkészült „*az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások*” hatásainak kivédésére. Miképp az a 3.4. pontban írtuk, a biztonsági jelentés részletekbe menően értékeli a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 2. c), d), da) és db) pontjában előírtakat. **Gyártelepen fennállása óta nem volt olyan ipari baleset, ami a környezetére tartós negatív hatást okozott volna.**

A BorsodChem több gyártástechnológiájában tűz- és robbanásveszélyes, mérgező, maró, korrozív anyagokat használnak, esetenként nagy nyomáson és magas hőmérsékleten. Ezek a technológiák bonyolultak, az anyagáramok egy-egy technológiai egységből több másik technológiai egységbe juthatnak el. Emiatt az egyes egységeknél fellépő üzemviteli nehézségek több kapcsolódó egységnél is rendellenességeket okozhatnak. Ezért a tervekészítéstől a kivitelezésen át az üzemeltetésig fokozott figyelmet kell fordítani a műveleti eljárások és utasítások megfelelő szintű kidolgozására, a technológia biztonságos üzemeltetésére. Az élet- és vagyonvédelemre – mind az üzem, mind a gyártelep más üzemeinek munkavállalói, mind a környező települések tekintetében – a leghatékonyabb megoldásokat kell kidolgozni, a különböző kockázati szintek legnagyobb mértékű csökkentés érdekében.

A biztonság szempontjából legfontosabbak a preventív intézkedések, majd ezt követik a helyesbítő, végül a vészhelyzeti intézkedések. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a BorsodChem technológiáit tervezők és az üzemeltetők többszintű biztonsági intézkedésekkel (duplikált mérések és beavatkozások, számítógépes vezérlés és a vezérlésen belüli vészleállítás, biztonsági PLC, stb.) igyekeznek felkészülni a normál üzemmenettől való eltérések kiküszöbölésére, hogy a termelés folyamatosságát, a biztonságos munkavégzést, a környezet védelmét és a környező lakosság biztonságát megfelelő színvonalon fenntarthassák. Az esetleg kialakuló normál üzemmenettől való eltérések korai észlelésére detektor hálózatokat, tűz- és füstérzékelőket, térfigyelő kamerákat, stb. alkalmaznak. A kárcsökkentő beavatkozásokhoz szükséges eszközök (tűzivíz, vízágyú, stb.) készenlétben tartása a nem kívánatos események eszkalációjának megakadályozását szolgálja. Mindezek az intézkedések, rendszerek a tervezet IV. telepen is hatályban lesznek.

A gyártelepen dolgozó külső munkavállalók – ilyenek, pl. a kivitelezők, karbantartási és egyéb feladatokat ellátók – évenkénti biztonságtechnikai oktatáson, majd ezt követően vizsgán kötelesek részt venni. Csak sikeres vizsga után kapnak belépési engedélyt. A vizsgáztatást a BorsodChem szakembere végzi. A munkavégzésre az arra rendszeresített formanyomtatványon az adott művezetőtől műszakonként kell kérni a munkavégzési

engedélyt (így folyamatos munkavégzés estén napjában háromszor). Rögzítik, hogy melyek a szükséges védőfelszerelések. Adott esetben (pl. földmunkáknál) más üzemek – az illetékes villamos üzem, vízüzem – engedélyét is be kell szerezni. A szabálytalankodókat szankcionálják, súlyos vétség esetén a gyártelepről kitiltják.

A tervezett MNB-anilin gyártásra, ugyanúgy, mint más, a BorsodChemben folytatott tevékenység minden részterületére – az alapanyag elkészítésétől a végtermékekig – részletesen kidolgozott, mindenre kiterjedő műveleti utasításokat dolgoznak ki.

A következőkből kiviláglik, hogy a BorsodChem teljes tevékenységi körére a veszélyforrások beazonosításától, a megfelelő részletességgel kidolgozott belső vészhelyzeti tervekkel és Biztonsági Jelentéssel rendelkezik. Kihangsúlyozandó, hogy a súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (katasztrófavédelmi törvény), és az e törvény végrehajtására hozott, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a hazai jogba beemelte az EU elvárásokat is. Magától értetődő, hogy a BorsodChem teljesítette az ezekben előírt kötelezettségeket. Ez implicit formában azt jelenti, hogy ezeknek **a jogszabályoknak való megfelelés egyenlő az LVOC BREF 18. BAT a. ez irányú ajánlása megfelelésével.**

A BorsodChem, illetve már a jogelődje (a BVK) különben több évtizede rendelkezik olyan védelmi tervekkel, amelyek a számításba vehető vészhelyzetekben a mentést és a kárcsökkentést szabályozzák. **A terveket a Társaság folyamatosan korszerűsíti, javítja azt az infrastruktúrát és eszközrendszert, amely a veszélyekkel arányos felkészüléshez valamint az esetleges beavatkozáshoz szükséges.** A szervezési, technikai háttér javítása mellett nagy gondot fordítanak a vészhelyzetben beavatkozásra kijelölt vezetők, munkavállalók felkészítésére és a magas szintű személyi védelem megoldására. A 219/2011. (X. 20.) Korm. r. szerinti Biztonsági Jelentés készítése kapcsán felülvizsgálatra, kiegészítésre kerültek:

- a tevékenységgel kapcsolatos feladat és hatáskört rögzítő előírások (szabályzatok, utasítások, munkaköri leírások, műveleti utasítások, biztonságtechnikai védelmi tervek, biztonsági adatlapok, stb.);
- a műszerezett folyamatábrák;
- az irányítástechnikai és villamos hálózatok folyamatábrái;
- a korábbi években készített HAZOP tanulmányok, kvantitatív kockázatelemzések;
- a berendezés és készülék adatlapok;
- a csővezeték adatlapok;
- az infrastruktúrát (vésnitrogén, tűzivíz, ivóvíz, technológiai vizek, gőz, szennyvíz, különféle levegő, stb.) rögzítő térképek;
- a monitoring, tűzjelző, vészriasztó, behatolást érzékelő, kamera rendszerek dokumentációi.

Az elvégzett kockázatelemzések alapján meghatározták a mérgező gáz veszélyeztetéssel, a tűzzel és a robbanással kapcsolatos súlyos következményekkel járó balesetek egyéni sérülési kockázati görbéit, és a társadalmi kockázat mértékét bemutató úgynevezett FN görbéket is. **A kockázatértékelések eredményei azt mutatják, hogy a BorsodChem technológiai a megengedettnél nagyobb veszélyt nem jelentenek a környezetre.**

A BorsodChem teljes mértékben elkötelezett annak érdekében, hogy működése során a vonatkozó törvények, rendeletek, biztonsági szabályzatok, a működésre vonatkozó előírások betartásával, hatékony kockázatelemző módszerek alkalmazásával a súlyos balesetek veszélyét folyamatosan csökkentse. **A társaságnál a balesetek, tüzesetek, rendkívüli**

események megelőzése az egyik legfontosabb munkabiztonsági feladat. E feladat végrehajtása érdekében:

- a veszélyességgel arányos megelőző, illetve védelmi intézkedéseket határoznak meg, a vonatkozó jogszabályok előírásai, az európai vegyipari szakmai szervezetek irányelvei alapján készített tűzvédelmi, munkavédelmi szabályzatokban és az azok szerves részét képező vállalati dokumentumokban,
- folyamatosan elemzik működésük kockázatait, tervszerűen csökkentik a veszélyeztető hatásokat,
- betartják a katasztrófavédelmi, tűzvédelmi, a munkavédelmi, a környezetvédelmi, a kémiai biztonsági törvény és végrehajtási rendeleteik, valamint a műszaki biztonsági jogszabályok előírásait,
- biztosítják a folyamatos fejlődést, javulást a biztonság területén,
- finanszírozzák a rendszeres biztonsági felülvizsgálatok során feltárt és a rendkívüli események kivizsgálása során tudomásukra jutott biztonságjavító intézkedések megvalósítását,
- különös figyelmet fordítanak a technikát működtető emberre, mint a rendszer legérzékenyebb elemére. Korszerű alkalmasság-vizsgálati, képzési, továbbképzési eljárásokat alkalmaznak. Biztosítják a rendszeres és folyamatos ellenőrzést,
- tervszerűen – de a piaci lehetőségeket nem figyelmen kívül hagyva – végzik a veszélyes anyagok kevésbé veszélyesekkel történő helyettesítését, a Társaság területén belül használt és tárolt veszélyes anyagok mennyiségének minimalizálását,
- auditált biztonság-, minőségirányítási és környezetirányítási rendszert működtetnek,
- figyelik a szakirodalomban a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó cikkeket, tanulmányokat, a hasznosítható információkat felhasználják.

