



ENVIRA

Mérnöki, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

✉ 3525 Miskolc, Mélyvölgy út 3.

Tel/fax: /46/ - 411-867

Változás bejelentési dokumentáció

a

BorsodChem Zrt.

DKE/VCM

(diklór-etán/vinil-klorid monomer)

gyártási tevékenységének tervezett

nem jelentős módosításáról

(Direkt klórozás megszüntetése)

Megrendelés-szám: 1600214461/2016. 12. 06.

Miskolc, 2016. december

Tartalomjegyzék

1. Előzmények	2
2. A tervezett, környezetvédelmi szempontból nem jelentős változás lényege	4
3. A tervezett fejlesztés műszaki megalapozása	4
4. A tervezett fejlesztés részletei	5
4.1. A VCM-I üzemrészben lévő MR-202/B jelű OHC reaktor cseréje	5
4.2. A VCM-II üzemrészhez tartozó MR-202/C reaktor teljesítményének fokozása	6
5. A tervezett felújítás helye	6
6. Az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetésének várható környezeti hatásai	6

1. Előzmények

A BorsodChem Zrt. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) a DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységét a Borsod-Abaúj Zemplén Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály, mint elsőfokú környezetvédelmi hatóság 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedélye alapján gyakorolja. Az engedély 2030. augusztus 31-ig érvényes, a soron következő felülvizsgálat határideje 2020. március 31. Ezt az engedélyt az elsőfokú környezetvédelmi hatóság a 2015. évi felülvizsgálatunkat [1] elfogadva adta ki.



1. kép

A DKE/VCM üzem VCM-I üzemrész a szennyvízbepároló egység tetejéről fényképezve. A meghatározó létesítményeket bejelöltük. Azt tervezik, hogy az MR-410 direkt klórozó (HTDC) reaktort (400-as egység) elbontják, a direkt klórozást véglegesen megszüntetik. Az MR-202/B oxihidroklórozó reaktort (200-as egység) tervszerűen leállítják. Helyette a lebontandó MR-410 HTDC reaktor helyére egy hasonló újat építenek, melynek pozíció száma MR-202/A lesz.

A többi készülék lényegi változtatás nélkül megmarad. AS-401/C = azeotróp kolonna (1400-as egység), AS-402/C = magas forrpontú termék kolonna (1400-as egység), AS-403/C = vákuum kolonna (1400-as egység)

A DKE/VCM gyártásra a **Large Volume Organic Chemical (LVOC BREF)** című referendumban találunk illusztratív leírást. Az LVOC BREF DKE/VCM/PVC láncról (gyártásról) ír, amelyhez gyakran telephelyi klórgyártás is tartozik, ugyanúgy, miképp az a BorsodChemben is történik. A DKE/VCM/PVC lánc elnevezést pedig az indokolja, hogy a gyártott DKE teljes mennyiségét gyakorlatilag tovább viszik a vinil-klorid gyártásba és annak szinte teljes egészéből PVC-t gyártanak. **A BorsodChemben a DKE/VCM/PVC lánc teljesnek tekinthető, a gyártelepet termékként a PVC-por hagyja el.**

A felülvizsgálati záródokumentációban [1] részletesen ismertettük az LVOC BREF szerinti DKE/VCM gyártást, és igazoltuk, hogy a BorsodChem gyakorlata megfelel az elérhető legjobb technikának.

A tervezett, környezetvédelmi szempontból nem jelentős változás bemutatása előtt pár mondatban ismertetjük a DKE/VCM gyártási eljárás lényegét. Az alkalmazott etilén-alapú módszerben az etilén klórozásával (direkt klórozás; DC), vagy az etilének oxigén jelenlétében hidrogén-kloriddal (sósavgázzal) történő klórozásával (oxiklórozás vagy oxihidroklórozás; OHC) DKE-t állítanak elő. Ezt követően a nagy tisztaságú (tisztított) DKE hőbontásával (krakkolásával) vinil-klorid monomert gyártanak, miközben sósavgáz is képződik. Amikor a DKE bontáskor keletkezett valamennyi HCl-t újra felhasználják az oxiklórozás folyamatában, azaz nincs a gyártási folyamatban HCl (és DKE) import vagy export, akkor a VCM gyártó üzemet egyensúlyi üzemnek tekintik. A direkt klórozás (DC) lehet alacsony vagy magas hőmérsékletű. A BorsodChemben ez utóbbit alkalmazták, innét ered a módszer HTDC (**h**igh **t**emperature **d**irect **c**hlorination) rövidítése.

A DKE szintézisben direkt klórozást és az oxihidroklórozást általában együttesen alkalmazzák. A BorsodChem nagy komplexitású gyártelepén azonban más helyzet állt elő. A 2015. évi felülvizsgálati záródokumentációban részletesen kifejtettük, hogy az izocianát gyártás megkezdésétől az említett DKE/VCM/PVC gyártási lánc szerepe fokozatosan átértékelődött. A kezdetekben a telephelyi klórgyártás alapvetően ezt a láncot volt hivatva kiszolgálni. Az izocianátok (MDI és TDI) gyártásának túlsúlyba kerülésével ez a helyzet alapvetően megváltozott, a telephelyen gyártott klórt ma már lényegében ezeknek a termékeknek a gyártásához használják fel. Elsőre ellentmondásosnak tűnik, hogy **az izocianátok, ellentétben a PVC-vel nem tartalmaznak klórt, azonban az a gyártásukhoz mégis nélkülözhetetlen.** Az elérhető legjobb technika elveinek megfelelő MDI és TDI gyártásban a termék kiindulási amin-vegyületének (MDA, TDA) amin-csoportjába karbonilezéssel juttatják be a karbonil gyököt. A BAT szerinti karbonilezés karbonil-kloriddal (COCl_2), közkeletű nevével, foszgénnel történik, ezért is nevezik foszgénezési reakciónak a gyártásnak ezt a lépését. A foszgénezési (karbonilezési) reakcióban nagy mennyiségben keletkezik sósav: a foszgén (COCl_2) klórtartalma hidrogén-klorid (sósavgáz) formájában kilép a folyamatból. A foszgént az izocianát gyártásba integrált folyamatban, nagy tisztaságú klórból és szénmonoxidból állítják elő és azonnal fel is használják a foszgénezési reakcióban.

