



---

**ENVIRA**

**Mérnöki, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.**

✉ **3525 Miskolc, Mélyvölgy út 3.**

**Tel/fax: /46/ - 411-867**

---

**elektronikus példány**

**A**

**BorsodChem Zrt.**

**anilingyártási tevékenységének**

**részleges környezetvédelmi felülvizsgálata**

**Megrendelés-szám: 41722/2021. 06. 25**

**PSP elem: I-BMB-21505.180**

**Miskolc, 2021. július**

# *Tartalomjegyzék*

<b>1. Előzmények</b>	<b>5</b>
1.1. A BorsodChem által megvalósítandó anilingyártás	7
1.2. Az anilingyártás részleges felülvizsgálatának indoka	8
1.3. Jogszabályi környezet	9
1.4. Jelen dokumentáció kidolgozásának menete	10
1.5. Jelen felülvizsgálati záró dokumentáció célja	11
1.6. Jelen dokumentációval kapcsolatos egyéb fontos adatok	11
<b>2. Általános adatok</b>	<b>11</b>
2.1. A felülvizsgálatot végző megnevezése	11
2.2. Az érdekelt adatai	12
2.3. A létesítmény, a tevékenység helyének általános jellemzői. Területhasználat	12
2.4. Az anilingyártással érintett ingatlanok helyrajzi szám szerint	18
2.5. A BorsodChem által a felülvizsgálat időpontjában és az azt megelőző 5 évben folytatott gyártási tevékenységek	20
2.6. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének, technológiáinak bemutatása	21
2.7. A felülvizsgált gyártási technológia rövid leírása	23
2.7.1. A nitrobenzol előállítása	23
2.7.2. Az anilin előállítása	25
2.8. Az anilingyártási tevékenységre vonatkozó engedélyek és előírások felsorolása	29
2.9. Az Anilin Üzemben a felülvizsgálat időpontját megelőző 5 évben történt rendkívüli események	27
<b>3. Az Anilin Üzemben alkalmazandó technikában tervezett változások</b>	<b>27</b>
3.1. A technológiába integrált melléktermék égető (PM pontforrás)	27
3.2. Fáklya rendszer	34
3.3. Elszívó (vent) rendszer	34
3.4. A környezetvédelmi teljesítményt javító nem jelentős módosítások	35
<b>4. A tervezett változtatások értékelése a BAT megfelelés szempontjából</b>	<b>38</b>
<b>5. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra</b>	<b>39</b>
5.1. Az MNB/anilin gyártás levegőhasználatai	39
5.2. A gyártás légszennyező forrásainak megnevezése	39
5.3. Technológiai kibocsátási határértékek	39
5.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása	40
5.4.1. Éghajlati viszonyok	40
5.4.2. Levegőminőségi határértékek	41
5.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározásához felhasznált alapadatok	41
5.4.4. A PM jelű légszennyező pontforrás (technológiába integrált melléktermék égető) hatásterületének meghatározása	42
5.4.5. A fáklya (a PF jelű légszennyező forrás) modellezése	53
5.5. Az üzemelés légszennyezőinek teljes hatásterülete	55
<b>6. Felszíni vizek. A technológia kibocsátott szennyvizeinek minősége</b>	<b>57</b>
<b>7. Összefoglaló értékelés, javaslatok</b>	<b>59</b>
7.1. A környezetre gyakorolt hatás értékelése. Környezeti kockázat	59
7.2. Az MNB/anilin gyártás hatásterülete a technológiai korrekciókat követően	59
7.3. Fogatosítandó intézkedések, beavatkozások	61

## ***Ábrák jegyzéke***

1. A BorsodChem technológiáinak kapcsolata
2. Átnézetes helyszínrajz M 1:50.000
3. Az üzem területének áttekintő térképe M 1:10.000
4. A beruházás környezetének légifotója M 1:10.000
5. A terület légi fotója M 1:5000
6. A beruházási terület részletes helyszínrajza M 1:1500
7. Az anilingyártás blokkdiagramja az anyagforgalom feltüntetésével
8. A melléktermék égető blokkdiagramja
9. A melléktermék égető elrendezése a CTU adatszolgáltatása alapján
10. A melléktermék égető elrendezése a CTU adatszolgáltatása alapján
11. A melléktermék égető elrendezése a CTU adatszolgáltatása alapján
12. CTU égető ábrája 2
13. CTU égető ábrája 3
14. Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban
15. A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása
16. A pontforrások elhelyezkedése
17. A szénmonoxid terjedési képe
18. A nitrogén-dioxid terjedési képe
19. A TOC terjedési képe
20. A PM<sub>10</sub> terjedési képe
21. Az ammónia terjedési képe
22. A dioxin terjedési képe
23. A hatásterület határa (csak melléktermék égető üzemel)
24. A hatásterület határa (a melléktermék égető üzemel, valamint a fáklya üzemindítás vagy -leállítás állapotban van)
25. A tervezett tevékenység hatásterülete

## ***Függelék***

1. Az MNB/anilingyártás BO-08/KT/3027-36/2019. számú egységes környezethasználati engedélye

## ***Melléklet***

1. A BorsodChem szennyvízbefogadó nyilatkozata

## ***Felelősségvállalási nyilatkozat***

BorsodChem Zrt. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) megbízásából részleges felülvizsgálati dokumentációt készítettünk BorsodChem anilinyártási tevékenysége BO-08/KT/3027-39/2019. számú egységes környezethasználati engedélye módosításához. Megállapításainkat, következtetéseinket az **„A BorsodChem Zrt. anilinyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálat”** című dokumentációban összegeztük.

A részleges felülvizsgálati dokumentáció alapadatait részben a Megbízó szolgáltatta, másrészt hozzáférhető irodalmi adatokból származnak, illetve általunk elvégzett számítási eredmények. 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 részleges felülvizsgálati dokumentációt készítettünk. **A dokumentáció egészéért a felelősséget vállalom.**

Miskolc, 2021. július 29.

Dienes Endre  
üv. igazgató



## 1. Előzmények

A BorsodChem Zrt. (Kazincbarcika, Bolyai tér 1.; a továbbiakban BorsodChem) fő tevékenysége 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 vállalat magyarországi termelési tevékenységének központja a kazincbarcikai telephely, ahol a munkavállalók túlnyomó része dolgozik. A kazincbarcikai telephelyen kívül a csehországi Ostravában is működik termelő egység (itt anilint is gyártanak), és a BorsodChem összesen 6 európai és Európán kívüli országban rendelkezik értékesítési tevékenységet folytató leányvállalattal, vagy irodával [1].

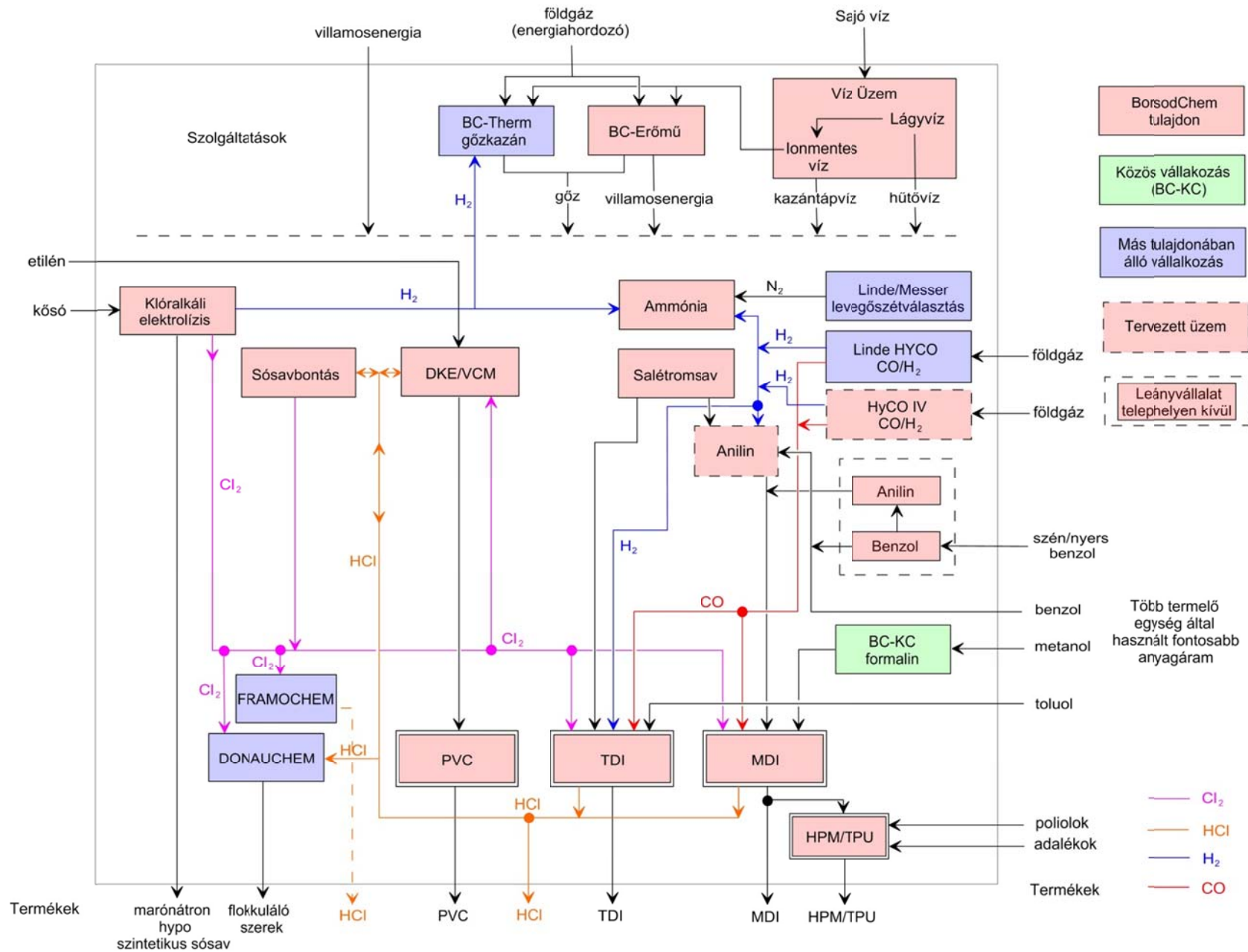
2002-től az izocianátok (MDI és TDI) kerültek túlsúlyba mind az árbevétel, mind a nyereség terén. Mára a BorsodChem Európa egyik vezető izocianát gyártója, mindeközben a közép- és kelet-európai régió egyetlen MDI gyártója is. A BorsodChem izocianát ipari pozíciói tovább erősödtek azáltal, hogy a kínai 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.



1. kép

Drónfelvételt a IV. telepen épülő Anilin Üzem anilinblokkjáról 2021 koranyarán. A képet teleoptikával készítették. Az optika a mélységeket torzítja, összehúzza. A képen látható legmagasabbra nyúló műtárgy a rektifikáló kolonna (T-5701). A kép baloldalán futó csőhid az Anilin Üzem területét mintegy kettéosztja. A képen látható oldalon van tehát az anilinblokk, a másik oldalon épül a melléktermék égető, magasba nyúló vékony kémény az égetőé (PM). Vele nagyjából szemben, a képen nem láthatóan, épül az MNB-blokk.

A két izocianát közül az MDI-t valamivel nagyobb mennyiségben gyártják (több mint évi 250 kt-át), viszont a kiépített MDI gyártókapacitás (400 kt/év) ennél jelentősen nagyobb, meghaladja a TDI gyártás kiépített kapacitását (250 kt/év). A piaci prognózisok az MDI iránti kereslet felfutását vetítik előre, amire a BorsodChem felkészült. Az eladott MDI mennyiségen felül fog hamarosan jelentkezni – a BorsodChemben eddig még nem gyártott új műanyag alapanyag – a **termoplasztikus poliuretánok (TPU) gyártásának alapanyag igénye**. A termoplasztikus poliuretánok gyártásának egyik meghatározó alapanyaga jó minőségű MDI. Az anilinyártás helyét a BorsodChem termelési struktúrájában az 1. ábra mutatja.



**1. ábra**  
A BorsodChem technológiáinak kapcsolata

A termoplasztikus poliuretánok gyártása – amit a BorsodChem az úgynevezett HPM projekt keretében valósít meg (ebből kifolyólag az üzemet HPM Üzemnek nevezik) –, beindítás előtt áll. Az üzemi próbák folynak, a próbaüzem hamarosan indul. A HPM Üzem szintén a IV. telepen van, az épülő Anilin Üzem szomszédságában (2-5. ábra).

**Az MDI meghatározó alapanyaga tehát az anilin.** 1 tonna MDI termék gyártásához 0,75 t anilin szükséges [79]. Ez azt jelenti, hogy a környezetvédelmi engedély szerinti 400 kt/év 75%-os kapacitáskihasználása esetén évi 225 kt, 90%-os esetén évi 270 kt anilinre van szükség. Jelenleg az MDI gyártást kizárólag beszállított anilinre alapozzák. A kiépített anilintároló kapacitás 8000 m<sup>3</sup>, amivel a beszállítás kiesése esetén, visszatérve a gyártást, nagyjából egy-másfél hétig lenne biztosítható a termelés. Akkora, MDI gyártási kapacitást, amivel a BorsodChem már rendelkezik, teljes egészében beszállított anilinre alapozni kockázatos, és csak idő kérdése volt, hogy mikor építenek a telephelyen anilint gyártó üzemet. **A BorsodChem illetékesei a fentiek miatt úgy döntöttek, hogy IV. telepen létrehozzák a saját anilingyártást.**

Nagyjából a 2010-es évek közepétől számíthatjuk annak a nagy ívű fejlesztési sorozatnak a beindulását, amelynek a külső szemlélő számára ennek leginkább látványos jele az, hogy a 26. számú út – a jelenlegi gyártelephez viszonyítva – túloldalán épül egy új gyártelep, ami, követve a meglévő telepek számozását, a IV. telep nevet kapta. Elsőként a HPM Üzem építése kezdődött meg, másodikként az Anilin Üzemé.

A 2019-ben elkészítettük az „**Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához**” című dokumentációt (a továbbiakban összevont dokumentáció) [72]. Az ennek alapján indult környezetvédelmi engedélyezési eljárás lezárásaként az elsőfokú környezetvédelmi hatóság **az MNB/anilingyártás egységes környezethasználati engedélyét** a 2019. július 11-én kelt **BO-08/KT/3027-36/2019. ügyiratszámú határozatában (Függelék 1.) megadta.**

### 1.1. A BorsodChem által megvalósítandó anilingyártás

**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. Az összevont dokumentációban [72] írtuk, hogy a **BorsodChem a teljes, a benzol alapanyagból kiinduló gyártási folyamatot valósítja meg. A végtermék anilin előállításra tehát két nagy gyártóegység, az MNB-blokk (MNB üzembrész) és az anilinblokk (anilin üzembrész) szolgál.** A komplex anilingyártáson mindig a két blokk technológiáját együttesen értjük. A BorsodChem a technológia licence adóit) körültekintő elemzéssel választotta ki.

#### ➤ A megvalósuló MNB gyártási technológia

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 nitrálásav]. A benzol nitrálásának termodinamikai szempontból két technológiai lehetősége van: izotermikus és adiabatikus. 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 nagy vegyipari szereplő). Körültekintő elemzéseket követően a **Noram** technológiáját valósítják meg.

➤ **A megvalósuló anilingyártási technológia**

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. A BorsodChem az elemzéseket követően **a folyadék fázisú katalitikus hidrogénezés eljárást választotta ki**, azon belül is a **Dow Chemical Company** technológiáját.

Megjegyezzük, hogy a BorsodChem (Wanhua) csoporthoz tartozó csehországi (Ostrava) BC-MCHZ is a folyadék fázisú technológiát alkalmazza. 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, amely kiemelkedő fajlagos anyag/energia felhasználásokkal rendelkezik.

Az épülő anilingyártó kapacitás 200 kt/év. Ez azt jelenti, hogy az MDI termelés teljes kapacitáskihasználásra való felfutása esetén továbbra is kell anilint beszállítani a telephelyre. Az anilin nem csak az MDI gyártás egyik kiinduló vegyülete, azon túl igen keresett alapanyag, ezért a csehországi üzemben is jelentős fejlesztések történnek.

## 1.2. Az anilingyártás részleges felülvizsgálatának indoka

Az összevont dokumentáció [72] írásakor még voltak nyitott kérdések. Ezek nem a szorosan a megvalósuló MNB/anilin gyártási technikához voltak köthetők – mert mind a Noram, mind a Dow eljárás kiforrott –, hanem a kiszolgáló egységekhez. Pontosabban a melléktermék égetőhöz és a vészfáklyához.

➤ **Melléktermék égető.** A melléktermék égető építése már előrehaladott állapotban van. Az eldől, hogy az összevont dokumentációban valószínűsített szállítója, a BorsodChemben már referenciával rendelkező CTU Clean Technology Universe AG tervei szerint fog az égető megvalósulni. A CTU bizonyos módosításokat hajtott végre az égető főbb egységeinek sorrendjében. Pontosodtak, alacsonyabbak lettek a számított légtéri kibocsátási koncentrációk. Ezáltal **változik** az égető, azaz **az anilingyártás hatásterülete**. Ehhez kötődik, hogy az égető bizonyíthatóan nem bocsát ki [29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 16.§ (2) bekezdés] HCl és HF légszennyezőket, melyek mérését ennek ellenére a BO-08/KT/3027-36/2019. számú egysége környezethasználati engedély előírja.

➤ **Vészfáklya.** A vészfáklya szállítója az összevont dokumentáció írásakor egyáltalán nem volt ismert. A tervezők a biztonság javára való tévedés érdekében a fáklyát alaposan túlméretezték. A hidrogén veszteséget egy kompresszor (Yuanda kompresszor) beépítésével minimalizálták. Figyelembe véve ezt, a fáklya jó nevű szállítója, a Solutions for Petroleum & Gas vállalta, hogy az eredetileg tervezett 115 m magas fáklya helyett egy 58 m magasságú fáklyával megoldja a vészfáklyázást. Tény, hogy a fáklya normálüzeme az, hogy csak az őrláng ég, de az összevont dokumentációban az üzemindítási és -leállítási állapotra is számítottuk a fáklya hatásterületét (az anilingyártás hatásterületét). Fele fáklyamagasságnál ez a hatásterület kisebb lesz.

A BorsodChem a fentebbi változások (hatásterület, kibocsátási paraméterek) okán úgy

döntött, hogy már próbaüzem megkezdése előtt ezeket a módosításokat érvényesíteni akarja az anilinyártás egységes környezethasználati engedélyében. Úgy ítélte meg, hogy ehhez a tevékenység részleges környezetvédelmi felülvizsgálata a megfelelő keret.

**Az épülő üzemben tehát véglegessé váltak a légtéri kibocsátások.** A melléktermék égető számított kibocsátásai kisebbek lesznek (*menyiségi* változás), szűkül a kibocsátott szennyezők köre, HCl és HF bizonyíthatóan nem kerül a légtérbe (*minőségi* változás). A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/A. § (8) bekezdés *a*) pontja alapján ha „*a kibocsátások mennyiségi vagy minőségi változása miatt új kibocsátási határértékek megállapítása szükséges, vagy az egységes környezethasználati engedélyhez képest jelentős változás történt, vagy a környezethasználó jelentős változtatást kíván végrehajtani ... a környezethasználót – a 19. § (2) bekezdésének figyelembevételével – (a környezetvédelmi hatóság) környezetvédelmi felülvizsgálat végzésére kötelezi*”. A BorsodChem illetékesei úgy ítélték meg, hogy a tervezett változások a 20/A. § (8) bekezdés *a*) pontja szerintiék, de **elégleges csak arra a környezeti elemre fókuszálni, amelyet ez a változás érinthet. Ez a környezeti elem – a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljogosítás módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló többször módosított 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet szerinti megközelítésben – a levegő.** Röviden, **a tervezett változtatások kapcsán elégleges részleges felülvizsgálatot végezni.**

A részleges felülvizsgálat során nyilvánvalóan kitérünk azokra az egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció [72] írásakor részben még nyitva maradt kérdésekre is, amelyekre a tervezés akkori szakaszában még nem voltak megfelelő válaszok. Az is természetes, hogy **jelen részleges felülvizsgálat alkalmával, fokozottan támaszkodunk a 2019-ben készített összevont dokumentációban [72] foglaltakra. Elkerülendő a felesleges ismétléseket, hivatkozunk az ott leírtakra.** Ezen kívül építünk a BorsodChem nagy beruházásainak környezetvédelmi engedélyezési eljárásához végzett, az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkra is. Ezekre a tanulmányokra jelen záródokumentáció összeállításakor is fokozottan támaszkodunk, hivatkozunk az ott leírtakra. Mivel az összevont dokumentációt mi készítettük, a BorsodChem a részleges felülvizsgálat elvégzésével újfent a cégünket, az ENVIRA 96. Kft.-t bízta meg.

A BO-08/KT/3027-36/2019. számú egységes környezethasználati engedély 2024. július 15-ig érvényes. Ugyanis a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/A. § (2) bekezdés *e*) pont szerint a „*környezetvédelmi hatóság az egységes környezethasználati engedélyt 5 évre adja ki új tevékenység első alkalommal történő engedélyezése esetén*”. A jelen részleges felülvizsgálat nagyjából az 5 éves érvényességi idő közepére esik.

### 1.3. Jogszabályi környezet

A BorsodChem anilinyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálati záródokumentációját az alábbi jogszabályi előírásoknak megfelelően állítottuk össze:

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

- 12/1996. (VII. 4.) KTM módosított rendelet a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljegyzés módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről.

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
- 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 létesítmények 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

#### **1.4. Jelen dokumentáció kidolgozásának menete**

Jelen dokumentáció elkészítésekor alapvetően az 1.3. pontban felsorolt jogszabályokra támaszkodtunk. A dokumentációt a környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljegyzés módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló 12/1996. (VII. 4.) KTM rendelet 2. számú mellékletének tartalmi követelményeinek megfelelően állítottuk össze.

## 1.5. Jelen felülvizsgálati záró dokumentáció célja

Az 1.3. pontban írtuk, miért szükséges az BorsodChem építés alatt álló anilingyártását felülvizsgálni. Ebből pedig a cél egyenesen következik. Jelen felülvizsgálati záró dokumentáció célja, hogy a BorsodChem a technológiában végzett módosításokat, a kibocsátásokban a számítások szerint bekövetkező változásokat mindenképp szeretné az egységes környezethasználati engedélyben megjeleníteni, és ezzel nem akar addig várni, amíg lejár az első, az 5 évre kiadott engedély.

## 1.6. Jelen dokumentációval kapcsolatos egyéb fontos adatok

Jelen részleges felülvizsgálattal kapcsolatban még a következő, általunk fontosnak ítélt adatokat közöljük.

- a) Az anilingyártás releváns műszaki és kibocsátási adatait a BorsodChem illetékes munkatársai szolgáltatták számunkra.
- b) A környezet állapotjellemzéshez felhasznált adatok forrása:
  - a levegőminőség alapállapota az Országos Levegőminőségi Mérőhálózat kazincbarcikai mérőállomásának adatai alapján jellemezhető.
- c) A felhasznált tanulmányok listáját jelen dokumentáció irodalomjegyzéke tartalmazza. Ezek többsége társaságunknál megtalálható.
- d) **Az anilingyártás környezeti állapotra vonatkozó előrejelzésünk, becslésünk a várható állapotokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.** A tanulmányt a rendelkezésünkre álló adatok, ismeretek felhasználásával a legjobb tudásunk szerint állítottuk össze.
- e) **Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemlegesen felelősséget vállaló nyilatkozom, hogy a 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.
- f) A dokumentációban felhasznált adatok nem minősülnek szolgálati vagy üzleti titoknak.
- g) Az *ENVIRA* Kft. a teljes dokumentációra érvényesíteni kívánja a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogokat.