Szem előtt tartva azt a tényt, hogy a gyakorlatban a legkorszerűbb technika, technológia és a legképzettebb kezelő, működtető személyzet alkalmazása esetén sem küszöbölhető ki minden baleset, tüzeset illetve rendkívüli esemény, a Társaság az események megelőzése mellett nagy gondot fordít arra, hogy a bekövetkezett események káros hatásait a lehető legalacsonyabb szintre csökkentse, minimalizálja.

A BorsodChem a fentebb felsorolt feladatok végrehajtása érdekében **az alábbi, a biztonságot javító konkrét intézkedéseket foganatosította:**

- a veszély nagyságával arányosan alakította ki a kárcsökkentés, kárfelszámolás érdekében működtetett rendszereit, pl. tűzivíz rendszer, vészhelyzetben erőátviteli-, világítási célú és műszeres irányítástechnikai-, a kommunikáció működéséhez villamos energiát biztosító hálózatait, stb.,
- kidolgozta, és folyamatosan karbantartja a mentés, kárelhárítás során alkalmazandó előírásokat rögzítő társasági szabályzatokat, dokumentumokat, pl. Tűzvédelmi Szabályzat, Tűzriadó Terv, Üzemvész-elhárítási Szabályzat, Munkavédelmi Szabályzat, Üzemi Kárelhárítási Terv, stb.,
- folyamatosan készenlében tartja a mentéshez, menekítéshez szükséges eszközeit,
- 40 fős főfoglalkozású és 120 fős önkéntes állományú létesítményi tűzoltóságot működtet,
- segélykérésre folyamatosan rendelkezésre áll a megfelelő kommunikációs rendszer,
- a munkavállalók és az alkalmazottak képzése, továbbképzése során a mentéssel, kárcsökkentéssel, kárfelszámolással kapcsolatos tevékenységet, feladatokat oktatja, gyakoroltatja,
- rendszeresen tart veszélyelhárítási, mentési gyakorlatokat,

- figyelemmel kíséri a vonatkozó szakirodalomban, a világban bekövetkezett veszélyes anyagok okozta súlyos balesetek okait, felszámolásuk tapasztalatait, s biztonságnövelő intézkedései meghatározása során az események tanulságait is felhasználja,
 - a munkavállalókat és az alkalmazottakat olyan korszerű, az elérhető legjobb műszaki színvonalú egyéni, illetve kollektív védőeszközökkel látja el, amelyek a viselőik számára megfelelő védelmet biztosítanak, és alkalmasak a baleseteknél, a tüzeseteknél illetve a rendkívüli eseményeknél a biztonságos beavatkozásra,
 - megfelelő számú képzett elsősegélynyújtót alkalmaz minden műszakban,
 - anyagspecifikus mentőegységeket működtet szállítási baleseteknél, illetve veszélyes anyag töltő-lefejtő helyein bekövetkezett balesetek káros hatásainak csökkentésére,
 - tagja az Európai Klórgyártók Szövetsége (EUROCHLOR) szakmai szervezeteknek.
- E szervezet biztonsággal kapcsolatos követelményeit alkalmazza.

A fentiekén kívül az MNB-anilin gyártás bevezetésének okán más intézkedések meghozatalát jelenleg nem tervezik.

23.3. Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv

A BorsodChemet a 2011. évi CXXVIII. törvény alapján az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság felső küszöbértéket meghaladó veszélyes üzemként vette nyilvántartásba. Ennek megfelelően a BorsodChem rendelkezik a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet szerinti elfogadott Biztonsági Jelentéssel és Belső Védelmi Tervvel. A BorsodChemre vonatkozó egységes szerkezetű biztonsági jelentést a hatóság 39-10/2013/SEVESO számon fogadta el. Ezt a dokumentációt 2017-ben felülvizsgálták, amit az illetékes katasztrófavédelmi hatóság a 35500/461-8/2017.ált. számú határozatával elfogadott.

A Biztonsági Jelentés elkészítése egyben azt is jelenti, a BorsodChem rendelkezik a jelentős baleseteket megelőző politikával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, a jelentős baleseti veszélyeket beazonosította, megelőzésükre a szükséges intézkedéseket megtette, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága. Rendelkezik működőképes belső vészhelyzeti tervekkel. A jelentés elegendő információt kell, hogy szolgáltatson a külső vészhelyzeti tervek elkészítéséhez és hatósági, szakhatósági vélemények kialakításához.

23.4. A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere

A vegyiparban az új és a már megvalósított eljárások üzemeltetése során egyaránt fennáll az a veszélyképzet, hogy az eljárás nem mindenben fog megfelelni a várakozásoknak és az esetleges eltérések kihatással lehetnek az eljárás többi részére is. A berendezések, rendszerek rendellenes működéséből, kezelési hibákból stb. adódó potenciális veszélyhelyzetek kihatásainak felmérésére, szisztematikus és kritikus vizsgálatára dolgozták ki a HAZOP módszert. Az elnevezés az angol Hazard and Operability (veszélyesség és üzemeltethetőség) kifejezésből származó mozaikszó, a módszert az 1960-as években eredetileg kifejlesztő Imperial Chemical Industries után. A HAZOP módszer lényegét az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányainkban részletesen bemutattuk.

A módszer lényege egy jó felkészültségű csoport (HAZOP csoport) gondolatainak stimulálása annak érdekében, hogy felismerhessék egy adott üzem eddig rejtett potenciális veszélyeit, értékeljék a potenciális veszélyek következményeit, szükség esetén veszélymérséklő intézkedésekre tegyenek javaslatot, ezzel javítva az üzem biztonságtechnikai, munkavédelmi, egészség- és környezetvédelmi mutatóit.

A valószínűséglelemzésre kiválasztott, az átfogó kockázathoz hozzájáruló eseményeket a következmény jellege alapján csoportosítják. A mérgező gázok levegőbe kerülése és azok légköri terjedése, tűzveszélyes anyagok meggyulladása miatt a környezetet érő hőterhelés és a robbanás bekövetkezésekor a robbanási túlnyomás azok a tényezők, melyek kockázatot jelentenek a szűkebb és tágabb környezetre.

Fizikai-kémiai jellemzők alapján modellezik a veszély potenciális következményét – a kijutott anyag mennyisége, az anyagjellemzők, a környezet felületi viszonyai stb. figyelembevételével – és megállapítják, meddig terjedhet a hatás. A súlyos következményekkel járó események bekövetkezési valószínűségének és a számszerűen meghatározott következményének integrálásával meghatározzák az érintett területen az egyéni kockázatot. Térképen megjeleníthetők az azonos egyéni kockázatú pontokkal ábrázolható a veszélyességi övezet is. A 219/2011. (X. 20.) Korm. r. a következő egyéni kockázati szinteket emeli ki, illetve osztja ez alapján zónákra, veszélyességi övezetekre (lásd még 3.4. pont):

- belső zóna: itt a sérülés egyéni kockázata meghaladja a 10^{-5} esemény/év értéket,
- középső zóna: itt a sérülés egyéni kockázat 10^{-5} és 10^{-6} esemény/év értékek között alakul,
- külső zóna: itt a sérülés egyéni kockázata nem éri el a 10^{-6} esemény/év értéket, de nagyobb, mint $3 \cdot 10^{-7}$.

23.5. A súlyos balesetek általi veszélyeztetés értékelése

A tervezett MNB-anilin gyártási technológiából adódó vészhelyzet valószínűsége minimális, az elfogadható szintre csökkenthető. A tevékenységhez nem kapcsolódó vészhelyzeti események csak nagyon kis valószínűséggel okozhatnak környezeti károkat. Ezek az esetleges környezeti károk emberi beavatkozással helyrehozhatók.

23.6. Veszélyelhárítás. Specifikus és telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek

23.6.1. Vészelhárítás

A BorsodChem mindent megtesz annak érdekében, hogy a tevékenységéből származó veszélyhelyzeteket, esetleges súlyos baleseteket megelőzze, elkerülje. Mindazonáltal fel kell készülnie arra is, hogy ilyen események esetleg előfordulhatnak. A mentéshez, a helyzet súlyosságától függően a saját (vállalati) és a katasztrófavédelem megfelelő egységei állnak rendelkezésre.

A BorsodChem hatályos „Tűzvédelmi Szabályzat”-tal, „Üzemvészelhárítási Szabályzat”-tal, illetve, ahogy fentebb írtuk a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendeletben előírt „Belső védelmi terv”-vel rendelkezik, tehát a nem várt vészhelyzetek esetére elhárítási tervei vannak, amelyek magukban foglalja a szükséges intézkedéseket üzemzavar és katasztrófa esetére is.

