

## ANILIN ÜZEM

### PRÓBAÜZEMELÉSI TERV KIÉRTÉKELÉSE

**Készítette:**

Aláírás.....

Szendrei Péter  
Üzemvezető helyettes

Aláírás.....

Bihari Levente  
technológus

Aláírás.....

Veisz Anna Erzsébet  
technológus

Aláírás.....

Fejes Zoltán  
Környezetvédelmi specialista

**Ellenőrizte:**

Aláírás:.....

Nagy Péter  
Üzemvezető

Aláírás:.....

Liktor Dénes  
Manager HSE

**Jóváhagyta:**

Aláírás:.....

Purzsa Tamás

Aláírás:.....

Kohajda Csaba

Kazincbarcika, 2023. november 30.

## **1. A beruházás adatai**

### **A beruházás megnevezése:**

A BorsodChem Zrt. SITE IV. telephelyén épült új Anilin Üzem 2022. évi beüzemelése.

### **A beruházás helye:**

BorsodChem Zrt. SITE IV. telephelye.

### **A beruházás módja:**

MNB Blokk esetében NORAM, ANILIN Blokk esetében DOW, melléktermék égető üzemrésznél CTU technológiai fejlesztés

### **A beruházás célja:**

A BorsodChem Zrt Poliuretán Kiszerezés MDI Kiszerező üzemrészében MDI üzemben gyártott MDI-ből magasabb feldolgozottsági szintű termékeket, valamint MDI variánsokat állítanak elő. Az MDI csoportjának egy részét reagáltatják poliollal vagy poliolorok keverékével, amelyet a BorsodChem a HPM projekt keretében valósított meg. Az MDI meghatározó alapanyaga az anilin. Egyelőre az MDI gyártás kizárólag beszállított anilinen alapszik. A beszállított anilintároló kapacitás 8000 m<sup>3</sup>, amivel a beszállitás kiesése esetén egy-másfél hétig lehet biztosítani a termelést. A beszerzési és beszállítási bizonytalanságok hatásainak csökkentésére a BorsodChem illetékesei úgy döntöttek, hogy saját anilingyártó egységet hoznak létre.

### **A próbaüzem célja:**

MNB Blokk kapacitása 270 kt/év, Anilin Blokk kapacitása 200 kt/év. A kapacitást évi 8000 órás időalapra vetítve határozták meg.

### **Beruházás próbaüzemének ütemezés:**

1. Szolgáltatások üzembe vétele (nitrogén, műszerlevegő, gőz, áram, földgáz, DMW)
2. Tartálpark üzembevétele
3. Fáklya és melléktermék égető üzembevétele
4. Nitrálás elindítása (MNB)
5. Hidrogénezés elindítása (Anilin)

### **Próbaüzem kezdete:**

2023. 03.09

**Behangolási idő:** A paraméter beállítások az üzemi próbák alatt végre lesznek hajtva.

Tartós üzemelési időszak kezdete: 2023. 10. 15

A minőség kimérést 2023.12.09-ig végre kell hajtani. A kimérés időtartalma: 72 óra. A termékminőség legfontosabb paramétereit (anilin és MNB esetében melléktermékek mennyiségére és a termék tisztaságára vonatkozóan a minőségellenőrzési tervben foglaltak alapján) rögzíteni kell.

A kimérés alatt a fajlagos anyag és energia felhasználásokat is meg kell állapítani.

## 2. A próbaüzem személyi felelősei

A Próbaüzem lefolytatásáért felelős: Nagy Péter (Üzemvezető)

A Próbaüzemi rendkívüli események dokumentációjának összegyűjtéséért felelős: technológiai mérnökök

A Próbaüzem kiértékeléséért felelős: Nagy Péter, Szendrei Péter, technológusok

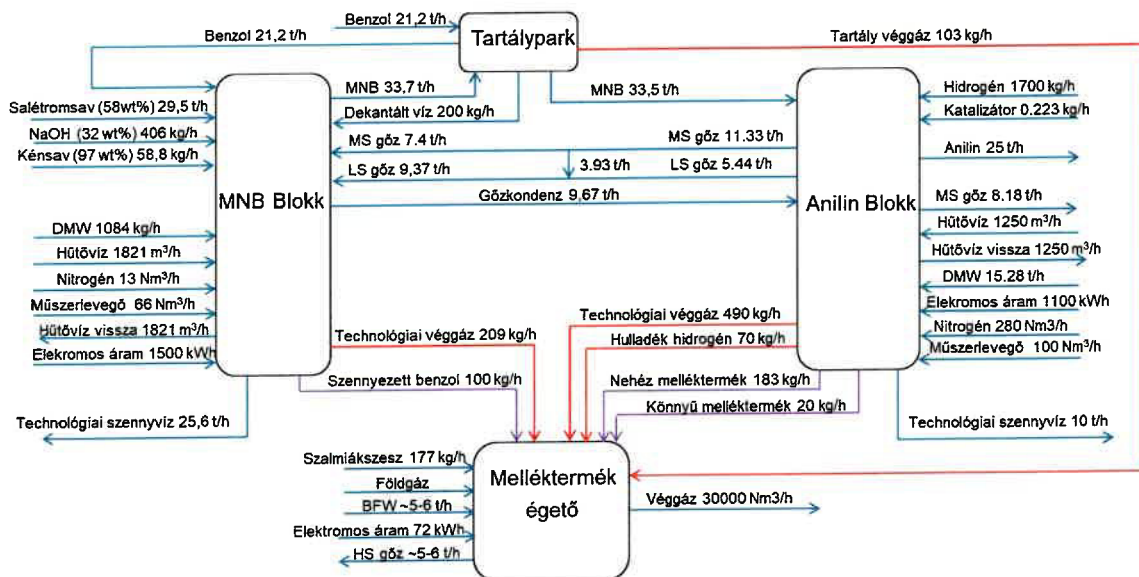
## 3. A Projekt (elhatárolható) létesítményei, tervezett adatai, beszállítói

Az Anilin Üzem telepítése 1 fázisban valósul meg, melynek végén az Anilin Blokk kapacitása 200 kt/év, az MNB Blokk kapacitása 270 kt/év (Anilin Blokkhoz illesztett) lesz.

Az Anilin Üzem egységei:

- Anilin Blokk
- MNB (Mononitrobenzol) Blokk
- CTU/BPI (Clean Technology Universe/Melléktermék égető egység) Blokk
- Szolgáltatások
- Központi tartálypark (CTKY) és napi tartálypark (DTKY), alapanyag lefejtő
- Iroda épület

### Anilin gyártóegységen belüli blokkdiagram



### 3.1. Főbb egységek beszállítói

#### MNB Blokk

Az MNB blokk technológiáját a Noram kanadai cég tervezte. A legtöbb ilyen technológiát a világon a Noram tervezte. Kiemelném még mint fő beszállítót az Estrella és DeDietrich zománcozott készülékeket gyártó cégeket, akik a reaktor kört és a savtöményítő rendszert szállították, valamint az INTEC-et, aki a szennyvíz tisztító berendezésekhez rendszerhez szállította a komplett olaj egységet

#### Anilin Blokk

Az anilin blokk technológiáját a DOW amerikai cég tervezte. A világon számos ilyen üzemlétezik. A szennyvíz tisztító abszorbert illetve a kolonnákba a töltet a SULZER szállította, illetve kiemelném még a Yuanda kompresszor gyártó céget aki a hidrogén kompresszor gyártásért volt felelős.

#### CTU/BPI Blokk

A melléktermék égető blokk technológiáját a CTU svájci cég tervezte Kiemelném még a BCE olasz céget, aki az égetőt, illetve a kazánt tervezte és beszállította valamint a Bodrocchi szintén olasz céget, aki a füstgáz szűrésért felelős.

### **4. A próbaüzem lefolytatása**

A kezelőszemélyzet számára ki kell adni a következő dokumentumokat:

PFD, P&ID, UFD, UP&ID

**1) MNB nitráló rendszerkezelő**

Kezelési utasítás az MNB nitráló rendszerkezelők részére (CRS-301)

**2) MNB tisztító és szennyvízkezelő rendszerkezelő:**

Kezelési utasítás az MNB tisztító és rendszerkezelők részére (CRS-302)

**3) MNB ITK kezelő**

Kezelési utasítás MNB ITK kezelők részére (CRS-309)

**4) Hidrogénező és szennyvízkezelő rendszerkezelő**

Kezelési utasítás hidrogénező és szennyvízkezelő rendszerkezelők részére (CRS-303)

**5) Katalizátor bekeverés, szűrés és anilin visszanyerés rendszerkezelő**

Kezelési utasítás a katalizátor bekeverő, szűrés és anilin visszanyerő rendszerkezelők részére (CRS-304, CRS-312)

**6) Anilin tisztító rendszerkezelő**

Kezelési utasítás az anilin tisztító rendszerkezelők részére (CRS-305)

**7) ITK Anilin kezelő**

Kezelési utasítás ITK anilin kezelők részére (CRS-310)

**8) Melléktermék égető rendszerkezelő**

Kezelési utasítás a melléktermék égető rendszerkezelők részére (CRS-306)

**9) Szolgáltatások rendszerkezelő**

Kezelési utasítás a szolgáltatások rendszerkezelők részére (CRS-307)

**10) Alapanyag lefejtő és tároló rendszerkezelő**

Kezelési utasítás alapanyag lefejtő és tároló rendszerkezelők részére (CRS-308)

**11) Utilities (Szolgáltatások) /Melléktermék égető ITK**

Kezelési utasítás szolgáltatások és melléktermék égető ITK kezelők részére (CRS-311)

A kezelő személyzetet ki kell oktatni az egyes munkaposztok ellátására. Érvényes technológiai, tűz és munkavédelmi és egészségügyi vizsgával kell rendelkezniük. Szintén kioktatásra kerültek az EHS szempontoknak megfelelően (nyomástartó edények üzemelése, munka és tűzvédelem, környezetvédelem, vészhelyzetek kezelése).

## **A próbaüzemet előkészítő feladatok**

1. A próbaüzem megkezdése előtt a „Műszaki átadás-átvétel” eljárást le kell folytatni.(PSSR)
2. A próbaüzemet megelőzően be kell venni az alábbi szolgáltatásokat:  
Nitrogén hálózat, tűzivíz, melegvíz, ivóvíz, levegő hálózat, hűtővíz, frisslevegős hálózat, ionmentes víz, maszklevegős hálózat, műszerlevegő, villamos energia földgáz, gőz és kondenzvízrendszerek, LP szellőzőrendszer, fáklyatartály, fáklya, kazántápvíz
3. El kell végezni a technológiai berendezések rendszerpróbáit:
  - Az összes mérőműszer kalibrálását és a kapcsolási pontok beállítását el kell végezni a vonatkozó funkcióleírás szerint
  - Szervízpontok ellenőrzése
  - Szemmosók, vészzuhanyok ellenőrzése
  - Padlócsatornák, esővíz elvezető rendszer ellenőrzése
  - Szerelvények kezelhetőségének ellenőrzése
  - A készülékek tisztítása, vizes, vegyszeres mosását, szárítását
  - Az üzemi tömörségi körök gáztömörség próbáját
  - Szivattyúk, forgógépek funkciópróbáját
  - A véggázvonal gáztömörség próbáját
  - Épület szellőztető-füstelvezető rendszer próbáját
  - Egyedi gépek funkciópróbáját
  - Minden rendszer reteszpróbáját

## **A próbaüzem lépései (minden blokkban)**

- Az összes mérőműszer kalibrálását és a kapcsolási pontok beállítását el kell végezni a vonatkozó funkcióleírás szerint

- Szervízpontok ellenőrzése: szerelvények működésének, kezelhetőségének ellenőrzése, szolgáltatások meglétének ellenőrzése,
- Szemmosók, vészzuhanyok ellenőrzése: működési próba, víz mennyiségének, hőmérsékletének ellenőrzése, elfolyók ellenőrzése
- Padlócsatornák, esővíz elvezető rendszer ellenőrzése: csatornák burkolásának ellenőrzése, környezetvédelmi vizsgálata, csatornák feletti járórácsok ellenőrzése, idegen anyag jelenléte.
- Szerelvények kezelhetőségének ellenőrzése: megfelelő magasságban van-e, kezeléséhez szükséges pódium, a szerelvény kézzel nyitható-zárható, hozzáférhető helyen van.
- A készülékek tisztítása, vizes, vegyszeres mosását, szárítását. A szénacél készülékekbe, csővezetékbe roszdaeltávolítás kifőzéssel történik. A készülékek, csővezeték belső falán zsíros kirakódás, illetve korrózió jelenléte nem megengedett.
- El kell végezni az üzemi tömörségi körök gáztömörség próbáját (HSE-vel együtt).
- Szivattyúk, forgógépek funkciópróbáját: forgásirány ellenőrzés, futáspróba, rezgésvizsgálat.
- A véggázvonal gáztömörség próbáját
- Egyedi gépek funkciópróbáját: a beszállító cégek beüzemelésért felelős szakemberei végzik.
- PSV szelepek ellenőrzésre, beállításra
- Ki/be légző szelepek tesztelése
- Minden rendszer reteszpróbáját.

## **A próbaüzem lépései a DTKY tartálparkban:**

### Előkészítő műveletek:

- A napitartályok és a csővezeték vizes mosása majd N<sub>2</sub>-vel történő szárítása és inertizálása.
- Főlőző rendszerek tesztelése, beállítása vízzel
- Gázhalmazállapotú anyagok bevétele (32 barg N<sub>2</sub> és 32 barg IA)
- Folyékony alapanyagok befejtése a napitartályokba (NaOH, MNB, lúg, anilin, DMW)

- A tartálpark és az üzem közötti csőszakaszok feltöltése
- A tartályok feltöltése február első hetében történt meg. A tényleges próbaüzem a fő technológiák beindulása után lehetséges. A tartálparkban levő MNB illetve anilin tartályok értelemszerűen csak később kerültek feltöltésre.

