



ENVIRA

Mérnöki, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

✉ **3525 Miskolc, Mélyvölgy út 3.**

Tel/fax: /46/ - 411-867

A DOKUMENTUMOT DIGITÁLIS
ALÁÍRÁSSAL LÁTTA EL

AVDH Bélyegző



elektronikus példány

**Összevont
környezeti hatástanulmány
és
egységes környezethasználati engedélyezési
dokumentáció
a
BorsodChem Zrt.
DKE/VCM
(diklór-etán/vinil-klorid monomer)
gyártási tevékenységének
környezetvédelmi engedélyezési eljárásához**

VCM-3 projekt

Megrendelés-szám: 48802

PST: I-TCB-23604.180

Miskolc, 2024. június-szeptember

Tartalomjegyzék

1. Előzmények	9
1.1. A vinil-klorid gyártás rövid története BorsodChemben	13
1.2. A VCM-3 projekt tevékenységének 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. szerinti besorolása	15
1.3. Jogszabályi háttér	16
1.4. Az összevont dokumentáció kidolgozásának menete	18
1.5. A tervezési szakaszban hozott jelentősebb környezetvédelmi célú változtatások	18
1.6. Az összevont dokumentációval kapcsolatos egyéb adatok	19
2. A DKE/VCM gyártási tevékenység szerepe a BorsodChem technológiáinak kapcsolatrendszerében	20
3. A VCM-3 projekt megvalósításának célja	22
4. Általános adatok.	
A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása	24
4.1. Az összevont dokumentáció készítőjének megnevezése	24
4.2. Az engedélyt kérelmező általános adatai	24
4.3. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása	25
4.4. A gyártelepen működő létesítmények katasztrófavédelmi besorolása	29
5. A tervezett beruházás alternatívái	30
5.1. Termék alternatíva	30
5.2. Technológiai alternatíva	31
5.3. A telepítési hely szerinti alternatíva	32
6. Az elérhető legjobb technika (BAT) szerinti DKE/VCM gyártás jellemzői	37
6.1. Általános információk	39
6.2. Alkalmazott eljárások és technikák	40
6.3. Gyártás fő lépései	41
6.3.1. A maradékanyagok elégetése	42
6.3.2. Egyéb környezetvédelmi célú kiegészítő rendszerek	42
6.4. Nyersanyagok	42
6.5. Vízfogyasztás	43
6.6. Energia felhasználás	43
6.7. Mellék- és hulladék-anyagáramok	44
6.8. A BAT meghatározásakor figyelembe veendő technikák	44
7. A VCM-3 projekt alapadatai	46
7.1. A tevékenység volumene	46
7.2. A beruházás és az üzemszerű működés tervezett lefolyásának idő ütemezése	46
7.3. A tevékenység helye és területigénye, az igénybe veendő terület használatának jelenlegi és a település-rendezési eszközökben rögzített módja	47
7.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények	79
7.5. A tervezett technológia rövid ismertetése az anyagfelhasználás fő mutatóinak megadásával	50
7.6. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges szállítás	52
7.6.1. Építési beszállítás	52
7.6.2. Szállítási tevékenység az üzemelési idő alatt	53
7.7. Tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések	53
7.8. A tevékenység telepítéséhez, megvalósításához és felhagyásához kapcsolódó műveletek	54
7.9. Referenciák	55
7.10. A rendelkezésre álló kiindulási adatok bizonytalansága	55