A BorsodChem Üzemvészelhárítási Szabályzatának egyszámjegyű főpontjai:

- | | |
|---|--|
| 1. A szabályzat célja | 9. A mentés szakfeladatai |
| 2. A szabályzat hatálya | 10. A veszély nagyságának felismerése |
| 3. Hivatkozások | 11. Kiképzés, gyakorlás |
| 4. Fogalmak | 12. A veszélyes anyagok szállítása során bekövetkező vészhelyzetek elhárításában való közreműködés |
| 5. A riasztásra vonatkozó előírások | 13. Mellékletek |
| 6. Az üzemvész elhárítási tevékenység irányítása | 14. Hatályba léptető és záró rendelkezések |
| 7. Általános magatartási szabályok vészhelyzetben | |
| 8. Általános üzemvész elhárítási szabályok | |

A mai kor színvonalán kiépített biztonságtechnikai rendszerek alkalmasak a gyártelep területén esetlegesen kialakuló vészhelyzetek kezelésére.

23.6.2. Telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek

- **Riasztó és kommunikációs rendszerek:** A BorsodChem üremeiben a riasztáshoz hangosbeszélő hálózat, diszpécser telefon, mobil telefon és szirénajelzés áll a dolgozók rendelkezésére. A BorsodChem rendelkezik rádió használati engedéllyel, a felelős vezetők rádió-telefonnal. Bármilyen probléma esetén értesíteni lehet az adott műszerszobát, illetve a diszpécser szolgálatot. A telefonhálózat jól kiépített, minden irodából, illetve műszerszobából azonnal kapcsolatot lehet teremteni az érintettekkel.
- **A BorsodChem elfogadott riasztási tervvel rendelkezik.**
- **A vállalati és a gyári (üzemi) szintű vészelhárítási tervek kidolgozottak.**
- **Vészelhárítási gyakorlatok (oktatás, képzés begyakorlás).** A BorsodChem Létesítményi Tűzoltósága és az üzemi személyzet elfogadott ütemterv szerinti készenléti gyakorlatokat tart. A gyártelepen működő különféle technológiák munkavállalói a veszélyelhárító berendezések készenlétben tartásával és rendszeres ellenőrzésével, karbantartásával, a biztonságtechnikai előírások betartásával biztosítják azt, hogy a veszélyhelyzeteket megelőzzék.

Az ismertetett telephelyi szintű vészelhárítási és biztonságtechnikai rendszerek a most kialakítandó IV. telepen is elérhetők lesznek.

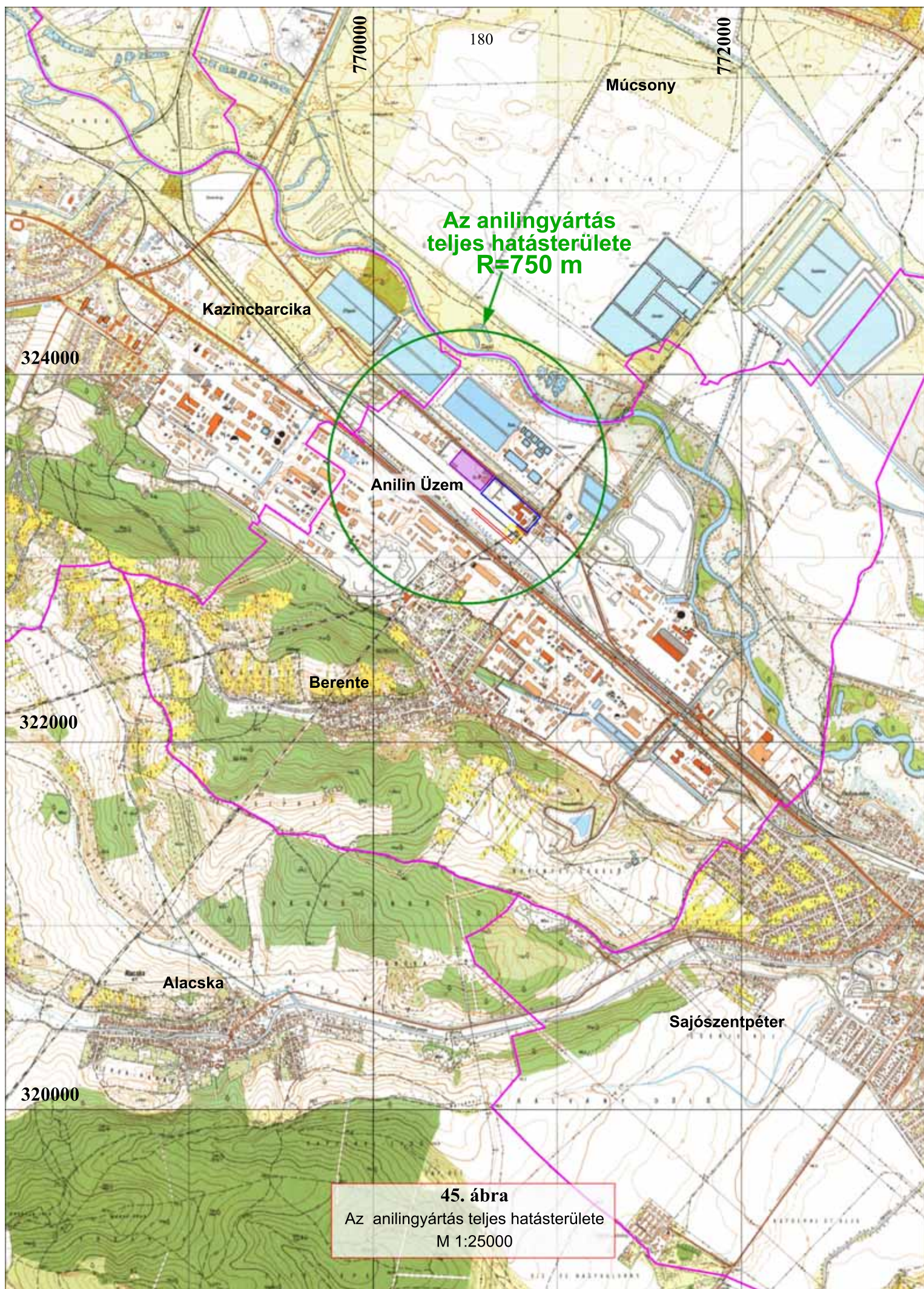
24. A környezeti hatások értékelése. A hatásterület kiterjedése

Az előző fejezetekben (10-23. fejezet), sorra véve a környezeti elemeket, megvizsgáltuk a tervezett MNB-anilin gyártási tevékenységének várható környezetbefolyásoló hatását. Összességében véve megállapítottuk, hogy a környezet jelenlegi állapotát (ipari zóna) alapul véve:

- a hatótényezők nem indítanak el olyan jellegű hatásfolyamatokat, hogy a tervezett létesítmény környezetének állapota, területi funkciója megváltozzon;
- természeti, építészeti érték nincs veszélyeztetve;
- természeti erőforrás nem károsodik, nem semmisül meg;
- a környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkciókban változás nem lesz;
- az ipari környezetben tervezett tevékenység a tájra nézve semleges hatású lesz, tájkép, tájhasználat, tájszerkezet nem változik;
- a tevékenység a lakosság egészségi állapotában változásokhoz nem vezet.

A környezeti hatásokra vonatkozó előrejelzésünket a BorsodChem által szolgáltatott leírásokból, a referencia üzemek üzemeltetési adataiból, tervezői számításokból, saját tervezési tapasztalatainkból, irodalmi hivatkozásokra alapozva tettük meg. Mivel nemzetközi szinten már ismert, alkalmazott és bejáratott technológiáról van szó, az új üzem nyilvánvalóan ezen működési tapasztalatokat felhasználva épül meg, korszerű lesz, az elérhető legjobb technikát (BAT) fogja alkalmazni. **A rendelkezésre álló kiindulási adatok alapján a várható környezeti hatások megfelelő pontossággal prognosztizálhatók, becslésünk azokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.**

A tervezett gyártási tevékenység hatásterületének meghatározásánál a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 7. számú mellékletében foglaltakat vettük alapul.



Normál üzemmenetben technológiának csak a légtérbe van közvetlen kibocsátása, a tevékenység igen alacsony szintű környezeti kibocsátásai közül – a zajterhelés és a hulladékok mennyiségével egyetemben – ezek mérhetők is. A technológia kibocsátott szennyvizeinek mennyisége és minősége szintén mérhető, de a telepített technológia szennyvizeit nem közvetlen a befogadóba (Sajóba) bocsátják ki, hanem előbb a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepére adják. Ott előírással kezelik, és csak a többi gyártelepi technológia tisztított szennyvízáramaival együtt bocsátják be a befogadóba, a Sajó folyóba.