A száraz sósavgáz **gazdaságos felhasználása** már korábban is körültekintő gyártásszervezést és piackutatást igényel. Az izocianát üzemek jelenlegi, egységes környezethasználati engedéllyel jóváhagyott kapacitása:

- MDI gyártás: 300 kt/év (4850-9/2012. számú ÉMI-KTVF határozat),
- TDI gyártás: 250 kt/év (291-15/2013. számú ÉMI-KTVF határozat).

A MDI és TDI termelése alatta marad az engedélyezett kapacitásnak, de felfutása töretlen, a piaci prognózisok is kedvezőek. Gyártásukkor már jelenleg is annyi sósavgáz képződik melléktermékként, hogy azt hagyományos formában (jellemzően sósavoldat) gazdaságosan nem lehet hasznosítani, értékesíteni. A sósavoldat előállítás, mint lehetőség ugyan mindig fennáll, de ennyi sósavoldat a BorsodChem számára igen előnytelen áron, veszteségesen lenne csak értékesíthető. **A telephelyen keletkező sósavgáz gazdaságos felhasználásának szempontjából a DKE/VCM gyártásnak kulcsszerepe van. Az izocianát gyártásban melléktermékként keletkező sósavgáz (hidrogén-klorid) jelentős részét, amelyet nem lehet, vagy nem érdemes értékesíthető sósavoldattá alakítani, a DKE/VCM Üzem oxihidroklórozó reaktoraiban lehet hasznosítani és versenyképes termék (PVC) előállítására felhasználni.** Az etilén mellett ugyanis a hidrogén-klorid képezi a diklór-etán (DKE) és ezen keresztül a vinil-klorid gyártás egyik alapanyagát. Tulajdonképpen egy, a telephelyen máshol keletkező és ott nem hasznosítható mellékterméket forgatnak vissza a termelésbe, ami azon túl, hogy jelentős gazdasági haszonnal bír, megfelel a legmodernebb környezetvédelmi kívánalmaknak, az elérhető legjobb technikára (BAT) vonatkozó

alapelveknek. Ebben a megközelítésben a DKE/VCM Üzem a BorsodChem gyártástechnológiái között kitüntetett helyet foglal el. A 2015. évi felülvizsgálati záródokumentációban [1] már jeleztük, hogy a DKE/VCM Üzemben az etilén direkt klórozása (HTDC) 2013-ban megszűnt, ezzel a módszerrel 2014 óta már nem gyártanak diklór-etánt (vinil-kloridot).

2. A tervezett, környezetvédelmi szempontból nem jelentős változás lényege

Az elmúlt években tehát a DKE/VCM Üzem termelési struktúrája megváltozott. Elsődleges szemponttá vált a BorsodChem izocianát üzemében (MDI, TDI) keletkező HCl gáz felhasználása, direkt klórozás (HTDC) már 3 éve, azaz 2014 óta nincs. A DKE/VCM üzem, csakúgy, mint az izocianát üzemek, eddig nem használta még ki a 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedély szerinti 350 kt/év VCM (vinil-klorid monomer) gyártási kapacitást. Az elmúlt években 260-275 kt mennyiségű VCM-et gyártottak, ami 74-78%-os kapacitáskihasználásnak felel meg. **A PVC világpiacon az ár magas, és hosszabb idő óta növekedő tendenciát mutat, ezért a BorsodChem érdeke termelésének növelése. Ez viszont megköveteli a VCM gyártás magasabb szintű kapacitáskihasználását is.**

A 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedély szerinti 350 kt/év VCM gyártási kapacitást viszont csak úgy lehetne elérni, hogy a HTDC reaktor is teljes kapacitáson üzemel. Ugyanakkor, miképp kifejtettük, a direkt klórozás újbóli üzembeállítása a BorsodChem számára nem cél. A piaci helyzet alapján az a **kedvezőbb, ha a DKE-t kizárólag az izocianát üzemekből származó sósav felhasználásával, oxihidroklórozással (OHC) állítják elő.** A BorsodChem ezért olyan döntést hozott, hogy a DKE/VCM Üzemben a direkt klórozást végelegesen megszünteti, a HTDC reaktort elbontja.

A jelenlegi OHC kapacitásokat figyelembe véve viszont az üzem DKE/VCM termelő kapacitása nem használható ki, ilyen kiépítettség mellett a VCM termelés a kívánt mértékben nem fokozható. A fentebb kifejtett indokok alapján **a vállalat vezetés az OHC reaktorok magasabb teljesítményszinten való üzemeltetése mellett döntött.** Ezt a folyamatot több lépcsőben tervezik végrehajtani és **a fejlesztések eredményeként két 28 t/h sósavgáz felhasználását lehetővé tevő OHC reaktort és a hozzájuk kapcsolódó DKE kinyerő rendszert kívánnak kialakítani.** Ennek a fejlesztésnek az eredményeképp a két 28 t/h HCl gáz kapacitású reaktor és DKE kinyerő egység elegendő mennyiségű DKE előállítására lesz képes ahhoz a célhoz, hogy elérjék az engedélyezett 350 kt/év VCM gyártó kapacitást.