#### Tapasztalatok:

Legelőször a DTKY kell beüzemelni, mert ez előfeltétele a többi technológiai blokk biztonságos indításának, illetve alapanyag ellátásának. A DTKY tartálparkban az üzem közben semmilyen technológia problémát, szivárgást nem tapasztaltunk.

Egyedüli probléma a V-4950 (IA 32 barg) és V-4900ABCD (N2 32 barg) tartályok körüli csapadék élveztessél volt, mert a kivitelezés során a beton felület lejtése nem lett figyelembe véve, ezért ezt módosítani kell.

### **A próbaüzem lépései az égető egységben (CTU & fáklya):**

#### Előkészítő műveletek:

- Az égető & a fáklya beüzemelése előtt üzembe kell venni a DTKY-t. Innen érkezik a kazántápvíz a nitrogén és a műszerlevegő is.
- Rendelkezésre kell állni a 8 barg földgázhálózatnak is
- Első lépésként a fáklyát kell üzembe venni. A rendszert átfúvatjuk 4 barg-s nitrogénnel, ne maradjon levegő a fáklyába.
- Amikor a nitrogén kiszorította a levegőt a fáklyából utána lehet csak a földgázt bevenni a fáklyába
- A nitrogéntámasztás folyamatos a földgáz adagolás mellett is
- Csak a gyújtóégőt üzemeljük be
- Napitartályok, égéstér és a csővezetékek inertizálása nitrogénnel
- Az égető blokkban a rendszert szekvenciák indítják, melynek megvan a sorrendje
- Az inertizálás után először a gyújtóégő indul, amikor ez sikeres indulhat a főégő csak
- A rendszer felfűtése 48-72 órán át tart, mindaddig amíg nem éri el a kívánt hőfokot (1.150 °C)
- Elszívó vezetékek beüzemelése (hidrogén, MNB és anilin elszívó vezetékek)
- Folyékony melléktermékek befejtése a napitartályokba és a csővezetékek feltöltése.

- Melléktermékek égetésének megkezdése (egyessel)
- A fáklya beüzemelése február első hetében történt (02.03), a tényleges próbaüzem megkezdése csak a fő technológiák beindulása után volt lehetséges
- A melléktermék égető első begyújtása szintén februárban volt (02.10), a tényleges próbaüzem megkezdése csak a fő technológiák beindulása után volt lehetséges

#### Tapasztalatok:

A fáklya beüzemelése során komoly problémát nem tapasztaltunk, kisebb tömörtelenségek voltak a földgáz vezetéken, illetve, a gyújtóégőkhöz felprogramozott hőmérők esetében volt egy hiba, ami miatt nem láttuk a visszajelzést a gyújtó égőkről. Ezek kiküszöbölése után a fáklya esetében egyéb szivárgást nem tapasztaltunk, rendben üzemelt. A fő égő letesztelése megtörtént.

Az égető beüzemelése előtt több problémával is szembesültünk elsősorban a program terén voltak gondok, de az itt levő beüzemelő mérnökökkel fel tudtuk ezeket számolni. Szintén voltak problémák műszerekkel, amiket egy kivételével mind elhárítottunk.

Az egyetlen, amit nem lehetett javítani (HS mennyiségmérő). A gyártott gőzmennyiséget sajnos pontosan nem tudtuk megállapítani, mert a mennyiségmérője meghibásodott, de a gyártott gőzmennyiségre a kazánba adagolt vízmennyiségből lehetne következtetni. A nagyjavítás alatt a mennyiségmérő karbantartása megtörtént, visszaindulás után a kazán kapacitástesztjét el fogjuk végezni a saját mennyiségmérőjével.

A TAR égető vezeték beadagolása esetén a technológia adója nem gondoskodott a kondenzvíz elvezetéséről, ami sem biztonságtechnikai sem pedig gazdasági szempontból nem elfogadható, így leállás alatt ezt pótoltuk.

Mindent egybevetve az üzemelés alatt szivárgást, illetve olyan jellegű problémát nem tapasztaltunk, amit nem tudunk lekezelni, ami akadályozná a biztonságos üzemelést. Az égető esetében minden elszívó vezeték és minden melléktermék égetésének tesztje és kimérése sikeresen lezajlott.



## A próbaüzem lépései a nitráló egységben (MNB blokk):

### Előkészítő műveletek:

- Az MNB blokk és a nitrálási reakcióknak az előfeltétele a melléktermékégető és a fáklya stabil üzemelése. Ezen kívül a blokkba történő éles anyagok első bevétele előtt a biztonsági reteszek és a szekvenciák ellenőrzése és tesztelése (1 és 2-es Nitráló körök, termék tisztítás, szennyvíz kezelések, véggáz kezelés, forró olajos rendszer, MNB-OSBL részek) volt szükséges.
- A szoftveres és műszeres tesztek után első körben a szolgáltatások kerültek bevételre az MNB blokkba (SA, SA32, N3, N32S, DMW, PLS, PMS) köztük a vészpuhítókhoz szükséges Drinking water (DRW) hálózatot is.
- A szolgáltatások meglétével a blokk és a benne lévő készülékek több szekcióra, "nyomókörre" lettek felosztva és ezeken ellenőrizve lettek a szivárgások, tömörségi próbákat végeztek.
- Miután a rendszeren észlelt tömörtelenségek megszüntetésre kerültek és a rendszert tömörnök találtuk megkezdődhetnek az újabb tesztelések vízzel: feltöltések, melegvízes mosások, forgógépek üzembevétele, egyedi géppróbák és egyéb tesztek.
- A vizes tesztek és a mosások után a szükséges rendszerek leürítésre kerültek, majd az alapanyagok (szerves anyagok, savak, lúg) bevétele előtt a rendszer inertizálása volt szükséges nitrogénnel.
- A nitráló körök elindítása előtt a blokk egyes készülékeit, egységeit előre fel kell tölteni a normál üzemi közegével. De ezt megelőzően a blokkba történő szerves anyag első bevétele előtt a készülékek gáztereit összekötő rendszert és a hozzá tartozó kompresszor általi elszívást a melléktermék égető felé üzembe kellett venni. A feltöltések megkezdése előtt a vészpuhítók, gázérzékelők, üzemi elszívó pontok megfelelő működésének ellenőrzése megtörtént.
- A véggáz rendszer üzembe helyezése után megkezdődhetnek a feltöltések a tartályparkok felől, a szennyvíztisztító rendszerek (savas, lúgos, semlegesítő, TDZ+ Hot Oil System), terméktisztító rendszerek stand-by állapotba hozásával együtt.
- A fenn említett rendszerek felállítását követően a nitráláshoz szükséges kénsav körök (2 db egymástól független nitráló sor) feltöltése és üzembe helyezése történt meg az előre meghatározott koncentrációjú hígított kénsavval. Majd a nitráló

- körökhöz tartozó egyéb műveletekre, tesztekre került sor: vákuum tesztek, felfűtések, szekvenciatesztek.
- Miután a fenn említett előkészítő folyamatokat elvégeztük és a blokkra vonatkozó PSSR (pre-startup safety review) lista alapján a blokkot az üzem indítására alkalmasnak ítélték meg az üzem indításával a próbaüzem megkezdődött.

#### Tapasztalatok:

Az első indítás során nagyobb problémát nem tapasztaltunk, az indítási szekvencia megfelelően indult és működött. A második indításra üzemen is maradt az 1-es nitráló kör az indulási 50%-os terheléssel. Ezzel párhuzamosan megkezdődtek a mintavételezések és ezeknek a laboratóriumi vizsgálata a megfelelő termékminőség igazolásának érdekében.

Az első felterhelések során azt tapasztaltuk, hogy a nitráló körökön forgó kénsav mennyiség alacsony az adott terhelési szinthez képest és ez a nitrálás hatásfokát negatívan befolyásolta. A problémát alaposabban megvizsgálva kiderült, hogy szűk keresztmetszetet a kénsavkörben lévő szintszabályzó okozta, amit első körben javítással orvosoltunk, később pedig új, nagyobb anyagáramot átengedő szelepre cseréltük.

A két reaktorkör együttes üzemelésénél nem tapasztaltunk nagyobb problémákat, a felmerült kisebb akadályokat (műszeres hibák, helytelen tömítés okozta problémák) pedig sikerült megoldani. A fenn említett szűk keresztmetszet miatt nem sikerült a 100%-os terhelés szint kimérését elvégezni mind a két soron, de a két szelep lecserélésével ez a közeljövőben sorra fog kerülni. Ennek ellenére a 2-es nitráló sor elérte és rövid ideig 100%-os terhelési szinten üzemelt.

Több alkalommal előfordult viszont egy-egy reaktor kiesése/megállása után a visszainduláskor az a jelenség, hogy a nem üzemelő reaktorsor indítása kiejtette/megállította a már üzemelő reaktort a közös salétromsav betáplálásuk miatt. A problémát a jelenlegi szabályzások finomhangolásával és új frekvencia szabályozott betáplálással lehet megoldani. Illetve volt még néhány kiesése/megállása az MNB blokknak, amelyek oka nem közvetlenül a blokkhoz köthető, hanem ekkor egyes szolgáltatások nem megfelelősége okozta a megállást. A tisztító sor és a szennyvíztisztítások rendszerein sem merültek fel komolyabb problémák. Kisebb emulziósodásokat, 1 helyen sókirkódás szerű jelenséget tapasztaltunk. A mintaeredmények alapján a nyerstermékben néha előfordult

magasabb Nitrofenol tartalom, illetve néhány alkalommal a végtermékben magasabb Dinitrofenol tartalmat mért a labor a vártnál, de a keletkező szennyvizek megfelelő minőségét ezen paraméterek nem befolyásolták.

A tesztek és üzemelés alapján elmondható, illetve elképzelhető, hogy a terhelésben kimaximalizálása során korlátot jelenthet a lúgos szennyvíztisztítás TDZ-nek nevezett egysége, ami közel maximális terhelésen üzemelt a próbaüzem időszaka alatt.

## **A próbaüzem lépései az anilin blokkban:**

### Előkészítő műveletek:

- Az anilin blokk két nagy fő részre bontható a szinte egybefüggő reaktor körre és a kisebb szakaszokra bontható terméktisztító körre.
- A reaktor kör nyomáspróbáját 22 bar-os nitrogénnel végeztük, sok kisebb probléma adódott a peremekkel, melyeket utólagos nagyobb nyomatékra húzással meg tudtunk szüntetni
- A tisztítósor legnagyobb része vákuum alatt üzemel, itt nehéz megtalálni a szivárgásokat ezért 500 mbar túlnyomással kezdtük a hibafeltárást, majd ennek sikere után normál szinteket beállítva a kolonnákba folytattuk le a vákuum teszteket.
- Tömítés cserék, nagyobb nyomatékra húzás, ismételt csavar fellazítás majd újra húzás megoldotta a legtöbb problémát.
- A hidrogénező reaktorkör a magas nyomás, hőfok miatt közepnyomású gőzzel is felmelegítésre került, majd lehűlés után ismételt nyomáspróbát kapott.
- A sikeres tesztek után a blokkrészek nitrogénes inertizálása következett mely során minden készülék gázterében lévő oxigén tartalmat nitrogénre cserélünk, amit online műszeres, labormérésekkel igazolunk.
- Ezután az anyaggal való feltöltése következett, ez a reaktor esetében katalizátoros keverék volt, a tisztító sornál pedig tiszta termék anilin.
- A reaktor indítása előtt kb. két héttel a terméktisztítás már üzembe lett véve a felfűtések, szabályzóhangolások, utólagos szivárgás tesztek miatt. A felfűtések alatt szivattyú tömszelence problémákat kivéve nagyobb tömörtelenségeket nem tapasztaltunk, a hibák karbantartással orvosolhatók voltak.
- Az anilinnel feltöltött kolonnák megfelelően tartották az üzemi vákuum értéket.

- A reaktor indítás előtt a hidrogén bevétele a rendszerbe következett, ekkor újra ellenőriztük a tömörtelenséget, találtunk is pár szivárgást, amit a nitrogénes tesztnél nem lehetett érzékelni, ezek is elhárításra kerültek.
- A reaktor indítása második alkalommal volt sikeres, a termék minősége a várt idő után elérte a specifikációnak megfelelő paramétereket.
- A tisztítósor hamarosan a saját termék feldolgozását, tisztítását kezdte el, ami pár műszakon belül sikeresen kiadhatóvá vált a termék tartályba.
- Az üzemindulás után utólagos tömörtelenséget nem tapasztaltunk a készülékeknél.

#### Tapasztalatok:

Az első indítás során az indítási szekvencia megfelelően lefutott, elkezdődött a reaktor üzemi hőfokra melegezése. A technológiaadó németországi mérnök utasítására a túl sok hűtővizet adagoltunk a reaktorba, ami kisebb problémát okozott a katalizátor tartály szintjénél. A zavar egy újra indulás után könnyen elhárítható volt, rövidesen elértük a megfelelő üzemi paramétereket. Az indulás utáni rövid ideig elfogadható magas MNB tartalommal sem találkoztunk, az első minta eredmény elsőre rendben volt, beváltottuk a termelést a normál útjára.

A tisztító soron és az extraktor-sztrippelő köröknél felmerült kisebb problémák többsége műszerész jellegű volt, a hibás érzékelők nélkül is tudtunk üzemelni egyéb paraméterek figyelembevételével.

A friss katalizátor mennyiségét mérő műszer nem jól működött, szint alapján adagoltunk, a műszert cseréljük.