A tervezett tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásait környezeti elemenként vizsgáltuk a 10-23. fejezetekben. A több környezeti elemre a hatályban lévő jogszabályok alapján nem adható meg számszerűsíthető közvetlen és közvetett hatásterület. Az adott fejezetekben a kibocsátások környezeti befolyásoló hatásának az értékelést is elvégeztük. A légszennyezők hatásterületének számítását a 14.4. pont tartalmazza. A zajszempontú hatásterülettel a 17.5. pontban foglalkoztunk. **Számításainkkal, modellezéssel a tervezett komplex MNB-anilin gyártási tevékenységnek hatásterületét határoztuk meg.**

- A levegőtisztaság védelmi hatásterület meghatározásához a tervezett légtéri kibocsátások terjedés-számítását végeztük el. **Megállapítottuk, hogy a tervezett MNB-anilin gyártás légtéri kibocsátásainak közvetlen hatásterületét a technológiába integrált melléktermék égető és a tervezett fáklya együttes üzemelése során kibocsátott NO₂ légszennyező határozza meg, amely légszennyezőket kibocsátó források (melléktermék égető és fáklya) súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=750 m sugarú kör területét jelenti.** A 14.5. pontban azt taglaljuk, hogy normál üzemmenetben, amikor a fáklyán csak az őrláng ég, akkor az égetőmű kibocsátásának 630 m sugarú kör területre kiterjedő hatása jeleníti a közvetlen levegőminőségi hatásterület.
- A zajkibocsátás közepes. A zajkibocsátás várható hatását bemutató 43. ábra szerint az épülő IV. telepen, illetve annak közvetlen közelében teljesülnek az ipari területre előírt zajterhelési határérték. A tevékenység zaj szempontú közvetlen hatásterületének a 43. ábra 45 dB-es zaj izohipszán belüli terület tekinthető, ami az üzem geometriai központjától 180-270 m-re terjed ki. A zajszempontú hatásterület kiterjedését az üzemelés megindulása után zajméréssel célszerű ellenőrizni.

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendeletnek az egységes környezethasználati engedély iránti kérelem tartalmi követelményeit megadó 8. számú melléklet A) i) pontja előírja „*a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével*”. **A tervezett MNB-anilin gyártásnak a különböző szakterületi jogszabályok figyelembevételével a zaj és a légtéri kibocsátásaira határozható meg közvetlen hatásterület. A kettő közül az utóbbi a nagyobb – egyben lefedi a zajvédelmi hatásterületet is – amely a kibocsátó légszennyezési pontok (melléktermék égető kürtője és a fáklya) súlypontja köré rajzolt R=750 méter sugarú kör területét jelenti.** Ezt a hatásterületet a 45. ábrán jelenítjük meg. **A közvetlen hatásterület Kazincbarcika, Berente és Múcsony közigazgatási területét érinti.**

Tovább vizsgálva a hatásterületek kérdéskörét leszögezhetjük, hogy az MNB-anilin gyártás során keletkező hulladékok úgymond nem adnak hatásterületet. A hulladékok kezelése hazánkban már hosszú évek óta megoldott, tehát lehet (kell) élni ezekkel a szolgáltatásokkal.

A felszíni vizekre kimutatható környezeti hatással csak a szennyvizek lehetnek. A BorsodChem központi szennyvíztisztítója pedig jóval nagyobb szennyvízmennyiségeket képes hatásosan kezelni, mint ami az MNB-anilin gyártási tevékenységhez köthető. A beruházás az élővilágra sem jelent komoly befolyásoló hatást, terület ebben a megközelítésben már jelenleg is erősen leromlott. Az élővilág szempontjából meghatározható

hatásterület maga az építési terület.

A felszín alatti vizek esetében összetettebb a hatások megítélése. Írtuk az MNB-anilin gyártási tevékenységnek üzemszerű állapotban a földtani közegbe és a talajvízbe a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. 3. § szerinti közvetlen, vagy közvetett kibocsátása nem lesz. A technológiák zártak, az anyagokat zárt rendszerben mozgatják, a talajra és a talajvízre negatív hatásuk nem prognosztizálható. A tervezett IV. telepen a talaj és talajvíz viszonyok szennyezettségi állapotának feltárására négy alkalommal végeztünk átfogó felméréseket, amelyek eredményeit a 16.2. pont alatt ismertettük. A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének és környezetének tényfeltárását illetékes elsőfokú hatóság 8306-20/2010. számú határozatával lezárta, és a 14562-12/2012. számú határozatával kármentesítési monitoring végzést rendelte el. **A kármentesítési monitoringot a BorsodChem előírásosan működteti.** A negyedik, a 2018. évi tényfeltárást [71] lezáró határozatot – következtetve a jelezett ügyintézési határidőből – az első fokon eljáró hatóság hamarosan kiadja.

A tervezett tevékenységnek a közvetett hatásterülete nem számszerűsíthető, de ahogyan az a leírtakból kitűnik, közvetett hatások fellépésével gyakorlatilag nem számolhatunk. **A tervezett MNB-anilin gyártási tevékenységnek a teljes hatásterülete** (közvetlen és közvetett hatások együttes területe) **azonos a közvetlen hatásterülettel, amit a 45. ábrán mutatunk be.** Az MNB-anilin gyártási tevékenységnek a teljes hatásterülete a kibocsátó légszennyező források köré rajzolt $R=750$ méter sugarú kör területét jelenti.

Összefoglalás

A kazincbarcikai gyártelepen tevékenykedő BorsodChem árbevétele alapján Borsod-Abaúj-Zemplén megye legnagyobb vállalkozása. A BorsodChem izocianát ipari pozíciói tovább erősödtek azáltal, hogy a kínai Wanhua Csoport 2011. február 01-től megszerezte a vállalat többségi tulajdonát. Fejlesztési stratégiájának egyik eleme a magasabb fedezetű termékek irányába történő elmozdulás, azok részarányának növelése a termékszerkezetben. Ez megmutatkozott abban, hogy az MDI termékek spektrumát egyre inkább szélesítették. A Poliuretán Kiszerezés MDI Kiszerező üzemrészében az MDI üzemben gyártott MDI-ből magasabb feldolgozottsági szintű termékeket, modifikált MDI-t, valamint különböző MDI variánsokat (blendek illetve prepolimerek) állítanak elő.

Az MDI iránti kereslet töretlen, annak visszaesése semmiképp nem prognosztizálható. Sőt, miképp fentebb jeleztük, magában a BorsodChem is megkezdődött egy olyan új üzemnek (HPM projekt; termoplasztikus poliuretán gyártás) az építése, ahol az egyik meghatározó alapanyag a stabilan jó minőségű MDI.

Az MDI meghatározó alapanyaga az anilin. 1 tonna MDI termék gyártásához 0,75 t anilin szükséges. Ez azt jelenti, hogy az MDI gyártás 75%-os kapacitáskihasználása esetén évi 185 kt, 90%-os esetén évi 223 kt anilinre van szükség. Jelenleg az MDI gyártást kizárólag beszállított anilinre alapozzák. A kiépített anilintároló kapacitás 8000 m³, amivel a beszállítás kiesése esetén nagyjából egy-másfél hétig lenne biztosítható a termelés. Ekkora, 330 kt/év MDI gyártási kapacitást teljes egészében beszállított anilinre alapozni kockázatos, és csak idő kérdése volt, hogy mikor építenek a telephelyen anilint gyártó üzemet. **A beszerzési és beszállítási bizonytalanságok hatásainak csökkentésére a BorsodChem illetékesei úgy döntöttek, hogy létrehozzák a saját anilingyártást.** A gazdasági társaságok beruházásai alapvetően gazdasági indíttatásúak, amely jelen esetben a telephelyi MDI gyártás biztonságos, alacsony beszállítású kockázattal járó anilin alapanyaggal való ellátása.

A BorsodChem döntéshozói telephelyi MDI gyártás biztonságos, alacsony beszállítású kockázattal járó alapanyaggal való ellátását tűzték ki célul, nem lemondva arról, hogy anilin alapanyagot továbbra is beszállítanak majd cégcsoport csehországi üzeméből. Úgy becsülik, évi 200 kt telephelyi anilingyártással ez a megfogalmazott cél biztosítható. Évi 200 kt anilinból nagyjából 260 kt MDI gyártható. Ez a mennyiség 80%-os MDI gyártási kapacitáskihasználásnak felel meg, ami igen jónak mondható (jelenleg 75%-os a kapacitáskihasználás).

Ahogy azt a tervezett gyártási tevékenység elméleti alapjainál bemutattuk, az anilingyártásnál a benzol nitrálásával nyerhető mono-nitro-benzolból (MNB) indulnak ki. Az MNB-ből katalitikus hidrogénezéssel állítják elő az anilint. A gyártási eljárás tehát két blokkban folyik, amelyeket célszerűen egymás mellé építenek meg.