Hangsúlyozzuk, csak a gyártás egyik részelemének, nevezetesen az oxiklórozásnak (OHC) a teljesítményét fokozzák, miközben a 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedély szerinti 350 kt/év VCM gyártási kapacitás változatlan marad. **Fontos tény még, hogy a DKE/VCM gyártás 12064-7/2015. számú engedély szerinti kibocsátásaiban, ennek következtében a tevékenység környezeti hatásaiban, változás nem lesz.**

3. A tervezett fejlesztés műszaki megalapozása

Az OHC reaktorok és a kapcsolódó készülékek átalakításával kapcsolatban BorsodChem illetékesei a korábbi licence adókkal vette fel a kapcsolatot. Az egyeztetéseket követően úgy döntöttek, hogy az

- **MR-202/B** reaktor – figyelembe véve annak jelenlegi műszaki állapotát is – helyett egy teljesen új készüléket építenek, melynek a pozíciószáma MR-202/A lesz (ez a csere a VCM-I üzemrészt érinti).

- **MR-202/C** reaktor jelenlegi felépítettségében megfelelő, elegendő a technológiai paraméterek módosítása és a gőzfejlesztő rendszer átalakítása.

Mindkét reaktorra (MR-202/A/C) igaz, hogy a technológiai folyamatokban nem történik változtatás, csupán az üzemeltetési paramétereket kell a magasabb terhelési szinthez igazítani. Az OHC körökben megnövekedett anyagáram mennyiségeket a jelenlegi rendszerrel teljes mértékben nem lehet feldolgozni. Így például több hőcserélő és szivattyú esetében a jelenlegi teljesítményszintek nem elegendőek, ezért itt is lesznek kisebb változások. A tervezésnél és a készülék cseréknél fokozott figyelmet fordítanak arra, hogy az átalakítások ideje alatt és a teljes kapacitás elérése után is megfeleljenek az elérhető legjobb technika (BAT) követelményrendszerének, sőt, mi több, a tervezéskor a közeljövőben várhatóan megjelenő, és már hozzáférhető LVOC BREF (WORKING DRAFT IN PROGRESS) a jelenleginél szigorúbb BAT előírásait vették alapul.

4. A tervezett fejlesztés részletei

Az OHC reaktor és a közvetlenül hozzá kapcsolódó készülékek 28 t/h sósavgáz feldolgozásra alkalmassá tételét két külön projektben, az elkövetkező egy-öt évben, több lépcsőben tervezik megvalósítani. Megismételjük, a projektek befejezése után a 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedélyben meghatározott DKE és VCM termelési kapacitások, a tevékenység környezeti kibocsátásai nem fognak változni.

4.1. A VCM-I üzemszmben lévő MR-202/B jelű OHC reaktor cseréje

A VCM-I üzemszmben lévő MR-202/B jelű OHC reaktor helyett újat építenek. Az új, MR-202/A jelű reaktort az évek óta nem használt MR-410 jelű HTDC reaktor helyére telepítik.(1. kép). Az MR-202/A reaktor építészeti terveit a VEGYTERV Zrt. (1037 Budapest, III. ker. Bécsi út 269.) készítette. Az engedélyes tervet a jelen változás bejelentési dokumentáció készítésével egy időben már benyújtották engedélyezésre az elsőfokú építési hatósághoz.

A HTDC reaktor (MR-410) és kapcsolódó készülékeinek bontását (MS-412 katalizátor bekeverő tartály, PP-415 katalizátoradagoló szivattyúk, kapcsolódó csővezetékek) a bontási engedély birtokában elkezdik. Terv szerint a bontást 2017 januárjában befejezik.

Az MR-202/A pozíciószámú új OHC reaktor geometriai méretei megegyeznek a korábban üzemelő (MR-202/B) reaktoréval. A reaktor új vasbeton síkalapra és acélszerkezetre épül, beüzemelése 2017 augusztusában várható. Az ezt követően használaton kívül helyezendő MR-202/B reaktor sorsáról még nem született döntés: lehet, hogy elbontják, de az is elképzelhető, hogy felújítást követően tartalék lesz, sőt, akár egy későbbi kapacitásbővítéshez is felhasználhatják.

Az MR-202/A reaktor 28 t/h sósavgáz feldolgozási kapacitásának kihasználásához több közvetlenül kapcsolódó berendezés teljesítményét is fokozni szükséges. Ilyen berendezés például az AS-201 kvencskolonna, a TA-204 léghűtő, a TT-213 kondenzátor, PC-220 recirkuláltatott gáz kompresszor. Ezek jelenlegi kiépítettségükben a nagyobb termelés elérését behatárolják. A további szűk keresztmetszetek feloldását a szivattyúk és a készülékek cseréjével az elkövetkező 2-5 évben fokozatosan megvalósítják.

4.2. A VCM-II üzembrészhez tartozó MR-202/C reaktor teljesítményének fokozása

Az MR-202/C OHC reaktor kapacitás és a hozzátartozó készülékek teljesítménye fokozásának terveit a korábbi licence adó bevonásával dolgozzák ki. Jelenleg úgy számolnak, hogy a reaktoron átalakítás nem szükséges, viszont több új, nagyobb teljesítményű készülék beszerzése és letelepítése elengedhetetlen lesz.