A sztrippelő kolonna fejkondenzátor MNB elfolyás mennyiségmérője nem mért, tartálysint és helyi nézőüveg szint mutató alapján adagoltunk, a műszer beépítését javítottuk.

A tisztító sor az előzetes szabályzó és paraméterhangolások ellenére sem működött tökéletesen, de a kisebb rendellenességek, mintázási nem megfelelőségek könnyen korrigálhatók voltak.

Több esetben az ON/OFF szelepek működtetőit cserélni kellett mert nem tudtak elég nyomatókat biztosítani.

Az üzem környezetvédelmi szempontból egyik kritikus pontja a szennyvíz extraktor a szintmérő és motor fordulatszám beállítási gondokat kivéve indulás után rövid idővel hozta a specifikációban előírt paramétereket. Az itt előírt nitrogén nyomásnak viszont

csak a töredékét tartjuk, mivel ellenkező esetben a túlfolyással üzemelő extraktorból a vizes fázis nem képes átfolyni a sztrippelő részbe.

A víztelenítő kolonna utáni víztartalom és a részben valószínűleg ennek köszönhető végtermék színnel voltak kisebb gondok. Az ehhez köthető paraméterek újra beállítása után a rendszer problémamentesen felterhelhető volt a 100% terhelési szintig, itt minden mintaeredmény a terveknek megfelelően alakult, a blokk kimérése megtörtént.

## 5. A tervezett kapacitás bizonyítása

Az Anilin Üzem névleges kapacitása **MNB Blokk kapacitása 270 kt/év** (Anilin Blokkhoz illesztett), **Anilin Blokk kapacitása 200 kt/év**, a kapacitást évi 8000 órás időalapra vetítve (4 műszakos termelést tervezve)

### 5.1. Teljesítmény és minőségi garancia értékek

#### 5.1.1. Anilin Üzemi termékek

Anilin terméktermelés: 200 kt/8000 h  
Óránkénti értékben kifejezve: 25000 kg/h  
MNB terméktermelés: 270 kt/8000 h  
Óránkénti értékben kifejezve: 33750 kg/h

##### 5.1.1.1. Kvantitatív és kvalitatív követelmények

###### MNB gyártás

Az MNB gyártó egység kapacitása: 270 kt/év

A gyártott termék mononitrobenzollal szemben várható és mért paraméterek:

<i><b>Komponens</b></i>		
Benzol	10 ppm	2.4 ppm
Dinitrobenzol	300 ppm	300 ppm
Nitrofenolok	10 ppm	10 ppm
Víz	1 wt%	1 wt%
Nátrium	3 ppm	3 ppm

###### Anilin gyártás

Az anilin gyártó egység kapacitása: 200 kt/év

A gyártott termék anilinnel szemben várható és mért paraméterek:

<i><b>Komponens</b></i>		
Benzol	1 ppm	< 1 ppm
Víz	394 ppm	394 ppm
Anilin	99.95 wt%	99.96 wt%
Ciklohexanol	6 ppm	27,72ppm
Ciklohexilamin	18 ppm	9.75 ppm

## 5.2 Hidrogénező egység (anilin blokk)

### A kimérés ideje

A Garantált Érték Bizonyítása (GÉB) időtartama: 72 óra (2023.06.06. 8:00 – 2023.06.09. 8:00) volt az I-IHB-07301.001 sz.

A GÉB időtartama alatt elértük, és folyamatosan fenntartottuk a 25 t/h terhelési szintet, tehát a 100%-os kapacitást, valamint a 105%-ot is elértük.

### 5.2.1 Technológiai értékek, mennyiségek

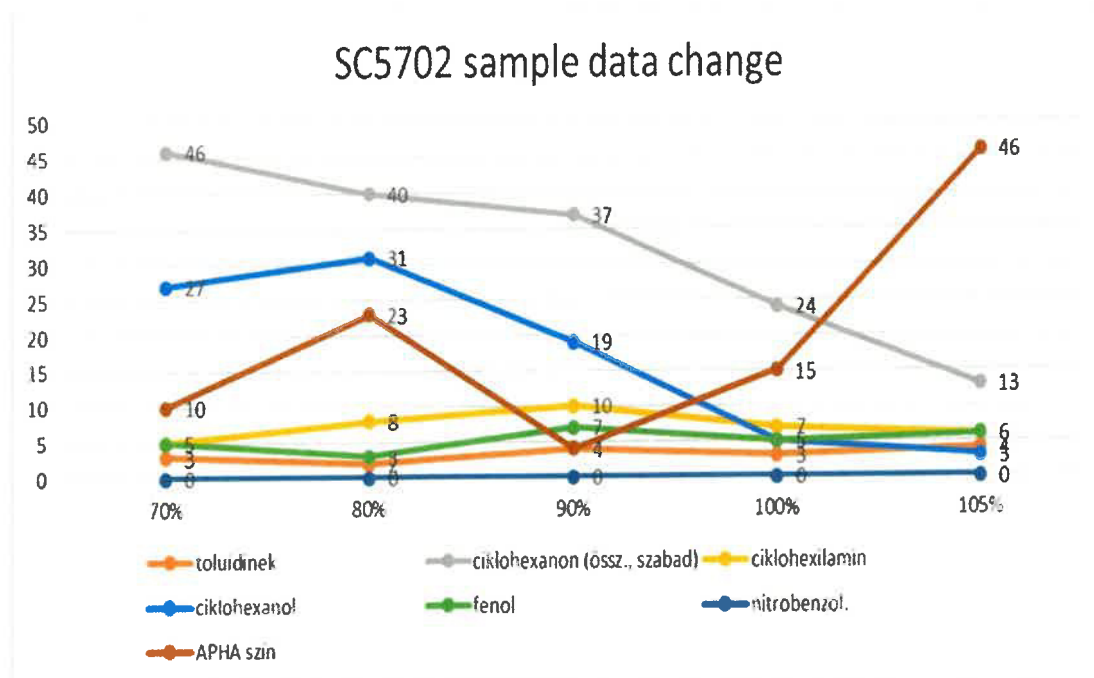
#### 1. Főbb betáp mennyiségek

Szabályzó	Mértékegység	Megnevezés	Kimérési időszak átlagértéke	100%-hoz tartozó érték
FIC-510111	kg/h	R-5101 H2 betápjá	1905	1900
FIC-500001 FI-500002	kg/h	MNB betápok az extraktorba, illetve a reaktor betáp tartályába	34800	35000

#### 2. Termékminőség

Mért paraméter	Mértékegység	Mért érték
Anilin	m/m%	99.97
H2O	mg/kg	285
APHA szín	-	18
Szilárd szennyezők	méret	megfelelő

1. táblázat Termékminőség 2023.06.07 09:40



1. ábra Szennyezők mértéke a terhelés függvényében

## 1. Fogyasztások

Megnevezés	Mértékegység	1000kg Anilin előállításához szükséges
MNB	t	1,350808
DMW	t	1,4076
N2	t	0,14
H2	t	0,08
Katalizátor	kg	0,0065
IA	Nm <sup>3</sup>	2317
Fűtőgáz	Gj	2.1416

2. táblázat Fogyások 1000kg Anilin előállítására nézve



Megnevezés	Mértékegység	1000 kg MNB előállításához szükséges
Benzol	t	0,6486
WNA 100%	t	0,5360
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	kg	0,1957
NaOH	m <sup>3</sup>	

3. táblázat Fogadások 1000kg MNB előállítására nézve

### 5.2.3. Termelt Anilin mennyisége

Az üzem 200 kt/év kapacitású, ami évi 8000 munkaórába átszámítva 25 t/h. Ezáltal a 3 napos termelés 1800 tonna kellene legyen az éves kapacitásnak megfelelően.

A megtermelt Anilin mennyisége rendre, naponta 607, 620 illetve 631 tonna volt. GÉB alatt megtermelt Anilin mennyisége a fent említett számítás alapján: 1858 tonna, azaz 619,3 metrikus tonna / nap, tehát a kapacitás bizonyított.

Az 58 tonna többlett azzal magyarázható, hogy 100% fölötti termelés is megvalósult.

### 5.2.4. Felmerült problémák

#### ○ P-5301 kapacitásprobléma:

Amikor a terhelés 90%-ra emelkedik, a P-5301 elektromos áramfelvétele elérte a 100%-ot, a szivattyú minimális keringésével együtt.

#### ○ E-5101 kimeneti hőmérséklet:

A reakció rendszer 40%-os terheléssel történő indítása esetén az E-5101 kimeneti hőmérséklete csak 121°C (a tervezési hőmérséklet 135°C), ahogy a reakcióterhelés 100%-ra nő, alig tudja fenntartani a 120°C körüli hőmérsékletet.

#### ○ P-5403 kapacitásprobléma:

Amikor a terhelést 100%-ra emeltük, a P5403 elektromos áramfelvétele elérte a 97%-ot, amikor a terhelést 105%-ra emeljük, a P5403 elektromos árama elérte a 100%-ot.

### ○ Konklúzió

A 100%-os terhelési teszt során a P5301 alacsony kapacitását és az E5101 alacsony kimeneti hőmérsékletét kivéve az összes többi berendezés megfelelt a tervezési követelményeknek, és a szennyvíz- és termék-anilinindexek minősítettek voltak, és az üzem képes hosszú ideig 100%-os terheléssel működni.

## 5.3 Nitráló egység (MNB blokk)

### A kimérés ideje

A Garantált Érték Bizonyítása (GÉB) időtartama: 72 óra (2023.11.17. 10:45 – 2023.11.20. 10:45). A GÉB időtartama alatt elértük, és folyamatosan fenntartottuk a 100%-os terhelési szintet, amelyet a salétromsav betáp mennyiség alapján határoztak meg, és a kimérés alatt a terméktisztító kolonnából történő kiadás is folyamatosan ~34k kg/h-ás mennyiséggel történt.

### 5.3.1 Technológiai értékek, mennyiségek

#### 3. Főbb betáp mennyiségek

A 100%-os szinthez tartozó salétromsav (13237kg/h) és benzol (~11700 kg/h) betáp mennyiségeket a megfelelő szabályzók stabilan tartották. A salsav szivattyúkhöz újonnan beépített frekvenciaváltókkal a szivattyút 37 Hz-es frekvencián üzemeltetve a by-pass szabályzó megfelelő tartományban (~47%) dolgozott.

#### 4. Termékminőség (CA-420401 / E-4204)

Mért paraméter	Mértékegység	Mért érték
Tisztaság MNB	m/m%	99.95
DNB	mg/kg	484
DNPH	mg/kg	18
PA	mg/kg	11
H2O	m/m%	2.29

4. táblázat Termékminőség 2023.11.20 09:50

### 5.3.2 Észrevételek

A nitráló reaktorok és a kénsav körök paraméterei a tervezési értékeknek megfelelően alakultak a magas terhelési szinteken is. A dekanterekben a MNB/kénsav fázishatárok, a cserélt szentsabályzóknak köszönhetően, megfelelő kénsav mennyiség (~170m<sup>3</sup>/h) forgatásával is stabilan tarthatóak voltak. A nitrálás legérzékenyebb és legkritikusabb pontja mind a két reaktorsor esetén a vákuumtartás volt a SAFE készülékeknél. Állandó gőzfelhasználás mellett is tapasztaltunk vákuumingadozásokat, amelyek okai még egyelőre nem teljesen tisztázottak, de feltehetően a vákuum vonalon kialakuló hideg pontok vagy hőmérsékletkülönbségekből fakadó problémák okozhatják. A két nitráló sor közül a II-es sor mondható stabilabbnak, míg az I-es soron a SAFE-re menő gőzmennyiségmérő (vagy gőzsabályzó) nem a megfelelő értéket mutatja, így az nitrálók üzemeltetése jelenleg még nagyobb mennyiségű manuális korrekciót és kezelői beavatkozást igényel. A kénsav kör az elhordott kénsav mennyiség miatt néhány alkalommal kisebb mennyiségű friss kénsav betöltését igényli, így a kimérés alatt is történt friss kénsav betöltés a rendszerbe.

A nyers MNB mintaeredmények (CA-400201 és CA-400501) néhány esetben mutatnak a várt értékeknél nagyobb mennyiségű melléktermék képződést (pl.: pikrinsav, dinitrobenzol) amelyek azt mutatják, hogy a nitrálási paramétereken még lehet javítani.

A savas mosó üzemeltetése során jelentős problémát nem tapasztaltunk, de a hőmérséklete 100%-os terhelésen elérte az 50°C-ot, úgy hogy a hozzá tartozó forgatott mosóvizet visszahűtő hőcserélő CW-s szabályzója 100%-os nyitott állapotba került. A savas mosóból a kondenzátorokra menő locsolások a vákuum kondenzátoroknál teljesen le lettek zárva, míg a SAFE kondenzátor esetén is a mennyiségek csökkentve lettek, hogy minél kevesebb befolyásoló tényező érje a vákuumrendszert. A lúgos mosóknál az előírt 11-12-es pH-k tartása és az elméletileg meghatározott mosóvíz mennyiségnél alacsonyabb forgatott mennyiségek mellett jelentős emulziót, illetve egyéb komoly problémát nem tapasztaltunk magas terhelési szinten, egyedül a kiadott MNB mennyiség (~54000 kg/h) közelítette meg az elméletileg meghatározott felső reteszértéket (~57000 kg/h). Emiatt a Off-spec MNB beadagolás a rendszerbe (savas mosóba) nagy mennyiségben már nem lehetséges.