Az MNB-blokk kapacitását az anilinkapacitásához illesztették: az **MNB esetünkben közti termék**, értékesítését nem tervezik, azt teljes egészében továbbviszik az anilingyártásba. Évi 200 kt anilin gyártása 270 kt MNB gyártással kiszolgálható (biztonsági tartalékként a BC-MCHZ MNB gyártása is rendelkezésre áll). Összegezve leírtakat, a tervezett:

- **MNB-blokk kapacitása 270 kt/év** (ez az anilinkapacitáshoz illesztett),
- **az anilinkapacitása 200 kt/év.**

A kapacitást évi 8000 órás időalapra vetítve határozták meg (4 műszakos termelést terveznek).

Az MNB-anilin projekt úgynevezett barnamezős beruházás lesz, miáltal egy hosszú évek óta használaton kívüli terület rekultivációja is megtörténik egyben. Az üzemet a 26-os út gyárteleppel szemközi oldalán, a volt nehézbeton üzem területén építik meg. A több mint 50 éves múltra visszatekintő BorsodChem mára kinőtte az eddig használt gyártelepét, és megkezdődött a IV. telep kialakítása.

Jelen összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációnkban környezeti elemenként vizsgáltuk a tervezett MNB-anilin gyártási tevékenység környezeti hatásait, és megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenységnek vállalhatók lesznek a környezeti kibocsátásai.

Megállapításainkat az alábbiakban foglaljuk össze:

- Az üzemet Berente község határában, a települést ÉK-en határoló ipari zónában, a 26-os út gyárteleppel szemközi oldalán, a volt nehézbeton üzem területén építik meg. Ezáltal a BorsodChem egy, a gyártelepével szemben lévő, évek óta kihasználatlanul álló volt iparterületet vesz igénybe, kialakítva itt – követve a telepeinek létesítési időrend szerinti számozását – a IV. telepét. A tájszerkezet változatlan marad, ez a zóna korábban és ezután is iparterület lesz.
- A tervezett technológia berendezéseinek telepítési területe művelési ág alól kivett, a településrendezési tervben iparterület besorolású.
- A tervezett MNB-anilin gyártásnak földtani, vízföldtani szempontból kizáró oka nincs, a működésnek a talajra és a talajvízre – a vonatkozó technológiai előírásokat betartva – nem prognosztizálható negatív hatása.
- A beruházásra kiszemelt terület körül a BorsodChemnek jól kiépített talajvíz monitoring rendszere van, amely egy esetleges talajvíz szennyeződés detektálásra alkalmas.
- A tervezett létesítménynek egy légtéri kibocsátó pontforrása lesz. Ez a technológiába integrált melléktermék égető kürtője, amelynek véggázát oly mértékben kezelik, hogy az a légtérbe bocsátható. A technológiához tartozik, egy vészfáklya, amelynek normál üzeme az, hogy az őrláng ég. A fáklyán a technológia indulási és a leállás szakaszában (évente néhány alkalommal) a reakcióba feleslegben bevezetett hidrogén elégetését végzik.
- A rendelkezésünkre álló adatok alapján modelleztük telepítendő technológia levegőminőségi hatásterületét. Megállapítottuk, hogy a tervezett MNB-anilin gyártás légtéri kibocsátásainak közvetlen hatásterülete akkor a legnagyobb, amikor a technológiába integrált melléktermék égető működik, a fáklya pedig ég a technológia indulási vagy leállási állapotában. Ekkor a hatásterület 750 méter. Ha a melléktermék égető működik, a fáklya pedig „őrláng” állapotban van – ez az általános üzemállapot – akkor a hatásterület kisebb, 630 méter. Ezen hatásterületeket a 34. és 36. ábrán jelenítettük meg.
- Az MNB-anilin gyártási technológia technológiai vízigénye teljes kapacitáskihasználás esetén (200.000 t/év nagyságú anilin termelés) átlagosan ~22 m³/h, amely a BorsodChem összes vízforgalmának kb. 1,9%-át teszi ki.
- A megvalósítani tervezett technológiában képződő szennyvizet – az üzemben történő előkezelést követően – a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepre vezetik, ahol azt megfelelő hatékonysággal kezelik.
- Összességében megállapíthatjuk, hogy a tervezett MNB-anilin gyártási tevékenység a Sajóra nézve sem a vízkivételi, sem a vízviisszaadási oldalon szignifikáns hatást nem eredményez.

- A tervezett technikára maradékanyagok (hulladékok) nagy mennyiségben való képződése nem jellemző. A BorsodChem jól kiépített hulladékgazdálkodási rendszert működtet, amelybe az MNB-anilin üzemet is integrálják.
- A tervezett létesítmény meghatározó mértékű zajjal nem terheli környezetét, a zajcsökkentésre már a tervezés fázisában megfelelő gondot fordítottak.
- A gyártási tevékenységhez nem kapcsolódik érdemi közúti szállítási tevékenység. A telephelyet a 26-os útról az Ipari úton át lehet megközelíteni mind Kazincbarcika, mind pedig Miskolc felől. Rendelkezésre áll a vasúti hálózat, amelyen a benzol alapanyagot szállítják majd be. Napjainkban a vasúti szállítás preferált a közútihoz képest, ezért a beszerzési lehetőségekhez igazodóan elsősorban vasúti beszállítást terveznek. A termékbe beépülő salétromsav a BorsodChem I. telepéről csővezetéken érkezik, és ilyen módon távozik a termék anilin is a BorsodChem I. telepén lévő MDI Üzembe. A kis mennyiségben szükséges gyártási segédanyagok, ide értjük a katalizátort is, közúton érkeznek. Úgy számolunk, hogy a gyártás kiszolgálásához naponta az oda-vissza fordulót figyelembe véve 4 db jármű jelenik meg többletként az Ipari úton. Ezek zaj- és légszennyezése a most is jelentős forgalmat lebonyolító 26-os út környezetének zaj és levegőminőségi viszonyait kimutatható módon nem változtatja meg.
- A működtetése számítógépes felügyelet (folyamatszabályozás) alatt áll majd.
- A tervezett MNB-anilin gyártási technológiát több megközelítésből is összevetettük az elérhető legjobb technikára vonatkozó ajánlásokkal. Megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenység megfelel majd ezeknek. Röviden: **korszerű technológiát valósítanak meg.**
- Az MNB-anilin üzem gyártási technológiája az alapanyagok beadagolásától a végtermék előállításáig zárt, ezért a gyártási tevékenység nem befolyásolja a hatásterület éghajlat-adaptációs képességét.
- A tervezett területen és annak tágabb környezetében az élővilág magán viseli az észak-magyarországi iparvidék hatásának jegyeit, általában nem károsodott, viszonylag jól tűri a kibocsátások hatásait. A beruházás az itteni élővilágra sem jelent lényegi befolyásoló hatást.
- A tervezett üzem munkavállalóit egyéni védőruhákkal, védőeszközökkel ellátják. Az üzem-egészségügyi szolgálatot megszervezik.

BorsodChem nagy hangsúlyt fektet arra, hogy a környezetében élők számára megfelelő tájékoztatást adjon tevékenységéről és az ezzel összefüggő környezetvédelmi, környezetbiztonsági kérdésekről is. Így

- a sajtóban széles körben publikálják a környezetvédelem érdekében tett lépéseiket és terveiket;
- az önkormányzatok képviselőinek Környezetvédelmi és Biztonságtechnikai Nyílt Napokon tájékoztatást adnak a Társaság gazdasági teljesítményeiről, célkitűzéseiről, fejlesztéseiről és a működéssel összefüggő környezetbiztonsági kérdésekről, lehetőséget biztosítva a gyárlátogatásra is;
- a BorsodChem célja a megfelelő párbeszéd kialakítása a Társaság, a helyi lakosság valamint a civil szervezetek között, megismertetni a helyieket azokkal a környezetbiztonsági rendszerekkel, amelyek a közvetlen környezetük védelmét szolgálják.

Írtuk, hogy a BorsodChem ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 és az ISO 50001:2011 szabványoknak (MIR, KIR, MEBIR és EIR) megfelelő irányítási rendszert alakított ki, és tanúsítottatott, hogy biztosítsa gazdaságos és hatékony működését, megfeleljen a felvállalt minőség, környezeti és biztonsági politikában megfogalmazott célkitűzéseinek. Integrált irányítási rendszerük kialakításakor értékelték gyártási, kiszolgáló, tervezési,

gazdálkodási, stb. folyamataikat, azok sorrendjét és kapcsolódásait, meghatározták a folyamatok működtetéséhez szükséges erőforrásokat és követelményeket. A működő rendszereket folyamatosan ellenőrzik, lehetőség szerint mérik, és ennek eredményeit felhasználják a fejlesztésekhez.