Néhány cserére szoruló berendezés a teljesség igénye nélkül: új MS-219/C gőzdob, TT-205/C oxigénhevítő, TT-213/C kondenzátor, PP-206/C reflux szivattyú, új PP-203/C keringető szivattyú. Az új készülékek specifikálását és tervezését a licence adó elkezdte. Számos készülék gyártási és szállítási határideje hosszú (8 hónap), így beépítésük és a nagyobb teljesítményre való átállás várhatóan leghamarabb 2017 őszén valósulhat meg.

5. A tervezett felújítás helye

Az OHC körök tervezett intenzifikálása nyilvánvalóan a DKE/VCM üzem technológiai létesítményeinek helyet adó Kazincbarcika 4014 hrsz.-ú ingatlanon lesz.

6. Az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetésének várható környezeti hatásai

Már többször utaltunk rá, hogy az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetésének a DKE/VCM gyártás környezeti hatásaiban, a kibocsátásokban változáshoz nem fog vezetni.

- **Levegőminőségre gyakorolt hatás.**
 - Az üzem pontforrásait az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetése nem érinti, a pontforrások kibocsátásában változás nem lesz.
 - Azonosítható diffúz vagy fugitív kibocsátóhely nem létesül.
- **Talaj és felszínalatti vízre gyakorolt hatás.** A jelenlegi tervek szerint földmunkák csak a MR-410 jelű HTDC rektor bontásához, illetve az az új MR-202/A OHC rektor építéséhez (alapozásához) köthetők. A HTDC rektor alapjait az új MR-202/A OHC rektor vasbeton sákalapjának megépítéséhez el kell bontani. 1998-ban mi készítettük a szomszédos (1. kép), leállításra kerülő MR-202/B rektor építéséhez a talajmechanikai szakvéleményt, így helyismeretünk megfelelő. A mélyített feltáró fúrás szerint itt a talajvíz – és egyben a víztartó – a kötött talajok alatt a felszíntől nagyjából 8 m mélyen van, így az alapozáshoz köthető földmunkák a talajvízzel nem kerülnek majd kapcsolatba (lásd még [1] 11.4.2. pont). A OHC köröknek a talajba és a talajvízbe szándékolt kibocsátása nem lesz.
- **Felszíni vizek (szennyvíz).** Az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetése a DKE/VCM Üzemnek a központi szennyvíztisztítóra vezetett szennyvíz kibocsátását érdemben nem módosítja. A technológia jellegéből adódóan viszont arányosan több magas sótartalmú technológiai víz (röviden sósvíz) keletkezik. Ezért fokozni kell az üzemi sósvíz előkezelő kapacitását. Erről az elsőfokú környezetvédelmi hatóságnak a BorsodChemnél 833/16. számon iktatott, 2016. november 30-i keltezésű kísérőlevéllel benyújtott a „DKE/VCM üzemi sósvíz előkezelő rendszer műszaki állapotának és kapacitásának felülvizsgálata” c. dokumentációban részletesen írnak (4. és 5. pont). Az ismételések elkerülése végett a dokumentációt mellékeljük. A sósvizet, mint technológiai vizet az MDI üzemi sósvíz bepárló sókristályosítójára vezetik (a sósvíz nem válik szennyvízzé). A visszanyert sót a klór-alkáli elektrolízisben hasznosítják.
- **Zaj- és rezgésvédelem.** Az OHC egységekhez új, meghatározó zajforrás nem létesül.

- **Hulladékok, hulladékkezelés.** A képződő technológiai hulladékok körében változás nem lesz. A bontáskor és az építéskor az ilyenkor szokásos hulladékok képződnek, melyek kezelésében, ártalmatlanításában a gyártelepen (a BorsodChemben) kialakult gyakorlat van. Újszerű hulladékkezelési feladatot nem kell megoldani.

Az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetése a DKE/VCM gyártás 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedélyében foglaltakhoz képest csak annyi változással fog járni, hogy a direkt klórozás véglegesen megszűnik.

Miképp bemutattuk, az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetésének a jelenlegi üzemmenettől kimutatható módon **különböző** környezetet befolyásoló kibocsátásai nem lesznek. **Határértékkel szabályozott kibocsátásban változás nem lesz.** A direkt klórozás (HTDC) megszüntetése, és az így kieső DKE termelő kapacitás oxihidroklórozással (OHC) való helyettesítése (pótlása) nem változtatja meg a DKE/VCM gyártási tevékenységnek a 12064-7/2015. számú egységes környezethasználati engedélyben összefoglalt hatásait. **Kimutatható mértékű változás nem prognosztizálható. Ezáltal az OHC egységek magasabb teljesítményen való üzemeltetési feltételeinek kialakítása és rendszer üzemeltetése megítélésünk szerint semmiképp nem minősül a többször módosított 314/2005 (XII. 25.) Korm. r. 2. § (3) bekezdés d) pontja szerinti változásnak, tehát az nem eredményez jelentős változást.**

Miskolc, 2016. december 14.