A terméktisztító kolonnánál és a hozzá tartozó berendezéseknél különösebb problémát nem tapasztaltunk a rendszeren. A termék minőségét tekintve a mintaeredmények néhány esetben határérték feletti melléktermék mennyiséget mutattak (CA-420401: DNB↑, pikrinsav↑), amely

kiugró értékek összeköthetők a nyers MNB minták eredményeivel. A visszanyert benzolból vett mintákban a nem aromás szennyezők mennyiségének növekedése a mintaeredmények alapján jól látható (CA-420301: nem aromás anyagok ~15m/m%), így ebből kis mennyiségben szakaszosan az égető felé benzol kiadás továbbra is szükséges. magas terhelési szint mellett. A mintaeredmények alapján a TDZ megfelelő mennyiségű lúg és megfelelő paraméterek esetén jól bontja a nitrofenol és egyéb szerves melléktermékeket, viszont a betáp mennyisége elérte az elméleti maximum értéket (5,8m<sup>3</sup>/h) és ennél a mennyiségnél is növekedett a V-4404 szintje, így ez a további terhelésnövelés szűk keresztmetszetét jelentheti. Az üzemből kiadott szennyvíz paraméterein (CA-440502) a kiugróan magas melléktermékek képződése jelentkezhet, de a meghatározott paraméterek tarthatóak.

A savas szennyvízkezelésnél számottevő problémát nem tapasztaltunk, a mintaeredmények is a várakozásoknak megfelelően alakultak. A lúgos szennyvízkezelés is megfelelően működött

## 6. BC szolgáltatás (interconnection) tervezett adatai

A próbaüzemi tervben (6. pont) és az IPPC engedélyben foglalt táblázatokban megadott paraméterek a valóságnak megfelelnek, azoktól eltérést nem tapasztaltunk csak amikor maga szolgáltatás szünetelt.

## 7. Tervezett nyersanyag felhasználás (termelt tonna anilinre vonatkoztatva)

MNB	1,37
DMW	0,00143
CW	1,19
Nitrogén	0,117
Műszerlevegő	24,947
Hidrogén	859,99
Katalizátor	0.0061
HS bevett gőz	N/A*
Földgáz	0,05
Elektromos áram	44,49
NaOH oldat	0.0053 t/t
Benzol	0.750 t/t
WNA	0.682 t/t

Kénsav	0.0053 t/t
--------	------------

*\*Megjegyzés: A bevett HS gőz nem feltétlenül értelmezhető, mert gőz részünkről inkább kiadásra kerül. Bevételekre csak az a minimális mennyiség kerül ami a vezeték átmelegítéséhez szükséges.*

## 8. Környezetvédelmi próbaüzemi kiértékelés (FEJES ZOLI TÖLTI KI)

### 8.1. Környezetvédelmi próbaüzemi terv kiértékelési szempontjai

Jelen dokumentációban az Anilin Üzem próbaüzemi termelése során keletkező szerves ipari szennyvíz összegyűjtést, előkezelést és elvezetést, a légtéri kibocsátás vizsgálatokat, valamint a környezeti zajkibocsátás mérést és annak eredményeit mutatjuk be.

**Próbaüzem időtartama:** 2023.03.09 – 2023.11.30

### 8.2. Ipari szennyvizek összegyűjtése, előkezelése

Az Anilin Üzemben a gyártási technológia során az MNB- és az Anilin üzembrészből külön-külön keletkeznek technológiából származó szennyvizek, melyeket külön csőhídon futó csővezetéken juttatjuk el a Szennyvíztisztító Telepre. Az Anilin Üzemen belül a keletkező szennyvíz kiadása csőhídon történik, így földalatti társközmű érintettség nincsen. A BorsodChem a Szennyvíztisztító Telepen belül is csőhíd vezeti a szennyvizet a megfelelő medencéhez. A vízi létesítményeket a vízjogi létesítési dokumentációban szereplő tervek alapján alakítottuk ki és a vízjogi létesítési engedélynek megfelelően üzemeltettük a próbaüzem során. A vízi létesítmények karbantartását és szükséges kalibrálásukat elvégeztük.

Az ANILIN üzemen belül 7 kisebb egység/blokk található:

- MNB blokk
- Anilin tartálypark
- Anilin blokk
- Napi tartálypark
- Központi tartálypark (CTKY)
- Benzol és kénsav lefejtő
- Melléktermék égető

**MNB blokk:** Az MNB blokkon belül 6 db medence található (U-6101-06), amelyekből a hozzájuk csatlakozó gyűjtőcsatornák, csővezetékek és szivattyúk segítségével az MNB blokk területéről összegyűjtött „szennyvizeket” a V-4250-es fűthető szennyvíztartályba juttatjuk. A 77,35 m<sup>3</sup>-es tartályból ezek után a kiadó szivattyúinak by-pass ágán keresztül szűrjük/tisztítjuk a szennyvizet aktívszemes szűrőkön keresztül (ezek a kezelések nem minősülnek vízi létesítménynek, a gyártástechnológia részét képezik), illetve minőségétől függően kiadjuk a melléktermék égető felé vagy további kezelés céljából a **D-4403, szennyvíz semlegesítő tartály felé**. Itt akár sav és lúg beadagolására is lehetőség van.

**Anilin tartálypark:** Az anilin tartálypark területén belül 3 kisebb medence (U 6201- 03), valamint az U-6001-es jelölésű „nagy zsomp” elnevezésű, 270 m<sup>3</sup>-es medence található. Az U 6201-03-ból szintkapcsolók magas jelzésére, telepített vagy mobil szivattyúk és csővezetékeik segítségével juttathatjuk az összegyűjtött közeget az U-6001-es nagy zsompba vagy a szivattyújának szívóágába, ahonnan a minőségétől, szennyezettségtől függően a P-5008-as szivattyún keresztül több helyre adhatjuk ki. Mintázás után, ha túlságosan magas az MNB vagy anilin tartalma, úgy az **S-5050**-es tartályon keresztül kiadható az égető felé, míg a szennyezőktől mentes csapadék vagy szennyvíz kiszivattyúzható a szennyvíz üzem felé a **V 5007**-es tartályon keresztül.

**Anilin blokk:** Az Anilin blokk területén belül találhatóak az U-6301-07 megnevezésű zsompok, amelyek közül az U-6301-03-ból közvetlenül, míg az U-6304-07-ből az előbbieken keresztül adható ki a szivattyúk, gyűjtőcsatornákon alkalmazásával az összegyűjtött csapadék az **U-6001** felé. Amennyiben a technológiából kikerül szennyező anyag, úgy a „nagy medence” helyett kiváltható/kiszivattyúzható az **S- 5050**-es tartály irányába a lilával jelölt kiadó ponton keresztül, ahonnan kiadható a melléktermék égető vagy a **V 5007** felé, illetve bizonyos esetekben aktívszenes szűréssel akár tovább tisztítható, (ezek a kezelések nem minősülnek vízi létesítménynek, a gyártástechnológia részét képezik).

**Napi tartálypark:** Az itt található tartályok között 9 medence (U-6401-09) és a hozzájuk tartozó gyűjtőcsatornák biztosítják a csapadék és egyéb folyadékok gyűjtését és elvezetését. Ezek közül az U 6402, -07, -08, -09 zsompokból az U-6401-be, míg az U-6401-ből a V-4250-be juttatható az összegyűjtött folyadékok, míg az U-6403, -05, -06-os zsompokból az U-6404-be, onnan pedig az U 6001-es nagy zsomp felé juttatható az anyag. A **V-4250-ből és az U - 6001-ből** a folyadékáram továbbítható a fentebb már említett további kezelési/kiadási helyekre (ezek a kezelések nem minősülnek vízi létesítménynek, a gyártástechnológia részét képezik).

**Központi tartálypark:** A központi tartályparkban lévő 4 db nagy tartály közelében található 7 db medence (U-650107) és a köztük elhelyezkedő csatornavezetékek teszik lehetővé a csapadékok vagy szivárgó technológiai közeg felfogását, tárolását, elvezetését. Közülük az U-6202 és 03-asból az U-6501-be juttatható az összegyűjtött anyag, míg az U-6505 és 06-os zsompok esetében az U-6504-be. Mind az U-6501-ből, mind az U-6504 esetében az anyag a V-4250-es szennyvítartályba kerül, míg az U- 6507-ből az U-6506-ba, onnan pedig az U-6001-es nagy medencébe szivattyúzható a folyadék közeg. A **V-4250-ből és az U-6001-ből** a folyadékáram továbbítható a fentebb már említett kiadási helyekre további kezelés céljából (ezek a kezelések nem minősülnek vízi létesítménynek, a gyártástechnológia részét képezik).

**Benzol és kénsav lefejtő:** A benzol lefejtő környezetében 3 zsomp található: U-6601, -02, -03, amelyek közül a 02-es és 03-as átemel a 01-es medencébe. A kénsav lefejtőnél 2 db zsomp található: U-6701 és -02. Mind a két lefejtőtől, azaz az U-6601, U-6701 valamint az U-6702 zsompokból az összegyűjtött csapadék vagy kiszivárgott technológiai közeg a **V-4250**-be juttatható telepített szivattyú segítségével (ezek a kezelések nem minősülnek vízi létesítménynek, a gyártástechnológia részét képezik).

**Melléktermék égető:** A melléktermék égető területén 6 zsomp található: U-6801-06, amelyek közül az U-6802-05-ös zsompok átemelnek az U-6801-be. Szennyeződésmentes csapadékot vagy szennyvizet az U-6801-ből és az U-6806-ból szivattyú segítségével átszállítható az **U-6001**-es nagyzsompba, majd innen kiadható kezelésre, míg a nem megengedett szennyezőanyag-tartalom felett a folyadékáram az **S-6204**-be juttatható a lilával jelölt kiadó ponton keresztül, amelyből égetésre kerül.

BorsodChem Zrt. SITE IV. területén épülő Anilin üzem ipari szennyvíz elvető rendszer vízellátásményei:

- Gyűjtőakna, zsomp 44 db
- Szennyvízgyűjtő tartályok 6 db

Anilin blokk szennyvízgyűjtőtartálytól a szennyvíztisztító telepi befogadó pontig:

DN80 szénacél vezeték	~ 15 m	TOC, vezetőképesség, pH elemző, hőmérséklet mérő
DN100 szénacél vezeték	~ 1030 m	
Anilin egység online mérési pontok	3 db	
Mintavételezési pontok	1 db	

MNB blokk szennyvízsemlegesítő tartálytól a szennyvíztisztító telepi befogadó pontig:

DN100 saválló vezeték	~ 70 m	pH elemző, vezetőképességmérő, hőmérséklet mérő
DN150 saválló vezeték	~ 1150 m	
MNB blokk online mérési pontok	2 db	
Mintavételezési pontok	1 db	
Szennyvíztisztító telepi befogadó pont	2 db	
DN40 – DN80 üzemegységek közötti belső acél vezeték	~ 2500 m	csőhídon, vízminőségtől függően üzemben belül különböző irányba kormányozva
telepített szivattyúk	17 db	
mobil szivattyúk	10 db	

#### **Anilin üzem szennyvizeinek átadási pontjai:**

- **MNB gyártás** KP1: EOY Y: 770 540,5 EOY X: 323 417,5.

CA-440502 mintavételi ponton a minőségellenőrzési tervnek megfelelően történik a kiadásra kerülő szennyvíz mintázása.

- **Anilin gyártás** KP2: EOY Y: 770 462,4 EOY X: 323 477,2 . Az Anilin blokkban a gyártás során keletkező szennyvizet egy tároló tartályba vezetjük, majd innen adjuk ki a Szennyvíztisztító Telep felé. Az SC-5007 mintavételi ponton a minőségellenőrzési tervnek megfelelően történik a kiadásra kerülő szennyvíz mintázása.

### 8.2.1. Szennyvízáram mérése és vizsgálata

Az MNB üzemszámítás esetében a mennyiségmérő készülék mellett online hőmérséklet, pH és vezetőképesség mérő berendezéseket telepítettünk. Az online mérők mellett az ideiglenes minőségellenőrzési tervnek megfelelő mintázások alapján kerül kiadásra a technológiából származó szennyvíz. Az MNB üzemszámításban a próbaüzem során tapasztalt szennyvízáramok mennyisége átlagosan évi 8000 üzemszámítással számolva:

Átlagos mennyiség:  $26 \text{ m}^3/\text{h} \approx 208.000 \text{ m}^3/\text{év}$

Maximális mennyiség:  $31 \text{ m}^3/\text{h} \approx 220.000 \text{ m}^3/\text{év}$

Az Anilin üzemszámításnál hőmérséklet- és mennyiségmérésen kívül online pH, vezetőképesség és TOC elemzőkön keresztül, illetve az ideiglenes minőségellenőrzési terv alapján megvalósult mintázások alapján juttatjuk ki a szennyvizet az üzemszámításra.

Átlagos mennyiség:  $11,5 \text{ m}^3/\text{h} \approx 92.000 \text{ m}^3/\text{év}$

Maximális mennyiség:  $20 \text{ m}^3/\text{h} \approx 120.000 \text{ m}^3/\text{év}$

Az üzemi területre hullott potenciálisan **szennyezett csapadékvizek** az U-6001 jelű aknába kerültek és eseti mintázások alapján született meg a döntés, hogy a zsombban lévő potenciális szennyvíz kiadásra kerülhet-e a Szennyvíztisztító Telep felé, illetve magas szennyezőanyag tartalom esetén a melléktermék égetőre továbbítottuk égetésre.