## 2. Általános adatok

### 2.1. A felülvizsgálatot végző megnevezése

Társaságunk tagjai a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízgazdálkodási és tájvédelmi szakértői tevékenységről szóló jogszabály alapján az alábbi szakértői jogosultsággal rendelkeznek:

- **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 (modellezést) és a levegőminőségi hatásterület meghatározását Magyar Imre úr végezte el. A dokumentáció szerzőinek szakértői (tervezői) jogosultságai, az alábbi közhiteles nyilvántartásokban ellenőrizhetők:

Magyar Mérnöki Kamara: <https://www.mmk.hu/kereses/tagok>  
(Dienes Endre, Kiss Péter, Magyar Imre)

## 2.2. Az érdekelt adatai

A felülvizsgált tevékenység a BorsodChem IV. telepén tervezett, építés alatt álló gyártási tevékenység, melyet környezetvédelmi szempontból az elsőfokú környezetvédelmi hatóság a BO-08/KT/3027-36/2019. számú egységes környezethasználati engedélye (Függelék 1.) szabályoz. A felülvizsgált anilin gyártási tevékenység érdekeltjének 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
- KTJ<sup>létesítmény</sup>: 102 783 408
- telephely adatai: a nagy kiterjedésű gyártelep Kazincbarcika és Berente közigazgatási területén fekszik. Az Anilin Üzem létesítményei a Berente 578 hrsz.-ú ingatlanon épülnek (ingatlanok összevonása miatt az engedélyezés idején volt helyrajzi szám meg változott). **A Berente 578 hrsz.-ú a BorsodChem tulajdonában áll.**
- Berente község KSH kódja: 3429 0

**Az Anilin Üzem tehát a Berente 578 hrsz.-ú ingatlanon épül** (6. ábra). A helyrajzi számból következik, hogy az ingatlan belterület. 2020 végén a IV. telep (pontosabban az anilinyártás engedélyezése idején volt 582/1 hrsz.-ú ingatlan) körül több ingatlant összevontak. Az összevonások után az 578 hrsz.-ú ingatlan területe 41 ha 2.963 m<sup>2</sup>. Ebből az MNB/anilin beruházással érintett terület nagyjából 2,4 ha (4-6. ábra). Ez jóval kisebb, mint az ingatlan területe, annak kevesebb, mint 6%-a. **Az összevonással kialakított 578 hrsz.-ú ingatlanon épült/épül minden IV. telepi beruházás:** HPM, Anilin, HyCO IV., ASU-2 üzemek és a CHP 2 ipari erőmű.

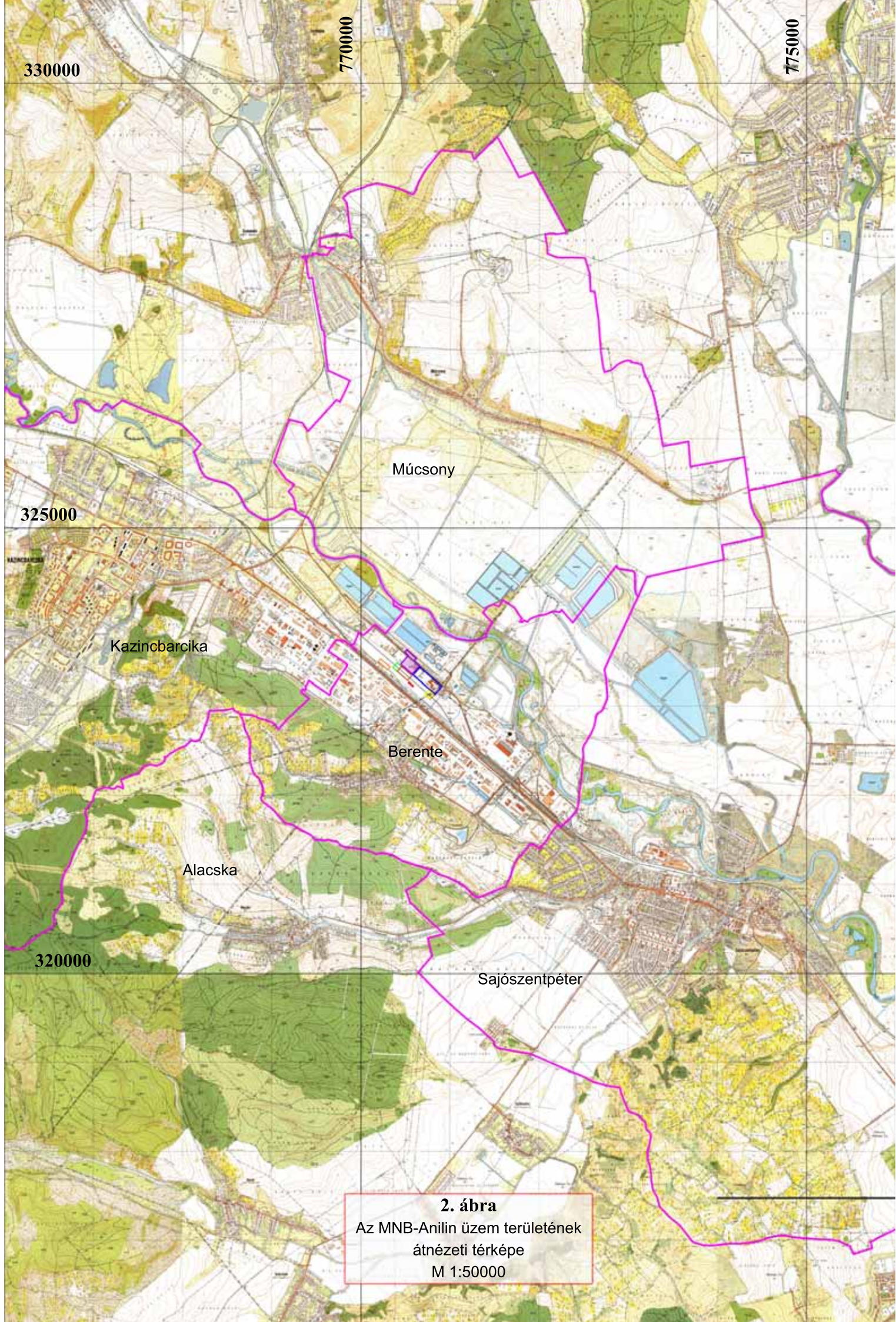
## 2.3. A létesítmény, a tevékenység helyének általános jellemzői. Területhasználat

A tágabb tervezési környezet tájhasználatát és területhasználatát egyértelműen az ipari tevékenység határozza meg. A BorsodChem gyártelep, beleértve már az épülő IV. telepet is, a **Sajó-völgyi iparvidék centrumában található, 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 a bányászat és a hozzá erősen kötődő hőerőműi és egyéb kiszolgáló tevékenység megszűnt.

Berente község településrendezési eszközei szerint **a tervezési terület területhasználat:**

- **Gazdasági terület – ipari.**





## 2. ábra

Az MNB-Anilin üzem területének  
átnézeti térképe  
M 1:50000



Berente települést ÉK-felé teljes egészében nagy kiterjedésű ipari zóna határolja, amit a főút-vasútvonal sávja kettévág (2-3. 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 KV. Kft.) működik. A BorsodChem IV. telepe az ipari zóna ÉK-i felén van (2-3. ábrák). A következőkben ezt a területet mutatjuk be részletesebben.

A IV. telepen, amit a Miskolc-Bánréve vasútvonal és az egykori Ipari út között alakítottak ki, már csaknem befejeződött a HPM Üzem és megkezdődött az MNB/anilin üzem és az ASU-2 építése (5-6. ábra; 2. kép). Itt épülnek meg a HyCO IV létesítményei is, valamint itt tervezik az új erőművet (CHP-2) is megvalósítani. A vasút és az egykori Ipari út közötti terület nagy részén korábban is kivett ingatlanok voltak. Ezeket egy kisebb területrész kivételével a BorsodChem mind megvette. Az indítás előtt álló HPM projekt lényegében a volt Szénosztályozó területén épült meg, az MNB/anilin üzem pedig a volt „nehézbeton” helyén épül.

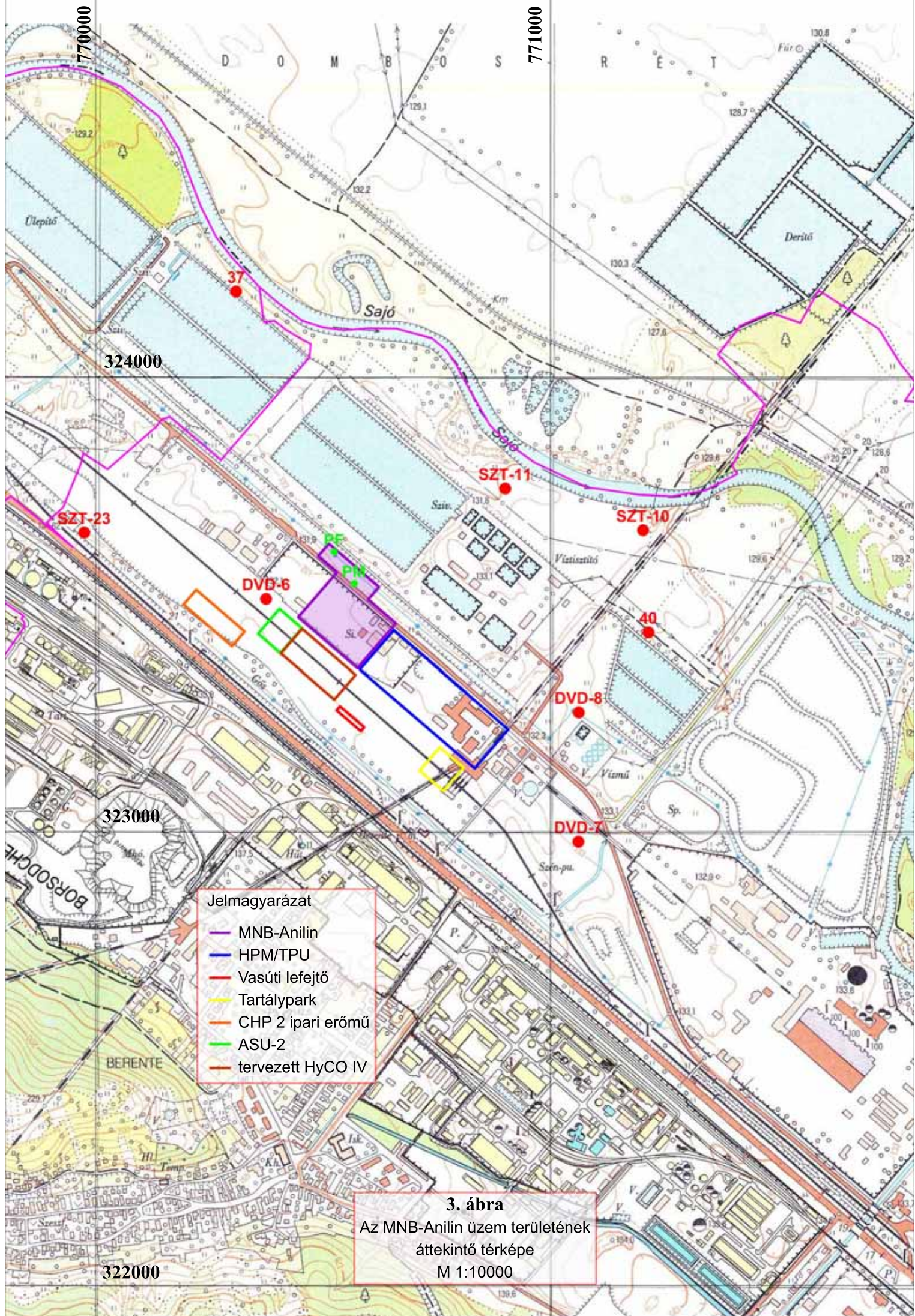


**2. kép**

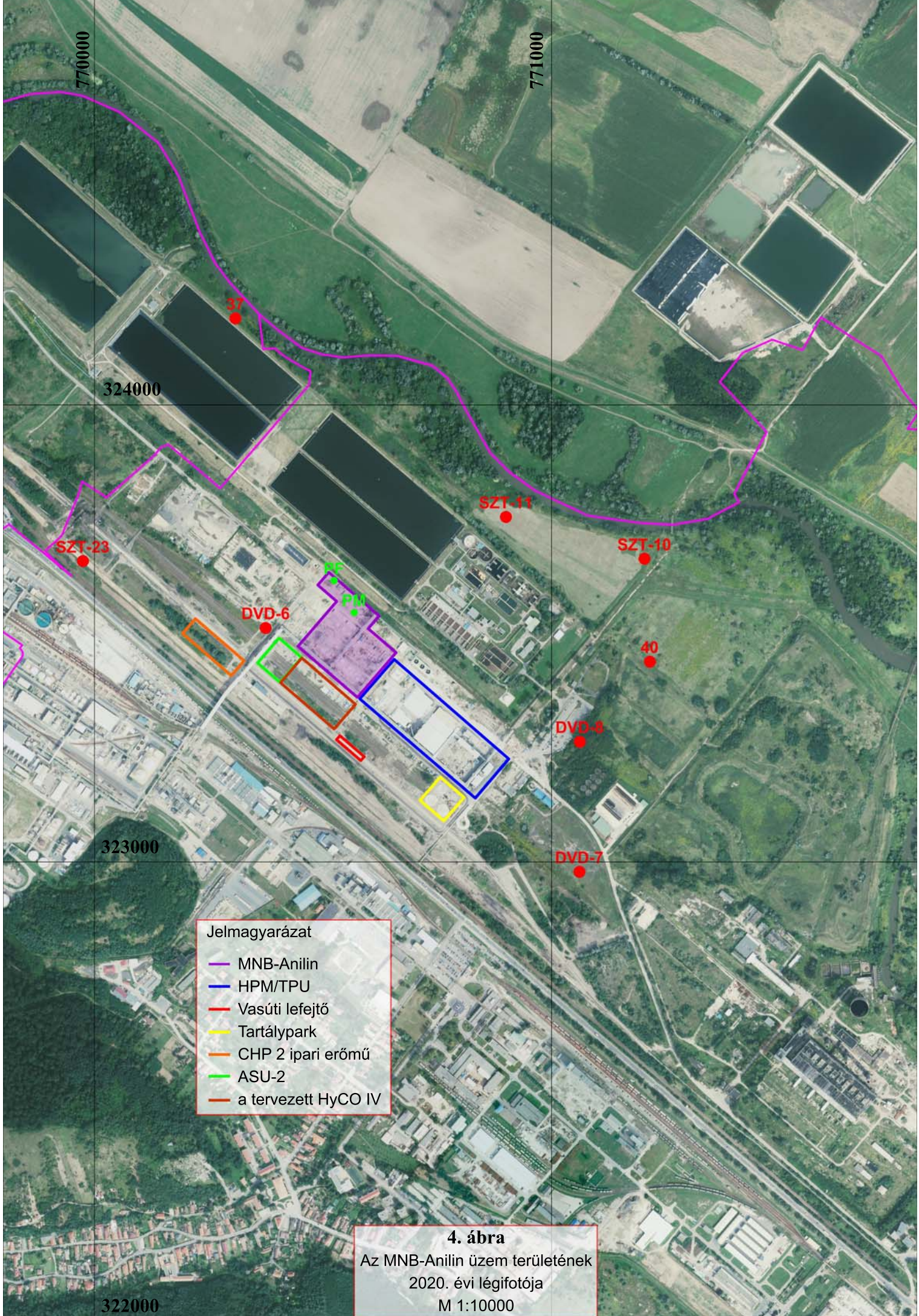
A képen az épülő IV. telep. A 2021 korányári állapotot tükröző felvételt BorsodChem munkatársai készítették. A DK felől ÉNy-i (É-D-i) irányba készült képen bejelöltük az épülő üzemeket

A IV. telepi építési területtől („nehézbeton”) az óramutató járásával tovább haladva, de már az Ipari út túloldalán van a BorsodChem központi szennyvíztisztítója (2. kép). 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).





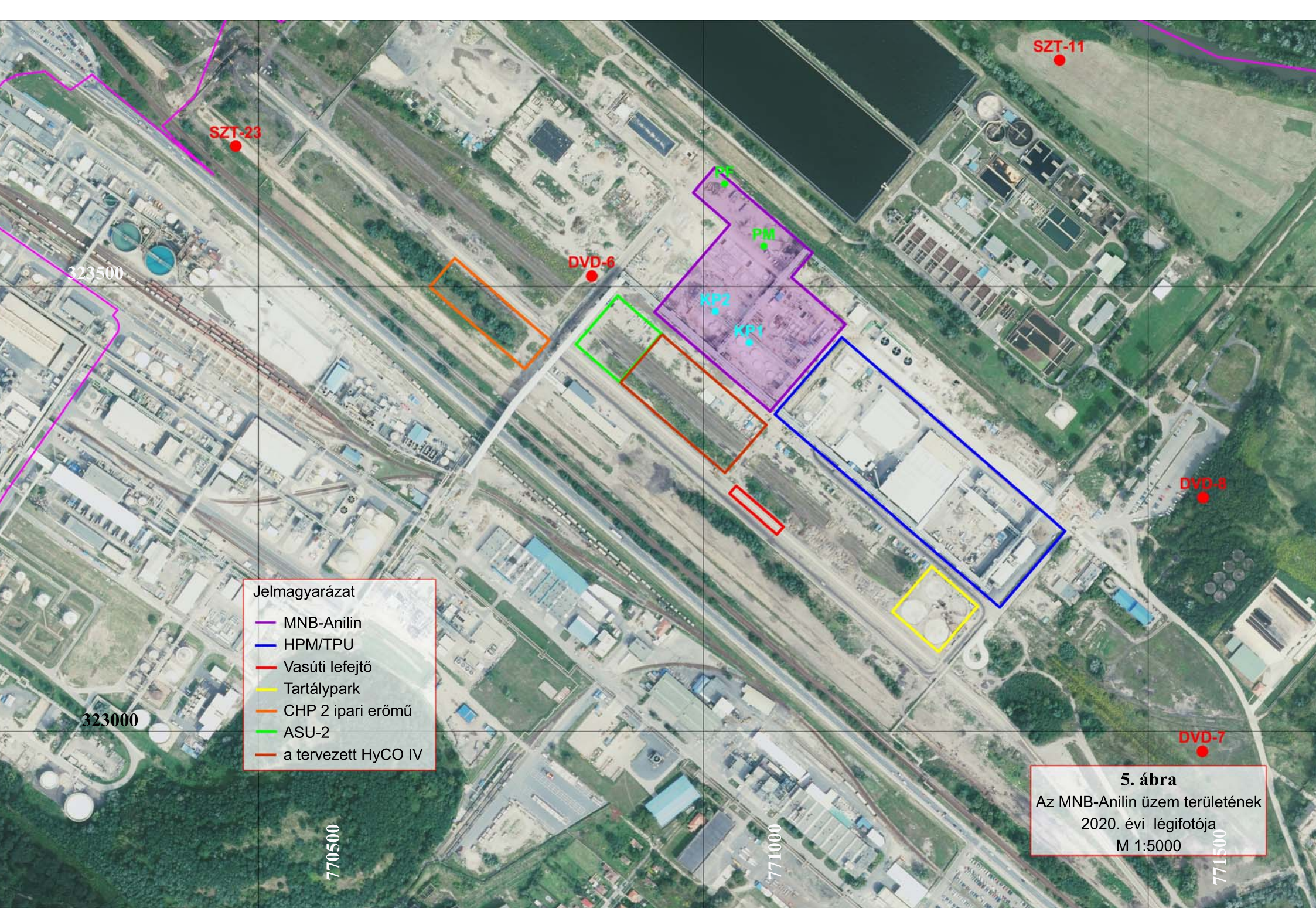




#### 4. ábra

Az MNB-Anilin üzem területének  
2020. évi légifotója  
M 1:10000

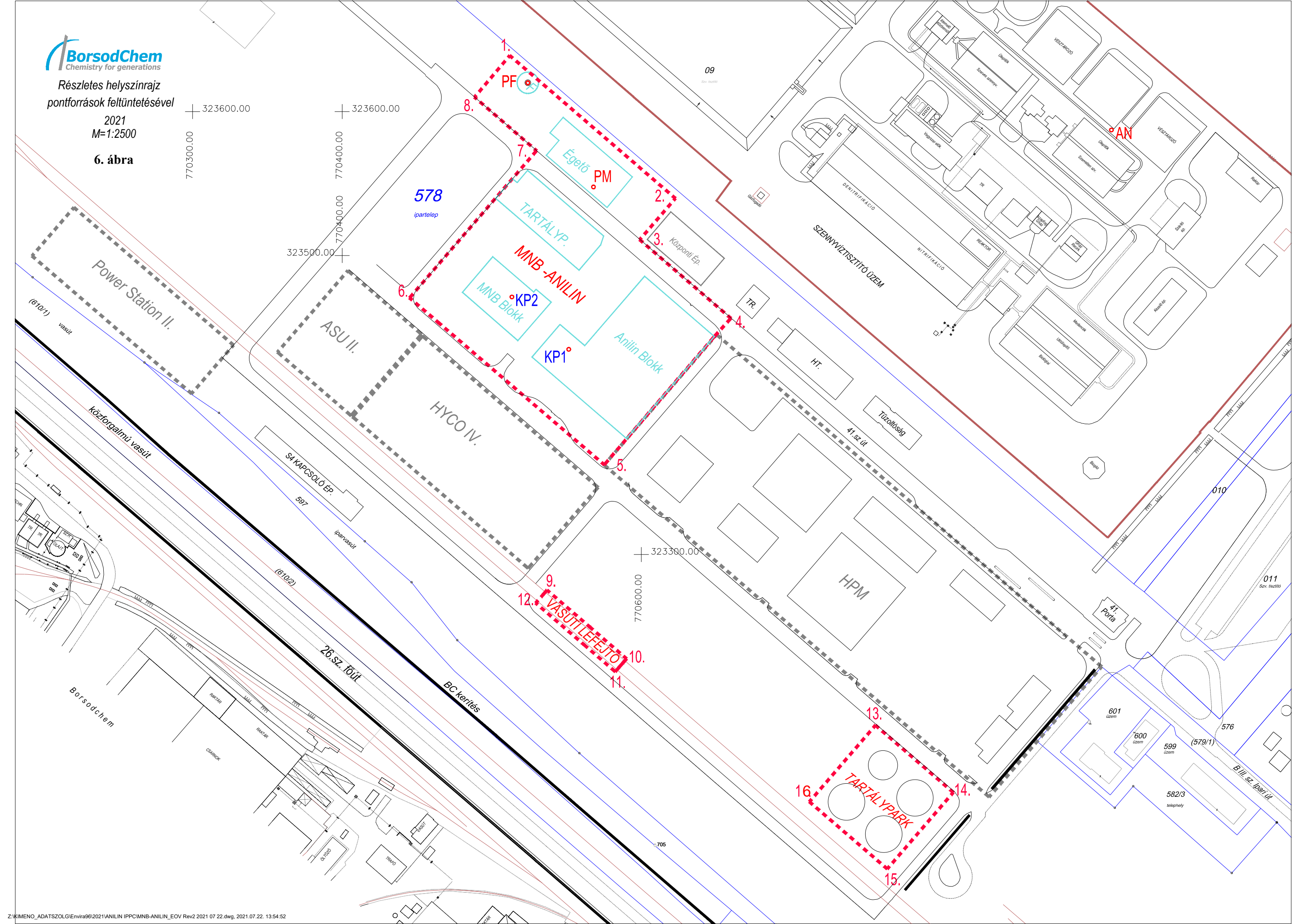




- Jelmagyarázat
- MNB-Anilin
  - HPM/TPU
  - Vasúti lefejtő
  - Tartálpark
  - CHP 2 ipari erőmű
  - ASU-2
  - a tervezett HyCO IV

**5. ábra**  
Az MNB-Anilin üzem területének  
2020. évi légifotója  
M 1:5000





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; 6-7. ábra), **ami nem BorsodChem tulajdonú, de ezek nem szomszédosak a IV. telepi építkezéseknek helyet adó 578 hrsz.-ú ingatlannal** (6. ábra; az 582/3 hrsz.-ú ingatlan is BorsodChem tulajdon). Az egyikén ablakgyártó üzem (hrsz.: 599), a másik kettőn (hrsz.: 600, 601) fémipari kisüzem van. Az 578 hrsz.-ú ingatlant tehát minden irányban kivett területek határolják.