Dienes Endre
 üv. igazgató
 mérnök kamarai r. sz.: 05-588
 (SZKV-vf, -hu, -le, -zr)

ENVIRA 96 KFT
 3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.
 ①

Irodalomjegyzék

1. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. Kézirat


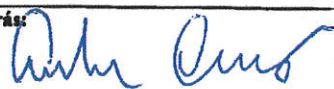
Melléklet

2. BorsodChem Zrt.: DKE/VCM üzemi sós víz előkezelő rendszer műszaki állapotának és kapacitásának felülvizsgálata, Kazincbarcika, 2016. Kézirat

Melléklet



**DKE/VCM üzemi sósvíz előkezelő rendszer
műszaki állapotának és kapacitásának
felülvizsgálata**

Keltezés:	Készítette:	Jóváhagyta:
Kazincbarcika, 2016. november	Király Bálint	Csorba Dezső
	Manager DKE/VCM Plant	Director PVC Manufacturing
	Aláírás: 	Aláírás: 

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	1
1. ELŐZMÉNYEK	2
2. SÓSVÍZ ELŐKEZELŐ RENDSZER RÉSZEI, MŰKÖDÉSE	2
2.1.1. ELŐKEZELŐ, BIOREAKTOR ÉS ULTRASZŰRŐ	2
2.1.2. FORDÍTOTT OZMÓZIS (RO)	3
2.1.3. HÁROMFOKOZATÚ VÁKUUM BEPÁRLÓ	3
2.1.4. A RENDSZEREN VÉGZETT FEJLESZTÉSEK, A KAPACITÁS MEGŐRZÉSE ÉRDEKÉBEN VÉGZETT FELÚJÍTÁSOK	3
3. SÓSVÍZ ELŐKEZELŐ RENDSZER MŰSZAKI ÁLLAPOTA ÉS KAPACITÁSA	4
3.1.1. BEÉPÍTETT ÉS JELENLEGI KAPACITÁSOK	4
3.1.2. ELŐKEZELŐ, BIOREAKTOR ÉS ULTRASZŰRŐ EGYSÉG	4
3.1.3. FORDÍTOTT OZMÓZIS EGYSÉG	4
3.1.4. HÁROMFOKOZATÚ BEPÁRLÓ EGYSÉG	4
3.1.5. MŰSZAKI ÁLLAPOT FELÜLVIZSGÁLATA	5
3.1.6. ELŐKEZELŐ, BIOREAKTOR ÉS ULTRASZŰRŐ EGYSÉG	5
3.1.7. FORDÍTOTT OZMÓZIS EGYSÉG	5
3.1.8. HÁROMFOKOZATÚ BEPÁRLÓ EGYSÉG	5
4. VÁRHATÓ VÁLTOZÁSOK, EZEK HATÁSA A SÓSVÍZ ELŐKEZELŐ RENDSZERRE	6
4.1.1. ELŐKEZELŐ, BIOREAKTOR ÉS ULTRASZŰRŐ EGYSÉG	6
4.1.2. FORDÍTOTT OZMÓZIS EGYSÉG	6
4.1.3. HÁROM FOKOZATÚ BEPÁRLÓ EGYSÉG	6
5. SZÜKSÉGES FEJLESZTÉSEK, MUNKÁK	6
5.1.1. ELŐKEZELŐ, BIOREAKTOR ÉS ULTRASZŰRŐ EGYSÉG	7
5.1.2. FORDÍTOTT OZMÓZIS EGYSÉG	7
5.1.3. HÁROMFOKOZATÚ BEPÁRLÓ EGYSÉG	7
5.1.4. EGYÉB FEJLESZTENDŐ TERÜLETEK	7
6. ÖSSZEFOGLALÁS ÉS ÜTEMEZÉS	8

1. Előzmények

A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal 12064-7/2015. ügyiratszámú, a BorsodChem Zrt. DKE/VCM gyártási tevékenységére vonatkozó egységes környezethasználati engedély tárgyban hozott határozatának II.B.12. pont ötödik bekezdésében a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat (Miskolc) előírja a sósvíz előkezelő rendszer műszaki állapotának és kapacitásának felülvizsgálatát.

A DKE/VCM üzemben a 2000-es évek elején kísérleti jelleggel szennyvízkezelő üzembrész valósult meg, melynek feladata az üzemi technológiában üzemszerűen keletkező sósvíz feldolgozása volt. A kísérleti üzembrész magába foglalta az előkezelő tartályt, egy ultraszűrőt és egy fordított ozmózis egységet (RO). A kedvező tapasztalatok után, 2004-ben felépült a jelenleg is üzemelő sós szennyvíz kezelő rendszer az előkezeléssel, a bioreaktorral, ultraszűrővel egy új RO egységgel, illetve a sósvíz betöményítésére szolgáló vákuum bepárló rendszerrel.

2. Sósvíz előkezelő rendszer részei, működése

A VCM üzemből származó nagy sótartalmú technológiai víz kezelése és visszanyerése több technológiai lépcsőben történik. A tervezett folyamatos üzemű technológia a VCM üzemben változó térfogatáramban keletkező teljes sós víz mennyiséget fogadja és kezeli 25 m³/h térfogatáramig.

A sósvíz előkezelő rendszer részei:

- előkezelő
- bioreaktor és ultraszűrő („A” és „B” ZW modul)
- fordított ozmózis („A” és „B” RO)
- Háromfokozatú vákuum bepárló

2.1.1. Előkezelő, bioreaktor és ultraszűrő

Az oxiklórozás (OHC) során keletkező szennyvíz sótartalma (NaCl) 1,5-2 m/m%. A sótartalmú szennyvíz egy keverővel ellátott ülepítő tartályba kerül és a szennyvíz vegyszeres fémleválasztáson megy keresztül, melynek során réz leválasztó vegyszert és PoliElektrolitot alkalmazunk. A flokkulált, vegyszeresen kezelt sósvízből ülepítő választja le a vegyszeres iszapot. A kiülepedett iszapot, amely tartalmazza a leválasztott rézet és alumíniumot, időszakonként eltávolítjuk és víztelenítés után, halogéntartalmú iszapként elégetésre elszállítjuk. Az iszap elvétele a biológiai reaktorban található biológiai iszap felhígulásának elkerülése és az ultraszűrő membránok védelme miatt szükséges. Az előkezelt szennyvizet szivattyú továbbítja a bioreaktorba.