### 8.3.2. Ipari szennyvíz mintavételezések és vizsgálati eredmények

#### MNB üzemszámítás szennyvize

- Mintavételi hely: CA-440502, D-4403 semlegesítő tartály után a P-4406A/B kiadó szivattyúk by-pass ágában kialakított mintavételi pont.
- Mintaelemző: BorsodChem Analitika Laboratóriuma
- Mért komponensek és az egységes környezethasználati engedély alapján megadott határértékek:

	Dátum	pH	TOC [mg/l]	nitrát [mg/l]	nitrit [mg/l]	ammónia [mg/l]	szulfát [m/m%]	benzol [mg/l]	nitrobenzol [mg/l]	nitrofenol [mg/l]
Határ- érték		3-11	1100	270	130	400	0,28	1	10	5
	2023.04.28	9,8	849	88	91	388	0,24	<1	<1	5
	2023.05.15	8,8	1047	20	56	451	0,19	<1	<1	5
	2023.06.05	7,4	1069	19	75	480	0,31	<1	6	5
	2023.07.04	7,4	937	109	144	505	0,24	<1	<1	3,6
	2023.10.16	4,1	445	92	0,1	32	0,18	<1	<1	7

#### Anilin üzemszámítás szennyvize

- Mintavételi helyek: SC-5007, V-5007 tartály után P-5007A/B kiadó szivattyúk by-pass ágában kialakított mintavételi pont.
- Mintaelemző: BorsodChem Analitikai Laboratóriuma



- Mért komponensek és az egységes környezethasználati engedély alapján megadott határértékek:

	Dátum	pH	TOC [mg/l]	anilin [mg/l]	ammónia [mg/l]	nitrobenzol [mg/l]	nitrofenol [mg/l]
<b>Határ- érték</b>		8-10	500	5	30	5	5
	2023.05.11	8,5	72	<1	18	<1	35
	2023.05.25	7,3	15	1	2,3	<1	31
	2023.06.05	9,3	99,9	1	19,3	<1	18
	2023.07.07	8,5	45,6	<1	11,7	<1	9
	2023.10.24	7	29,7	<1	12,4	<1	10

**Tisztított szennyvíz átlagos összetétele a kibocsátás előtt az MNB-Anilin üzemben mért szennyező paraméterek tekintetében a próbaüzemi időszakban:**

Időszak	pH	TOC [mg/l]	nitrát [mg/l]	nitrit [mg/l]	ammónia [mg/l]	szulfát [m/m%]	anilin [mg/l]	benzol [mg/l]	nitrobenzol [mg/l]	nitrofenol [mg/l]
2023.03.08 - 2023.11.30	8,27	13,14	24,74	0,19	0,23	0,03	<0,05	<0,0001	<0,2	<0,25

A próbaüzem során történt vizsgálati eredmények alapján látható, hogy a Szennyvíztisztító Telep mind az MNB üzembrészből, mind az Anilin üzembrészből származó szennyvizet képes megfelelően kezelni. A magasabb koncentráció értékek az Anilin üzemegység szennyvizében lévő nitrofenol tartalomban jelentkeztek, azonban ennek technológiai okai vannak. Az MNB gyártás során a melléktermékként keletkező nitrofenol, ami a gyártás során mindig jelen van, a lúgos mosóban kerül eltávolításra a termékből. Ha itt nagy mosóvíz anyagáramot alkalmazunk a mosás hatékonysága érdekében, akkor az emulzióképződést okozhat veszélyeztetve a termelést. Ha csökkentjük a mosás hatékonyságát, akkor kis mennyiségű nitrofenol marad a termékben, ami az anilin blokkban lévő extraktorban oldódik bele az anilines szennyvízbe. A technológia velejárója, hogy a keletkező szennyvíz szumma nitrofenol tartalma kb. 10-40 mg/l közé tehető. Az összes nitrofenol tartalom a mononitrofenol, a 2,4-dinitrofenol és a 2,4,6-trinitrofenol (pikrinsav) koncentrációk alapján tevődik össze. A technológia során főként 2,4-dinitrofenol vegyület keletkezik (60-80%-ban), mellette a mononitrofenol és a pikrinsav változó arányban van jelen. A magas szervesanyag tartalmú szennyvíz a szükséges semlegesítés (4/6c) (pH beállítás) után az **SBR** rendszerbe kerül, majd az aerob biológiai tisztítási soron kezelik tovább (4/14). A tisztítási technológia végén a tisztított szennyvíz az utóátlagosító medencékbe kerül, majd a befogadóba, a Sajóba ömlik (4/1). A tisztítási technológia megfelelőségének igazolása érdekében az Analitika Laboratórium és az Izocianát Laboratórium

a tisztítási sor több pontján is vizsgálta a szennyvízben mérhető nitrofenol koncentrációt. A vizsgálati eredményekből látható, hogy a szerves szennyvíz összes nitrofenol koncentrációja az SBR után gyakorlatilag kimutathatósági határ alá csökken és ez a koncentráció a tisztított szennyvíz Sajó-folyóba, mint befogadóba bocsátásánál is bizonyítható.

A szennyvíz minták nitrofenol koncentrációi a szennyvíztisztítási technológia egyes lépéseiben [mg/l]							
Dátum	Nitrofenol típusa	S-5007	4/6c eleje	4/6c vége	SBR-2	4/14	4/1
2023.11.16 - 2:00	mono-nitrofenol	0,3	0,6	0,6	0,1	0,1	<1
	dinitrofenol	12,9	4,9	4,1	0,2	0,3	<1
	pikrinsav	1,4	1,2	1,2	<1	<1	<1
2023.11.16 - 14:00	mono-nitrofenol	1,8	0,8	0,6	0,5	0,1	0,2
	dinitrofenol	15,3	4,7	4,9	0,2	0,2	<1
	pikrinsav	2,3	1,2	1,6	<1	<1	<1
2023.11.17 - 2:00	mono-nitrofenol	1	0,8	0,5	0,1	<1	<1
	dinitrofenol	16	4,6	4,1	0,2	<1	<1
	pikrinsav	2	1,5	1,2	<1	<1	<1
2023.11.18 - 2:00	mono-nitrofenol	2,4	0,7	0,8	<1	<1	<1
	dinitrofenol	19,6	4,7	4,5	0,2	<1	<1
	pikrinsav	2,9	1,4	1,3	<1	<1	<1
2023.11.18 - 14:00	mono-nitrofenol	3,8	0,5	1	<1	<1	<1
	dinitrofenol	21,1	5,2	4,5	0,2	<1	<1
	pikrinsav	1,5	1,5	1,5	<1	<1	<1

Az eredmények alapján látható, hogy az IPPC engedélyben szereplő magasabb koncentráció ellenére a Szennyvíztisztító Telep képes az Anilin üzem szerves szennyvizeit minden paraméter esetén megfelelően kezelni. A próbaüzemi tapasztalatok alapján a pH, TOC, nitrit, nitrát, szulfát és ammónia tartalom kezelésében a Szennyvíztisztító Telepnek nagy üzemi gyakorlata van, az üzemelésben ezek a komponensek problémát nem okoznak.

Mivel az MNB-Anilin Üzem esetén a jellemző szennyező komponensek az **anilin**, **benzol**, **nitrobenzol** és **nitrofenol**, ezért javasoljuk, hogy az Önellenőrzésben csak ezen komponensek szerepeljenek. Az IPPC engedély megújításakor kérvényezni fogjuk a nitrofenol koncentráció határértékének módosítását az Anilin üzemegység szennyvize esetén 50 mg/l-re, az MNB üzemegység szennyvize esetén 20 mg/l-re, mivel a jelenlegi határérték technológiai okok miatt

nem tartható, viszont a mérési eredmények alapján látható, hogy a Szennyvíztisztító Telep ezt a szennyezőanyag tartalmat is képes megfelelően kezelni.

### 8.3. *Csapadékvizek elvezetése és kezelése*

Az üzemi területre hulló csapadékvizek két felületről érkehetnek:

- tetőfelületek nem szennyeződhető csapadékvizei
- térburkolatok, parkolók szennyeződhető csapadékvizei

A tetőfelületekre hullott tiszta csapadékvíz, valamint az olajfogó műtárgyon átáramló olajszennyeződésektől mentes burkolati csapadékvíz az Övárokbba, majd onnan a Sajó folyóba kerül. Havária vagy szennyező anyag bejutása esetén van lehetőség a szennyezett csapadék vizek kormányzására a Szennyvíztisztító Telep felé (21A vagy 11B medencébe). A tolózár kezelése az Anilin Üzem feladata. Ezzel párhuzamosan a Szennyvíztisztító Telep dolgozóit értesíteni kell.

#### 8.3.1. *Tetőcsapadékvíz*

Mintavételi hely: Övárokbba való becsatlakozás előtt kell

Mintaelemző: Analitika Laboratórium

A IV. telepre vonatkozó vízjogi létesítési engedély alapján mért komponensek (területi határértékek):

Dátum	pH	Kémiai oxigénigény (KOI <sub>k</sub> ) [mg/l]	Összes lebegőanyag [mg/l]	Szerves oldószer extrakt (SZOE) [mg/l]
Határérték	6-9,5	150	200	10
2023.03.27	7.7	16	<20	<2
2023.05.15	8	<10	<20	<2
2023.06.25	7.7	20	51	<2
2023.07.07	7,5	14	<20	<2
2023.08.06	7.9	<10	<20	<2
2023.09.04	8,8	<10	50	<2
2023.09.20	7,4	17	<20	<2
2023.10.26	7,5	<10	49	<2

A mért eredményekben nem tapasztaltunk olyan értékeket, amelyek meghaladták a határértékeket.

### 8.3.2. *Burkolati csapadékvíz*

Mintavételi hely: Olajfogóból való távozás után az övárókba való betorkollás előtt

Mintaelemző: Analitika Laboratórium

A IV. telepre vonatkozó vízjogi létesítési engedély alapján mért komponensek (területi határértékek):

Dátum	pH	Kémiai oxigénigény (KOI <sub>k</sub> ) [mg/l]	Összes lebegőanyag [mg/l]	Szerves oldószer extrakt (SZOE) [mg/l]
Határérték	6-9,5	150	200	10
2023.05.15	7,7	<30	144	<2
2023.06.06	7,9	<30	127	<2
2023.06.25	8	<30	26	<2
2023.07.18	8	<30	198	<2
2023.08.31	7,7	<30	70	<2
2023.09.20	7,5	<30	<20	<2
2023.10.26	7,7	<30	24	<2

A mért eredményekben nem tapasztaltunk olyan értékeket, amelyek meghaladták a határértékeket.

### 8.3.3. *Sajóba vezetett csapadékvíz*

Mintavételi hely: Övárók kibocsátás előtt

Mintaelemző: Analitika Laboratórium

Az Övárókban áramló csapadékvíz a TPU és az MNB/Anilin üzemek területére hullott együttes tető- és burkolati csapadékvize, így kevert vízként kezelendő és a mért eredmények nem köthetők egyértelműen az MNB-Anilin üzem tevékenységéhez.

A IV. telepre vonatkozó vízjogi létesítési engedély alapján mért komponensek (területi határértékek):

Dátum	pH	Kémiai oxigénigény (KOI <sub>k</sub> ) [mg/l]	Összes lebegőanyag [mg/l]	Szerves oldószer extrakt (SZOE) [mg/l]
Határérték	6-9,5	150	200	10
2023.03.28	7,8	<30	<20	<2
2023.04.25	7,4	<30	66	<2
2023.05.23	7,7	<30	<20	<2
2023.06.20	7,4	<30	35	<2
2023.07.25	7,8	<30	<20	<2
2023.08.22	7,9	<30	103	<2
2023.09.12	7,4	<30	<20	<2

2023.10.24	7,7	<30	<20	<2
------------	-----	-----	-----	----

#### **Havária a próbaüzem során**

A próbaüzem során 2023. május 11.-én hozzátétőlegesen 50 liter kénsav anyag került az útburkolatra, majd onnan a burkolati csapadékvíz csatornába. Az üzemben dolgozó munkavállalók azonnal észlelték a kijutott anyagot és a beépített vízkormányzó aknák segítségével a burkolati csapadékvíz áramot a Szennyvíztisztító Telep 21A medencéjébe vezették. Ezzel párhuzamosan értesítették a Szennyvíztisztító Telep dolgozóit a nem tervezett vízkiadásra. A vízkormányzást követően műszakonként mérték az olajfogó műtárgyban a csapadékvíz pH értékét. A pH érték normalizálódását követően a burkolati csapadékvizeket ismételten visszavezették az Övárokbba.

#### **8.4. Figyelő kút vizsgálatok**

Az Anilin Üzemhez legközelebb eső talajvízfigyelő monitoring kutak esetében az üzem létesítése előtt már feltárt, bizonyított háttérkoncentráción kívül a gyártástechnológiára jellemző benzolszennyezés nem mutatkozott.

Dátum	Benzol [ $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ ]				"D"
	DVD-6	DVD-7	DVD-8	SZT-11	
2022.08.08	77,5	0	0	1,45	10
2023.01.16	16,7	0	0	0	10
2023.08.21	1,29	0	0	0	10

A Hatóság IPPC engedélyben megtalálható előírásának megfelelően a területre jellemző monitoring tevékenységen felül a DVD-7 jelű kútban félévente anilin tartalmat is mérünk. Ezek eredménye megnyugtató, a mért értékek nem érik el a kimutathatósági határt sem.

DVD-7	
Dátum	Anilin
	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$
2022.08.08	<0,05
2023.01.16	<0,05
2023.08.21	<0,05

Az üzem környezetében megtalálható monitoring kutak a BorsodChem ZRt. ún. szennyvíztisztítói kútcsoportjának részeit képzik. Ezek kármentesítési monitoring



tevékenységet látnak el, ezért a többi akkreditált mérési eredményt OKIR rendszeren keresztül FAVI MIR-K adatlapokon, valamint írásos formában ügyfélkapun keresztül is közöljük a hozzá tartozó mérési jegyzőkönyvekkel együtt.