Az előzőekben ismertetett berentei ipari zónától ÉK-re, de már a Sajó túlsó oldalán zagytér 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 m<sup>3</sup> térfogatú (a BorsodChem zagykazettáiban lévő zagy mennyisége csak mintegy 260.000 m<sup>3</sup>). 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 üzemeket, bezárt bányák meddőhányóit, vagy működő külfejtéseket látunk. A jelentősebbek közülük a volt Sajószentpéteri Üveggyár, a Feketevölgy 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 bányüzemet, amit évekkel ezelőtt már szintén bezártak.

A táj ipartelepítés előtti arculatára már alig emlékszik valaki. Ez a táj a köztudatban egyet jelent az ipartelepekkel. A társadalom ma úgy fogadja el ezt a területet, mint az egyik legjelentősebb hazai iparvidéket. A szűkebb környezetben lakók is „megtanultak” együtt élni a számukra megélhetést biztosító gyárakkal, ipari létesítményekkel.

## 2.4. Az anilingyártással érintett ingatlanok helyrajzi szám szerint

**A IV. telepi tervezési és építkezési munkák felgyorsulása maga után vonta az itteni terület ingatlanrendezését.** Több ingatlant összevontak egy naggyá, ahol az új létesítmények épülnek. 2020 novemberében a BorsodChem a Berente 578, 579/2, **582/1**, 709, 710, 711 hrsz.-ú ingatlanokat egyesítette. Az illetékes földhivatal 110708/2020. számú határozatában az 579/2, **582/1**, 709, 710, 711 hrsz.-ú ingatlanokat „*lejegyezte*”, az 578 hrsz.-ú ingatlan területét a lejegyzett ingatlanok területével megnövelte, az ingatlanokra „*bejegyzett jogokat és jogilag jelentős tényeket*” az 578 hrsz.-ú ingatlanra „*átjegyezte*”. A változási vázrajzból kitűnik, hogy a telekegyesítés a gyakorlatban azt jelentette, hogy az igen nagy területi kiterjedésű 582/1 hrsz.-ú ingatlan területét a tőle ÉK-re (a központi szennyvíztisztító felé) eső kisebb területű, csíkszerű ingatlanokkal megnövelték. **Ezután a megnövelt területű ingatlan a szakmai szabályok szerint eljárva az 578 helyrajzi számot kapta.**

Az Anilin Üzem az egyes gazdaságfejlesztési célú és munkahelyteremtő beruházásokkal összefüggő közigazgatási hatósági ügyek nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításáról, valamint egyes nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű üggyé nyilvánításról szóló kormányrendeletek módosításáról szóló 141/2018. (VII. 27.) Korm. rendelet 2. számú mellékletének 13. sora szerint nemzetgazdasági szempontból kiemelt jelentőségű beruházásnak minősül. A 13. pont. „*A beruházás megnevezése:*

Alapanyaggyártásra és gőz kapacitás előállítására irányuló beruházás Kazincbarcikán és Berentén. A beruházás megvalósításának helyszíne: Kazincbarcika közigazgatási területén elhelyezkedő, az ingatlan-nyilvántartás szerinti belterület 3950 helyrajzi számú ingatlan Berente közigazgatási területén elhelyezkedő, az ingatlan-nyilvántartás szerinti belterület 679, 680 és 582/1 helyrajzi számú ingatlanok. A BorsodChem nevében kérjük, hogy a jelen, részleges felülvizsgálati eljárást a környezetvédelmi hatóság ennek figyelembe vételével folytassa le. Megjegyezzük, hogy az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás is ebben a mederben folyt.

Többször írtuk, hogy az Anilin Üzem a Berente 578 hrsz.-ú ingatlanon épül, amely a BorsodChem tulajdonában áll. Sőt, az ezzel szomszédos ingatlanok is. A Berente 578 hrsz.-ú ingatlan, és minden vele szomszédos ingatlan művelési ágból kivett. Megjegyezzük, hogy az épülő IV. telep teljes területe már emberemlékezet óta művelési ágból kivett.

Az időközben volt átervezésekkel az Anilin Üzem sarokpontjainak és középpontjának a BO-08/KT/3027-36/2019. számú egységes környezethasználati engedély 2)a) „Tevékenység helye” alatt megadott koordinátái jelentősen megváltoztak. „Felcserélték” MNB Blokk és Anilin Blokk helyét, így ezeknek a blokkoknak a szennyvíz átadási pontja is megváltozott. Pár 10 m-rel odébb kerültek a légszennyező pontforrások is (jelenleg már fizikai állapotukban vannak a helyükön), de ilyen kis eltérésnek nincs környezetvédelmi hozadéka. Annak van, hogy a kibocsátások változtak, de ez pozitív irányú változást eredményezett.

Az 1. táblázatban megadjuk az igénybevett terület sarokpontjainak koordinátáit. A pontok számozása a 6. ábra alapján azonosítható. Az anilingyártással igénybevett terület középpontjának EOY koordinátáit:  $Y = 770.550$  [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	
<p style="text-align: center;"><b>Berente</b> <b>578</b> <math>T_{\text{ingatlan}} = 412.963 \text{ m}^2</math></p>	1.	770 512,6	323 633,7	Itt épülnek meg az anilingyártás létesítményei: MNB Blokk, Anilin Blokk, napi tartálypark (DTKY), technológiába integrált melléktermék égető
	2.	770 622,8	323 538,2	
	3.	770 598,9	323 510,5	
	4.	770 659,9	323 458,0	
	5.	770 575,3	323 359,9	
	6.	770 445,1	323 471,7	
	7.	770 529,9	323 570,1	
	8.	770 488,6	323 605,9	
	9.	770 537,0	323 276,2	IV. telepi vasúti lefejtő
	10.	770 590,2	323 230,3	
	11.	770 582,6	323 221,7	
	12.	770 529,5	323 267,5	
	13.	770 756,6	323 185,8	IV. telepi tartálypark benzol tartályoknak kijelölt területe
	14.	770 808,6	323 140,9	
	15.	770 764,4	323 089,8	
	16.	770 712,4	323 134,7	

## 2.5. A BorsodChem által a felülvizsgálat időpontjában és az azt megelőző 5 évben folytatott gyártási tevékenységek

A BorsodChem fő tevékenysége szerves műanyagipari alapanyagok gyártása, úgymint PVC, MDI, TDI előállítás. Ezekhez képest a szervesetlen anyagok – főként nátronlúg és sósavoldat – értékesítése árbevételi oldalról nézve elenyésző. A BorsodChem majd mindegyik technológiájában, annak adottságai folytán, melléktermékként képződik sósavoldat, amit kereskedelemben értékesíthető koncentrációra töményítenek és értékesítenek.

A BorsodChem a klór, a HOX, az ammónia és a salétromsav üzemekben állít elő szervesetlen alapanyagokat (1. ábra). Értékesített szervesetlen termék tehát a sósavoldat, a nátronlúg, a hypó (Hypo, hypo), a salétromsav és az ammónia oldat (ammónium-hidroxid vagy szalmiákszesz). A klór értékesítésére is kiépített műszaki lehetőség (vasúti töltés/lefejtés) van, de az utóbbi 5 évben a megtermelt klórt mind a gyártelepi technológiákban használták fel (nem adtak el).

A gyártelepen szervesetlen alapanyagot a Linde Gáz Magyarország Zrt. és a 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 technológiákban hasznosulnak.** Kivétel a Donauchem Kft. vas- és poli-alumínium-klorid flokkuláló szert gyártó tevékenysége, mely szervesetlen termékeket a gyártelepi sósav és klór felhasználásával állítanak elő.

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 által az eladásra termelt szerves alapanyagok, céltermékek a következők:

- PVC-por, illetve műanyagipari segédanyagok,
- MDI (metilén-difenil-diizocianát) termékek,
- TDI (toluilén-diizocinát) 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)]

## 2.6. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének, technológiáinak bemutatása

A BorsodChem tevékenységét az irodalomjegyzékben felsorolt 2011-2020. évi felülvizsgálati záródokumentációkban részletesen bemutattuk. Mivel egyrészt az utóbbi időszakban a BorsodChemben több szervezeti változás is volt, röviden bemutatjuk a BorsodChem termelő egységeit. Bemutatásunknál a 2020. március 20-tól hatályban lévő szervezeti felépítést vettük alapul. Az egyes technológiák kapcsolatrendszerét az 1. ábra szemlélteti.

### ❖ Klór Termelés

A Klór Termelés három egysége a Klór Üzem, a Klóralkáli Kiszерelés 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) értékesítik, de igen jelentős a saját (telephelyi) sósav 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 teljes mennyiségét a telephelyen használják fel** (értékesítés az utóbbi években nem volt).
  - A klórgáz nagy részéből cseppfolyósítás és elpárologtatás után az MDI és TDI előállításához szükséges intermediert, foszgent gyártanak. A foszgent a gyártási folyamatban teljes egészében felhasználják. A klór a foszgenézési (karbonilezési) reakcióban HCl gáz formájában kilép a további kémiai folyamatokból (az izocianátok nem tartalmaznak klórt).
  - A DKE/VCM Üzembe is adnak az elpárologtatott klór vonalról kisebb mennyiségű klórt. Itt 2014-től megszűnt ugyan az etilénnek a direkt klórozása (a VCM gyártás alapanyagának, a diklór-etánnak ilyen formájú gyártása megszűnt), de bizonyos mennyiségű klórra a mellékreakciókban képződő szénhidrogének (benzol) klórozásához továbbra is szükség van.
  - A komprimált száraz klórgázt csak szintetikus sósav gyártására használják.
- **Klóralkáli Kiszерelés.** A nevéből az következne, hogy az egység csak a klór-alkáli elektrolízis termékeinek a kiszерelését végzi. Az általa kiszерelt termékek: hypó (Hypo), marónátron, sósav és a klórszáritásban felhasznált, visszanyert híg kénsav. De jellemzően (legnagyobb mennyiségben) nem a klórüzemi klórból előállított sósavoldatot tárolják és szerelik itt ki, hanem a BorsodChem más üzeemeiben keletkezőt. Írtuk, a BorsodChem majd mindegyik technológiájában, annak adottságai folytán, melléktermékként képződik sósavoldat, amit kereskedelembe 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 (ez utóbbi technikai sósav minőségű). A Klór Üzem pedig „direkt” is gyárt sósavoldatot (szintetikus sósav). **A gyártelepi szintű sósavoldat tárolás és kiszерelés tehát a Klór Termeléshez tartozó Klóralkáli Kiszерelés feladata.** A Klóralkáli Kiszерeléshez 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 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 száraz sósav keletkezik, hogy azt a DKE/VCM gyártásban teljes egészében jelenleg nem tudják felhasználni.

### ❖ 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 (VCM) állítják elő, melyhez kiindulási anyagként etilént és az izocianát gyártásból származó sósavgázt használnak. Ezt (VCM) adják át a PVC Üzemnek polimerizálásra. A DKE/VCM Üzemben felhasznált sósavgáz tehát a telephelyen működő más gyártás-technológiákból, jelesül az MDI és TDI üzemekből (az izocianát gyártásból) származik.
- **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.

### ❖ TDI Termelés

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

#### ➤ Ammónia és Salétromsav Üzem.

- **Ammónia Üzemrész.** Ez az üzemrész 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 gyártelep más üzemeiben (Klór Üzem, Linde) előállított nagytisztaságú hidrogén és nitrogén keverékéből (kevert gázból) állítják elő. Alapjában ez az ammónia képezi a Salétromsav Üzem salétromsavgyártásának alapanyagát.
- **Salétromsav Üzemrész.** 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 üzemrész (WNA: Weak Nitric Acid),
  - Savtöményítő vagy CNA üzemrész (CNA: Concentrated Nitric Acid).

A TDI gyártáson túl a salétromsav (hígsav) nitráló-savként a jelen felülvizsgálat tárgyát képező anilingyártás, közelebbről az MNB gyártás egyik alapanyaga (a másik a benzol). Az anilingyártás (MNB gyártás) salétromsav igényét is alapvetően helyi előállítású salétromsav alapanyaggal fogják megoldani, ezért bővítették a hígsav (WNA) gyártó kapacitást. Egy, a jelenlegivel mindenben megegyező hígsavat gyártó sort (WNA üzemrész) építenek. Az új üzemegység építése az I. telepen előrehaladott állapotban van (a bővített kapacitású gyártást környezetvédelmi szempontból a BO-08/KT/06903-20/2019. számú határozattal módosított BO-08/KT/01480-13/2018. számú egységes környezethasználati engedély szabályozza). A savtöményítő kapacitását is 50%-al bővítik. A bővítéshez BO/32/06049-20/2021. számon módosították BO-08/KT/01480-13/2018. számú egységes környezethasználati engedélyt.



- **DNT Üzem.** A DNT Üzemben a toluol nitrálásával állítják elő a dinitro-toluolt (DNT; di-nitro-toluol) a DNT-1 és DNT-2 üzemegységben. A nitráló-sav tömény kénsav és tömény salétromsav elegye. Tulajdonképp e feladat kellő biztonsági tartalékkal való teljesítése volt a savtöményítés kapacitásának 50%-os bővítése.
- **TDI Gyártás.** A TDI Gyártásnak két, azonos technológiát alkalmazó, egymással műszakilag összekapcsolt gyártósora (TDI-I és TDI-II) van. Itt a gyártás első lépése toluol-diamin (TDA) előállítás, ami a DNT hidrogénezésével történik. A toluol-diamin (TDA) karbonilezési reakcióval (foszgénezés) alakítják át TDI-vé.  
A TDI – hasonlóan az MDI-hez – a poliuretán gyártás egyik fő alapanyaga, melyből különböző célú termékeket, elsősorban lágyhabokat állítanak elő.

### ❖ MDI Termelés

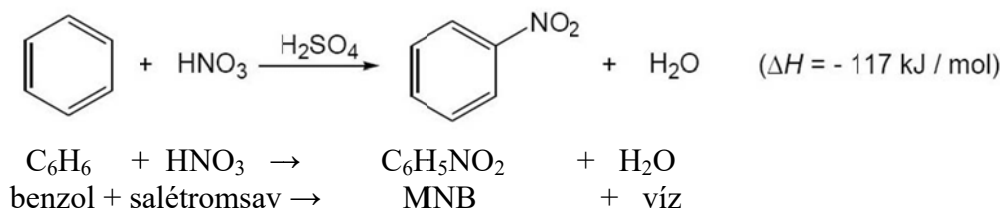
Az MDI Termeléshez az MDI Üzem tartozik. Az MDI a TDI mellett a másik fontos izocianát. Az MDI gyártáskor az anilin és formalin alapanyagokat sósavas közegben kondenzáltatják metilén-difenil-diaminná (MDA). A nyers MDA-t foszgénezik. A reakció eredményeképp kapják a nyers metilén-difenil-diizocianátot (nyers MDI). Az MDI üzemben MDI termékeket: nyers, tiszta, illetve modifikált MDI állítanak elő. Az MDI a poliuretán gyártás egyik fő alapanyaga, melyet többek között az építőiparban és hűtőgép iparban használatos poliuretán alapú kemény habok előállítására, cipőipari termékek gyártására használnak.

## 2.7. A felülvizsgált gyártási technológia rövid leírása

A felülvizsgált gyártási technológiát vázlatosan az 1.1. pontban már ismertettük. Az anilinyártásnál 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 [97] alapján és a BorsodChem szakembereinek átadott leírása alapján ismertetjük.

### 2.7.1. A nitrobenzol előállítása

A benzol nitrálását leginkább salétromsav és tömény kénsav keverékéből álló nitrálósavval végzik. A fő reakció a következő egyenlet szerint megy 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  $\text{NO}_2^+$  nitrónium kation (tulajdonképpen nitráló ágens) képződését (lásd alábbi egyenlet: salétromsav és kénsav disszociációja), másrészt megakadályozza a  $\text{HNO}_3$  disszociációját és így az oxidáló  $\text{NO}_3^-$ -ionok képződését azáltal, hogy a vizet hidrát formájában megköti. Ezen kívül

oldásközvetítő szerepet is betölt a vizes és a szerves fázis között.



salétromsav és kénsav disszociációja

Ismeretesebb szakaszos és folytonos üzemű eljárások. A szakaszos módszer esetén egy öntöttvas reaktorban a nitrálásavat (30-40%  $\text{HNO}_3$  és 60-70%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) intenzív keverés és hűtés közben fokozatosan adagolják a benzolba a hőmérsékletet 50-55 °C-on tartva (kétfázisú exoterm reakció). Néhány órás reakcióidő után a nitrálásav 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 hőmérséklet lépésről lépésre emelik a kezdeti 30-40 °C-ról 50-60 °C-ra. Néhol friss savval pótolják a kimerült nitrálószert. A kaszkádhoz nagy térfogatú üleptető- 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 készíthetnek.

**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 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.

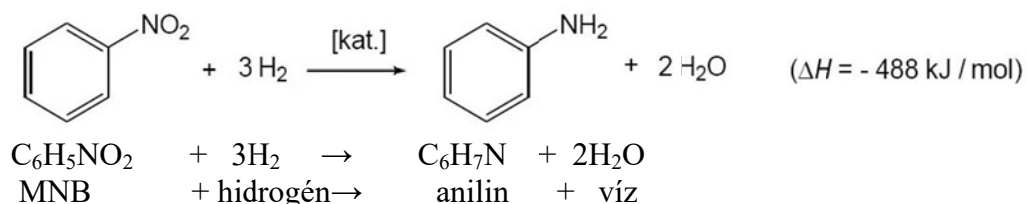
A Noram által tervezett MNB üzem magába foglalja azokat az elengedhetetlen biztonsági és működési jellemzőket, amelyeket az adiabatikus nitrálás területén harmincéves tervezési és építési munkáival elért.

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 beterveztek 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.

### 2.7.2. 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. Az 1.1. 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 állóágyas 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 fluidágyas katalizátoron végzik. A BASF pl.: Cu-, Cr- alapú katalizátort alkalmaz SiO<sub>2</sub> hordozón. A hidrogénezést kb. 300 °C-on és 1-5 bar nyomáson végzik, nagy H<sub>2</sub> feleslegével. A nagy reakcióhőt a fluidágyas 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, 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 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.

## 2.8. Az anilingyártási tevékenységre vonatkozó engedélyk és előírások felsorolása

Az eddig volt felülvizsgálatunk során azt állapítottuk meg, hogy a BorsodChem beszerzett minden olyan engedélyt, amely a működéséhez, az általa végzett gyártási tevékenységek gyakorlásához szükségeltetik. Ez az állítás a BorsodChem minden technológiájára fennáll.

**Rendelkeznek minden olyan engedéllyel, amely a működéséhez szükséges, így:**

- a veszélyes tevékenység végzéséhez szükséges katasztrófavédelmi engedéllyel,
- a veszélyes anyagok, és készítmények felhasználására, gyártására, tárolására és belföldi forgalmazására vonatkozó környezetvédelmi, egészségügyi, minisztériumi engedélyekkel,
- a tevékenység végzéséhez szükséges létesítmények használatbavételi engedélyeivel,
- a vízilétesítmények üzemeltetési engedélyeivel,
- a légtérter terhelő anyagok levegőbe történő kibocsátására vonatkozó technológiai határértékekkel.

- **Szempontunkból az egységes környezethasználati engedély a kiemelt.** Az anilingyártási tevékenységre ezt az elsőfokú környezetvédelmi hatóság a BO-08/KT/3027-36/2019. ügyiratszámú határozatában (Függelék 1.) adta meg.
- **Katasztrófavédelmi engedély.** Az engedélyek sorából a katasztrófavédelmi engedélyt is kiemeljük. A biztonsági jelentés, illetve az engedély megléte a felső küszöbértékű üzemeknél előírás. Ezt a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság adta ki 39-10/2013/SEVESO számon. A BorsodChem a katasztrófavédelmi engedélyt minden, a gyártási tevékenységben történő jelentős módosítást követően kiegészíti.

## **2.9. Az Anilin Üzemben a felülvizsgálat időpontját megelőző 5 évben történt rendkívüli események**

A környezetvédelmi felülvizsgálat végzéséhez szükséges szakmai feltételekről és a feljegyzés módjáról, valamint a felülvizsgálat dokumentációjának tartalmi követelményeiről szóló többször módosított 12/1996. (VII. 4.) KTM rendeletnek az elmúlt 5 év rendkívüli eseményeire vonatkozó előírása esetünkben nem értelmezhető.

## **3. Az Anilin Üzemben alkalmazandó technikában tervezett változások**

Az 1.2. pontban már érintettük a jelentősebb, az alkalmazandó anilingyártási technikában tervezett, a környezetvédelmi teljesítményét befolyásoló változásokat. Ismételten hangsúlyozzuk, ezek a változások nem közvetlenül magában az MNB és az anilin gyártási technikában, hanem a kiszolgáló egységekben valósulnak meg. Bár esetünkre igaz az is, hogy csak a kiszolgáló egységeknek (melléktermék égető és vészfáklya) lesznek légtéri kibocsátásai. A tevékenység kiszolgáló egységeiről a környezetvédelmi engedélyezési eljáráshoz készített összevont dokumentáció [72] 7. fejezetének megfelelő pontjaiban írtunk. A technológiába integrált melléktermék égetőt a 7.3. pontban mutattuk be részletesen.

Jelen dokumentáció 1.2. pontjában azt írtuk, hogy csak a légtéri, azaz a levegőszennyező pontforrások kibocsátásaiban lesznek változások. Az összevont dokumentáció [72] 14.2. pontjában felsoroltuk a pontforrásokat, megadtuk munkanevüket. A pontforrások helye néhány 10 m-rel megváltozott, légszennyező kibocsátásuk pedig valamelyest csökkent. Új helyüket, kibocsátásukat az 5. fejezetben adjuk meg. Ebben a fejezetben a módosított melléktermék égetőt, az átervezett elszívó rendszer (vent), és a fáklyarendszert ismertetjük részletesen. Mi ezt a hármat ítéltük az MNB/anilin gyártás környezetvédelmi teljesítményét befolyásoló változásoknak. Külön pontban (3.4. pont) felhívjuk a figyelmet azokra a kisebb módosításokra, melyekre a BorsodChem munkatársai az összevont dokumentáció tüzetes átolvasását követően hívták fel a figyelmet. Ezek meglátásunk szerint érdemben nem befolyásolják a felülvizsgált tevékenység környezetvédelmi teljesítményét.