A biológiai reaktorban a mikroorganizmusok a szerves anyag tartalom 90%-át lebontják (főként a nátrium-formiátot és a glikolt). Az alacsony szerves anyag

tartalom teremti meg a lehetőségét annak, hogy a kristályosítás után visszanyert NaCl felhasználható legyen elektrolízissel történő klór előállításához.

Az alacsony szerves anyag tartalmú sós-vizet szivattyú nyomja az ultraszűrő berendezésekre, ahol kis vákuum mellett kinyerjük a tiszta, iszap- és baktérium mentes sós-vizet.

2.1.2. Fordított ozmózis (RO)

Átmeneti tárolás után szivattyú nyomja az átlátszó, tiszta sós-vizet az RO berendezésre, ahol a betáplált anyagáramot két részre választjuk. A koncentrátum sótartalma kb. duplájára (kb. 3-3,5m/m%-ra) töményedik és szivattyúval a bepárlóba kerül. A gyakorlatilag só mentes permeátum az üzemi hűtővízrendszerbe kerül visszavezetésre, amellyel a felhasznált pótvíz mennyiségét tudjuk csökkenteni.

2.1.3. Háromfokozatú vákuum bepárló

Az RO koncentrátumot szivattyú szállítja a bepárló egységbe. A három lépcsőben vákuum alatt történő töményítés során a kezdeti 3-3,5 m/m%-os sósvízből, 8-10 mm%-os tömény sólevet állítunk elő. A szükséges vákuumot vízgűrűs vákuum szivattyúval hozzuk létre. A bepárló egység segítségével az elért töménység megfelelő ahhoz, hogy átadjuk az MDI üzembe, ahol a sótartalmat kristályosítják. A bepárlás során felhasznált hőenergiát a VCM üzemi sarjűgőz hasznosító rendszer biztosítja. A sarjűgőz kondenz tartályából szivattyú nyomja a forró vizet a bepárlóra. A bepárlóból távozó vízgőzök kondenzáció után, az üzemi hűtővízkörbe kerülnek.

2.1.4. A rendszeren végzett fejlesztések, a kapacitás megőrzése érdekében végzett felújítások

- ultraszűrő számítógépnél winchester csere (2010. május)
- ülepítő cseréje (2012. november)
- „A” RO teljes membrán csere (2013. január)
- ultraszűrőnél szünetmentes tápegység és folyamatirányító számítógép tápegység csere (2013. március)
- bepárlónál tengervíz álló vezetékek cseréje PVDF-re (2013. április)
- a biológiai fúvó javítása (2013. április-augusztus)
- új leválasztó vegyszerek alkalmazása (2013. június)
- „A” és „B” ZW modulok cseréje (2014. április)
- „B” RO membránok cseréje (2014. augusztus)
- ultraszűrőnél folyamatirányító számítógép és TOUCH panel csere (2014. szeptember)
- ultraszűrő összes pillangószelepének cseréje (2015. augusztus)
- bioreaktor belső felületének javítása, speciális korrózióálló bevonat alkalmazása (2015 augusztus)
- „B” RO 2 membrán cseréje az alsó két tagon (2015. december)
- bioreaktor levegőztető rendszerének a cseréje (2016. augusztus)

3. Sós víz előkezelő rendszer műszaki állapota és kapacitása

3.1.1. Beépített és jelenlegi kapacitások

A DKE/VCM üzemi sós-víz kezelő egység 2004-ben megvalósított fejlesztése során $25 \text{ m}^3/\text{h}$ sós-szennyvíz fogadására és feldolgozására lett tervezve. A kezelendő sós víz mennyiségének meghatározásánál elsősorban az OHC reaktorok üzemeltetése során keletkező szennyvizek és a 100-as mosó egységben keletkező szennyvizek lettek figyelembe véve. Kivételt képez, ha az előkezelő víz sótartalma magas és az előkezelést követő biológiai fokozat megfelelő működése érdekében hígító víz hozzávezetés szükséges. Ha a nagy hígító víz mennyiség miatt a hígított víz mennyisége túllépné a megengedett $25 \text{ m}^3/\text{h}$ térfogatáramot, akkor a nagy sótartalmú víz egy része a vízkezelési technológiából elvezetésre kerül.

A folyamatos karbantartásnak köszönhetően a rendszer jelenleg is képes a tervezés során meghatározott kapacitáson történő üzemeltetésre.

3.1.2. Előkezelő, bioreaktor és ultraszűrő egység

Az egység tervezett sós víz kezelő kapacitása $25 \text{ m}^3/\text{h}$, amire jelenleg is képes. Az elmúlt időszakban az OHC reaktorok kapacitása maximálisan ki volt használva, aminek következtében a reaktoroktól érkező szennyvíz sótartalma megnövekedett. A rendszer stabil működése és a kiadott vizek minőségének biztosítása érdekében nagyobb mennyiségű hígító vizet kell hozzáadni a sós szennyvíz anyagáramához, ami az ultraszűrő egységen túlterhelést okoz. Ebben az esetben csak a feldolgozható sós szennyvíz mennyisége csökken, a rendszer kapacitása és a kiadott vizek minősége változatlan. Az ultraszűrő egységeket rendszeresen tisztítani szükséges. A tisztítás ideje alatt a feldolgozható vízmennyiség szintén lecsökken.