A BorsodChem elkötelezte magát a környezet védelme iránt, ezt kinyilvánította környezetvédelmi politikájában is. Tevékenységeinek hatásait mérésekkel ellenőrzi és szabályozott keretek között tartja, igyekszik kibocsátásait csökkenteni, környezeti teljesítményét folyamatosan javítani. Mivel veszélyes vegyipari technológiákat működtet, ezért alapvető követelményként kezeli a biztonságot, a környezeti kockázatok csökkentését. A környezeti hatások és kockázatok csökkentésére irányuló törekvéseken túlmenően, megkülönböztetett figyelmet fordítanak a munkahelyi biztonság javítására, a dolgozók egészségének védelmére is.

A BorsodChem tudatában van annak a ténynek, hogy a környezettudatos vállalatirányítás, a vegyipari gyártási tevékenységből adódó környezetterhelés csökkentésére tett erőfeszítések a gazdálkodás hatékonyságát, a cég megítélését is javítják, ami végső soron az eredményesség, a versenyképesség biztosításának fontos feltétele. A BorsodChem tevékenységét úgy végzi, hogy minden tekintetben megfeleljen a mai magyar és az Európai Unió követelményeknek. **A BorsodChem IV. telepén tervezett új technológiát, az MNB-anilin gyártást, figyelembe véve a fentebbi elveket, minőségügyi, környezetvédelmi, egészségügyi és munkabiztonsági követelményeket, integrálják az eddig folytatott tevékenységeik közé.**

Összességében megállapíthatjuk, hogy a tervezett technológia környezeti befolyásoló hatása a jogszabályok által engedélyezett kereteket nem lépi túl. A telepítés helyének meglévő adottságai, a beruházó BorsodChem környezetpolitikája eleve garantálja, hogy az új létesítményben mindenben megfelelnek majd az érvényben lévő jogszabályi előírásoknak, BAT elveknek és egyéb normatíváknak.

A tervezett tevékenység környezeti hatásai megítélésünk szerint nem jelentősek, és a társadalom számára is vállalhatóak. Jelen engedélyezési dokumentáció készítése során nem tártunk fel a tervezett MNB-anilin gyártási tevékenység telepítését kizáró okot. A megvalósítandó beruházással szemben környezetvédelmi szempontból kifogás nem emelhető.

Megbízónk a BorsodChem Zrt. (3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) nevében kérjük az összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció elfogadást. Javasoljuk a tervezett 200 kt/év kapacitású MNB-anilin gyártási tevékenység egységes környezethasználati engedélyének megadását.

Miskolc, 2019. február 26.

ENVIRA 95 KFT
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.
①



Dienes Endre

üv. igazgató
mérnök kamarai r. sz.: 05-588
(SZKV-1.1, -1.2, -1.3, -1.4)

Irodalomjegyzék

1. BorsodChem Zrt.: BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2016., Kazincbarcika, 2017. november, kézirat
2. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. tervezett hő- és villamos energia ellátó erőművének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 1998. kézirat
3. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág membráncellás klórgyártó üzemének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2001. kézirat
4. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. III. gyártelepén ismertté vált DKE talajvízszennyezés részletes tényfeltárása, Miskolc, 2002. kézirat
5. ENVIRA Kft.: A talaj és talajvíz állapotának bemutatása a BC Rt. Szennyvíztisztító Üzem utóülepítő medencéje mellett mélyült fúrás alapján, Miskolc, 2003. kézirat
6. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. magas sótartalmú technológiai víz tározó medencéinek (hrsz.: 0114/1) részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2004. kézirat
7. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. zagytéri veszélyeshulladék-lerakójának előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. kézirat
8. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág membráncellás klórgyártó üzemének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. kézirat
9. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór Üzletág higanykatódos klór-alkáli elektrolízis gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC Rt. higanykatódos és tervezett membráncellás klór-alkáli elektrolízis gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2005. kézirat
10. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. tervezett polikarbonát gyártási tevékenységének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. kézirat
11. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. MDI Üzletág új MDI Üzem kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya Az MDI gyártási tevékenység megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2005. kézirat
12. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. VCM Üzletág vinil-klorid monomer (VCM) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC Rt. vinil-klorid monomer gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2005. kézirat
13. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. PVC Üzletág Polimer II. Üzem kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. kézirat
14. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Rt. TDI Üzletág új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. kézirat
15. ENVIRA Kft.: A talaj és talajvíz építés előtti állapotának bemutatása a BC Rt. központi szennyvíztisztítóján tervezett iszapszáritó műtárgy építési területéről, Miskolc, 2006. kézirat
16. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. zagyszerének újrahasznosításához, 2006. kézirat
17. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. TDI Üzletág TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC Rt. TDI gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Egységes környezethasználati engedélyeztetési dokumentáció, Miskolc, 2006. kézirat
18. ENVIRA Kft.: A BorsodChem MDI gyártási tevékenységének (RMDI és UMDI üzemek) megfelelése az elérhető legjobb technikának. A BorsodChem RMDI (MDI-I) Üzemének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. Egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció, Miskolc, 2006. kézirat
19. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Nyrt. PVC gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció, Miskolc, 2006. kézirat

20. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. tervezett salétromsav gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. kézirat
21. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2007. kézirat
22. ENVIRA Kft.: Egységes környezethasználati engedélyeztetési dokumentáció. A BorsodChem Nyrt. CPE gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC CPE gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2007. kézirat
23. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem salétromsav gyárának környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. A BorsodChem ammónia, és tervezett salétromsav gyártási tevékenységének (híg és tömény salétromsav gyártó üzemek) megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2007. kézirat
24. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Zrt. tervezett sósavkonverziós tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához Miskolc, 2007. kézirat
25. ENVIRA Kft.: Vízkészlet-gazdálkodási szakvélemény a BorsodChem tervezett vízkontingens bővítéséhez (Sajó folyói vízkivétel) Miskolc, 2007. kézirat
26. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zagyterének újrahasznosításához, Miskolc, 2008. kézirat
27. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének (Kazincbarcika 095/2 hrsz.-ú ingatlan) és környezetének tényfeltárása, Miskolc, 2008. kézirat
28. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének és környezetének tényfeltárása. Záródokumentáció. II. ütem, Miskolc, 2010. kézirat
29. ENVIRA Kft.: Vízjogi létesítési engedélyes terv a BorsodChem Zrt. Szennyvíztisztító Üzeme körüli monitoring kutak megépítéséhez, Miskolc, 2010. kézirat
30. ENVIRA Kft.: Kísérleti beavatkozási terv a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének környezetében feltárt talajvízszennyezés kármentesítéséhez, Miskolc, 2011. kézirat
31. ENVIRA Kft.: Vízjogi létesítési engedélyezési terv a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzeme környezetében feltárt talajvízszennyezés kármentesítése tervezéséhez szükséges kísérleti beavatkozási terv vízilétesítményeihez, Miskolc, 2011. kézirat
32. ENVIRA Kft.: Talajmechanikai szakvélemény a BorsodChem salétromsavgyártás beruházás építési munkáihoz, Miskolc, 2008. kézirat
33. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2008. kézirat
34. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. vinil-klorid monomer (VCM) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2010. kézirat
35. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2010. kézirat
36. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. ammónia és salétromsav gyártási tevékenysége egységes környezethasználati engedélyének módosításához, Miskolc, 2010.
37. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat
38. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammónia tartályparkjához telepítendő vészfáklya létesítésének bejelentése, Miskolc, 2011. kézirat
39. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI-I üzemi gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat

40. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2011. kézirat
41. ENVIRA Kft.: A BorsodChem és a BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
42. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
43. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének környezetében végzett kísérleti beavatkozásról, Miskolc, 2012.
44. ENVIRA Kft.: Üzemeltetési engedélyezési terv a BorsodChem Zrt. Szennyvíztisztító Üzeme körül megépített monitoring kutakhoz Miskolc, 2012. kézirat
45. ENVIRA Kft.: Vízjogi üzemeltetési engedélyezési terv a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzeme környezetében feltárt talajvízszennyezés kármentesítése tervezéséhez szükséges kísérleti beavatkozási terv vízilétesítményeihez, Miskolc, 2012. kézirat
46. ENVIRA Kft.: Az egykori Borsodi Hőerőmű zagytere térségében kimutatott szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2012. kézirat
47. ENVIRA Kft.: A BorsodChem TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
48. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammónia és salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013.
49. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció. II. ütem, Miskolc, 2013.
50. ENVIRA Kft.: A BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013.
51. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013.
52. ENVIRA Kft.: A BorsodChem II. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2014. kézirat
53. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. Klór Termelésnél tervezett nem jelentős módosításról (Lúg és sósav tartályok létesítése), Miskolc, 2014.
54. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. TDI gyártás egységes környezethasználati engedélyével kapcsolatos nem jelentős módosításról (PU Kiszerelés MDI kiszerelő üzemrész), Miskolc, 2014. kézirat
55. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. kézirat
56. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. kézirat
57. ENVIRA Kft.: A BC-Erőmű Kft. energiatermelési tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2016. kézirat
58. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2016. kézirat
59. ENVIRA Kft.: A BorsodChem III. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2017. kézirat
60. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
61. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
62. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. műgyanta gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
63. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat

64. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. Magas műszaki színvonalú műanyaggyártási projekt (High performance material project), Miskolc, 2017. kézirat
65. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
66. ENVIRA Kft.: A BC-Therm Kft. kazincbarcikai gyártelepen lévő 125 t/h teljesítményű gőzkazánjának teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
67. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammóniagyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
68. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
69. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
70. ENVIRA Kft.: A BorsodChem zagyteri hulladék lerakási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
71. ENVIRA Kft.: A BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke). Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/1632-10/2017. számú határozatában előírt részletes tényfeltárás. Záródokumentáció, Miskolc, 2018. kézirat
72. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, February 2003.
73. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector, Sevilla, February 2003.
74. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on General Principles of Monitoring, Sevilla, July 2003.
75. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects, Sevilla, July 2006.
76. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Emissions from Storage, Sevilla, July 2006.
77. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration, Sevilla, August 2006.
78. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers, Sevilla, August, 2007.
79. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, Sevilla, February 2009
80. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, (draft), Sevilla, April, 2014
81. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector, Sevilla, 2016.
82. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, 2017

83. European Comission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration, Final draft, Sevilla, December 2018.
84. Klímapolitika Kft.: Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez (rövid neve: Klímakockázati útmutató). Készült a Miniszterelnökség megbízásából. Közzétéve: 2017. január.
85. VITUKI Rt.: A BVK higanyszennyezése 7613/4/1807 zárójelentés. Kézirat. Budapest, 1991.
86. www.tankonyvtar.hu Dr. Bakó Péter, Dr. Fogarassy Elemér, Dr. Keglevich György, BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Szerves Kémia és Technológia Tanszék: SZERVES VEGYIPARI TECHNOLÓGIÁK Egyetemi tananyag 2011. Szerkesztette: Keglevich György, COPYRIGHT: 2011-2016, elektronikus kiadás
87. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC). A monitoring általános alapelvei. Referencia dokumentum, 2003. július
88. www.ippc.hu: Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a műanyagok gyártása terén, 2004.
89. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC), Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével, Nagy Volumenű Szerves Vegyületek
90. www.ippc.hu: A környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése. Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és a környezeti elemek között átvitt hatásokról, 2005.
91. www.ippc.hu: Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához energiahatékonyság terén



Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara

Telefon: (46) 505-483 Fax: (46) 505-484

Cím: Miskolc 3525 Kossuth Lajos u. 11.

Honlap: <http://www.bomek.hu>

Ügyszám: 05-309/2017

Kelt: 2017. December 12.

Ügyintéző neve: Balogh Babett

Tárgy: Továbbképzési kötelezettség teljesítésének igazolása

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

Igazolom, hogy

Név: **Dienes Endre**

Lakcím: **3524 Miskolc Adler K. utca 48.**

Kamarai nyilvántartási szám: **05-0588**

Végzettségek:

okl. bányamérnök (száma: 336/1975, kelte: 1975/06/24)

az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet szerinti továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

A továbbképzési kötelezettség teljesítése alapján **a 2022.12.12-ig tartó továbbképzési időszakban** a kérelmezőnek a névjegyzékben a következő jogosultsága szerepel:

SZKV-1.2. - Levegőtisztaság-védelem szakértő

SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő

SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő

Jelen hatósági bizonyítványt az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet 32. § és a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 83. § alapján, a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtam ki.



Michnyóczki Nándor
titkár

p. h.

Kapják:

1. Dienes Endre

2. Irattár



BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA
3525 Miskolc, Kossuth u. 11. • Telefon: (46) 505-483 • Fax: (46) 505-484
Postacím: 3501 Miskolc Pf.: 370 • E-mail: bomek@t-online.hu
Honlap: www.bomek.hu • Ügyfélfogadás: hétfő, kedd, csütörtök: 8–12-ig

Határozat száma: 6/2013
Ügyintéző: Dr. Palásti Péter

Tárgy: szakértői tevékenység megújítása

HATÁROZAT

KISS PÉTER okl. bánya- és geotechnikai mérnök
akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: 05-0594

születési helye: Kunszentmárton, ideje: 1952. 01. 31., anyja neve: Csollák Éva,

lakcíme: 3524 Miskolc, Kölcsey F. u. 23. 9/30.

oklevelének kiállítója: Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kar, száma: 405/1971, kelte: 1971. június 23.

ENGEDÉLYEZEM,
hogy,

SZKV-hu	Hulladékgazdálkodás
SZKV-le	Levegőtisztaság-védelem
SZKV-vf	Víz- és földtani közeg védelem

szakterületen szakértői tevékenységet végezzen.

Ezzel egyidejűleg a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett Országos Tervezői és Szakértői Névjegyzékbe **SZKV-hu 05-0594, SZKV-le 05-0594, SZKV-vf 05-0594** számon bejegyeztem.

Jelen engedély visszavonásig érvényes, de az engedélyezett tervezési tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel.

Tájékoztatom, hogy a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009 (XII.21) Korm. rendelet szerint a szakmagyakorló a bejegyzett adataiban bekövetkezett változást 8 munkanapon belül írásban köteles bejelenteni a területi szakmai kamarának.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló 297/2009 (XII.21) Korm. rendelet 3. § a) pontjában biztosított hatáskörömben hoztam.

Az indoklást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 71. § (1), valamint 72. § (4) bekezdése alapján mellőztem.

Miskolc, 2013. január 07.



.....
Dr. Palásti Péter
titkár



VESZPRÉM MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

8200 Veszprém, Budapest u. 54.

tel: +36 88 404696 fax: +36 88 406927

www.vmmernokikamara.hu

e-mail: vmmk@invitel.hu

lkt. sz: 594/2014

Reg. száma: 19/0895

HATÁROZAT

Magyar Imre okleveles vegyészmérnök, okleveles környezetvédelmi szakmérnök (aki 1963. december 30-án Veszprémben született, lakik Veszprém, Hérics u. 7/e sz. alatt) érvényben lévő engedélye(i) alapján a Veszprém Megyei Mérnöki Kamara által vezetett 2014/2015. évi 2014. július 1-től 2015. június 30-ig érvényes névjegyzékébe felveszem.

Érvényes engedélye(i):

KB-T - Környezetmérnöki (létesítményi és technológiai) (2019.09.10)

SZKV-1.1. - Hulladékgazdálkodási szakértő (2019.09.10)

SZKV-1.2. - Levegőtisztaságvédelem szakértő (2019.09.10)

SZKV-1.3. - Víz- és földtani közeg védelem szakértő (2019.09.10)

SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem szakértő (2019.09.10)

INDOKOLÁS

Magyar Imre szakterületen tevékenykedő szakmagyakorló az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII.11.) Korm. rendelet (továbbiakban R.) 30. §-ban meghatározott névjegyzék vezetéséhez szükséges adatszolgáltatása alapján a határozat rendelkező részében foglalt szakterület(ek)en nyilvántartásba vettem

A tervező és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. tv 3.§ (1) bekezdésében kapott felhatalmazás, valamint az R. 3. §-ában meghatározott illetékességi jogköröm alapján a rendelkező részben foglaltak szerint határoztam. Fellebbezési lehetőséget a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 98 §-a alapján biztosítottam.

A határozatról értesül:

1. Magyar Imre, Veszprém, Hérics u. 7/e
2. Irattár

Veszprém, 2014. szeptember 17.