### **3.1. A technológiába integrált melléktermék égető (PM pontforrás)**

**Az Anilin Üzemben (MNB és anilin blokkok) a melléktermék égető melléktermék környezetvédelmi szempontból meghatározó funkciót tölt be.** Az MNB- és anilinközpont 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 [89] 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 képződnek ilyen kátrányszerű anyagáramok (TAR).

Az Anilin Üzemben épülő melléktermék égetőt a svájci **CTU Clean Technology Universe AG** (Bürglistrasse 29, CH-8400 Winterthur) tervezte. Az égető kibocsátási 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 határértéknek felelnek meg, hanem a 2019-ben kiadott WI BREF [90] BATC [A Bizottság (EU) 2019/2010 végrehajtási határozata] szintjeinek is. Azonban már itt megjegyezzük, **egy speciális, technológiába integrált melléktermék égetőre, nem vonatkoztatható a WI BREF.**

A melléktermék égetőt alább a CTU/BorsodChem (mi a BorsodChem munkatársaival álltunk kapcsolatban) műszaki adatszolgáltatása alapján ismertetjük. A melléktermék égetőre adott anyagáramok a 7. ábrán láthatók. Az égetéses folyamat blokkdiagramját a 8. ábra mutatja. **Írtuk, időközben némiképp módosították a fő egységek sorrendjének egymásutániságát** (pl.: zsákos porszűrő az NOX mentesítő elé kerül). Az égető elrendezési vázlata a 9-11. ábrákon látható. Az elrendezési vázlat szerinti megvalósulás a terepen már látható. Az égetés folyamata a 8. ábra szerinti blokkok szerint tárgyalva az alábbi.



**3. kép**

A melléktermék égető 2021 júliusában. A kép közepe táján látható három tartály fogadja az égetésre szánt anyagokat

#### ➤ Égetőkemence

Az égés egy vízszintes, statikus égtő kemencében (kamrában; 4. kép) 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 égetési hőmérsékletet 1100 °C, habár **az égetésre szánt anyagáramoknak nincs halogén tartalma**. A kemencében a 1100 °C égetési hőmérséklet különben 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 NOx 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 esik, automatikus üzemű 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 szabályozását a füstgáz oxigéntartalmának mérésével végzik.

Az égetéssel hasznosított anyagáram magas nitrogéntartalma miatt égetéskor az NOx képződése elkerülhetetlen, ezért ezeknek az előírt szintre való csökkentéséről a szelektív katalitikus redukció elvén működő (ammóniás, más néven szalmiákszeszes) DeNOx egység gondoskodik.



**4. kép**

A fekvő elrendezésű égetőkemence. A szűkített szakasz a tartózkodási időt növeli. A kamra végén kitáguló rész a hőhasznosító kazán. Felette kivehető a gőzdob is



**5. kép**

A szerelés alatt álló hőhasznosító kazán. A függőleges vízcsövek felé hőátadást a bordázat fokozza. Kívül a vastag csövek a gőzdob ejtőcsövei

### ➤ Égőfej

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

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

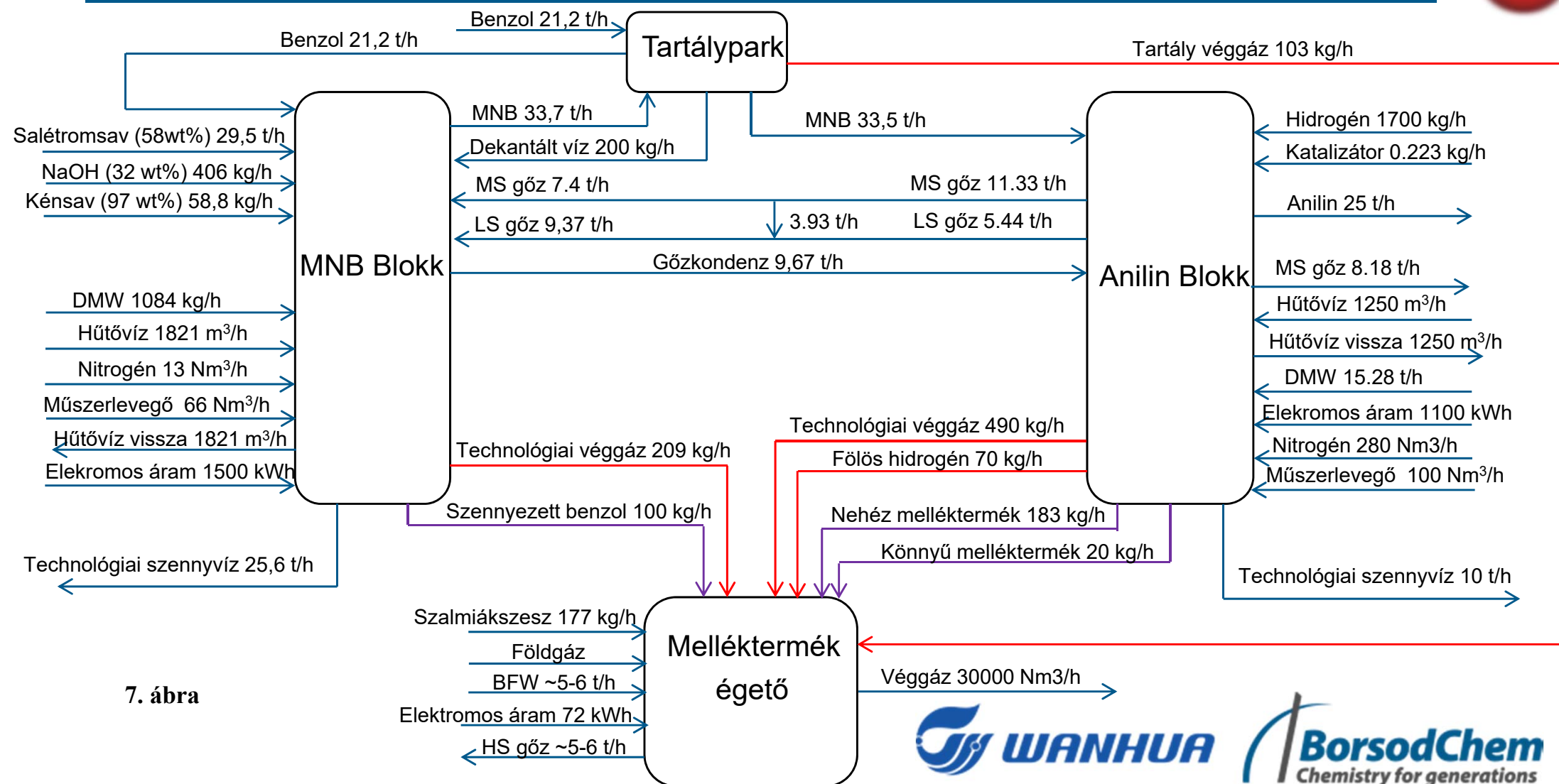
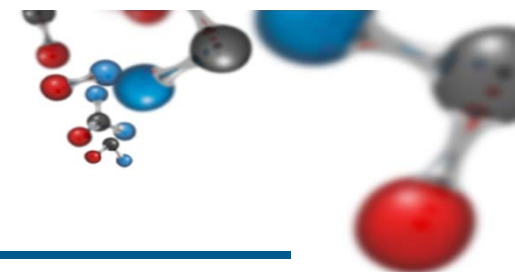
Ezekon túlmenően az égéskamra oldalán 3 db lándzsa van a véggázok égetésére.

A dermedésre nem hajlamos folyadékokat az égető területén 3 x 8 m<sup>3</sup>-es tartályokban puffereklik (3. kép), ahonnan szabályozottan adagolják az égőfejbe. A tartályokat a dugulások elkerülése érdekében saját cirkulációs körrel látják el.

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

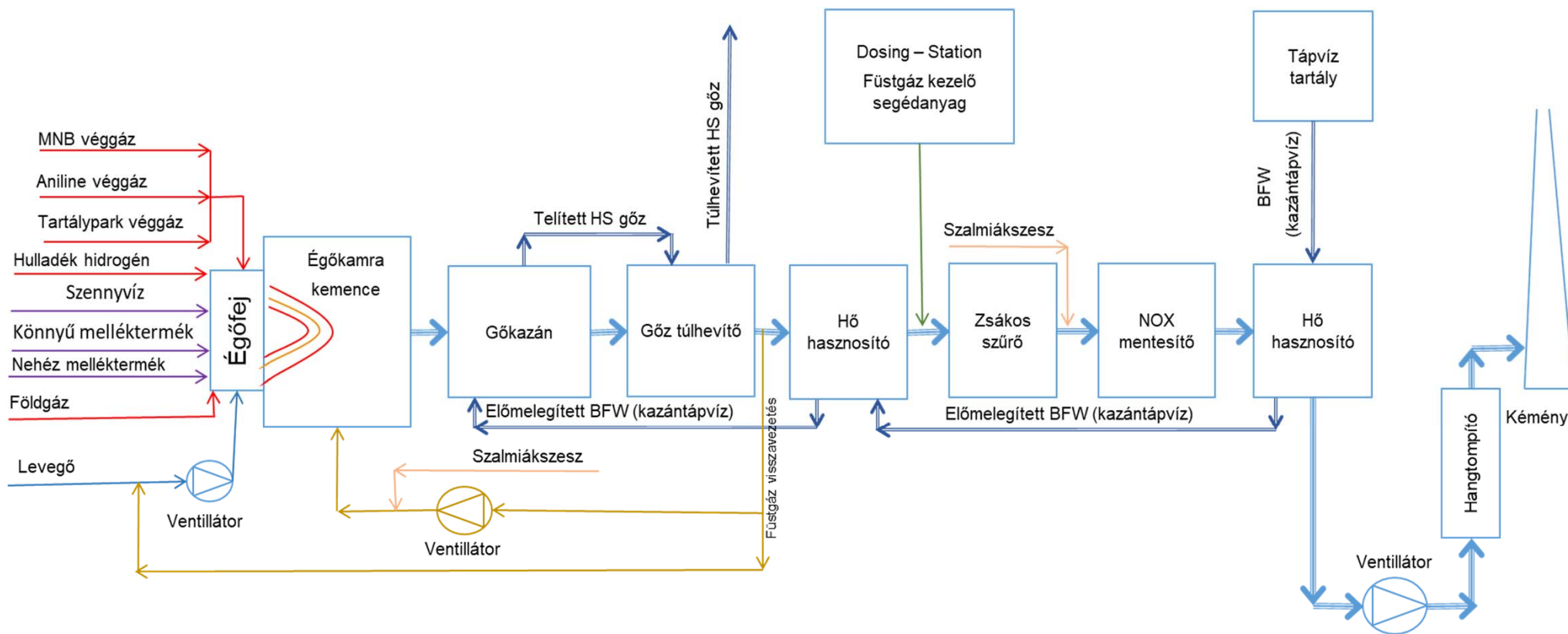


# Anilingyártás blokkdiagramja az anyagforgalom feltüntetésével

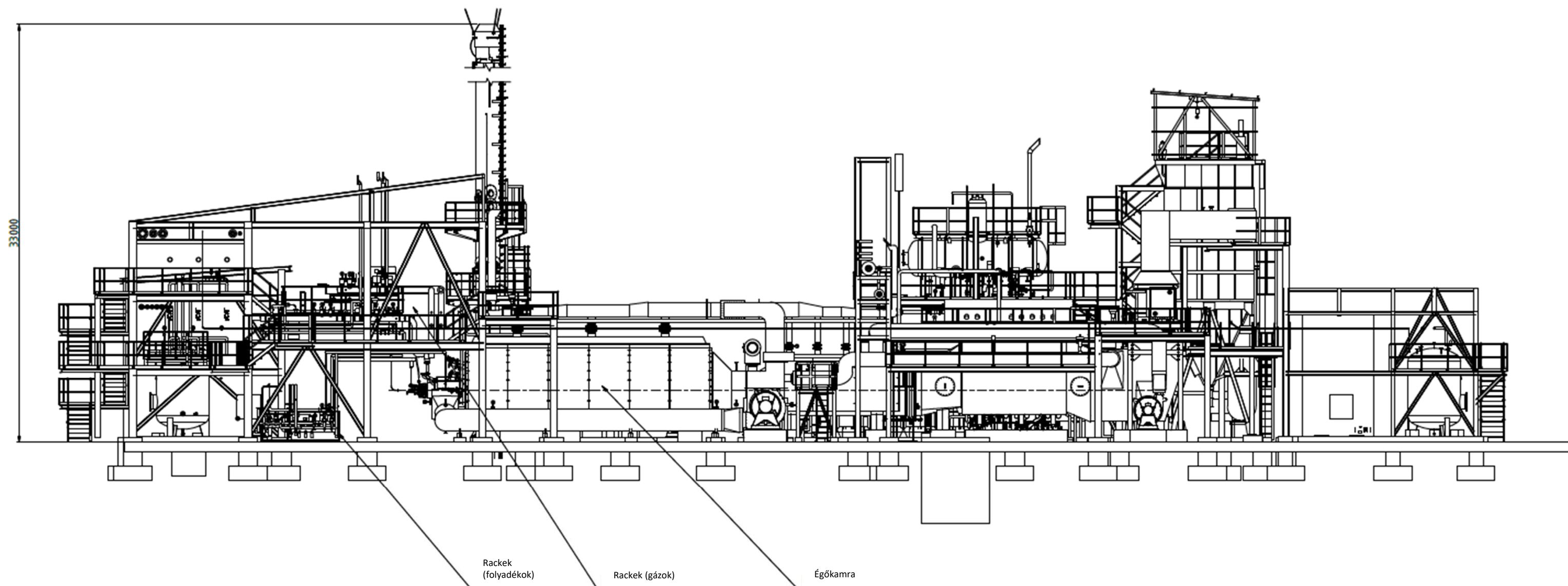




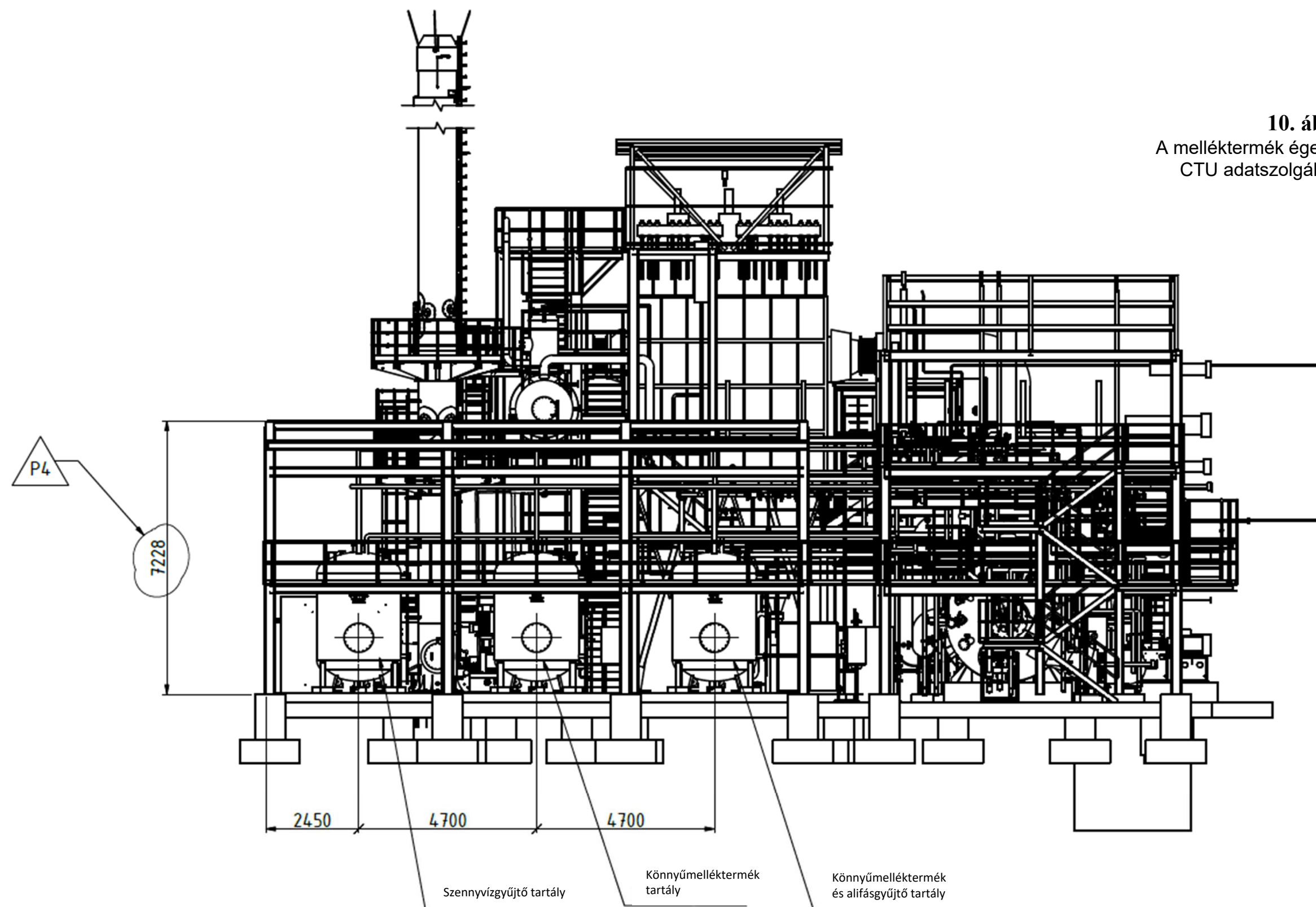
## A melléktermék égető blokkdiagramja



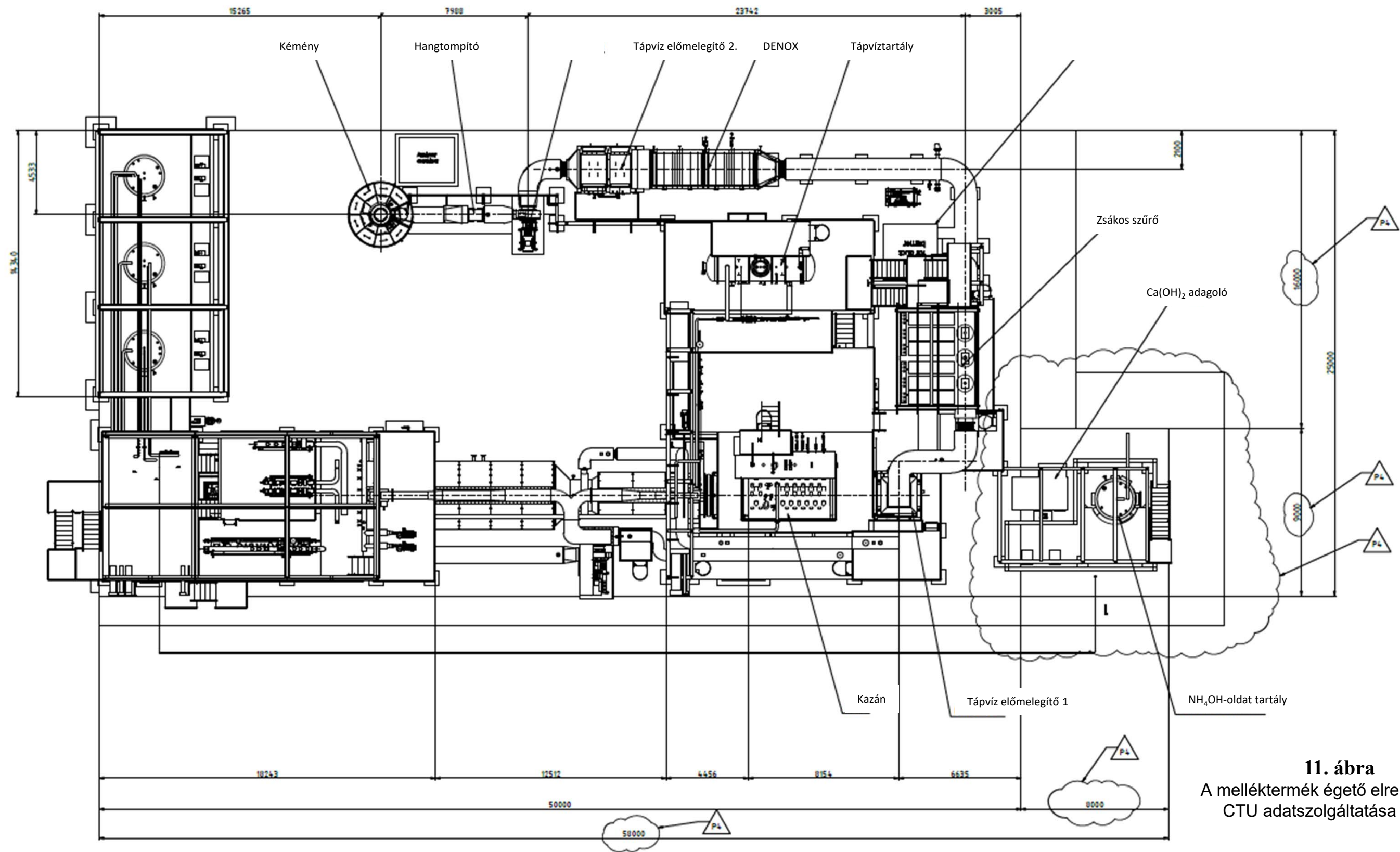
8. ábra



**9. ábra**  
A melléktermék égető elrendezése a  
CTU adatszolgáltatása alapján



**10. ábra**  
A melléktermék égető elrendezése a  
CTU adatszolgáltatása alapján



**11. ábra**  
A melléktermék égető elrendezése a  
CTU adatszolgáltatása alapján

➤ **Füstgáz visszavezetés**

Füstgáz egy része a gőztermelést (a gőztúlhevítőt) követően (mészhidrát adagolás előtti pontról), visszavezethető az égéskamrába, és az égési levegőhöz (így az égőfejbe) is adagolható (8. ábra) Az égéshő füstgáz visszavezetéssel való csökkentése egyben hatásos NOx 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 vízcsöves hőcserélő, amely két fokozatból: kazán és gőz túlhevítő áll. A gőztermelő rendszer felépítése az általános 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 szerek hozzáadásával kezelik, és termikus (többnyire gőzös) kigázosítóban (a bevett hazai megnevezés GTT) oxigén mentesítik (gáz mentesítik). Az így előkezelt kazán tápvizet egy hőhasznosító hőcserélőben (economizer) elő melegítik.

➤ **Hőhasznosító hőcserélő (economizer)**

A gőztermelésből kilépő max. 270 °C hőmérsékletű füstgázt hőmérsékletét egy hőcserélőben a kazántápvíz 125 °C-ra való előmelegítésével tovább hűtik, kinyerve ezáltal a füstgázból a hasznosítható hőenergiát. A hőcserélőt úgy tervezték, hogy a kondenzációt elkerüljék. Megjegyezzük, hogy a kazántápvíz előmelegítőnek – mivel ezzel a hőcserélővel a füstgáznak a még magasabb hőmérsékletű, jól hasznosítható hőenergiáját nyerik ki – a bevett hazai megnevezése economizer (ECO). Ez a 11. ábrán a „Tápvíz előmelegítő 1” (a hazai gyakorlatban csak ezt az első előmelegítőt nevezik ECO-nak).

➤ **Aktív szénrel kevert mészhidrát adagoló**

A hőhasznosítással lehűtött füstgázba a dioxinok és savak kicsapatasára, a nehézfémek és a finom por megkötési hatékonyságának javítására a zsákos porszűrő előtt aktív szénrel kevert mészhidrátot szokás adagolni. A legveszélyesebb eltávolítandó anyagok, a dioxinok jellemzően a klórozott szénhidrogének égetésekor 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. Az ipari gyakorlatban az aktív szénrel kevert mészhidrát szleng neve a sorbolit (szorbolit), ami egy márkanév. A keverék könnyen előállítható, bevett összetétele 15% aktív szén, 85% mészhidrát [ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ].