3.1.3. Fordított ozmózis egység

Az egység $25 \text{ m}^3/\text{h}$ ultraszűrt víz feldolgozására lett tervezve. A fordított ozmózis (RO) membránok a működésük során folyamatosan használnak el. Az elhasználódás mértékétől függően, a membránok tisztítási gyakorisága növekszik és a kapacitásuk folyamatosan csökken. A membránok kapacitását folyamatosan figyelemmel kísérjük, és cseréjüket ütemezetten végezzük. Jelenleg két párhuzamos RO sorral rendelkezünk, de az RO tisztítások során a feldolgozható szennyvíz kapacitása csökken. Az egység jelenlegi átlagos kapacitása $22\text{-}23 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.1.4. Háromfokozatú bepárló egység

Az egység $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ RO koncentrátum feldolgozására lett tervezve, ami elegendő az RO-ban bekonzentrált víz feldolgozására. A tervezett kapacitás jelenleg is elérhető az egységen. A megfelelő töménységű sólé előállításának alapfeltétele a megfelelő vákuum biztosítása a rendszeren. A vákuum csökkenésével az előállítható tömény sólé mennyisége is csökken. A kedvező üzemelési paramétereket a rendszeres karbantartással tudjuk biztosítani.

3.1.5. Műszaki állapot felülvizsgálata

3.1.6. Előkezelő, bioreaktor és ultraszűrő egység

Az előkezelő rész jelenlegi műszaki állapota megfelelő, a nagyjavítások alatt végzett teljes tisztítások mellett hosszabb távon is megbízhatóan üzemeltethető.

A sólé szerves anyag mentesítésére telepített bioreaktor köpenyén korróziós problémákat tapasztaltunk. Az érintett területek javítását az éves nagyjavítási időszakokban végezzük el. A múlt évben kísérleti jelleggel, speciális bevonattal láttuk el a belső felületet. A tapasztalatok birtokában fogjuk folytatni a készülék állagmegóvását. Amennyiben szükségessé válik, ütemezni fogjuk a bioreaktor cseréjét.

A tartály alján elhelyezett levegőztető panelek elhasználódtak, műszaki állapotuk nem volt megfelelő. 2016-ban a levegőztető rendszer cseréjét elvégeztük, ezáltal az üzembiztonsága és hatásfoka megfelelő a hosszú távú üzemeltetéshez.

A bioreaktorba belépő víz hűtője az utóbbi években többször meghibásodott. Meleg időjárási körülmények között amennyiben a hűtő nem üzemel, nem biztosítható a belépő víz előírt hőmérséklete, ami a mikroorganizmusok kipusztulását eredményezheti. A hűtő felújítását és szükség esetén cseréjét a jövő évi karbantartási időszakra (2017.) ütemezzük.

Az üzembiztonság fokozása érdekében a recirkulációs szivattyúk tartalék alkatrész ellátását folyamatosan biztosítjuk. Terveink között szerepel egy tartalék szivattyú beszerzése, amivel a javítás időszükséglete lecsökkenthető és a rendszer stabil üzemeltetése biztosítható.

Az ultraszűrők műszaki állapota megfelelő. A membránokat és a tartó kereteket a gyártó javaslata alapján legalább 5 évenként cserélni szükséges (legutóbbi csere 2014-ben volt). A szükséges cseréket a műszaki állapot és a gyártói javaslat alapján ütemezetten végezzük.

3.1.7. Fordított ozmózis egység

Az „A” és a „B” RO membránok elhasználódása a tervezett öregedésnek megfelelően történik. Több esetben tapasztaltuk, hogy a membránok tartó háza tömörtelen. A tömörtelenségeket jelenleg meg tudjuk szüntetni, de a következő ütemezett membrán cserénél célszerű a tartó házak cseréjét is beütemezni. Az RO rendszer nagynyomású betápláló szivattyúinak folyamatos karbantartását - szükség esetén cseréjét - ütemezetten kell végezni.

3.1.8. Háromfokozatú bepárló egység

A sólé bepárló tornyok megfelelő állapotúak. Az üzemeltetés biztonsága érdekében a vákuum rendszeren és a kapcsolódó vezetékrendszeren a szükséges javításokat és felújításokat el kell végezni.

4. Várható változások, ezek hatása a sósvíz előkezelő rendszerre

Az EKHE-ben engedélyezett vinilklorid termelési kapacitás elérése érdekében az OHC egységeket magasabb terhelési szinten fogjuk üzemeltetni. Az OHC reaktorok magasabb terhelési szinten történő üzemeltetése miatt a következő években készülékek cseréjét fogjuk elvégezni. A technológiából adódóan a keletkező sós szennyvíz mennyisége is arányosan növekedni fog. A megnövekedett sósvíz mennyiségének a kezelése és feldolgozása céljából az egész sós-víz kezelő egység kapacitásának növelésére van szükség, felújítás vagy beruházás keretében. A kapacitás növelése során meg kell valósítani a folyamatos üzemmenetet és az új rendszernek alkalmasnak kell lennie a közeljövőben megjelenő új BAT határértékek betartására is. A jelenlegi számítások szerint a sós víz előkezelő és bepárló rendszernek minden részét 40 m³/h sósvíz kezelésére kell alkalmassá tenni. A rendszer felbővítése megvalósítható a jelenlegi berendezések cseréjével, vagy egy külön rendszer felépítésével, amely esetben a két rendszer együttes teljesítményének kell biztosítani a szükséges kapacitásokat.