#### 8.5. Légtér vizsgálatok

A próbaüzem során a kibocsátási határértékek betartásának ellenőrzése érdekében akkreditált laboratórium által végzett emisszió méréssel határoztuk meg a melléktermék égető (P1 pontforrás) üzemelése során kibocsátott légszennyező komponenseket. A próbaüzemi kimérés során egy külső akkreditált cég vizsgálta a melléktermék égető füstgázában az O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, TOC, HCl, HF, NH<sub>3</sub>, PCFF/F, szilárd anyag, Hg, Cd, Tl, As, Ni, Co, Pb, Cr, Cu, V, Mn és Sb koncentrációt 2023. november 14.-én.

Komponens	Határérték	Mért koncentráció
Oxigén	-	7,32 %
Szén-dioxid	-	97.14 g/Nm <sup>3</sup>
kén-dioxid	40 mg/Nm <sup>3</sup>	2.17 mg/Nm <sup>3</sup>
nitrogén-oxidok, nitrogén-dioxidban kifejezve	100 mg/Nm <sup>3</sup>	8.53 mg/Nm <sup>3</sup>
hidrogén-klorid (HCl)	10 mg/Nm <sup>3</sup>	0.5 mg/Nm <sup>3</sup>
hidrogén-fluorid (HF)	1 mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.09 mg/Nm <sup>3</sup>
szilárd anyag	5 mg/Nm <sup>3</sup>	1.35 mg/Nm <sup>3</sup>
szén-monoxid	50 mg/Nm <sup>3</sup>	4.61 mg/Nm <sup>3</sup>
gáz és göz nemű szerves anyagok összes szerves szénben (TOC) kifejezve	10 mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.03 mg/Nm <sup>3</sup>
PCFF/F (dioxinok és furánok)	0.06 ng/Nm <sup>3</sup>	0.051 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>
ammónia	10 mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.05 mg/Nm <sup>3</sup>
Cd + Tl	0.05 mg/Nm <sup>3</sup>	0.0001 mg/Nm <sup>3</sup>
Hg	0.05 mg/Nm <sup>3</sup>	0.0009 mg/Nm <sup>3</sup>
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0.05 mg/Nm <sup>3</sup>	0.0001 mg/Nm <sup>3</sup>

(A kibocsátási határérték koncentráció száraz véggázra, 273 K hőmérsékletre, 101,3 kPa nyomásra, 11%-os vonatkozási oxigéntartalomra vonatkozik.)

A vizsgálat jegyzőkönyv alapján megállapítható, hogy az MNB-Anilin Üzem területén üzemelő pontforrás légszennyező anyag kibocsátásának mértéke nem haladja meg a területileg illetékes Kormányhivatal BO/32/07421/2021. sz. engedéllyel módosított BO-08/KT/3027-36/2019. egységes környezethasználati engedélyben előírt kibocsátási határértékeket.

A P1 melléktermék égető kürtőjén az eseti méréseken túl folyamatosan mérjük és rögzítjük az alábbi komponenseket:

- nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>)
- szén-monoxid (CO)
- összes szilárd anyag (por)
- TOC tartalom
- kén-dioxid (SO<sub>2</sub>)
- hőmérséklet a tüztér belsejében a falnál vagy az égéster másik pontján
- füstgáz oxigén koncentrációja
- füstgáz nyomása
- füstgáz hőmérséklete
- füstgáz vízgőz tartalma
- kibocsátott égéstermék térfogatárama

#### **8.6. Fáklya működése a próbaüzem során**

Az MNB-Anilin üzem esetében a fáklyát a próbaüzem kezdetén (üzemi leálláskor) és a próbaüzem végén (visszainduláskor) használják. A próbaüzem során a technológiából a fáklyára vezetett gázmennyiség nem haladta meg az 5 kg szénhidrogén/t termék mennyiséget. A fáklyahasználatkor a korommentes égést biztosítottuk. A fáklya üzemelését optikai lángérzékelő kamerával ellenőriztük, melynek képe a műszerszobában folyamatosan látható volt. A próbaüzem alatt nem történt vészhelyzet miatti fáklyahasználat.

#### **8.7. Zajvizsgálatok**

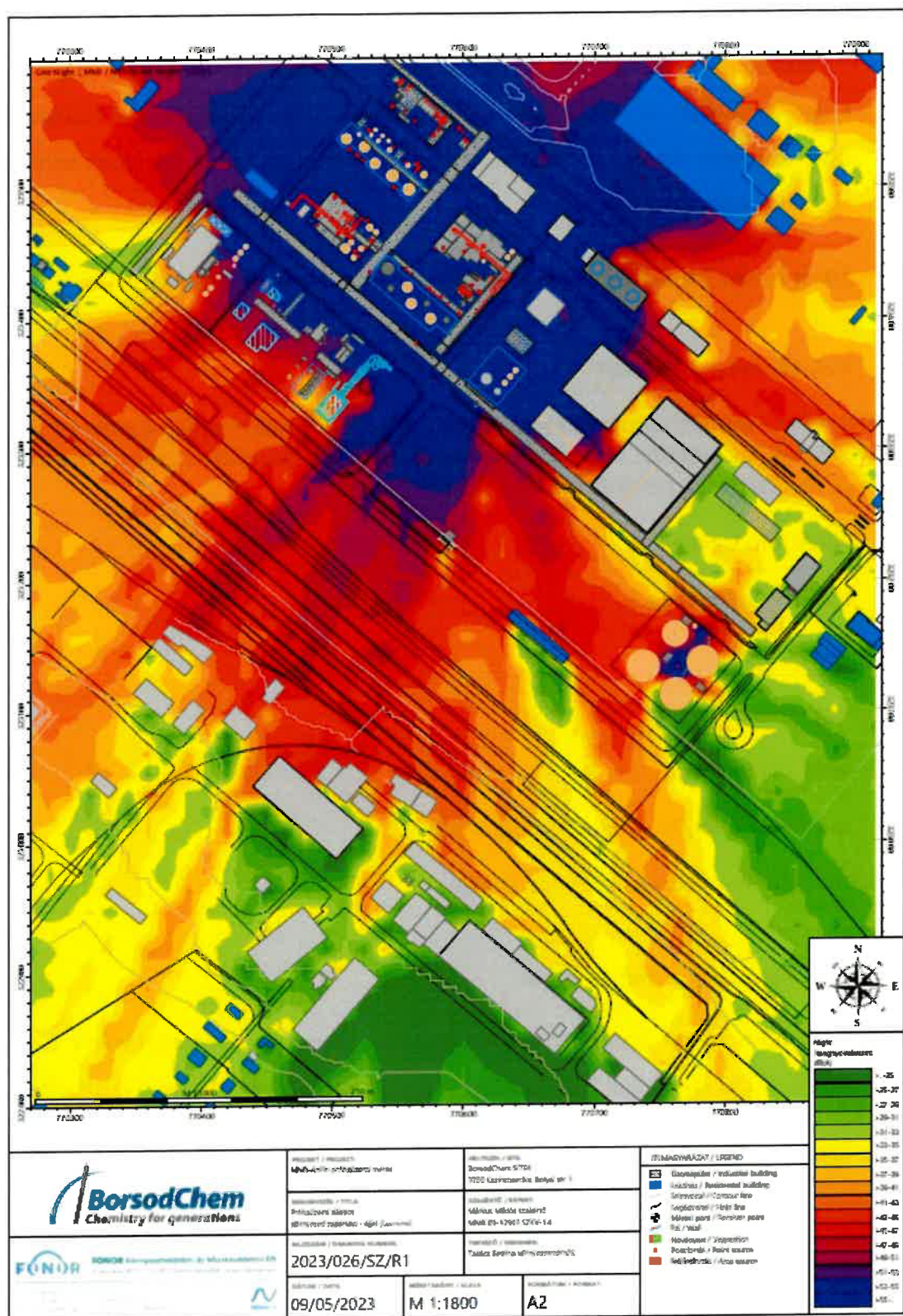
A próbaüzem során az Anilin Üzemben lévő zajforrások felmérése és értékelése külső szervezet által végzett akkreditált mérésekkel történt (Fonor Kft.). A mért értékeket beillesztették a BorsodChem Zrt.-ről készített 3D modellbe, mely alapján meg lehet határozni az üzem hatását a berentei és a kazincbarcikai terhelési ponton. A felmérés

során megvizsgálták az üzemben található, és a normál üzemeléskor meghatározó zajforrásokat, melyek közül környezeti zajterhelés szempontjából 4 primer (domináns meghatározó zajforrások) és 3 szekunder zajforrást határoztak meg.

Üzemegység	Zajforrás jele	PR/SZ	Leírás	$\Delta L_{CS}$ [dB]
ANILIN üzemterület	ANI CWR #1	PRIMER	CWR hűtővíz csővezeték szakasza	-19,3
ANILIN üzemterület	ANI CWR #2	PRIMER	CWR hűtővíz csővezeték szakasza	-10,7
ANILIN üzemterület	ANI PF 601112	PRIMER	Lefúvató kürtő 18,8 m magasan	-8,4
ANILIN üzemterület	ANI Csőhíd PSZ #1	PRIMER	Pillangószelep a csőhíd alatt	-6,2
ANILIN üzemterület	ANI CWR #3	SZEKUNDER	CWR hűtővíz csővezeték szakasza	-
MNB üzemterület	MNB CWR#2/1	SZEKUNDER	CWR hűtővíz csővezeték szakasza	-
ANILIN üzemterület	ANI FV-570015	SZEKUNDER	Pillangószelep 15,5 m magasan	-

Az MNB-Anilin üzem környezeti zajterhelése a próbaüzem során:





A szakértői jegyzőkönyv alapján a zajterhelési követelmények teljesítése érdekében alapvetően a primer dominanciájú zajforrások zajcsökkentése elengedhetetlen. Az elkészült szakértői vélemény alapján, amennyiben a primer zajforrások zajkibocsátása

a szakértői véleményben szereplő értékkel csökken, az üzem teljesíteni fogja a vonatkozó környezeti zajterhelési követelményeket. A szükséges zajcsökkentési beavatkozásokat az üzem **külső zajvédelmi szakértő cégek bevonásával fogja megvalósítani**. Ezzel kapcsolatban a BorsodChem megtette az árajánlati felhívásokat a szakértő cégek irányába.

## 9. Ideiglenes Minőségellenőrzési és mintavételezési utasítás

### 9.1. Cél, alkalmazási terület

Szabályozni az Anilin Üzemi termékek előállításához, átadásához/értékesítéséhez kapcsolódó mintavételezési, ellenőrzési, vizsgálati és bizonylatolási tevékenységet, hogy a termék minősége megfeleljen a belső és külső vevői igényeknek.

- Az Anilin Üzemi
    - ☐ alap-és segédanyagok,
    - ☐ gyártásközi,
    - ☐ végtermék,
    - ☐ környezetvédelmi,
    - ☐ munkahelyi légtéri, személyi mintavételezési -
- mérésekre és mintavételezésekre vonatkozik.

### 9.2. Ellenőrző vizsgálatok tervezése

Az Anilin Üzem termelési tevékenységéhez kapcsolódó vizsgálatokra éves tervek készülnek az Analitikai Laboratórium és az Izocianát Laboratórium kiadásában.

### 9.3. Minőségellenőrzési tervek

- Alapanyag ellenőrzés – Izocianát Laboratórium, Analitikai Laboratórium
- Segédanyagok ellenőrzése – Analitikai Laboratórium
- Végtermék ellenőrzése – Izocianát Laboratórium

	Felelős
Készítő	<ul style="list-style-type: none"> <li>• az üzem vezetője</li> <li>• a vizsgálatot végző laboratórium vezetője</li> </ul>

Ellenőrző	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a Minőségirányítási Főosztály vezetője</li> </ul>
Jóváhagyó	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a Projekt Menedzsment szervezet vezetője</li> </ul>

A minőségellenőrzési terveket évente, november 30-ig felül kell vizsgálni a készítésért felelősöknek, majd a módosításokat december 31-ig ki kell adni.

#### **9.4. *Anyagátvételi utasítások készítése***

A beérkező alap- és segédanyagok vizsgálatára anyagtípusonként „Anyagátvételi utasítás”-t készít az Anilin Üzem vezetője és a laboratórium vezetője.

Az „Anyagátvételi utasítás” készítésekor figyelembe kell venni a szállító minősítését (BC-QM-011.) is. Az „Anyagátvételi utasítások” elérhetők az Idegenáru Minőségvizsgálati Adatok rendszerből.

#### **9.5. *Környezetvédelmi mérések***

A Környezetvédelmi mérések terve Társasági szinten fog készül, mely tartalmazza az Anilin Üzem szennyvíz és emissziós mérési tervét.

#### **9.6. *Munkahelyi légtér, személyi expozíciós mérések***

A munkahelyi légtérelmzés több egységre bontható az Anilin üzemben belül (blokkok és készülékek területi elhelyezkedése alapján), amelyet részletesebben a 11. fejezet mutat be. Minden blokk területén találhatóak gázérzékelő készülékeket az ott előforduló anyagok alapján, illetve az üzem körül telephatári/blokkon kívüli gázérzékelők is ki lettek telepítve. Egyes melléképületekben és az irodaépületen belül is kerültek kihelyezésre készülékek.

#### **9.7. *Mintavételi tervek készítése***

A Mintavételi terveket, a próbaüzemi idő lejártával évente, december 15-ig felül kell vizsgálni a készítésért felelősöknek, majd a módosításokat december 31-ig ki kell adni

#### **9.8. *Mintavétel és mintakezelés***

Minden olyan mintavételezésnél, ahol folyadék és/vagy gáz kiáramlás történhet, a zárt védőszemüveg viselése mellett az arcvédelmet szolgáló plexi védőálarcot is viselni kell a kockázatot rejtő műveletek elvégzése során.