➤ **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. 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.

➤ **DeNOx rendszer**

Írtuk, az égetésekor az NOx képződése két okból is elkerülhetetlen. A füstgáz NOx koncentrációjának előírt szinten való tartására hatékony SCR (szelektív katalitikus redukció) rendszert építenek be (LVOC BATC 4. BAT g.). A katalitikus NOx bontó rendszer 25 wt% ammónia oldat (szalmiákszesz) 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<sub>x</sub> tartalmú anyagáramok érkezhetnek 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<sub>x</sub> tartalma szerint történik, és azt az égetőegységben elhelyezett puffer tartályból adagolják be.

➤ **Második hőhasznosító hőcserélő**

A gőztermelésben elterjedt gyakorlat, hogy már a gáztalanító tápvíztartályba (GTT) is előmelegített vizet adnak. Így nem csak a füstgáz maradék energiáját nyerik ki, hanem nem kell sarjűgőz a gáztalanításra. Esetünkben a füstgáz 130 °C körüli hőmérsékleten hagyja el a véggáz kéményt. Ebből következően a 8. ábrán a hangtompító előtti második hőhasznosítóval (a 11. ábrán a „Tápvíz előmelegítő 2”) kinyerhető hő elégséges a tápvíz gáztalanítására.

➤ **Füstgáz ventilátor**

A második hőhasznosító után füstelszívó ventilátor nyomja az égéstermék a füstgázrendszer túlnyomás alatti oldalára. A frekvenciaváltós motorral meghajtott ventilátor szívási teljesítménye fokozatmentesen, automatikusan szabályozható. Az égető rendszer a füstgázventilátorig szívott, utána nyomott. Az égéstérben 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 füstgáz visszavezetésre külön ventilátor szolgál (8. ábra).

➤ **Kémény és online analízátor**

A kémény egy 34 méter magas önhordó építmény, amely pódiumokkal van ellátva. 10 méter magasságban van az online analízátor, ahol mérik az égető kibocsátásait (6. kép).



**6. kép**

A melléktermék égető kéménye

### 3.2. Fáklya rendszer

Az Anilin Üzemrészben a hidrogénezést 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 hidrogént tartalmazna, ami nem adható a technológiába integrált melléktermék égetőre. Ilyenkor, addig, amíg a reaktor nem éri el a 60%-os terhelési szintet, a hidrogént elfáklyázzák. Hasonló okok miatt, üzemszerű leálláskor is fáklyázásra kerül az anyagáram. **A fáklya normál üzemállapota az őrláng állapot.**

A hidrogénező reaktor indításakor (indítás, leállás üzemállapot) a fáklya megkapja a teljes induló hidrogén áramot. Ennek a hidrogénáramnak a mennyisége körülbelül 60%-os reaktorterheléshez tartozik.

A fáklyarendszer tartalmaz egy cseppfogó tartályt. 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 vezetékéből csak a vészlefúvatások adhatók fáklyára, az normál üzemben a melléktermék égetőre csatlakozik. Előfordulhat olyan vészhelyzeti állapot, hogy a hidrogénező reaktor teljes tartalmát el kell fáklyázni (vészhelyzeti égetés állapot), ezért a fáklyát extrém teljesítményre méretezték. A vészhelyzeti állapot ritka, de nem lehetetlen esemény. A fáklyázás az ilyen eseményeknek eskalációját akadályozza meg. Itt is hangsúlyozzuk, hogy a vészhelyzetek kezelésére a BorsodChem megfelelő szervezetet tart fenn.

Az Anilin Üzemet hatékony gázelszívó, úgynevezett „vent” rendszerrel látják el. Az elszívott áramot normál esetben a melléktermék égetőre vezetik (8. ábra). De lehet olyan normálüzemtől eltérő állapot, amikor ezt az áramot a fáklyarendszerre adják. Erről a következő pontban (3.3. pont) írunk.

### 3.3. Elszívó (vent) rendszer

Az Anilin Üzemben az MNB és anilin üzemrészekben külön-külön elszívó rendszert (vent) építettek ki. Közvetlen szerepe a személyi expozíció csökkentése és a megfelelő munkakörnyezet biztosítása, de jelentős szerepe van a diffúz kibocsátások csökkentése terén is. Minden olyan térből, ahol az egészségre vagy a környezetre veszélyes (robbanásveszély) gázok megjelenésre lehet számítani, az elszívás biztosított: készülékek, tartályok gáztere. De az elszívás megoldott lesz a zsompok, szivattyúk, tartályok környékéről is. Az elszívás során, hogy egy adott térrészben ne alakuljon ki a robbanási koncentráció, frisslevegő beszívására van lehetőség. Az elszívásra kerülő gázokat, a melléktermék égető egységben található 2 x 1,2 m<sup>3</sup>-es cseppfogókon keresztül, az égetőkamra/égőfej megfelelő lándzsájára vagy fáklyára is adható.

Az MNB- és anilinblokkban lévő csőhálózaton folyamatosan, állandó mennyiségű levegő (nyomás, mennyiség szabályozottan) beszívás megy az égető felé (biztonságos beszívási pontról), amelyek üzemzavar esetén a fáklya felé irányíthatók. Az üzemrészekben, a napi tartályparkban (DTKY) mellékleágazások vezetnek, amelyekről adott készülékeknél (területeknél) elszívási pontokat alakítanak ki. Ezek az elszívási pontok alap esetben zárva



vannak. Egy esetleges üzemzavar esetén, a technológiai közeg szabadba kerülésekor a kezelőszemélyzet az elszívási pontot nyitja, és megkezdje az elszívást. Ekkor a gerinc elején egy szabályzó csökkenti beszívott friss levegő mennyiségét, hogy az égető felé állandó mennyiségű gázáram – a lehetőség szerint – biztosított legyen. A gerincekről a már említett cseppfogó tartályokon át, az elszívott közeg ártalmatlanítására az égetőbe adható, de fáklyára is vezethető. A cseppfogó alján összegyűlt folyadék szintén ártalmatlanítható az égetőben.

### 3.4. A környezetvédelmi teljesítményt javító nem jelentős módosítások

Az előbbi pontokban bemutatottakat a technológiai változtatásokat, amelyek megítélésünk szerint jelentősen javítják az anilinyártás környezetvédelmi teljesítményét (közülük kettő végső soron a tevékenység a részleges felülvizsgálatát tette szükségessé; pozitív irányú jelentős változást eredményezve). A bemutatott módosításokon túlmenően vannak olyan további apróbb változások, amelyek a BO-08/KT/3027-36/2019. számú egységes környezethasználati engedély szövegének pontosítását is jelenthetik. Alább ezeket a változásokat mutatjuk be oly módon, hogy **idézzük** az egységes környezethasználati engedély szövegét, amelybe – a technológiai tervezés által megadott módosításokat, kiegészítéseket, stb. figyelembe véve – **piros** színnel írtuk be az általunk szükségesnek vélt módosításokat. A technológiai tervezés több kisebb módosítást is jelezett felénk, de mi csak azokra a technológiai lépésekre koncentráltunk – azt is szem előtt tartva, hogy mekkora a környezeti befolyásoló hatásuk –, amelyekre az egységes környezethasználati engedély is kitér.

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Az üzem részei** 5. pont (3. oldal, felsorolás)

**5. Alapanyag tártálpark:** 2 db **5000 m<sup>3</sup>-es** benzoltartály, befoglaló terület 180x50m. E tártálpark, más a BorsodChem IV. telepi üzemével közös használatú.

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) A gyártási tevékenységhez kapcsolódó szállítási tevékenység** (4. oldal, a lap tetején )

**Alapanyag beszállítás:** benzol vasúton, a kénsav mind közúton, mind vasúton érkezik, kis mennyiségben szükséges gyártási segédanyagok (pl.: katalizátor) közúton érkeznek. A salétromsav az I. telepről csővezetékkel kerül beszállításra az anilin üzembe. **A technológiában felhasználandó 32 m/m%-os lúg a Klór Üzemről érkezik.**

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Mono-nitro-benzol gyártás lépései 2)** pont (5. oldal, második bekezdés)

A forró, felhígult kénsav az MNB/kénsav fázisszeperatorból a kénsav töményítőbe kerül. A kénsavsav MNB-tartalmának egy részre a töményítéskor elpárolog és a kondenzátorban lecsapódik, mint szerves kondenzátum. Ez a mennyiség a képződő nyers MNB 15%-a. A töményített kénsavat (**70,5 wt%**) a túlfolyócsövön a kénsav szivattyú előtt tartályba vezetik.

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Mono-nitro-benzol gyártás lépései 3)** pont (5. oldal, negyedik bekezdés)

A kondenzátorból származó nem kondenzálódó véggázok (vízgőz, NO<sub>x</sub>, MNB, benzol és egyéb inert gázoknak a keveréke) **a SAFE vákuum rendszerbe áramlik. Ez egy kétfokozatú ejektor rendszer, amely két ejektorból áll, minden ejektor után egy-egy vízűtéses hőcserélő van. 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 savas mosóba jut.*

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Anilin gyártás** 4) pont (7. oldal, 4. pont második bekezdés)

*A nagynyomású szeparátorból a nem kondenzálódott gázokat – egy az AERZEN által gyártott propános mechanikai – hűtőegységen keresztülvezetve a véggáz szeparátorba vezetik, az azt elhagyó, jórészt hidrogénből álló, kb. 12 °C-os anyagáram 75%-át visszacirkuláltatják a folyamat elejére (a reaktorhoz) és újra felhasználják alapanyagként – mindehhez segítségükre van egy a Yuanda által gyártott hidrogénkompresszor – vagy a melléktermék égetőre kerül (miután a harmatkiválás elkerülése érdekében felmelegítették).*

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Anilin tisztítás** 10) pont (8. oldal)

*Az ellenáramú, folyadék-folyadék fázisú extrakció során a technológiai vízből anilint extrahálnak ki SULZER-kühni típusú kolonnával, amely egy központi tengelyre szerelt 48 keverő elemet tartalmazó mechanikusan kevert függőleges készülék. A nehéz fázist (mono-nitro-benzol) a kolonna felső részén, a könnyű fázist (anilines víz) a kolonna alján táplálják be. Az extrahált anilin tartalmú mono-nitro-benzol az extraktor aljáról lép ki, és kerül a hidrogénező reaktorba. Az extraktor tetején kilépő vizes áram 5 ppmw alatti mennyiségű anilint tartalmaz és MNB-vel körülbelül 0,3 tömeg%-ban telített.*

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Anilin üzembrész kiszolgáló létesítmények** 1 francia (vákuum rendszer) bekezdés (8. oldal)

***vákuum rendszer:** a vákuum kollektor a víztelenítő, rektifikáló és tisztítási kolonnák kondenzátoraiból fogad vákuum véggáz anyagáramokat. Ez a három rendszer saját független – az Equirepsa által gyártott – vákuumszabályozóval ellátott vákuumejektorral rendelkezik. A rektifikáló kolonnánál szükség van minimális nitrogén befűzésre a kolonna nyomásának a stabilizálásához. A vákuum kollektor nyomását tipikusan úgy szabályozzák, hogy visszacirkuláltatják az elszívott gázoknak egy részét.*

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 2. b) Anilin üzembrész kiszolgáló létesítmények** 6 francia (melléktermék égető és részei) bekezdés (9. oldal)

**A melléktermék égetőben** megvalósított változtatásokat a jelen fejezet 3.1. pontja alatt részleteztük.

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 3. Az üzemben alkalmazni kívánt monitoring rendszer** (15. oldal)

*Levegőtisztaság-védelmi monitoring*

*A P1 melléktermék égető kürtőjén folyamatosan méri a következőket: a kibocsátott égéstermék hőmérséklete, térfogat-árama, nyomása, NO<sub>x</sub> (nitrogén-oxidok), O<sub>2</sub> (oxigén), CO (szén-monoxid), CO<sub>2</sub> (szén-dioxid), SO<sub>2</sub> (kén-dioxid), VOC (illékony szerves vegyületek) NH<sub>3</sub> (ammónia), H<sub>2</sub>O (vízgőz) és szilárd anyag (por) tartalma.*

Írtuk, hogy a melléktermék égető építése már előrehaladott állapotban van. Az a BorsodChemben már referenciával rendelkező CTU Clean Technology Universe AG tervei

szerint valósul meg. A megvalósítandó anilingyártásban bizonyíthatóan nincs klórt ( $\text{Cl}_2$ ) és fluort ( $\text{F}_2$ ) tartalmazó anyagáram, ezért az égető nem bocsáthat ki HCl és HF légszennyezőket. **Emiatt**– hivatkozva a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 16.§ (2) bekezdésre, miszerint a „környezetvédelmi hatóság engedélyezi a hulladékégető vagy hulladék-együttégető mű számára a folyamatos mérés helyett a HCl, HF és  $\text{SO}_2$  időszakos mérését a 15. § (1) bekezdés c) pontjában leírt gyakorisággal, illetve engedélyezi a mérés mellőzését, ha az üzemeltető bizonyítani tudja, hogy ezen szennyező anyagok kibocsátása nem haladhatja meg az előírt kibocsátási határértékeket” – a BorsodChem kérelmezi, a HCl és HF mérésének mellőzését. A BorsodChem felajánlja, hogy ennek igazolására, habár a technológiában ezek az anyagok nem fordulnak elő, a próbaüzem alatt kiméreti ezeket a kibocsátásokat.

➤ BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 4. C) 2.** (17. oldal)

*Az anilin üzemben keletkező ipari szennyvizet a BorsodChem Szennyvíztisztító Telepére kell vezetni. Az átadott szennyvíz minőségének meg kell felelni a befogadói nyilatkozatban meghatározott vízminőségi követelményeknek, amelyek az alábbiak:*

- **MNB gyártásból származó szennyvíz:** pH: 3-11, ~~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:** pH: 8-10, ~~KOI: 500 mg/l~~, TOC: 500 mg/l, anilin: 5 mg/l, ammónia: 30 mg/l, nitrobenzol: 5 mg/l, nitrofenol: 5 mg/l.

A BorsodChem kérelmezi a CWW BATC (EU 2016/902 EU bizottsági határozat) 2 BAT pontra hivatkozva

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;

hogy a KOI/TOC paraméterek közül csak a TOC paraméterre írjon elő határértéket.

➤ BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **II. A. a.) Monitoringra, mérésre, nyilvántartásra és adatszolgáltatásra vonatkozó előírások** 3. pont (22. oldal)

*A P1 melléktermék égető kürtőjén folyamatosan mérni és rögzíteni kell a nitrogén-oxidok (a továbbiakban:  $\text{NO}_x$ ), szén-monoxid (a továbbiakban: CO), összes szilárd anyag, TOC, ~~hidrogén-klorid (a továbbiakban: HCl), hidrogén-fluorid (a továbbiakban: HF)~~ és a kén-dioxid (a továbbiakban:  $\text{SO}_2$ ) kibocsátást. Az adatrögzítést úgy kell kialakítani, hogy az visszaellenőrizhető legyen. ~~A HCl és HF tartalmat a próbaüzem során egy alkalommal méréssel ellenőrizni kell.~~*

➤ BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **II. B. b.) 2. pont** (27. oldal)

A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat vonatkozó szakhatósági előírását kérjük a jelen dokumentációhoz csatolt BorsodChem befogadó nyilatkozatban (1. melléklet) foglaltak szerint módosítani.

Megjegyezzük, hogy fentebb jelzett módosítások az anilingyártásra vonatkozó BO-08/KT/3027-36/2019. számú határozat INDOKLÁS részében leírtakat is több helyen (pl. 32., 33., 34., 35., 42. oldalak) érintik.

#### 4. A tervezett változtatások értékelése a BAT megfelelés szempontjából

Az anilingyártási technika BAT megfelelését az összevont dokumentáció [72] 8. fejezetében több BREF szerint értékeltük. Részletesen vizsgáltuk az LVOC BATC és a CWW BATC megfelelést. **A tervezett változtatások okán nem kell újraértékelnünk a tevékenységnek semmilyen részelemét.** Az engedélyezett technológiában van egy melléktermék égető. Az összevont dokumentációt 2019. 03. 06-án nyújtottuk be. 2019 novemberében pedig megjelent „A BIZOTTSÁG (EU) 2019/2010 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2019. november 12.) az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a hulladékégetés tekintetében történő meghatározásáról”. Esetleg felmerülhet, hogy az anilingyártás technológiába integrált melléktermék égetőjét e szerint is értékelni kellene, **egy technológiába integrált melléktermék égető viszont nem tartozik a WI BATC [83] (2019/2020 határozat) hatálya alá.** A 2019/2010 EU határozat egyébként is csak az első 5 éves ciklus végén esedékes felülvizsgálatkor lesz hatályban.

Az, hogy egy technológiába integrált melléktermék égető nem tartozik a WI BATC [83] hatálya alá, magából a 2019/2020 határozat értelmezéséből rögtön következik (ALKALMAZÁSI KÖR Egyéb BAT-következtetések és referenciadokumentumok, amelyek az e BAT-következtetések hatálya alá tartozó tevékenységek szempontjából lényegesek lehetnek, sem sorolja fel az LVOC BREF-t, amely alá az anilingyártás tartozik. **Az MNB/anilin gyártás technológiába integrált melléktermék égetője az MNB és az anilin blokk gyártási technikákkal zárt rendszert alkot, csak annak anyagáramait képes fogadni. Más technológiából származó anyagáramot nem vesznek át!** Így esetünkben pl. a WI BATC BAT 11. és BAT 12. nem is értelmezhető (több már pont sem). Ugyanakkor a melléktermék égető releváns légtéri kibocsátásai pl. teljesítik a WI BATC BAT-AEL szinteket és a hazai előírásokat (2. táblázat).

##### 2. táblázat

**A technológiába integrált melléktermék égető kibocsátásai**

Légszennyező komponens	M.e.	A technológia garantált kibocsátása	A 29/2014 (XI. 28.) FM rendelet szerinti határérték
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	<70	400
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	<30	50
TOC (TVOC)	mg/Nm <sup>3</sup>	<10	10
por	mg/Nm <sup>3</sup>	<1	10
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	<10	-
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	n.a.	50
dioxin	ng/Nm <sup>3</sup>	<0,05	0,1

n.a. nem jellemző

Átnézve a WI BATC (2019/2020 EU határozat) előírásokat, és e szerint értékelve a megvalósulás alatt lévő melléktermék égetőt, arra a megállapításra jutottunk, hogy habár az anilingyártás technológiába integrált melléktermék égetője nem tartozik annak hatálya alá, a kibocsátása, amely **közvetlenül** egy környezeti elembe (a légtérbe) jut, teljesíti a BAT-AEL szinteket. Csak egy ilyen kibocsátás van, és az a légtéri kibocsátás (PM pontforrás). Megjegyezzük azt is, hogy a WI BATC és az LVOC BATC valamint a CWW BATC között, miképp minden BATC között, jelentős átfedés van. Így a teljes anilingyártási technika, beleértve az égetőt is, két utóbbi szerinti értékelése lefedi a WI BATC szerinti értékelés többi elemét (pl. 1.1. Környezetközpontú irányítási rendszerek vagy akár az 1.8. Zaj).

## 5. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra

### 5.1. Az MNB/anilin gyártás levegőhasználatai

Az MNB/anilin gyártási technológiához kapcsolódó jellemző levegőhasználat a melléktermék égető (illetve a fáklya) égési célú levegő felhasználása.

### 5.2. A gyártás légszennyező forrásainak megnevezése

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

- **PM: a komplex anilin gyártás technológiába integrált melléktermék égető kürtője.** (Kezdetben a pontforrásnak a P1 munkanevet adtuk, helyenként az ábrákon ez szerepel. A BO-08/KT/3027-36/2019. számú határozat is mindkét megnevezést használja a melléktermék égető pontforrására. Az ábrákon tehát PM=P1) Az MNB- és anilinközpont magas fűtőértékű melléktermékeit, a 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 (lásd még 3.1. pont). A megvalósítandó anilinyártásban bizonyíthatóan nincs klórt ( $\text{Cl}_2$ ) és fluort ( $\text{F}_2$ ) tartalmazó anyagáram, ezért az égető nem bocsáthat ki HCl és HF légszennyezőket. Miképp már írtuk, **emiat** – hivatkozva a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 16.§ (2) bekezdésre – **a BorsodChem kérelmezi, a HCl és HF mérésének mellőzését.**
- **PF:** A tervezett technológiában a fáklya használata elkerülhetetlen. A fáklyát, ahogy azt az 1.2. pontban írjuk alacsonyabbra tervezték. A jelen dokumentációban közölt modellezést is ezzel a magassággal végeztük el. Az Anilin Üzemrész indítási és leállítási szakaszában az el nem reagált hidrogént el kell fáklyázni (lásd még 3.2. és 3.3. pontok). Írtuk, ilyen üzemállapot évente egy-kétszer lehet, kétszer inkább a termelés elején (pl. próbaüzemkor). **A fáklya normálüzeme az, hogy csak az őrláng ég.** Írtuk, előfordulhat olyan vészhelyzeti üzemállapot, hogy a hidrogénező reaktor teljes tartalmát el kell fáklyázni, ezért a fáklyát extrém teljesítményre méretezték. 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 becslést.

### 3. táblázat

A légszennyező források modellezéséhez felhasznált paraméterek

Név	EOV Y koordináta	EOV X koordináta	Kémény		Kilépő gáz	
			magasság	átmérő	hőmérséklet	sebesség
	[m]	[m]	[m]	[m]	[K]	[m/s]
PM	770 568,0	323 545,8	33,0	1,20	402,1	10,86
PF	770 524,1	323 615,5	58,0	-	lásd a 5.4.5. pontban	

### 5.3. Technológiai kibocsátási határértékek

A technológiába integrált melléktermék égető PM pontforrása kibocsátásának értékelésére, mint hatályban lévő jogszabály, 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, hogy az égető kibocsátási nem csak az ebben előírt határértéknek felelnek meg, hanem a 2019-ben kiadott WI BREF [90] BATC [A Bizottság (EU) 2019/2010 végrehajtási határozata] BAT-AEL szintjeinek is. Fentebb már megjegyeztük, hogy **egy speciális, technológiába integrált melléktermék égetőre, nem vonatkoztatható a WI BREF**. A 2. táblázatban feltüntettük a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet szerinti határértékeket, a WI BREF [90] BATC BAT-AEL szinteket, és azt is, hogy a szállító (CTU) milyen kibocsátási szinteket garantál. Mi a később bemutatott modellezés során a technológiát szállító cég garantált kibocsátásaival számoltunk. **Írtuk, és ismét hangsúlyozzuk, hogy a megvalósítandó anilingyártásban bizonyíthatóan nincs klórt ( $\text{Cl}_2$ ) és fluort ( $\text{F}_2$ ) tartalmazó anyagáram, ezért a modellezés során HCl és HF légszennyezőkkel nem számoltunk.**

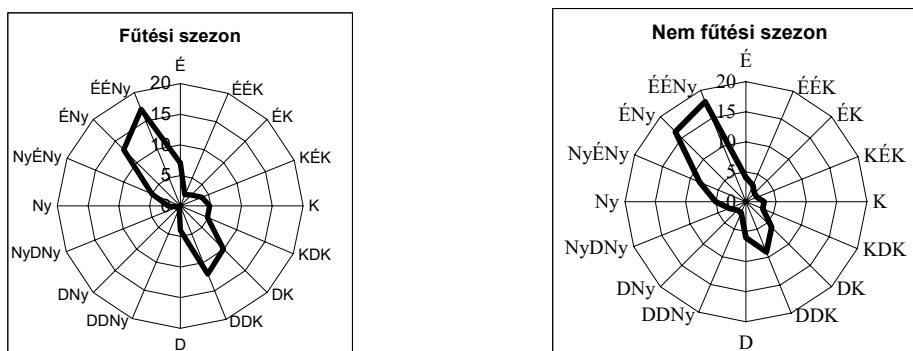
#### 5.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása

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 hatását mutatjuk be az 5.4.4. pontban, majd a fáklyáét az 5.4.5. pontban részletezve. Az 5.4.1., 5.4.2. és részben az 5.4.3. pontban leírtak mindkét légszennyező forrásra vonatkoznak.