7.11. A telepítési hely térképi lehatárolása. A telepítési hely szomszédságában lévő hasonló területhasználat	55
7.12. A rendezési tervek és a beruházás kapcsolata	55
7.13. Nyilatkozat összetartozónak minősülő tevékenységről	55
7.14. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység társadalmi-gazdasági előnyeinek bemutatása, költség-haszon elemzés alapján	55
7.15. A számításba vett változatok, amelyek befolyásolták a telepítési hely és a megvalósítási mód kiválasztását	56
7.16. Nyomvonalas létesítmények telepítése, ismertetése, azok hatásai összegzése	56
7.17. A hatótényezők várható mértékének előzetes becslése a tevékenység egyes szakaszaiban	56
7.18. A környezetre várhatóan hatást gyakorló folyamatok előzetes becslése	56
8. A VCM-3 projekt gyártási technológiájának részletes ismertetése	56
8.1. OHC reaktor egység (100-as egység)	57
8.2. DKE visszanyerő egység (200-as egység)	59
8.3. DKE desztillációs egység (300-as egység)	56
8.4. DKE bontó egység (400-as egység)	62
8.5. VCM desztillációs egység (500-as egység)	63
8.6. Melléktermék elégető egység (600-as egység)	64
8.7. Tartálypark és HCl semlegesítő egység (700-as egység)	67
8.8. Szennyvíz kezelő egység (800-as egység)	69
8.9. Gőz és kondenzátum visszanyerő egység (900-as egység)	71
8.10. Nitrogén és műszerlevegő ellátás (900-as egység)	71
8.11. Hűtővíz ellátás (1500-as egység)	72
9. A környezeti teljesítmény javítása érdekében meghozandó intézkedések, elérendő környezetvédelmi célok	72
9.1. A légszennyezők kibocsátását szabályozó intézkedések	72
9.2. A szennyvízkibocsátást szabályozó intézkedések	75
9.3. Hulladékgazdálkodási intézkedések	78
9.4. Zajcsökkentő intézkedések	79
10. A telepítendő technológia megfelelése a BAT elveknek	79
10.1. Az LVOC BREF [93] általános BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2017/2117 EU bizottsági határozat alapján)	80
10.1.1. A levegőbe történő kibocsátások, azok monitoringja.	
Kibocsátás csökkentő technikák	80
10.1.2. Vízbe történő kibocsátások	84
10.1.3. Erőforrás-hatékonyság	85
10.1.4. Maradékanyagok	85
10.1.5. A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek	86
10.2. A CWW BREF [92] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2016/902 EU bizottsági határozat alapján)	87
10.2.1. Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)	87
10.2.2. Ellenőrzés	89
10.2.3. Vízbe történő kibocsátások	90
10.2.4. Hulladék	94
10.2.5. Levegőbe történő kibocsátások	94
10.3. Egyéb horizontális BREF ajánlásoknak való megfelelés	98
10.3.1. A WGC BREF [95] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2022/2427 EU bizottsági határozat alapján)	98
10.3.2. A WI BREF [94] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2019/2010 EU bizottsági határozat alapján)	98
10.3.3. Egyéb horizontális BREF ajánlásoknak való megfelelés	100

10.4. Összegzés a BAT megfelelőséget tárgyaló 10. fejezethez	103
11. A telepítés környezetének természetföldrajzi bemutatása	103
11.1. Tájbesorolás	103
11.2. Éghajlat	103
11.3. A terület földtani adottságai	106
11.3.1. Rétegsor	106
11.3.2. Tektonika, telepdőlés	109
11.3.3. Alábányászottság	109
11.4. A Sajó, mint terület meghatározó vízfolyása	110
11.5. A terület általános hidrogeológiája	111
11.6. A Sajó kavicsteraszának jellemzői	112
11.6.1. Rétegsor, összetétel, általános felépítés	112
11.6.2. A Sajó és a talajvíz kapcsolata	113
11.6.3. A kavicsterasz hidrogeológiai adottságai	113
11.7 A terület érzékenységi besorolása	114
11.8. A felszín alatti víztest leírása	114
12. A beruházás hatása a környezeti elemekre	115
13. Területhasználat. Földvédelem	117
14. Épített környezet. Tájvédelem	117
14.1. Tájhasználat, területhasználat	118
14.2. A tágabb környezet táj (esztétikai) értékelése	118
14.3. Tájleírás	119
14.4. Zöldfelületi rendszer	119
14.5. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete	120
14.6. A tervezett létesítmény tájbaillesztési lehetőségének vizsgálata	120
15. A tervezett beruházás klímakockázatának értékelése	121
15.1. Általános éghajlati viszonyok	121
15.2. A beruházás éghajlatváltozással szembeni érzékenységének elemzése	122
15.3. Kitettség vizsgálat	124
15.4. Érzékenységelemzés	126
15.5. Potenciális éghajlati hatások azonosítása	127
15.6. Potenciális éghajlati hatások kockázatelemzése	128
15.7. Alkalmazkodási intézkedések bemutatása	128
15.8. Javaslat az adaptációs intézkedések nyomon követésére	128
15.9. A tervezett tevékenység hatása a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére	128
16. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra	130
16.1. A VCM-3 létesítmény levegőhasználatai	130
16.2. A gyártás légszennyező forrásainak megnevezése	131
16.3. Technológiai kibocsátási határértékek	131
16.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása	132
16.4.1. Éghajlati viszonyok	132
16.4.2. Levegőminőségi határértékek	133
16.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározásához felhasznált alapadatok	133
16.4.5. A fáklya (a PF jelű légszennyező forrás) modellezése	148
16.5. Az üzemelés légszennyezőinek teljes hatásterülete	152
16.6. A kibocsátások összevetése az ökológiai határértékekkel	152