4.1.1. Előkezelő, bioreaktor és ultraszűrő egység

Az előkezelőnél a kapacitás növelése során szükség lehet a vegyszeradagoló szivattyúk cseréjére. Ellenőrizni kell az ülepítő tartályokban a szennyvíz tartózkodási idejét a megfelelő ülepedés elérésének érdekében. Külön figyelmet kell fordítani a leghatékonyabb rézleválasztás megvalósítására.

A bioreaktor kapacitásának bővítésénél meg kell vizsgálni egy új, komplett bioreaktor letelepítésének lehetőségét, figyelembe véve a megemelt hígító víz mennyiség miatt szükséges kapacitásnövekedést is.

Az ultraszűrő résznek is meg kell növelni a kapacitását. A tervezésnél figyelembe be kell venni, hogy a jelenleg alkalmazott membránoknál jobb hatásfokú és gazdaságosabban üzemeltethető membránok is elérhetők. A membránok cseréje a tartószerkezet átépítését is szükségessé teheti.

4.1.2. Fordított ozmózis egység

A fordított ozmózis egységet fel kell bővíteni, szintén 40 m³/h kapacitásra. Ez új membrán egységek telepítését jelenti.

4.1.3. Három fokozatú bepárló egység

A három fokozatból álló bepárló egységet is fel kell bővíteni, 25 t/h kapacitásra. A megnövekedett mennyiség miatt, felül kell vizsgálni, hogy a jelenlegi rendszer, milyen feltételek mellett alkalmas a szükséges hőmennyiség átadására.

5. Szükséges fejlesztések, munkák

A következő pontokban felsorolt fejlesztések csak egy műszaki lehetőséget taglalnak, a későbbiekben jelentkező szűk keresztmetszetek feloldására, a jelenleg üzemelő technológiát alapul véve,. A végleges megoldásokat csak a

beszállító partnerekkel történt egyeztetések és a végleges technológiai és gépészeti tervek birtokában lehet meghatározni.

5.1.1. Előkezelő, bioreaktor és ultraszűrő egység

1. Az előkezelőnél a vegyszeradagoló szivattyúkat ki kell cserélni a 40 m³/h kapacitásnak megfelelően.
2. Meg kell vizsgálni, hogy az ülepítő tartályok alkalmasak-e az adott kapacitásra, a tartózkodási idő megfelelő-e. Szükség szerint tartály(oka)t kell építeni vagy cserélni.
3. A bioreaktort a levegőztető panelekkel együtt, a várható kapacitásokra méretezni szükséges. Amennyiben a technológia módosításával a megnövekedett kapacitás kezelése nem megoldható akkor egy új 700 m³-es bioreaktor építésére lesz szükség.
4. A betáp vonalon beépített hűtő kapacitását felül kell vizsgálni, és a szükséges méretű hűtőt be kell építeni.
5. A magasabb kapacitás miatt, az üzembiztonság érdekében célszerű egy új, tartalék recirkulációs szivattyú telepítése.
6. Az ultraszűrőt is fel kell bővíteni 40 m³/h kapacitására, a szűrő szivattyúkkal együtt. Mivel mindenképpen új típusú szűrő modulokat kell beépíteni, cserélni kell az egész tartály- és tartó szerkezetet is.

5.1.2. Fordított ozmózis egység

1. Ezt az egységet is fel kell bővíteni 40 m³/h kapacitásra.
2. A jelenleg üzemelő RO-k kapacitása mellé új egység letelepítése szükséges, vagy a karbantartások és membráncserék során megnövelt kapacitású egységeket kell helyükre letelepíteni.

5.1.3. Háromfokozatú bepárló egység

1. A jelenlegi bepárló egységet fel kell bővíteni és kiegészíteni, hogy 25 m³/h anyagáramot be lehessen vele töményíteni.

5.1.4. Egyéb fejlesztendő területek

1. Szükséges az ultraszűrő és az RO egység folyamatirányító számítógépének szoftveres és hardveres felújítása, A pontos folyamat nyomon követése, az adatok gyűjtésének és archiválásának érdekében a műszeres jelek folyamatirányító rendszeren történő megjelenítését meg kell valósítani.
2. A kialakítás során figyelembe kell venni a rendszeres karbantartási tevékenységeket és ki kell alakítani a megfelelő puffer tároló kapacitást, a keletkező szennyvíz folyamatos feldolgozhatóságának biztosítása érdekében.

6. Összefoglalás és ütemezés

A felülvizsgálat alapján megállapítható, hogy az üzemben működő sós szennyvíz kezelő és töményítő rendszer a megfelelő karbantartás mellett a feladatát el tudja látni, és a tervezés során meghatározott kapacitásokkal üzemeltethető.

Az elkövetkező években bekövetkező kapacitás kihasználásból eredő változások miatt a teljes rendszer kapacitásbővítése viszont elkerülhetetlen.

2017. december. 31-ig el kell készíteni a módosítandó vagy cserélendő készülékek listáját, a lehetséges partnerekkel meg kell határozni az alkalmazandó speciális berendezések típusát (RO, ultraszűrő, biológiai reaktor).

A koncepció kidolgozása után a megvalósíthatósági tanulmány és a kiviteli terveket el kell készíteni.

A szükséges átalakításokat és módosításokat olyan ütemben kell elvégezni, hogy a több lépcsőben növekedő mennyiségű sós szennyvíz kezelésére a rendszer kapacitása mindig elegendő legyen.