##### 5.4.1. Éghajlati viszonyok

A térség éghajlati viszonyait a 2019-ben készült [72] dokumentáció 9.2 pontjában részletesen bemutattuk. Az ott leírtakhoz a légtéri kibocsátások hatásainak modellezése kapcsán az alábbiakat tesszük még hozzá.

A 12. 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 szélesebbesség, szélirány és Pasquill stabilitás szerint: az észak-északnyugati szélirány, 1-3 m/s szélesebbességi osztály és D stabilitás. A második leggyakoribb eset az északnyugati szél, 2 m/s szélesebbesség, D stabilitás mellett alakult ki. A később ismertetendő rövid időtartamú modellezést az előbb említett paraméterek mellett végeztük el.



**12. ábra**  
Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban

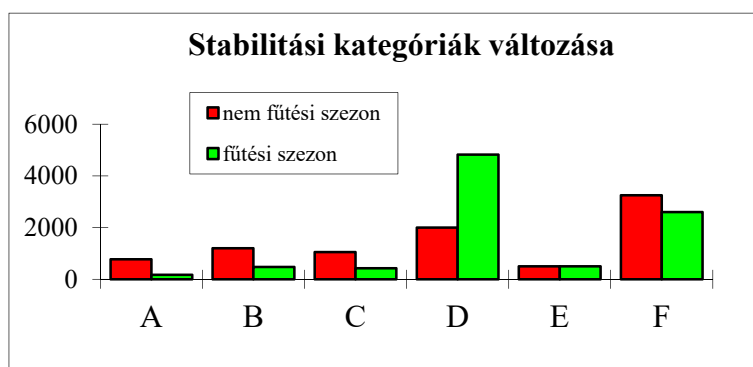
### 5.4.2. Levegőminőségi határértékek

A modellezett légszennyező anyagok levegőminőségi határértékeit a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján a 4. táblázatban adjuk meg.

4. 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
PM <sub>10</sub>	[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	50 (24 órás)	40
dioxinok	[pg/m <sup>3</sup> ]	-	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



13. ábra

A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása

### 5.4.3. 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 12. ábrán bemutatottak szerint,
- a légköri stabilitás értékei Pasquill kategóriákkal a 13. ábra alapján.

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 szélsősebességet 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 3. és 5. táblázatban részletezzük. A pontforrások helyét saját EOVS koordinátáikkal vettük figyelembe és a kialakuló terjedési koncentráció kontúr eloszlások ábráit is az EOVS rendszerben ábrázoltuk (14-22. ábrák).

#### 5. táblázat

##### A PM jelű pontforrás modellezéséhez felhasznált paraméterek

Kilépő komponensek [g/s]						
Pontforrás	CO	NO <sub>2</sub>	TOC	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	dioxin [ng/s]
PM	0,2500000	0,5833300	0,0833300	0,0083330	0,0833300	0,0000417

Az 5. táblázatban a modellezésnél alkalmazott „kilépő komponens” koncentrációk ténylegesen mért kibocsátási adatok hiányában a technológia szállítójának adatszolgáltatásából (2. táblázat) származnak, ahogy azt fentebb jeleztük.

##### 5.4.4. A PM jelű légszennyező pontforrás (technológiába integrált 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 magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM<sub>10</sub> esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás (PM<sub>10</sub> esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;”

Ezek közül mindig az adott legnagyobb terület lesz az érintett hatásterület.

Háttérterhelésként immisszió mérési eredmények az OLM hálózatának kazincbarcikai mérési eredményei álltak rendelkezésünkre CO-ra, NO<sub>2</sub>-re és PM<sub>10</sub>-re. A vizsgálatunkban figyelembe

vett adatsor a 2020. 04. 15-től 2021. 04. 15-ig terjedő éves időszak volt, órás időalappal. A mérések átlagértékei a fentebb megadott időszakban: CO-ra 526,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , NO<sub>2</sub>-re 11,95  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , PM10-re 25,36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . A többi légszennyező összetevőre háttérterhelésként a megengedett éves terhelés 10%-át vettük figyelembe.

Számításaink eredményét felhasználva a 6. táblázatban komponensenként sorra vesszük az egyes hatásterületek 306/2010. (XII. 23.) Korm. r. szerinti feltételrendszerét és értelmezését.

#### 6. táblázat

##### A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése

szén-monoxid [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
éves határérték		3000
1 órás határérték		10000
háttérterhelés		526,1
számítható max. koncentráció (órás átlag)		2,13
<b>A hatásterület értelmezése</b>		<b>A hatásterület meghatározása</b>
a.)		$10000 \cdot 0,1 = 1000$
b.)	órás	$(10000 - 526,1) \cdot 0,2 = 1894,78$
	éves	$(3000 - 52,61) \cdot 0,2 = 494,78$
c.)		$2,13 \cdot 0,8 = 1,704$

nitrogén-dioxid [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
éves határérték		40
1 órás határérték		100
háttérterhelés		11,95
számítható max. koncentráció (órás átlag)		5,11
<b>A hatásterület értelmezése</b>		<b>A hatásterület meghatározása</b>
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100 - 11,95) \cdot 0,2 = 17,61$
	éves	$(40 - 11,95) \cdot 0,2 = 5,61$
c.)		$5,11 \cdot 0,8 = 4,088$

PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
éves határérték		40
24 órás határérték		50
háttérterhelés		25,36
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,074
<b>A hatásterület értelmezése</b>		<b>A hatásterület meghatározása</b>
a.)		$50 \cdot 0,1 = 5$
b.)	órás	$(50 - 25,36) \cdot 0,2 = 4,928$
	éves	$(40 - 25,36) \cdot 0,2 = 2,928$
c.)		$0,074 \cdot 0,8 = 0,0592$

ammónia [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		
24 órás irányérték		100
1 órás irányérték		200
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,72
<b>A hatásterület értelmezése</b>		<b>A hatásterület meghatározása</b>
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 [ $\text{pg}/\text{m}^3$ ]		
éves határérték		1
1 órás határérték		-
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,0036
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		-
b.)	órás	-
	éves	$(1 - 0,1) \cdot 0,2 = 0,18$
c.)		$0,0036 \cdot 0,8 = 0,00288$

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 ( $4,088 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 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  $\text{NO}_2$  hatásterülete (a többit lefedti), **amely a PM kibocsátó pontforrás, mint középpont köré rajzolt  $R = 603$  m sugarú kör területét jelenti** (21. ábra).

JELMAGYARÁZAT

Pontforrás

• fáklya

• P1

□ MNB - Anilin



0 422 1000 15

A források elhelyezkedése

14. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.



JELMAGYARÁZAT

Pontforrás(1)

● fáklya

● P1

CO hatásterületi konc.( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

△ c.) 1.705

CO immissziós konc.( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

1 - 1.2

1.2 - 1.4

1.4 - 1.6

1.6 - 1.8

1.8 - 2

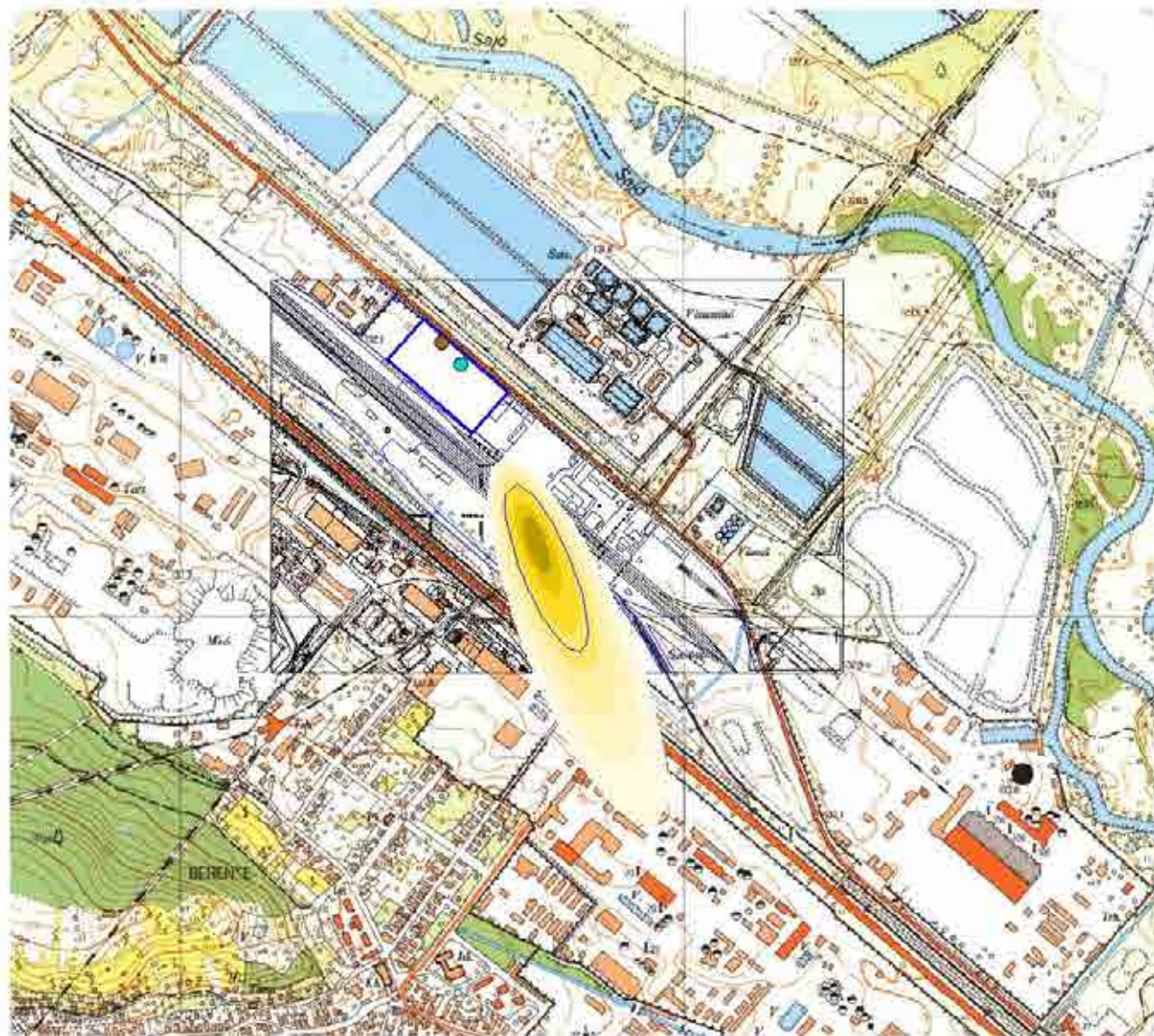
2 - 2.1

2.1 -

□ MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A szén-monoxid terjedési képe

15. ábra



JELMAGYARAZAT

Pontforrás(1)

● fáklya

● P1

NO<sub>2</sub> hatásterületi konc.(µg/m<sup>3</sup>)

△ c.) 4.09

NO<sub>2</sub> immissziós konc.(µg/m<sup>3</sup>)

2 - 2.5

2.5 - 3

3 - 3.5

3.5 - 4

4 - 4.5

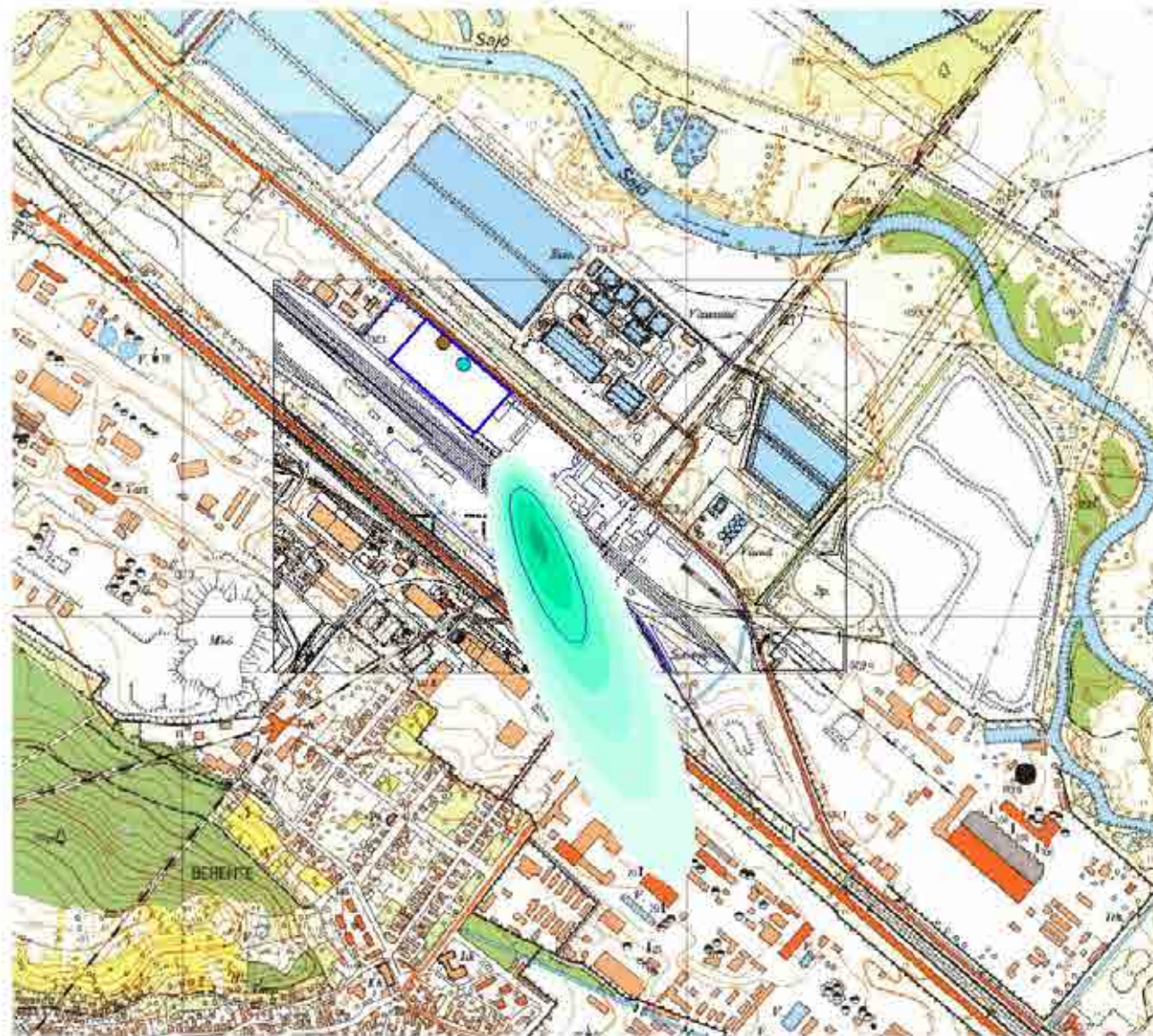
4.5 - 5

5 -

□ MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A nitrogén-dioxid terjedési képe

16. ábra



**JELMAGYARÁZAT**

Pontforrás(1)

● 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

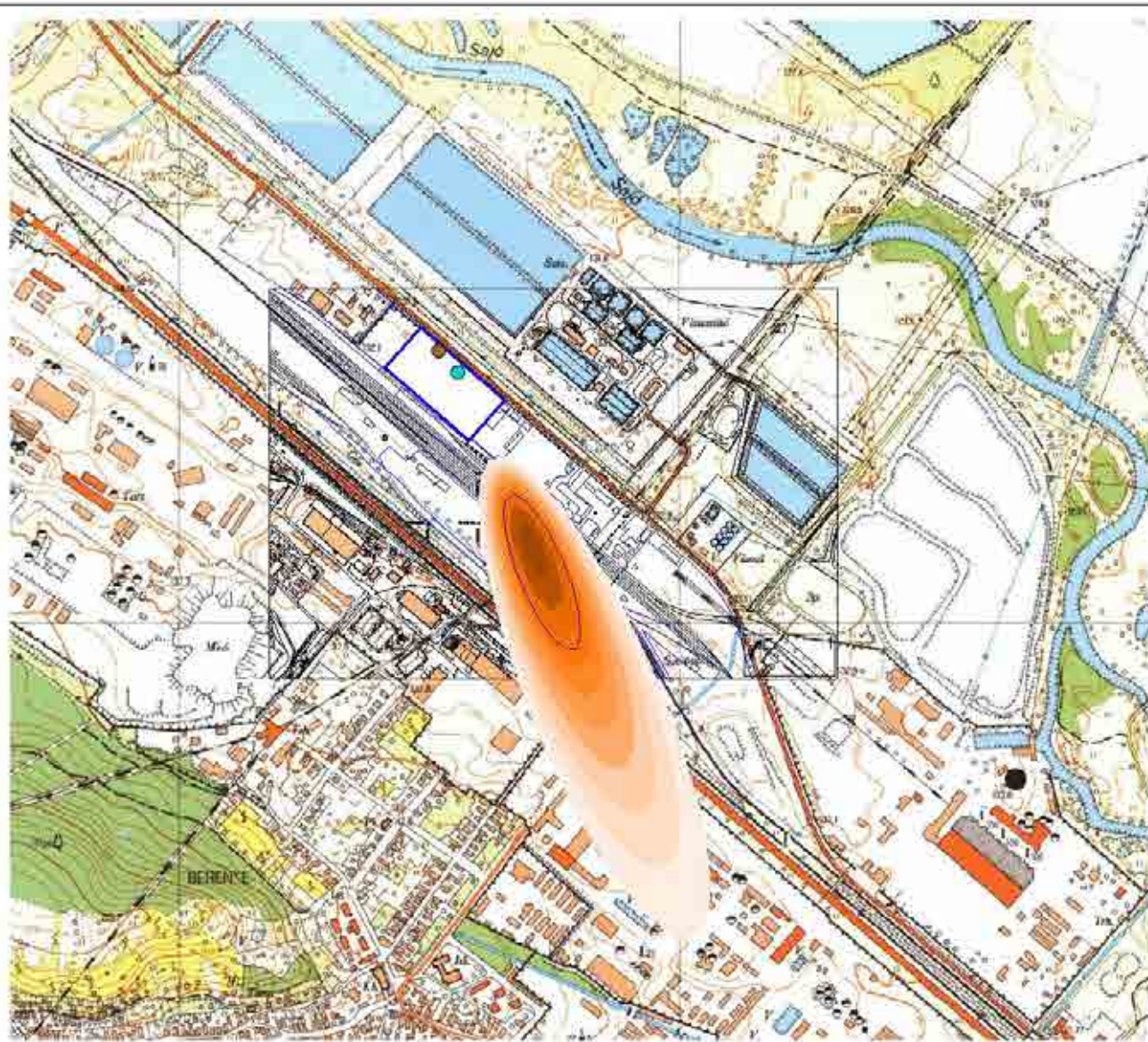
0.65 - 0.7

0.7 -

□ MNB - Anilin

**METEOROLÓGIAI ADATOK:**

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



**KÉSZÍTETTE:**

**ENVIRA 96 Kft.**

**A TOC terjedési képe**

**17. ábra**



JELMAGYARAZAT

Pontforrás(1)

- fáklya
- P1

PM10 hatásterületi konc. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

c.) 0.059

PM10 immissziós konc. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

0.025 - 0.035

0.035 - 0.045

0.045 - 0.055

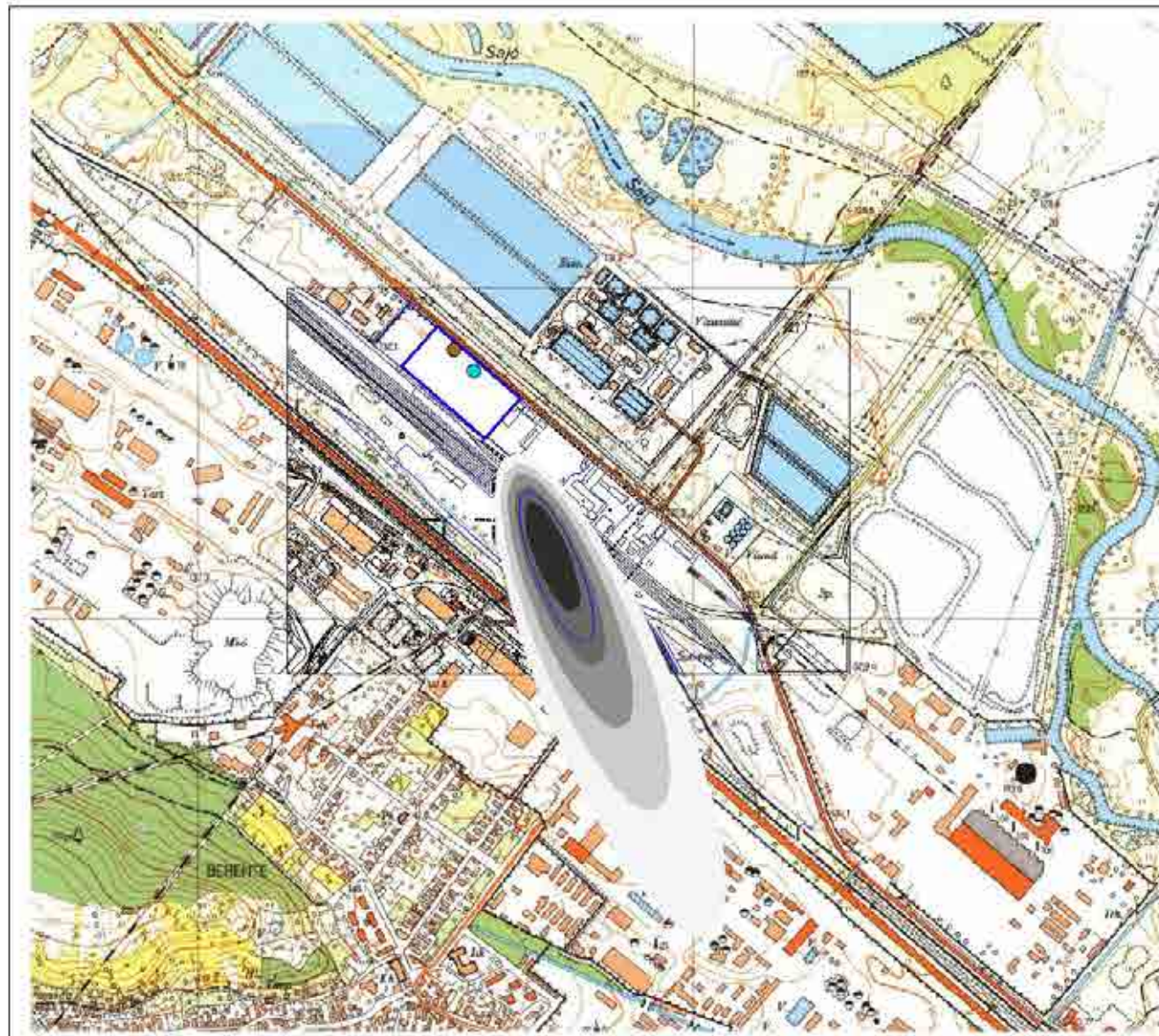
0.055 - 0.065

0.065 -

MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



A PM10 terjedési képe

18. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.