#### **9.8.1.1. Alapanyag és segédanyagok esetén**

Központi raktári beérkezés esetén a mintavételezés nem az üzemi rendszerkezelők feladata.

Az Anilin Üzemhez érkező kénsav, és benzol mintát a lefejtést végző üzemi rendszerkezelő veszi, az arra rendszeresített tiszta száraz mintásüvegbe mintavevőn keresztül vagy közvetlenül a tartálykocsiból. A minta csak a mintavevő eszköz többszöri, alapos átöblítése után vehető, melyért a rendszerkezelő a felelős.

Minta mennyisége: Legalább 100 ml

Ezután a rendszerkezelő az Analitikai Laboratóriumba szállíttatja vizsgálatra.

A mintásüvegre ragasztott előre nyomtatott címkére a szükséges adatokat a mintavételezést végző rendszerkezelőnek kell rögzítenie a minta megvételekor.

Az anyaggal érkező minőségi bizonyítványokat a vizsgálatot végző szervezet laboránsa ellenőrzi és archiválja. Közutas kénsav esetén az üzem adja oda a bizonylatot, vasúton érkező benzol szállítmány esetén pedig a vasút üzem biztosítja azt. Amennyiben hiány lép fel a beszerző kéri azt meg a beszállítótól, és küldi át az idegen áru laborba.

#### **9.8.1.2. Gyártásközi minták**

A technológiai rendszerről a mintát minden esetben az adott egység felügyeletét ellátó rendszerkezelő veszi a mintavételre rendszeresített mintavevő edénybe.

A mintavételek módja: mintavételezésre csak sérülésmentes edények használhatók,

- a mintát csak tiszta mintás üvegbe, mintavevő edénybe szabad megvenni,
- a mintavétel megkezdése előtt a mintavevő csonkot kis mennyiségű anyaggal át kell öblíteni és a kijelölt hulladékgyűjtőbe kell gyűjteni.
- A mintavevő üveget/edényt a mintavétel után azonnal fel kell címkézni. A feliratnak tartalmaznia kell:
  - a mintavétel helyét (pozíciós szám)
  - a minta megnevezését
  - a mintavétel helyét (hónap, nap, óra, perc)
  - a mintavételi napló sorszámát

Az Analitikai Laboratóriumban végzett vizsgálatnál a mintát az Analitikai Laboratórium gépkocsis mintaszállítója szállítja be vizsgálatra. Az Izocianát Laboratóriumban végzett vizsgálatnál a mintákat a rendszerkezelő szállítja be a laboratóriumba vizsgálatra.

#### **9.8.1.3. Környezetvédelmi minták**

A környezetvédelmi mérésekhez a mintavételezést a rendszerkezelő, a vizsgálatot az Analitikai Laboratórium és/vagy az Izocianát Laboratórium szakemberei végzik.

Az Anilin Üzem pontforráson a környezetvédelmi mérések tervében meghatározottak alapján külső akkreditált laboratórium végzi az emisszió mérést a megadott gyakorisággal.

#### **9.8.1.4. Munkahelyi légtér, személyi expozíciós minták**

A munkahelyi légtér és a személyi expozíciós mérésekhez a mintavételezést és a vizsgálatot is az Analitikai Laboratórium szakemberei végzik, melyhez minden esetben előre engedélyt kérnek az üzemtől.

#### **9.8.1.5. Nem tervezett vizsgálatok**

Az előírt, rendszeres, üzemi laborba kerülő mintavételeken kívül a rendszerkezelők esetenként – tájékoztató mérésekhez tartozó – mintákat vesznek az üzemvezető, technológiai mérnök illetve a művezető/műszakvezető utasítására (pl. üzemi kísérleteknél, nagyjavításkor vagy üzemzavar esetén).

A technológiai okok miatt szükségessé váló, nem tervezett, Analitikai Laboratórium vagy az Izocianát Laboratórium hatáskörébe tartozó vizsgálatokat az illetékes művezető vagy a főművezető egyeztetni az adott vizsgálatot végző laboránssal vagy felettesével.

#### **9.8.2. Mintaazonosítás, átadás és nyomon követés**

A MIFO Laboratóriumai a vizsgálatokat terveknek megfelelően vagy terven felüli mérések esetén szóban egyeztetve, és/vagy írásos megrendelés alapján hajtják végre az üzem számára. A jóváhagyott/ellenőrzött éves ellenőrzési tervek megrendelésként is funkcionálnak.

Egyedi és prompt igény (terven felüli mérés) esetén a vizsgálatot az igénylőnek az érintett MIFO laboratórium vezetőjével vagy labormérnökével kell egyeztetnie személyesen, vagy telefonon. A vizsgálatok megrendelését a LIMS web interface-en keresztül BC LIMS WEB\ Mérések igénylése\ Mérés igénylése menü pontban kell indítani.

Összetettebb vizsgálatok, vagy tartósabb időszakra szóló megbízás esetében mindig emailben kell a megrendelést a laboratórium vezetőjének küldeni.

Technológiai rendszerekből a mintát az üzem szakemberei a P-üzem-502 előírás szerint veszik és bizonyos esetekben szállítják azt be a laborokba.

Külön szolgáltatási szerződés alapján alvállalkozót is igénybe vehetnek az üzemek a mintavételekre és a mintaszállításra.

A minőségellenőrzés során, a nyomon követhetőség érdekében a mintát LIMS azonosító számmal kell ellátni.

A minta egyértelmű azonosítása vonalkódos címkével történik, amely tartalmazza:

Tervezett mérés esetén

- Üzem-üzemrész
- Vizsgálatot végző laboratórium
- Minta megnevezése\ mintavételi hely pozíció száma
- Mintavétel időpontja
- Minta azonosító sorszáma
- Megjegyzés

Terven felüli mérési igény esetén:

- Üzem-üzemrész
- Vizsgálatot végző laboratórium
- Minta megnevezése\ mintavételi hely pozíció száma
- Mintavétel tervezett időpontja
- Mérési igény sorszáma
- Megjegyzés

#### **10.8.2.1. Nem megfelelő mérési eredmény:**

Ha az eredmény eltér az elfogadási értéktől (előírt érték; gyakorlatban eddig tapasztalt érték; műszakilag becsült, várható érték, stb.), akkor az illetékes laboratóriumnak - szükség szerint

- a következő tevékenységeket végzi el:

- Felülvizsgálja a mérő- és vizsgálóberendezés mérőképességét, az előírt módszer alkalmasságát.
- Kontroll mérést végez új mintából.

Amennyiben az ismételt vizsgálati eredmény sem megfelelő, akkor visszamenőleg is ellenőrizni kell a mérési adatokat, ha szükséges vissza kell vonni az előzőleg kiadott vizsgálati eredményeket.

Ha a helytelen eredményt a vizsgálóberendezés meghibásodása okozta, a javítás elvégzéséig a további mérést fel kell függeszteni a berendezésen. Ha a meghibásodás miatt a vizsgálat teljesítésének vállalt határideje nem tartható, akkor egyeztetést kell kezdeményezni az üzemnél a vizsgálat elvégzésére vonatkozóan. Javítás után a mérőképességet kalibrálással kell ellenőrizni és az eredményeket a meghibásodás előtti mérésekkel kell összehasonlítani. Szükség esetén visszamenőlegesen korrigálni kell az eredményeket. A korrigált eredményt az üzem felé haladéktalanul meg kell küldeni.

#### **10.8.2.2. Eredmények közlése**

A MIFO laboratóriumok minden vizsgálati eredményt rögzítenek a MIR adatbázisba, amelyek a hozzáférési jogosultságnak megfelelően érhetők el.

A vizsgálati eredmény közlése az alábbi módon történhet: telefonon, e-mailben (tervnek megfelelően, vagy kérésre) és számítógépes szoftver segítségével (MIR adatbázisban).

#### **9.8.3. Vizsgálati eredmények közlése**

##### ***Alap- és segédanyagok esetén***

##### ***Gyártásközi és végtermék vizsgálatok esetén***

##### ***Nem tervezett vizsgálatok esetén***

##### ***Környezetvédelmi és biztonságtechnikai mérések esetén***

#### **9.9. Nem megfelelésség kezelése**

##### ***Vásárolt alap- és segédanyagok esetén***

- A beérkező alapanyagok és segédanyagok ellenőrzésekor a vizsgálatot végző laboratórium a nem megfelelést telefonon közli, majd „Vizsgálati jegy”-et állít ki.
- Átvételi ellenőrzéskor (pl. vízkezelő szereknél, katalizátor helyi tárolási ideje alatt, vagy a felhasználást megelőzően) az ellenőrzést végző rendszerkezelő az észlelt nem megfelelésségről szóban értesíti a művezetőt.
- A saját bevételezésű anyagok lefejtésénél észlelt műszaki problémákat, észrevételeket a lefejtést végző rendszerkezelő jelzi a művezetőnek.
- „Felhasználási engedéllyel” kivételezett anyag felhasználásánál jelentkező nem megfelelésség esetén a művezető feladata biztosítani a még meglévő anyag jelölt, elkülönített tárolását, a keletkezett nem megfelelő termék kezelését.



Az átvételnél, tárolásnál, felhasználásnál észlelt nem megfelelőségről (pl. minőségi eltérés, csomagolási rendellenesség, hiányos jelölés, tartálykocsik nem megfelelő műszaki állapota, hibás szerelvényű tartálykocsi stb.) az észlelő szervezet vezetője „Nem megfelelőségi jelentés”-t indít a Lotus Notes „Vásárolt anyagok és szolgáltatások reklamációi” adatbázisban. Az Alapanyagellátási Főosztály/Műszaki Anyagok és Szolgáltatások Beszerzési Főosztály munkatársainak feladata a panasz további rendezése.

Az Anilin Üzem üzemvezetője vagy helyettese az eltérés mértéke alapján dönt a nem megfelelőnek minősített anyag további sorsáról (pl.: ismételt ellenőrzés, „off-spec”-ként elkülönítve tárolás, bekeverés, stb.), felhasználásáról, döntését a „Műszaknapló”-ba rögzíti.

A döntés meghozataláig a lefejtés nem kezdhető el.

### ***Vertikális anyagátvételi nem megfelelőségek***

- A vertikálisan átvett anyagok esetében nem megfelelőség, csak a csővezetéken átadásra kerülőknél fordulhat elő. Ez minden esetben az átadó üzem üzemzavara, meghibásodása miatt következhet be. A nem megfelelő anyagból csak a hiba észleléséig átadott anyagmennyiség kerül átvételre, azt követően az átadást szünetelteti az átadó üzem, illetve értesíti az eltérés mértékéről az átvevő üzemet/szervezetet.
- Az Anilin Üzem üzemvezetője vagy helyettese az átadott információk alapján dönt a beavatkozásról. Döntését a „Műszaknapló”-ba rögzíti.
- A nem megfelelő anyag felhasználásából jelentkező nem megfelelő termék esetén a művezető feladata biztosítani a jelölt, elkülönített tárolást és a keletkezett nem megfelelő termék kezelését.

### ***Gyártásközi és végtermék minták***

#### ***➤ Gyártás vagy kiszerelés közbeni nem megfelelőségek kezelése***

Ha a gyártásközi termék az Izocianát Laboratórium vizsgálata alapján a minőségellenőrzési tervben rögzített elfogadási értéktől eltér, akkor az eltérés mértékétől, okától függően, intézkednek.

Az Anilin Üzemnél a gyártásközi vizsgálatok alapvetően a technológiai paraméterekre vonatkoznak, így ezek ismeretében hozza meg a művezető azokat az intézkedéseket, amelyek eredményeként a termék minősége megfelel az előírt követelményeknek.

A beavatkozás mértékét vagy a folyamatirányító számítógép vagy az adott posztra vonatkozó munkahelyi műveleti/kezelési utasítás(ok), vagy a vezetői utasítás tartalmazza.

A gyártásközi nem megfelelőségek észlelését, kezelését a fontosabb, a termékminőség szempontjából jelentős adatokat és az intézkedést a művezető a „Műszaknapló”-ban rögzíti.

#### ***➤ Végtermék nem megfelelőségek kezelése***

- Amennyiben a keletkezett MNB és/vagy anilin valamilyen paramétere (pl.: melléktermék tartalom, stb.) nem felel meg az elfogadási értéknek, akkor a keletkezett anyagot el kell különíteni valamelyik tároló tartályban (külön off-spec tartályokkal rendelkezik az Anilin Üzem). A további sorsáról az üzemvezető dönt, annak függvényében, hogy milyen jellegű a nem megfelelőség.