Dr. Bors István
a Veszprém Megyei Mérnöki Kamara
titkára



BUDAPESTI ÉS PEST MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA

1094 Budapest, Angyal u. 1-3.

Telefon: 455-8860, fax: 455-8869, honlap: www.bpmk.hu

Határozat száma: 601/2014

Ügyintézőnk: Tréfa Jánosné

Az 1996. évi LVIII. törvény, illetve a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rend. felhatalmazása alapján, a Budapesti és Pest Megyei Mérnöki Kamara az Ön jogosultság iránti kérelmét elbírálta, és az alábbi határozatot hozta:

HATÁROZAT

A 24/1971. (VI. 8.), a 104/2006. (IV. 8.), a 244/2006. (XII. 5.) és a 378/2007. (XII. 23.) Korm. rendelet, valamint a miniszteri rendeletek felhatalmazása, és a Magyar Mérnöki Kamara Jogosultság Elbírálási Szabályzata előírásainak megfelelően

Márkus Miklós részére, akinek

mérnöki kamarai nyilvántartási száma: **01-12943**

születési helye: **Budapest**, ideje: **1978. 02. 24.**, anyja neve: **Fodor Mária Irén**

lakcíme: **1164 Budapest, Bányász u. 22. fsz. 4.**

oklevél: **kommunikáció-technikai mérnök**, száma: **113/2001**, kelte: **2001. 06. 11.**

kiállítója: **Szent István Egyetem Gödöllő, Gépészmérnöki Kar**

oklevél: **főiskolai szakmérnök, környezetvédelmi**, száma: **4001**, kelte: **2006. 05. 10.**

kiállítója: **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki Kar**

ENGEDÉLYEZI a(z)

SZKV-1.4. kamarai kóddal jelzett **Zaj- és rezgésvédelem szakértő szakértést**

Az engedély megújítási/továbbképzési határideje: **2019. 02. 13.**, de az engedélyezett tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel. A képzettségének megfelelő szakterületen rendelkezik illetékességgel, ezt nem lépheti túl; e tekintetben is be kell tartania a Magyar Mérnöki Kamara Etikai-fegyelmi Kódexében megfogalmazottakat. Amennyiben jogszabály a jelen engedély mellett, további követelményt (pl. vizsgát, továbbképzést, stb.) is előír, akkor kérelmező feladata, hogy ennek is eleget tegyen.


INDOKLÁS

A kérelmező igazolta, hogy a hivatkozott jogszabályban a jogosultság megadásához meghatározott követelményeket kielégítette, így az engedély fenti feltételekkel megadható.

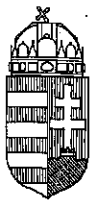
Budapest, 2014. 02. 13.


Kassai Ferenc
(elnök)




Dr. Ronkay Ferenc
(titkár)

Kapják: 1. címzett, 2. irattár



Iktatószám: 14/1168-3/2012.
Ügyintéző: dr. Gerecz Nóra
Szakmai ügyintéző: Kellner Szilárd

Tárgy: Szakértői tevékenység engedélyezése
Nyilvántartási szám: SZ-015/2012.

HATÁROZAT

Mogyorós Péter (lakik: 2120 Dunakeszi, Zsófia u. 17/B.) kérelmezőt, aki

született: Kazincbarcika, 1976.03.16.;

anyja neve: Timár Irén;

diplomáinak (okleveleinek) kiállítója, száma, kelte:

1. Miskolci Egyetem;
Műszaki Földtudományi Kar;
33-MF/2002.; 2002. június 19.
2. Szent István Egyetem;
MKMLTV-5/2011.; 2011. június 24.

szakképzettségei:

okleveles földtudományi mérnök
okleveles természetvédelmi mérnök

SZTV **Élővilágvédelem**
SZTjV **Tájvédelem**

szakterületeken a 297/2009. (XII. 21.) Korm. rendelet 1. § (3) bekezdés a) pont ab) alpontja, a 8. §, valamint a 9. § (1) bekezdése alapján nyilvántartásba vettem, számára a szakértői tevékenységet engedélyezem.

A névjegyzéki bejegyzés visszavonásig érvényes.

Budapest, 2012. április „05”

Dr. Hecsei Pál
mb. főigazgató megbízásából



Tolnai Jánosné Dr.
mb. főigazgató-helyettes



BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA
3525 Miskolc, Kossuth u. 11. • Telefon: (46) 505-483 • Fax: (46) 505-484
Postacím: 3501 Miskolc Pf.: 370 • E-mail: bomek@t-online.hu
Ügyfélfogadás: hétfő, kedd, csütörtök: 8–12-ig

Határozat száma: 113/2013
Ügyintéző: Dr. Palásti Péter

Tárgy: tervezői tevékenység engedélyezése

HATÁROZAT

MIKITA VIKTÓRIA okl. környezetmérnök
akinek

kamarai nyilvántartási száma: 05-1687

születési helye: Miskolc, ideje: 1982. 02. 11., anyja neve: Borza Mária Éva,

lakcíme: 3434 Mályi, Bem J. u. 42.

oklevelének kiállítója: Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Környezetmérnöki Szak, száma: 45-MF/2007., kelte: 2007. június 15.

kérelmére
ENGEDÉLYEZEM,
hogy
KB-T kamarai kóddal jelzett
Környezetmérnöki szakterületen
tervezői tevékenységet végezzon.

Ezzel egyidejűleg a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett Országos Tervezői és Szakértői Névjegyzékbe **KB-T 05-1687** számon bejegyeztem.

Jelen engedély visszavonásig érvényes, de az engedélyezett tervezési tevékenységet csak akkor végezheti, ha a Magyar Mérnöki Kamara által vezetett – az adott időszakra hatályos – országos Névjegyzékében szerepel.

Tájékoztatom, hogy a településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól szóló 104/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet 2. § (7) bekezdés szerint a szakmagyakorló a bejegyzett adataiban bekövetkezett változást 8 munkanapon belül írásban köteles bejelenteni a területi szakmai kamarának.

A 103/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet előírja az építésüggyel kapcsolatos szakmák gyakorlásához szükséges szakmai továbbképzést. A jogosultság névjegyzékben tartása csak akkor lehetséges ha a kérelmező 5 évente igazolja, hogy az 5 év alatt eleget tett az előírt továbbképzési kötelezettségének. **Felhívom figyelmét, hogy ennek elmulasztása a településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól szóló 104/2006. (IV.28.) Korm. rendelet 14. §. (1) bekezdése alapján a névjegyzékből való törlését vonja maga után.**

A továbbképzés igazolásának első időpontja: 2018. március 07.

Környeztmérnöki tervezői jogosultsággal végezhető tevékenységek (KB-T):

- Bármely (pl. építési engedélyezési, ajánlati stb.) tervdokumentációhoz a környezetvédelmi tervfejezet elkészítése,
- Környezetvédelmi hatásvizsgálat, egységes környezethasználati engedélyezési tervdokumentáció környezetvédelmi felülvizsgálat-állapotvizsgálat környezetvédelmi kármentesítések tervezése tényfeltárás – műszaki beavatkozási terv – utómonitoringterv
- Hulladéklerakó, hulladékhasznosító – feldolgozó, hulladékégető, szennyvíztisztító, füstgáztisztító, stb. technológiai tervezések,
- Vízhőminőségi kárelhárítási terv,
- Környezeti kockázatelemzés.

A határozatot a tervező- és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról szóló 1996. évi LVIII. törvény 42. §-ában és a településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság részletes szabályairól szóló 104/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet 2. § (1) bekezdésében biztosított hatáskörömben hoztam.

A B-A-Z Megyei Mérnöki Kamara jelen határozattal hatósági bizonyítványt állított ki, melynek igazgatási szolgáltatási díja 30.000 Ft., melyet kérelmező megfizetett.

Az indoklást és a jogorvoslatról szóló tájékoztatást a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 71. § (1), valamint 72. § (4) bekezdése alapján mellőztem.

Miskolc, 2013. március 07.



Dr. Palásti Péter
titkár

174./19.

Befogadó nyilatkozat

A BorsodChem Zrt. részéről a BorsodChem Zrt. Site IV. területén épülő MNB és Anilin Üzem szennyvizeinek átvételére az alábbi nyilatkozatot adjuk:

A BorsodChem Szennyvíztisztító Telepe a tisztítási technológia fejlesztését, kapacitásbővítését követően az alábbi szennyvizeket átveszi és kezeli.

Ipari szennyvizek:

- **MNB gyártásából származó szennyvíz**
várható átlagos mennyisége: 25,6 m³/h (205.000 m³/év)
várható maximális mennyisége: 30,8 m³/h (246.000 m³/év)
jellemző szennyezők: pH: 6-9, KOI: 3400 mg/l, TOC: 1100 mg/l, nitrát: 270 mg/l, nitrit: 130 mg/l, ammónium: 400 mg/l, szulfát: 0,28 wt%, benzol: 1 mg/l, nitrobenzol: 10 mg/l, nitrofenol: 5 mg/l.
- **az anilin gyártásból származó szennyvíz**
várható mennyisége: 10,0 m³/h (80.000 m³/év)
várható maximális mennyisége: 13,0 m³/h (104.000 m³/év)
jellemző szennyezők: pH 8-10, KOI: 500 mg/l, anilin: 5 mg/l, ammónium: 30 mg/l, nitrobenzol: 5 mg/l, nitrofenol: 5 mg/l.

Kommunális szennyvíz: a tervezett szennyvízmennyiség 3000 m³/év

Jelen befogadó nyilatkozat az egységes környezethasználati engedély kérelem benyújtásához használható fel.

Kazincbarcika, 2019. február 28.



Klement Tibor
Director EHS

BorsodChem Zrt.
3700 Kazincbarcika
Bolyai tér 1.
80.



Szentpéteri Sándor
Senior Manager
Environmental Protection