JELMAGYARÁZAT

Pontforrás(1)

● fáklya

● P1

NH<sub>3</sub> hatásterületi konc.(µg/m<sup>3</sup>)

c.) 0.576

NH<sub>3</sub> immissziós konc.(µg/m<sup>3</sup>)

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

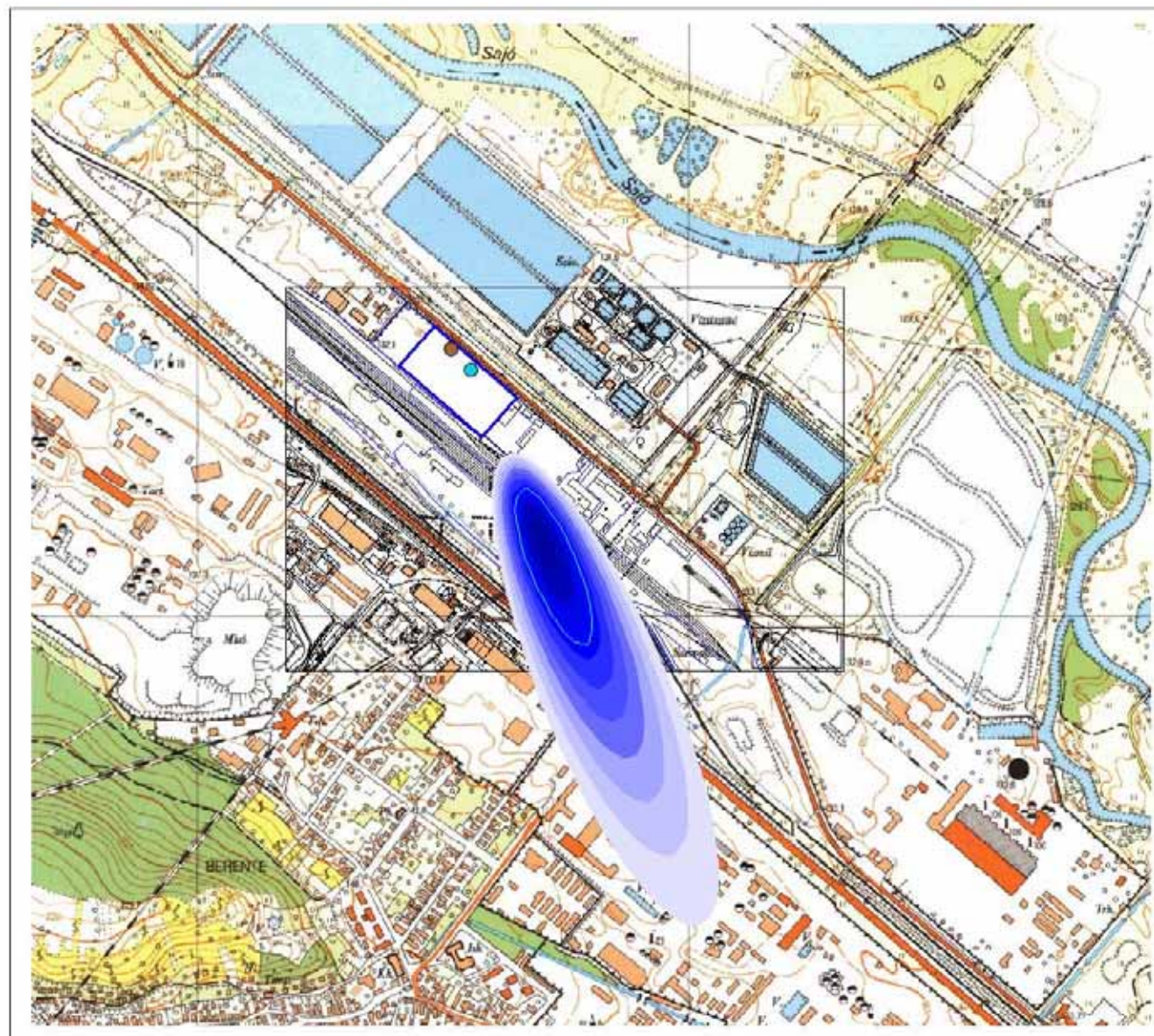
0.65 - 0.7

0.7 -

MNB - Anilin

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000

A ammónia terjedési képe

19. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.



# JELMAGYARAZAT

## Pontforrás(1)

● fáklya

● P1

dioxin hatásterületi konc.(pg/m3) \*10-3

△ c.) 0.288

dioxin immissziós konc.(pg/m3) \*10-3

0.15 - 0.2

0.2 - 0.25

0.25 - 0.3

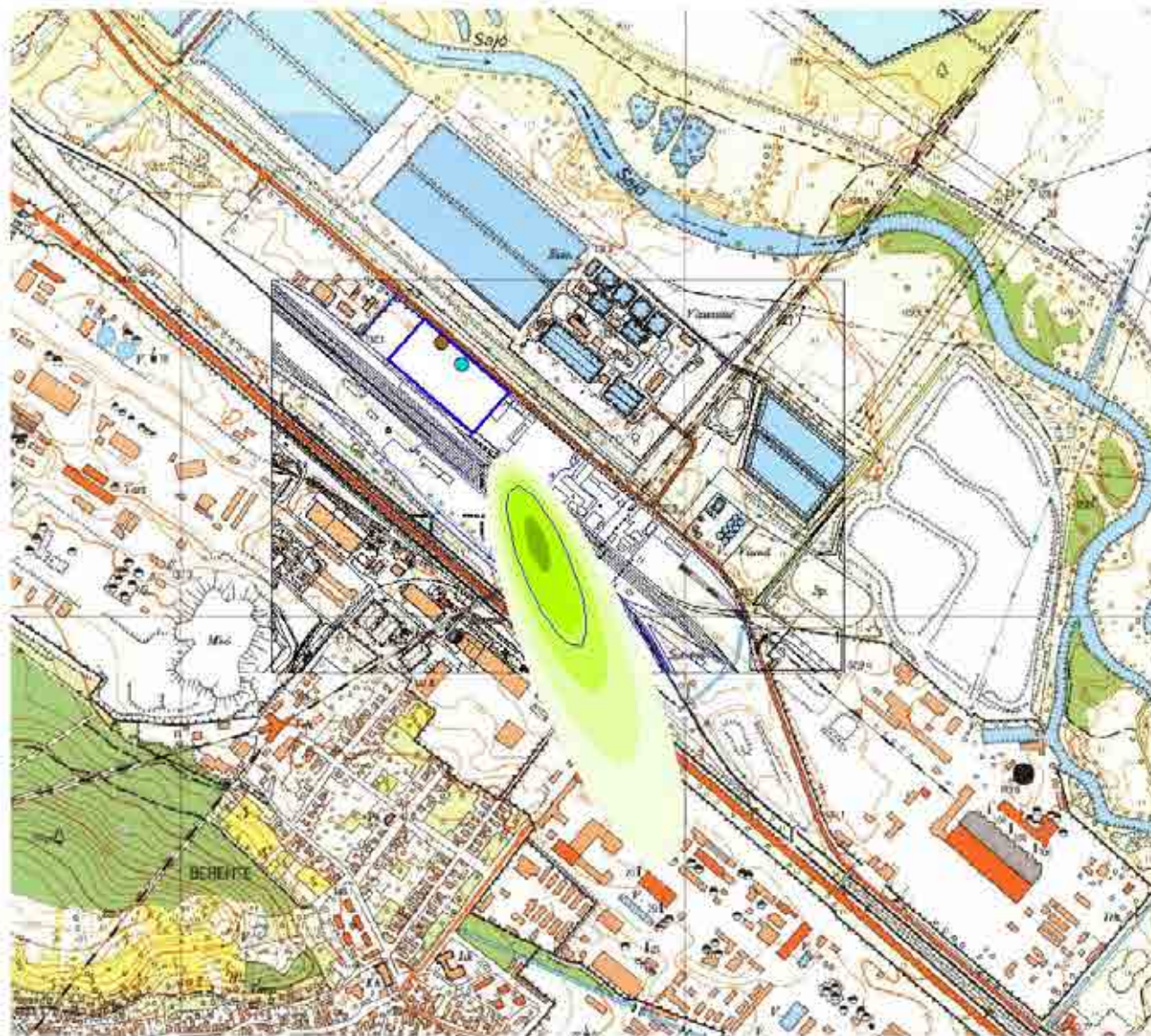
0.3 - 0.35

0.35 -

□ MNB - Anilin

## METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



**KÉSZÍTETTE:**

**ENVIRA 96 Kft.**

**A dioxin terjedési képe**


**20. ábra**



JELMAGYARAZAT

 Hatásterület határa R=603m

Pontforrás(1)

 fáklya

 P1

NO<sub>2</sub> hatásterületi konc.(µg/m<sup>3</sup>)

c.) 4.09

NO<sub>2</sub> immissziós konc.(µg/m<sup>3</sup>)

2 - 2.5

2.5 - 3

3 - 3.5

3.5 - 4

4 - 4.5

4.5 - 5

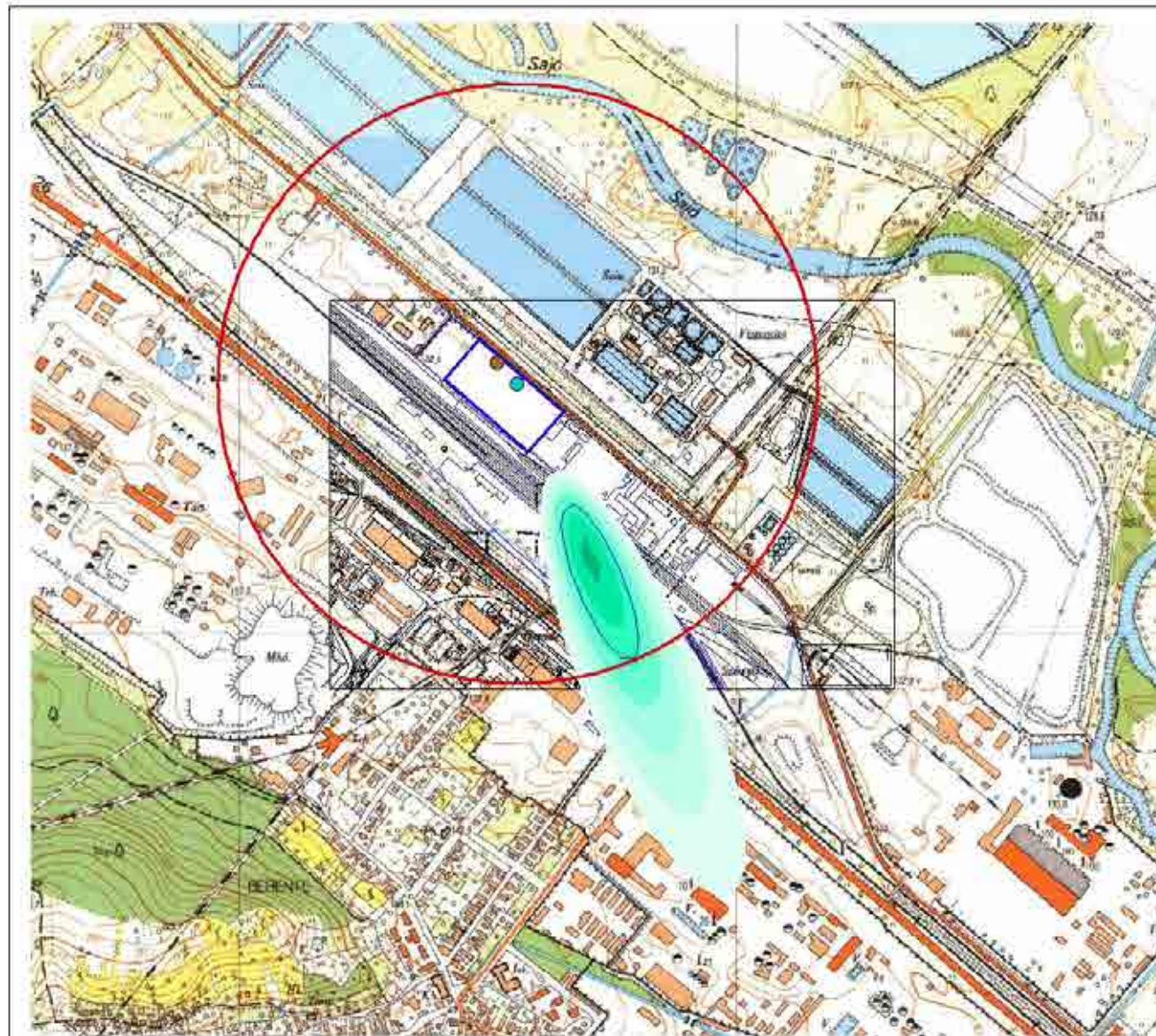
5 -

 MNB - Anilin

Fáklya: örláng állapot

METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélesség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A hatásterület határa

21. ábra

#### 5.4.5. A fáklya (a PF jelű légszennyező forrás) modellezése

A 3.2. pont alatt írtunk a fáklya rendszerről. Jeleztük azt is, hogy jelen dokumentációban a modellezést már az alacsonyabb (58 méteres) fáklyára végeztük el. A fáklyának három jellemző üzemállapota van. Ezek:

- őrláng állapot (ez a normálállapot),
- indulás, leállás 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 Nm<sup>3</sup>/h földgáz elégetésével kell számolnunk. Az égés során keletkező légszennyező anyagok kerülhetnek a levegőbe. Ennek számítását a későbbiek során részletesen bemutatjuk.

Az indulás-leállás 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/Nm<sup>3</sup>
- 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.

#### ➤ *Őrláng 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 7. táblázatban jelenítettük meg.

A 7. táblázat adataiból kiindulva meghatároztuk a várható emisszió nagyságát. A földgáz elégetésekor a benne található karbon tartalom mintegy 99,9%-a széndioxiddá (CO<sub>2</sub>) ég el. Emellett keletkezik még: NO<sub>x</sub>, CO, VOC, SO<sub>2</sub>, PM, elégetlen szénhidrogének, N<sub>2</sub>O, és az esetleges halogén tartalomból a megfelelő szennyező is (pl. Cl<sup>-</sup>-ből HCl). Az SO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub> 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 8. táblázatban mutatjuk be.



## 7. táblázat

## A földgáz és biogáz átlagos paramétereit\*

		Depóniagáz	Biogáz	Északi tengeri földgáz	MSZ 1648
Alsó fűtőérték	MJ/Nm <sup>3</sup>	16	23	40	34
	kWh/Nm <sup>3</sup>	4,4	6,5	11	
	MJ/kg	12,3	20,2	47	
Sűrűség	kg/Nm <sup>3</sup>	1,3	1,2	0,48	
Felső Wobbe szám	MJ/Nm <sup>3</sup>	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 <sub>2</sub>	V%	40	47	1,2	
CO <sub>2</sub> szórás	V%	15-50	30-47	-	
N <sub>2</sub>	V%	15	0,2	0,3	
H <sub>2</sub> S	ppm	< 100	< 1000	1,5	
H <sub>2</sub> S szórás	ppm	0-100	0-1000	1-2	
NH <sub>3</sub>	ppm	5	< 100	0	
Cl <sup>-</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	20-200	0-5	0	

\*forrás: Persson and Wellinger, 2006

## 8. táblázat

## A számított emisszió

földgáz			3	Nm <sup>3</sup> /h		égéstermékben		
		%						
CH <sub>4</sub>		87						
CO <sub>2</sub>		1.2						
H <sub>2</sub> S	<2 ppm	2		0.006	l H <sub>2</sub> S/h	0.00000476	g/s	SO <sub>2</sub>
EPA AP42 CH 1.4 Natural gas combustion lb / 1000000 scf *16 ----> kg / 1000000 m <sup>3</sup>								
NO <sub>x</sub>		190	lb / 1000000 scf			0.002533	g/s	NO <sub>x</sub>
CO		84	lb / 1000000 scf			0.001120	g/s	CO
PM <sub>10</sub>		7.6	lb / 1000000 scf			0.000101	g/s	PM <sub>10</sub>
lb = pounds		scf = standard cubic feet						

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 örláng állapotú működése esetén – kizárólag a c.) definíció szerint állapítható meg hatásterületi koncentráció (ismételjük, így mindig van hatásterület). Ezek közül legnagyobb az NO<sub>2</sub> hatásterülete (a többi lefedti), **amely a két kibocsátó forrás (PM és PF), mint középpont köré rajzolt R = 603 m sugarú kör területét jelenti, amely megegyezik az 5.4.4. pont alatt számítottakkal (21. ábra).**

➤ **Indulás vagy leállás esetén a fáklya és pontforrás együttes hatásának vizsgálata**

Az üzemviteli paraméterek ezen üzemállapotban 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  $\text{N}_2$  gázt is.

Az éghető hidrogén gáz láng hőmérséklete 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  $\text{NO}_2$ -vé alakulását, az emisszió ekkor 2606,82 g/h  $\text{NO}_2$ , amely 0,724 g/s  $\text{NO}_2$ -nak felel meg.

A két légszennyező forrás (PM és PF) légszennyező hatását együttesen modellezve a számítható nitrogén-dioxid koncentráció értékeket a 9. táblázat tartalmazza.

9. 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		11,95
számítható max. koncentráció (órás átlag)		8,74
<b>A hatásterület értelmezése</b>		<b>A hatásterület meghatározása</b>
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100 - 11,95) \cdot 0,2 = 17,61$
	éves	$(40 - 11,95) \cdot 0,2 = 5,61$
c.)		$8,74 \cdot 0,8 = 6,992$

A hatásterületet az ezen üzemmenetre is meghatároztuk, ekkor működik a PM pontforrás és „üzemindulás” vagy „-leállás” állapotban – várhatóan 2-3 órában – üzemel a fáklya is. Hasonlóan az előzőekhez a számítható talaj közeli, füstfáklya tengelye alatti immissziós koncentráció értékek teljes üzemelési kapacitás esetén, kizárólag a c.) definíció szerint állapítható meg hatásterületi koncentráció. Az így definiálható hatásterület, amelyek közül a legnagyobb a nitrogén-dioxid hatásterülete.

A meghatározott hatásterületet **a légszennyezőket kibocsátó források** (melléktermék égető kürtője és fáklya) **súlypontja, mint középpont köré rajzolt  $R = 700 \text{ m}$  sugarú kör területét jelenti.**

### 5.5. Az üzemelés légszennyezőinek teljes hatásterülete

Fentebb az 5.4.4. és az 5.4.5. pontok alatt részletesen bemutattuk a technológiába integrált melléktermék égető és a tervezett fáklya üzemelése során kibocsátott légszennyezőket és azok hatásterületeinek számítását. Minden esetben az  $\text{NO}_2$  légszennyező komponensre adódott a legnagyobb terület. Rendre az alábbi sugarú, kör alakú hatásterületek adódtak:

- csak a melléktermék égető üzemel 603 méter,
- a melléktermék égető üzemel, a fáklya őrláng állapotban van: 603 méter,
- a mell.termék égető működik a fáklya üzemindulás v. -leállás állapotban: 700 méter.

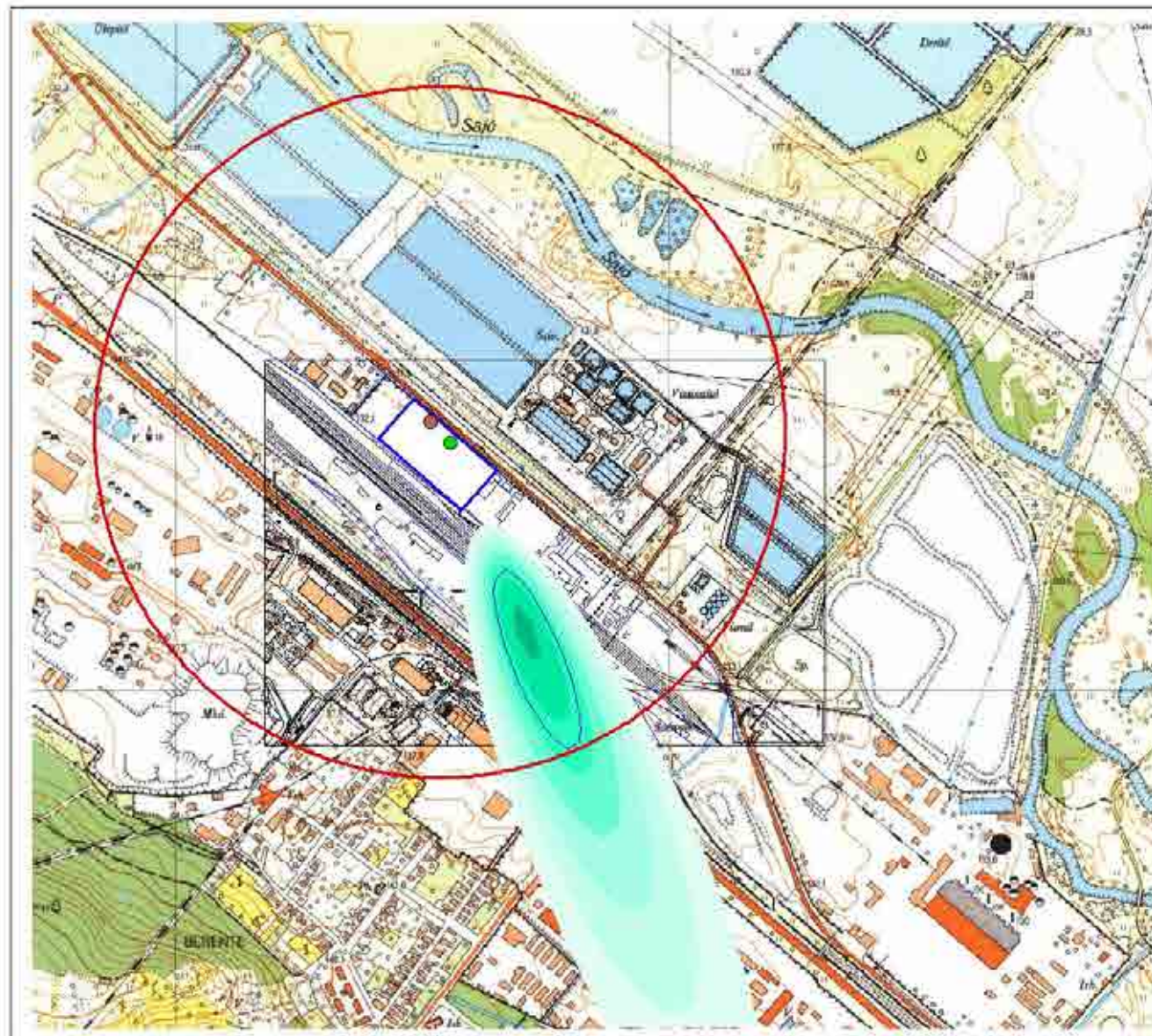
# JELMAGYARÁZAT

- Hatásterület határa R=700m
- Pontforrás(2) indulás
- fáklya
- P1
- NO2 hatásterületi konc.( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- △ 6.99
- NO2 immissziós konc.( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 2.5 - 3.5
- 3.5 - 4.5
- 4.5 - 5.5
- 5.5 - 6.5
- 6.5 - 7.5
- 7.5 - 8.5
- 8.5 -
- MNB - Anilin

Fáklya: indulás, leállás állapot

## METEOROLÓGIAI ADATOK:

- szélirány: ÉÉNy-i,
- szélsébség: 2.8 m/s,
- "D" Pasquill stabilitás.