Mintavételezési rend lsd.: CRS-502, Minőségellenőrzési és mintavételezési utasítás



Sorszám	Mintavételi hely	Minta neve	Mintavétel ideje																							ennyi	LIMS üzemsz
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	CA-400101	D-4000											X													50 ml	Beérkező anyag
2	CA-400201	E-4001							X								X							X		50 ml	MNB általános
3	CA-400231	P-4020								X																50 ml	MNB általános
4	CA-400301	P-4001								X																50 ml	MNB általános
5	CA-400302	P-4002																					X			50 ml	MNB általános
6	CA-400501	E-4002			X								X								X					50 ml	MNB általános
7	CA-420101	E-4206						X													X					100 ml	MNB általános
8	CA-420301	P-4209																						X		50 ml	MNB általános
9	CA-420401	E-4204										X												X		50 ml	Termék
10	CA-420402	D-4205								X													X			100 ml	MNB általános
11	CA-430201	E-4303		X													X									100 ml	MNB általános
12	CA-430303	D-4302																				X				50 ml	MNB általános
13	CA-440201	E-4402										X												X		50 ml	MNB általános
14	CA-440203	P-4405							X												X					100 ml	MNB általános
15	CA-440501	E-4405		X													X									100 ml	MNB általános
16	CA-440502	P-4406		X						X							X						X			100 ml	MNB általános
17	CA-450302	P-4501															X									50 ml	MNB általános
18	SC-4211/12	P-4211/12		X																						50 ml	Anilin tartálypar

2. ábra MNB blokk mintavételi terve

1	SC-5001A	T-5001 betáp							X																	100 ml	üzem beérkező
2	SC-5303A	P-5303															X									100 ml	Anilin általános
3	SC-5503	E-5502															X									50 ml	Anilin általános
4	SC-5407	S-5407		X					X							X						X				100 ml	Anilin általános
5	SC-5408	V-5408												X												100 ml	Anilin általános
6	SC-5502	E-5502															X									50 ml	Anilin általános
7	SC-5501	P-5501															X									50 ml	Anilin általános
8	SC-5601	R-5601									X															50 ml	Anilin általános
9	SC-5701	P-5701									X															100 ml	Anilin általános
10	SC-5205	D-5205 - Nyers anilin						X								X								X		50 ml	Anilin általános
11	SC-5403	P-5403 katalizátor be	X					X						X							X					100 ml	Anilin általános
12	SC-5702	P-5702		X				X			X					X					X			X		100 ml	Anilin általános
13	SC-5007	V-5007		X				X			X					X					X			X		100 ml	Anilin általános
14	SC-5002	T-5002		X					X							X							X			200 ml	Anilin általános
15	SC-5801	P-5801													X											100 ml	Anilin általános

3. ábra Anilin blokk mintavételi terv

			Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek	Szo.	Vas.
1	CA-430201	E-4303	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00
2	CA-440502	P-4406	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00		
3	SC-5007	V-5007	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00		
4	SC-5008	6012	40%-os szintnél mintavétel kérésre kiadás előtt, ICL labor + Analitika labor						
	D-6001	00901 utáni szabade		2:00		2:00			
	D-6011	01001 előtti szabade		2:00		2:00			
5	SC-5201	E-5201		2:00		2:00			
6	SC-5202	E-5202		2:00		2:00			
7	5710A/SC-57	S-5710A/S-5710B	Nem rendszeres minta, a napitartálparkban lévő anilines tartályok						
8	SC-5720	S-5720			2:00				
9	SC-4701	S-4701				10:00			
10	SC-4743	D-4743	Téli időszakban, ha a tartályfűtések üzemelnek akkor van mintavételezés						
11	SC-4800	V-4800	2:00						
12	enzol vagon	Benzol vagonok	Irányvagononként van mintázás						
13	SCS/B-6201	B-6201	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00	-	
14	SCS/S-6201	S-6201	2:00						
15	vízkormányzó zsiliplip Üzem felőli	Tetőcsapadékvíz	Mintavétel csak nagyobb esőzés után, <b>duplikált edényzet kerül ki</b> (5 literes, mert a BOI vizsgálat mintaigénye nagy és egy 1 literes mert SZOE vizsgálatra külön kell mintáztatni. Hosszabb idejű csapadék esetén heti 2x mintavétel, + a labor biztosít nekünk 1-2 plusz edényt, hogy kinn legyen az üzemnél)						
16	vízkormányzó zsiliplip Barcika felőli	Burkolati csapadékvíz	Mintavétel csak nagyobb esőzés után, <b>duplikált edényzet kerül ki</b> (5 literes, mert a BOI vizsgálat mintaigénye nagy és egy 1 literes mert SZOE vizsgálatra külön kell mintáztatni. Hosszabb idejű csapadék esetén heti 2x mintavétel, + a labor biztosít nekünk 1-2 plusz edényt, hogy kinn legyen az üzemnél)						
17	SC-6011	D-6012	2:00		2:00		2:00		
18	SC-4850	V-4850	Havi 1x: Az adott hónap első lúgbevitel befolyezése után van mintavétel						

4. ábra Környezetvédelmi minták mintavételi rendje

## 10. Gázérzékelő hálózat

### 10.1. Anilin üzemrész gázérzékelői

Sorszám	Szenzor elhelyezése	Szenzor típusa
1	P5101	MNB
2	E5101	MNB
3	H <sub>2</sub> betáp	H <sub>2</sub>
4	H <sub>2</sub> betáp	H <sub>2</sub>
5	R5101	MNB
6	R5101 Top	H <sub>2</sub>
7	R5101 Top	Anilin
8	E5201	Anilin
9	E5202	Anilin
10	E5203	Anilin
11	AE5204	Anilin
12	AE5204	Anilin
13	AE5204	Anilin
14	AE5401	Anilin
15	AE5401	Anilin
16	PG5201	H <sub>2</sub>
17	D5206 and offgáz	H <sub>2</sub>
18	E5206 and offgáz	H <sub>2</sub>
19	Hidrogén vezeték	H <sub>2</sub>
20	Offgáz a melléktermékégetőbe	H <sub>2</sub>
21	V5301 nézőüveg	Anilin
22	D5310	Anilin
23	P5403 és P5401	Anilin
24	E5412	Anilin
25	PG-5407 teteje	Anilin
26	PG-5407 alja	Anilin
27	PG5409 alja	Anilin
28	PG5409 teteje	Anilin
29	D5408	Anilin
30	D5410	Anilin
31	P5501	Anilin
32	R5601 alja	Anilin
33	P5601	Anilin
34	E5703	Anilin
35	T5701 teteje	Anilin
36	E5701	Anilin
37	P5701	Anilin
38	T5801 alja	Anilin

39	P5801 és P5802	Anilin
40	P5811	Anilin
41	T5811 teteje	Benzol vagy Ciklohexilamin
42	P5813	Anilin
43	D5921	H <sub>2</sub>
44	PG5921	H <sub>2</sub>

## 10.2. MNB üzemrész gázérzékelői

Sorszám	Szenzor elhelyezése	Szenzor típusa
1	P-4000	Benzol
2	D-4000	Benzol
3	Forró olaj kör	Füst
4	Forró olaj kör	Explosion
5	D-4102 tartály, P-4102B és P-4101A	MNB
6	D-4201 tartály P-4202B és P-4201A	MNB
7	P-4203B és P-4204A között	MNB
8	P-4210A és P-4210B	MNB
9	E-4201 közel az MNB be/kilépő pontokhoz	MNB
10	P-4209A/B két szivattyú között	Benzol
11	P-4001 mellett	<b>Benzol</b>
12	P-4001 mellett	NOx
13	P-4002 mellett	<b>Benzol</b>
14	P-4002 mellett	NOx
15	E-4204 közel az MNB be/kilépő pontokhoz	MNB
16	R-4001 acélszerkezet	Benzol/MNB
17	R-4002 acélszerkezet	Benzol/MNB
18	D-4501 alapja	Benzol
19	R-4001 acélszerkezet	Benzol/MNB
20	R-4002 acélszerkezet	Benzol/MNB
21	Benzol be/kilépő pontok E-4001 hőcserélőnél	Benzol/MNB
22	Benzol be/kilépő pontok E-4002 hőcserélőnél	Benzol/MNB
23	R-4001B közelében	Benzol/MNB
24	R-4002B közelében	Benzol/MNB
25	D-4206 közelében	Benzol
26	E-4404	Füst
27	E-4405	Explosion
28	R-4001C	Benzol/MNB
29	R-4002C	Benzol/MNB
30	E-4203	Benzol
31	D-4001 keleti oldalán a reaktor belépésnél	Benzol/MNB
32	D-4003 keleti oldalán a reaktor belépésnél	Benzol/MNB
33	P4020 zsomp	NOx

### 10.3. Napi tartálypark gázérzékelői

Sorszám	Szenzor elhelyezkedése	Szenzor típusa
1	P-4212	MNB
2	P-4213	MNB
3	P-5710	Anilin

### 10.4. Anilin tartálypark

Sorszám	Szenzor elhelyezkedése	Szenzor típusa
1	P-5301 és P-5308 között	Anilin
2	V-5301 nézőüveg	Anilin
3	P-5303 és P-5302 között	Anilin
4	V-5302 nézőüveg	Anilin

### 10.5. Központi tartálypark

Sorszám	Szenzor elhelyezkedése	Szenzor típusa
1	P-5720	Anilin
2	P-4701	MNB
3	P-4700	Benzol
4	S-4700A	Benzol
5	S-4700A	Benzol
6	S-4700A	Benzol
7	S-4700B	Benzol
8	S-4700B	Benzol
9	S-4700B	Benzol
10	P-4711A/B	Benzol
11	P-4711C/D	Benzol
12	S-4700A	Benzol
13	S-4700B	Benzol
14	S-5720	Anilin
15	S-5720	Anilin
16	S-4701	MNB
17	S-4701	MNB

### 10.6. Melléktermék égető üzemrész

Sorszám	Szenzor elhelyezkedése	Szenzor típusa
1	S-6205,P-6205	NH <sub>3</sub>

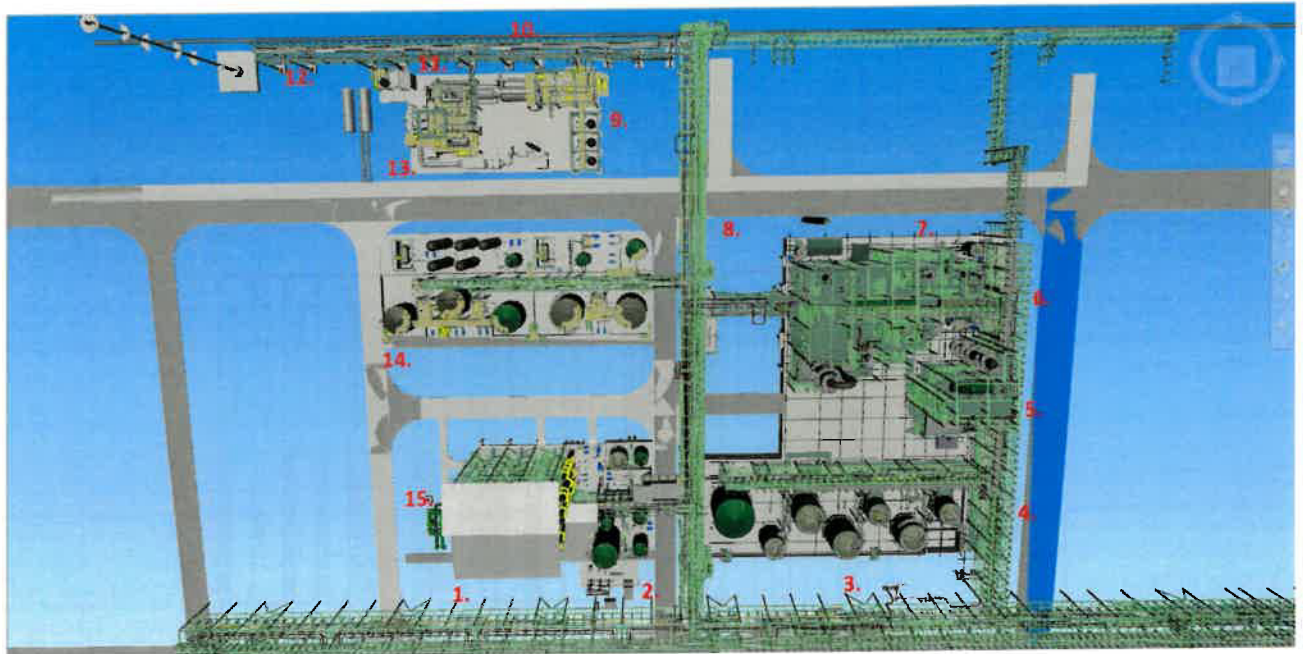
2	X-6201	H <sub>2</sub>
3	X-6201	H <sub>2</sub>
4	gáz rack	CH <sub>4</sub>
5	S-6202	anilin
6	S-6203	benzol
7	S-6204	anilin
8	folyadék rack	benzol
9	rack	benzol

### 10.7. Fáklya

Number	Suggested tag numbers	Sensor type
1		H <sub>2</sub>

### 10.8. Bokokon kívüli gázérzékelők

Sorszám	Szenzor típus
1	Benzol
2	Benzol
3	Anilin
4	Anilin
5	Anilin
6	Anilin
7	Anilin
8	Anilin
9	Benzol
10	Benzol
11	NH <sub>3</sub>
12	Benzol
13	NH <sub>3</sub>
14	Benzol/MNB
15	Benzol/MNB
16	Benzol/MNB/Anilin



Blokkokon kívüli gázérzékelők elhelyezkedése

## Összegzés

Az elmúlt hónapok tapasztalata alapján kijelenthető, hogy az üzem megfelelt a próbaüzemi tervben leírtaknak. Mint ahogy várható volt kisebb és nagyobb problémák is felmerültek az üzemelés során, de nem volt olyan gond, amit ne lehetett volna rövid határidőn belül, teljes biztonsággal megoldani.

Szintén fontos, hogy a nyomástartóedények, vezetékek esetén nem tapasztaltunk semmilyen olyan jellegű rendelleniséget, ami megakadályozta volna a próbaüzem sikeres lezárását.



**Minőségellenőrzési Terv**  
Beérkező anyag- és gyártások ellenőrzés  
Anilin Üzem

<b>Készlet:</b>	Barbosi Alexandra Deputy Manager Macroeconomic Laboratory	Reki Levente Senior Manager Analytical Laboratory	Major Péter Manager Analytical Plant
-----------------	--	--	---

**Jóhannaey**  
LAWRENCE TATIANA ZAMARRA  
Director Quality Management  
Amy Zhan  
Director Project Management

A dokumentum jóváhagyása a BPM rendszeren keresztül történik, az írásbeli bevételek.

[illegible]

Verzió: V0  
Kiadás dátuma: 2023. június

5. ábra A Minőségellenőrzési terv dokumentum linkje