0 400 800 1200 méter

A hatásterület határa

22. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.



A számítások azt mutatják, 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 üzemindítás (-leállítás) is olyan kevés van, és az üzemmód sem hosszú, abból az következik, hogy **az MNB-anilin gyártás levegőminőségi hatásterületét a technológiába integrált melléktermék égető kibocsátása eredményezi. Ez 603 méter** és az NO<sub>2</sub> komponens jelöli ki. Ha a lehetséges két (három) vizsgált üzemállapotot nézzük, akkor nyilvánvalóan a harmadik adja a legnagyobb hatásterületet. Szerintünk azonban nem ez, hanem a 603 méter 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 = 700 méter sugarú kör területeként értelmezzük.** Ezt a területet a 22. ábrán jelenítettük meg.

A 2019-ben készült összevont dokumentációban [72] bemutatott számításokban a melléktermék égető (az őrlánggal) kibocsátásainak hatásterülete 630 méterre adódott. Ez az jelenti, hogy azzal, hogy a CTU kedvezőbb kibocsátásra adott garanciát, a hatásterület 30 m-rel csökkent. A másik esetben, amikor a melléktermék égető működik és a fáklya pedig üzemindulás v. -leállítás állapotban van, akkor a kétszeres magasságú fáklyával a hatásterület pedig 750 méter volt. **A melléktermék égető jobb kibocsátási paraméterei és az alacsonyabb fáklya miatt a számított hatásterület kissé csökkent.**

## 6. Felszíni vizek. A technológia kibocsátott szennyvizeinek minősége

A 2019-ben készült összevont dokumentáció [72] 78. oldalán írtuk, hogy „...az üzemi területen szerves anyaggal (pl. anilin) szennyezett csapadékvizeket gyűjtik, és visszajáratják a technológiába.” Változás, hogy **a szennyezett (szennyeződhető) csapadékvizeket nem járatják vissza a technológiába.** Azokat egy nagy, saválló acéllal burkolt aknában (U-6001; 7. kép) gyűjtik, majd – minőségvizsgálat után – vagy a központi szennyvíztisztítóra, vagy ütemezetten a melléktermék égetőbe vezetik.



7. kép

Az saválló acéllal burkolt U-6001 pozíció számú vasbeton szennyvízakna építés közben. Az akna méretét jól mutatja a benne ideiglenesen elhelyezett létrák és egy tartályfedő. Ez az akna elég nagy puffert jelent addig az ideig, amíg felelősen dönthetnek a vízkormányzásról



A szennyezetlen csapadékvizeket (tetőről lefolyó vagy az olyan burkolt területre hulló vizek, amelyek nem szennyeződhetnek) külön csatornarendszer gyűjti össze és az közvetlenül jut a befogadóba, a Sajóba. Megjegyezzük, ezen a csatornarendszeren is két helyen van elzárási (retesz) lehetőség, hogy szennyezett csapadékvíz semmiképp ne kerüljön a Sajóba.

A technológia tervezői pontosították a kibocsátott szennyvizek minőségét. Az MNB gyártásból származó szennyvíz pH-ja tágabb határok (3-11) között lesz. A BorsodChem ehhez illeszkedően új befogadó nyilatkozatot (1. melléklet) adott ki. A 3.4. pontban már írtuk, hogy a BorsodChem kérelmezi, hogy a CWW BATC (EU 2016/902 EU bizottsági határozat) 2. BAT pontra hivatkozva a KOI/TOC paraméterek közül csak a TOC paraméterre írjanak elő határértéket. Indokaink az alábbiak.

- Az MNB és az anilin üzemszék kibocsátott szennyvizeinek igen eltérő összetétele miatt a KOI mérési technológiájában zavaró tényezők vannak. A KOI eredmények szórásában nagy eltérések lehetnek.
- A próbaüzem alatt tervezik a KOI mérését is, hogy egyrészt tapasztalatot szerezzenek, másrészt a két üzemszék (blokk) kibocsátási eredményei összehasonlíthatók legyenek.
- Ugyanakkor a BorsodChem labormérési tapasztalatai azt mutatják, hogy a TOC reprodukálhatósága jobb, így ezzel az üzemszék összehasonlíthatósága is biztosabb.

A technológiai létesítmények elhelyezésének változásaiból adódóan változtak a kibocsátott szennyvizek átadási pontjainak koordinátái is (6. ábra). Az új koordinátákat itt adjuk meg.

- BO-08/KT/3027-36/2019. határozat **I. 3. A szennyvizek átadási pontjainak koordinátái** (14. oldal)

<b>MNB gyártás</b>	KP1	EOV Y: 770 551,5	EOV X: 323 437,2
<b>anilin gyártás</b>	KP2	EOV Y: 770 513,5	EOV X: 323 472,3



**8. kép**

A szennyeződésnek kitett technológia területeket saválló acéllemezzel burkolják. Ez ugyan rendkívül költséges, de még mindig olcsóbb, nem beszélve a könnyebb kivitelezhetőségről, mint egy utólagos burkolás. A kép az MNB blokkban készült

## 7. Összefoglaló értékelés, javaslatok

### 7.1. A környezetre gyakorolt hatás értékelése. Környezeti kockázat

A jelen részleges felülvizsgálatban bemutatott, a komplex (MNB és anilin) anilinyártási technológiához – pontosabban annak kiszolgáló egységeihez (melléktermék égető, fáklya) – kapcsolódó és fentebb bemutatott változtatások okán a tevékenység környezeti kockázata az összevont dokumentációban [72] bemutatotthoz képest nem változott.

### 7.2. Az MNB/anilin gyártás hatásterülete a technológiai korrekciókat követően

Az MNB/anilin gyártás levegőminőségi hatásterületének módosulásáról a jelen dokumentáció 5.5. pontjában írtunk. A 2019-ben készített összevont dokumentációban [72] bemutatotthoz képest csak a levegőminőségi hatásterület módosul: valamelyest kisebb lesz, mint amennyi a 2019-ben elvégzett modellezés eredményeként adódott.

**Az MNB/anilin gyártás levegőminőségi hatásterületét a technológiába integrált melléktermék égető kibocsátása eredményezi. Ez 603 méter és az NO<sub>2</sub> légszennyező komponens jelöli ki.** Ekkor a fáklya őrláng üzemállapotban működik. Amennyiben a modellezést (a melléktermék égető működése mellett) a fáklya üzemindulás vagy -leállítás módjával végezzük el, akkor 700 méter sugarú kört jelöl ki (szintén az NO<sub>2</sub> komponens) a teljes hatásterület. Írtuk, hogy szerintünk nem ez, hanem a 603 méter 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 kürtője és fáklya) **súlypontja, mint középpont köré rajzolt R = 700 méter sugarú kör területeként értelmezzük.**

A 2019-ben készült összevont dokumentációban [72] bemutatott számításokban a melléktermék égető (az őrlánggal) kibocsátásainak hatásterülete 630 méterre adódott. A másik esetben, amikor a melléktermék égető működik valamint a fáklya pedig üzemindulás vagy leállítás állapotban van, akkor a hatásterület pedig 750 méter volt. **A melléktermék égető jobb kibocsátási paraméterei** (valamint az alacsonyabb fáklya magasság) **miatt kissé csökkent a számított hatásterület.**

Az MNB/anilin gyártásnak a különböző szakterületi jogszabályok figyelembevételével továbbra is a zaj (ebben nincs változás) és a légtéri kibocsátásaira határozható meg közvetlen hatásterület. A kettő közül az utóbbi a nagyobb – egyben lefedti a zajvédelmi hatásterületet is – amely a kibocsátó pontforrások súlypontja köré rajzolt R = 700 méter sugarú kör területét jelenti. Ezt a hatásterületet a 23. ábrán jelenítjük meg. Ez a tevékenység teljes hatásterülete. **A közvetlen hatásterület továbbra is kizárólag Kazincbarcika, Berente és Múcsony közigazgatási területét érinti.**

**Az építés alatt álló tevékenységnek a közvetett hatásterülete nem számszerűsíthető,** de közvetett hatások fellelésével gyakorlatilag továbbra sem számolhatunk. **Az MNB/anilin gyártási tevékenységnek a teljes hatásterületét** (közvetlen és közvetett hatások együttes területe), **ami a kibocsátó pontforrások súlypontja köré rajzolt R = 700 méter sugarú kör területét jelenti, a 23. ábrán mutatjuk be.**







### 7.3. Fogatosítandó intézkedések, beavatkozások

A jelen részleges felülvizsgálatunk során nem tártunk fel semmi olyan tényezőt, amely az épülő MNB/anilin gyártási technológiában tervezett korrekciók (módosítások) okán újabb intézkedések meghozatalát tenné szükségessé. Az MNB/anilin gyártó technika megfelel a BAT elveknek és következtetéseknek, és a tervezett, a fentebb bemutatott apróbb korrekciókat, módosításokat követően is megfelel majd annak. A tervezett intézkedések nem szorulnak felülvizsgálatra.

### Összefoglalás

A BorsodChem árbevétel és hozzáadott érték szempontjából megyénk kiemelkedő vállalata. A dolgozói létszám 2016-tól folyamatosan bővül, és az új beruházások termelésbe állásával ez a tendencia feltehetően a következő években is megmarad. 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. Az MDI-ből magasabb feldolgozottsági szintű termékeket, modifikált MDI-t, valamint különböző MDI variánsokat (blendek illetve prepolimerek) állítanak elő. Ez utóbbiból egy további lépés a BorsodChemben még nem gyártott új műanyag alapanyag, a termoplasztikus poliuretánok (TPU) gyártásának a megvalósítása, amihez az egyik fő összetevő a jó minőségű MDI. Az úgynevezett **HPM projekt** keretében a termoplasztikus poliuretánokat (TPU) gyártó üzem építése a IV. telepen a közeljövőben befejeződik.

**Az MDI meghatározó alapanyaga tehát az anilin.** 1 tonna MDI termék gyártásához 0,75 t anilin szükséges [79]. Ez azt jelenti, hogy a környezetvédelmi engedélyszerinti 400 kt/év 75%-os kapacitáskihasználása esetén évi 225 kt, 90%-os esetén évi 270 kt anilinre van szükség. Jelenleg az MDI gyártást kizárólag beszállított anilinre alapozzák. A kiépített anilintároló kapacitás 8000 m<sup>3</sup>, amivel a beszállítás kiesése esetén, visszatérve a gyártást, nagyjából egy-másfél hétig lenne biztosítható a termelés. Akkora, MDI gyártási kapacitást, amivel a BorsodChem már rendelkezik, teljes egészében beszállított anilinre alapozni kockázatos, és csak idő kérdése volt, hogy mikor építenek a telephelyen anilint gyártó üzemet. **A BorsodChem illetékesei ezért úgy döntöttek, hogy IV. telepen létrehozzák a saját anilingyártást.**

A 2019-ben elkészítettük az „**Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához**” című dokumentációt [72]. Az ennek alapján indult környezetvédelmi engedélyezési eljárás lezárásaként az elsőfokú környezetvédelmi hatóság **az anilingyártás egységes környezethasználati engedélyét** a 2019. július 11-én kelt **BO-08/KT/3027-36/2019. ügyiratszámú határozatában megadta.**

Az összevont dokumentáció [72] írásakor még voltak nyitott kérdések. Ezek, mint már többször is leírtuk, nem a szorosan a megvalósuló MNB/anilin gyártási technikához voltak köthetők – mert mind a Noram, mind a Dow eljárás kiforrott –, hanem a kiszolgáló egységekhez. Pontosabban a melléktermék égetőhöz és a vészfáklyához.

- **Melléktermék égető.** A melléktermék égető építése már előrehaladott állapotban van. Az a BorsodChemben már referenciával rendelkező CTU Clean Technology Universe AG tervei szerint valósul meg. Az összevont dokumentációban [72] bemutatottakhoz képest a CTU bizonyos módosításokat hajtott végre az égető főbb egységeinek sorrendjében. Pontosodtak, alacsonyabbak lettek a számított légtéri kibocsátási koncentrációk.



Ehhez kötődik, hogy a technológiába integrált melléktermék égető bizonyíthatóan nem bocsát ki HCl és HF légszennyezőket – mivel ilyen vegyületek nincsenek a technológiában, tehát nem is juthatnak az égetőbe –, melyek mérését ugyanakkor a BO-08/KT/3027-36/2019. számú egysége környezethasználati engedély elrendelte. Emiatt a BorsodChem kérelmezi, hogy HCl és HF mérését – a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 16.§ (2) bekezdés alapján – ne írja elő az első fokú környezetvédelmi hatóság. A BorsodChem felajánlja, hogy ennek igazolására, habár a technológiában ezek az anyagok nem fordulnak elő, a próbaüzem alatt kiméreti ezeket a kibocsátásokat.

Számításokkal bemutattuk, hogy **változott** – némileg kisebb lett – **a komplex anilinyártás hatásterülete.**

- **Vészfáklya.** A vészfáklya beszállítója az összevont dokumentáció írásakor egyáltalán nem volt ismert. A tervezők a biztonság javára való tévedés érdekében a fáklyát alaposan túlméretezték. A hidrogén veszteséget egy kompresszor (Yuanda kompresszor) beépítésével minimalizálták. Figyelembe véve ezt, a fáklya jó nevű szállítója, a Solutions for Petroleum & Gas vállalta, hogy az eredetileg tervezett 115 m magas fáklya helyett egy 58 m magasságú fáklyával megoldja a vészfáklyázást. Tény, hogy a fáklya normálüzeme az, hogy csak az őrláng ég, de az összevont dokumentációban [72] az üzemindítási és az üzemleállítási állapotra is számítottuk a fáklya hatásterületét (az anilinyártás hatásterületét). Ugyanezt a számítást megismételtük a jelen részleges felülvizsgálat okán is. A levegőminőségi hatásterület kisebb lett.

A BorsodChem a fentebb bemutatott változások

- a melléktermék égető kibocsátási paramétereinek kedvező módosulása,
- fáklyamagasság csökkenése,
- ezekből adódóan a levegőminőségi hatásterület csökkenése, és
- egyéb kisebb technológiai pontosítások

okán úgy döntött, hogy már próbaüzem megkezdése előtt ezeket a módosításokat, és az azok okozta környezetvédelmi következményeket érvényesíteni akarja az anilinyártás egységes környezethasználati engedélyében. Úgy ítélte meg, hogy ehhez a tevékenység részleges környezetvédelmi felülvizsgálata a megfelelő keret.

A jelen dokumentációban ismertettük az MNB/anilin gyártási technológiában tervezett kisebb korrekciókat, valamint a melléktermék égető kibocsátásai és a fáklya magasságának módosulása utáni levegőminőségi hatásterület számítását. Ismételten hangsúlyozzuk, a jelentősebb módosítások nem magában az MNB/anilin gyártási technikában, hanem a kiszolgáló egységekben valósulnak meg. Bár esetünkre igaz az is, hogy csak a kiszolgáló egységnek lesznek kibocsátásai. Írtuk, hogy a technológiában csak a légtéri, azaz a levegőszennyező pontforrások kibocsátásaiban vannak változások.

A fentebbiekből egyértelműen kiderül, hogy a 2019-ben elkészített összevont dokumentációban [72] bemutatottakhoz képest egyedül csak a levegő az a környezeti elem, amelyre vonatkozóan változások lesznek. Ezeket a változásokat részletes leírásokkal, számításokkal, modellezéssel, annak eredményeit szemléltető ábrákkal bemutattuk. A változások nem számottevőek, **megállapítható, hogy a levegőminőségi hatásterület némiképp még kisebb is lesz, mint ahogy azt korábban modelleztük.**

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 épülő 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 épülő MNB/anilin gyártó létesítményben mindenben megfelelnek majd az érvényben lévő jogszabályi előírásoknak, BAT elveknek és egyéb normatíváknak.

**A technológia kiszolgáló létesítményeiben tervezett ismertett változások a tevékenység korábban (a 2019. évi összevont dokumentációban [72]) bemutatott környezeti hatásaiban megítélésünk szerint nem jelentenek lényegi változást. A megvalósítandó beruházással szemben környezetvédelmi szempontból kifogás továbbra sem emelhető.**

**Megbízónk a BorsodChem Zrt. (3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) nevében kérjük, hogy a IV. telepen építés alatt álló, 200 kt/év kapacitású anilinyártási tevékenység BO-08/KT/3027-36/2019. számú egységes környezethasználati engedélyét az elsőfokú környezetvédelmi hatóság a jelen részleges felülvizsgálatban bemutatottak szerint módosítsa.**

Miskolc, 2021. július 29.



Dienes Endre

üv. igazgató

mérnök kamarai r. sz.: 05-588

(SZKV-vf, -hu, -le, -zt)

ENVIRA 96 KFT  
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.

①

## *Irodalomjegyzék*

1. BorsodChem Zrt.: BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2018., Kazincbarcika, 2019. 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 Linde Gáz Magyarország Rt. kazincbarcikai szénmonoxid üzeme kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya. HYCO-2 üzem Miskolc, 2003. kézirat
5. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. magas sótartalmú technológiai víz tározó medencéinek (hrszt.: 0114/1) részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2004. kézirat
6. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. zagytéri veszélyeshulladék-lerakójának előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. kézirat
7. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág membráncellás klórgyártó üzemének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. kézirat
8. 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
9. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. tervezett polikarbonát gyártási tevékenységének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. kézirat
10. 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
11. 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
12. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. PVC Üzletág Polimer II. Üzem kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. kézirat
13. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Rt. TDI Üzletág új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. kézirat
14. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. zagysterének újrahasznosításához, 2006. kézirat
15. 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
16. 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
17. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Nyrt. PVC gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció, Miskolc, 2006. kézirat
18. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. tervezett salétromsav gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. kézirat



19. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2007. kézirat
20. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a Linde Gáz Magyarország Zrt. új kazincbarcikai szénmonoxid és hidrogén gyártó üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához (HYCO-3), Miskolc, 2007. kézirat
21. 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
22. 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
23. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a Linde Gáz Magyarország Zrt. új kazincbarcikai szénmonoxid és hidrogén gyártó üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. HYCO-3 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 újrahásznosításához, 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.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2008. kézirat
29. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. vinil-klorid monomer (VCM) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2010. kézirat
30. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2010. kézirat
31. ENVIRA Kft.: A Linde Gáz Magyarország Zrt. kazincbarcikai HYCO-1 és HYCO-2 üzemének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2010. kézirat
32. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének és környezetének tényfeltárása. Záródokumentáció. II. ütem, Miskolc, 2010. kézirat
33. ENVIRA Kft.: Kísérleti beavatkozási terv a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének környezetében feltárt talajvízszennyezés kármentesítéséhez, Miskolc, 2011. kézirat
34. ENVIRA Kft.: Vízjogi létesítési engedélyezési terv a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzeme környezetében feltárt talajvízszennyezés kármentesítése tervezéséhez szükséges kísérleti beavatkozási terv vízilétesítményeihez, Miskolc, 2011. kézirat
35. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. ammónia és salétromsav gyártási tevékenysége egységes környezethasználati engedélyének módosításához, Miskolc, 2010. kézirat
36. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat
37. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammónia tartálparkjához telepítendő vészfáklya létesítésének bejelentése, Miskolc, 2011. kézirat

38. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI-I üzemi gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat
39. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2011. kézirat
40. ENVIRA Kft.: Egyesített üzemi kárelhárítási terv a Linde Gáz Magyarország Zrt. kazincbarcikai létesítményeire, Miskolc, 2011. kézirat
41. ENVIRA Kft.: A BorsodChem és a BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012. kézirat
42. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012. kézirat
43. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem Szennyvíztisztító Üzemének környezetében végzett kísérleti beavatkozásról, Miskolc, 2012. kézirat
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. kézirat
48. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammónia és salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. kézirat
49. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció. II. ütem, Miskolc, 2013. kézirat
50. ENVIRA Kft.: A BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. kézirat
51. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. kézirat
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. kézirat
54. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. TDI gyártás egységes környezethasználati engedélyével kapcsolatos nem jelentős módosításról (PU Kiszerezés MDI kiszerező üzembrész), 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. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2019. kézirat
73. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2019. kézirat
74. ENVIRA Kft.: A BorsodChem higanyos szennyezéssel érintett üzemi területeinek (az egykori higanykatódos klór-alkáli elektrolízis üzemek) összegező tényfeltárása, Miskolc, 2019. kézirat
75. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BC Power Kft. tervezett hő- és villamos energia termelő ipari erőművének (CHP 2) környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2020. kézirat
76. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
77. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata HPM Üzem High performance material (Magas műszaki színvonalú műanyaggyártási projekt), Miskolc, 2020. kézirat
78. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. membráncellás klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
79. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata a gyártási kapacitás bővítéséhez, Miskolc, 2020. kézirat
80. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat



81. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. IV. telepén tervezett hidrogén és szénmonoxid gyártó üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. HyCO IV, Miskolc, 2021. kézirat
82. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. CNA2 projekt, Miskolc, 2021. kézirat
83. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on General Principles of Monitoring, Sevilla, July 2003.
84. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects, Sevilla, July 2006.
85. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Emissions from Storage, Sevilla, July 2006.
86. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers, Sevilla, August, 2007.
87. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, Sevilla, February 2009
88. 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.
89. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, 2017
90. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration, Sevilla, 2019.
91. Hommel (1991) Veszélyes anyagok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
92. Juhász József dr.: Hidrogeológia. Akadémiai kiadó. Budapest, 1976.
93. Klímapolitika Kft.: Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez (rövid neve: Klímakockázati útmutató). Készült a Miniszterelnökség megbízásából. Közzétéve: 2017. január.
94. Oláh György, Alain Goepfert, G. K. Surya Prakash: Kőolaj és földgáz után: a metanolgazdaság Better Kiadó. Budapest, 2007.
95. Pápay József dr.: A kőolaj és földgáz várható szerepe Földünk energia ellátásában. Bányászati és Kohászati Lapok – 144. évfolyam, 4. szám
96. VITUKI Rt.: A BVK higanyszennyezése 7613/4/1807 zárójelentés. Kézirat. Budapest, 1991.
97. [www.tankonyvtar.hu](http://www.tankonyvtar.hu) Dr. Bakó Péter, Dr. Fogarassy Elemér, Dr. Keglevich György, BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Szerves Kémia és Technológia Tanszék: SZERVES VEGYIPARI TECHNOLOGIÁK Egyetemi tananyag 2011. Szerkesztette: Keglevich György, COPYRIGHT: 2011-2016, elektronikus kiadás
98. [www.tankonyvtar.hu](http://www.tankonyvtar.hu) Ábrahám József dr.: Vegyipari és Petrolkémiai Technológiák, Szerves Kémiai Technológia, Nemzeti Tankönyvkiadó TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001, ME, elektronikus kiadás
99. [www.tankonyvtar.hu](http://www.tankonyvtar.hu) Némethné Dr. Sóvágó Judit, Dr. Ábrahám József, Dr. Gál Tivadar: Vegyipari és Petrolkémiai Technológiák TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001, ME, elektronikus kiadás
100. [www.ippc.hu](http://www.ippc.hu): Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC). A monitoring általános alapelvei. Referencia dokumentum, 2003. július
101. [www.ippc.hu](http://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

102. [www.ippc.hu](http://www.ippc.hu): A környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése. Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és a környezeti elemek között átvitt hatásokról, 2005.
103. [www.ippc.hu](http://www.ippc.hu): Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC), Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével, Ipari hűtőrendszerek
104. [www.ippc.hu](http://www.ippc.hu): Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához energiahatékonyság terén