17. A technológiával kapcsolatos vízhasználatok, szennyvizek.	
A gyártási tevékenység felszíni vizekre gyakorolt hatása	153
17.1. A Sajó folyó alapállapota Kazincbarcika térségében	153
17.2. Vízbeszerzés és nyersvíz igény. Vízkivétel a Sajóból	153
17.3. A VCM-3 projekt tervezett vízhasználatai, vízforgalma	154
17.4. A VCM-3 projekt technológia szennyvizeinek mennyisége és minősége	156
17.5. A létesítmény működésének hatása a felszíni vízrendszerre	157
17.6. A BorsodChem szennyvízkibocsátásának önellenőrzési terve	157
17.7. A vízvédelemmel kapcsolatos intézkedési tervek	159
18. A tervezett tevékenység hatása a talajra és a felszín alatti vizekre.	
Talaj- és talajvízvédelem	160
18.1. A tervezett gyártási tevékenység kibocsátásai a földtani közegbe és a talajvízbe	160
18.2. A III. telepen végzett korábbi talaj- és talajvízállapot feltáró vizsgálataink	161
18.3. A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/B. § (1) bekezdésben előírt megfelelés vizsgálata	161
18.4. Talaj- és talajvízviszonyok a leendő építkezés területén	162
18.4.1. A VCM-3 építési területének talajviszonyai	162
18.4.2. Talajvízviszonyok az építési területen	162
18.5. A talaj szennyezettségi állapotának értékelése	163
18.6. A talajvíz szennyezettségi állapotának értékelése	163
18.7. Talajvíz monitoring	164
18.8. Az építés befolyásoló hatása	164
18.9. A vizeket érő hatások következtében a vizek – a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott – állapotában bekövetkező változás értékelése, valamint a tervben az érintett víztestekre és védett területekre meghatározott környezeti célkitűzés elérésének ütemezése	165
18.10. Környezetkárosodás, környezetterhelés hatásai elkerülésének, mérséklésének lehetőségei	166
18.11. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása	166
19. Zajvédelem	166
19.1. Zaj alapállapot	166
19.2. Zajkibocsátási, zajterhelési határértékek	167
19.3. Az új üzem létesítésének, az építkezésnek a zajhatásai	168
19.4. A működés hatásai	169
19.5. Zaj hatásterület	172
20. A hulladékok keletkezése. Hulladékcsökkentési eljárások.	
A keletkezett hulladék hasznosítására szolgáló megoldások	173
20.1. Általános hulladékgazdálkodás a BorsodChemben	173
20.2. A vinil-klorid gyártás során keletkező hulladékok	173
20.3. Hulladéktárolás, ártalmatlanítás	174
20.4. Egyéb, a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó tevékenységek	175
21. A tervezett beruházás hatása az élővilágra	175
21.1. A jelenlegi állapotok jellemzése	176
21.2. Várható hatások, javaslatok	176
21.3. Hatótényezők, hatások hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek	177
21.4. Monitoring	177

22. Régészeti lelet előfordulása esetén teendő intézkedések.	
Régészeti leletek előzetes meghatározása	178
23. Egészségvédelem	179
24. A beruházás társadalomra gyakorolt hatása	180
25. A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések	181
25.1. A BorsodChem technológiáinak általános veszélyességi értékelése	181
25.2. Általános biztonsági intézkedések	182
25.3. Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv	185
25.4. A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere	185
25.5. A súlyos balesetek általi veszélyeztetés értékelése	187
25.6. Veszélyelhárítás. Specifikus és telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek	187
26. A környezeti hatások értékelése. A hatásterület kiterjedése	188
Összefoglalás	192
Irodalomjegyzék	196

Függelék

1. A BO/32/4210-14/2023. határozat, a DKE/VCM gyártás egységes környezethasználati engedélye egységes szerkezetben
2. A BO/32/7340-11/2023. számú határozat, az előző engedély módosítása, az új VCM gömbtartályok (nyomástartó edények) létesítése
3. A BO/32/05016-9/2024. számú határozat, az alapengedély módosítása, a tartálytér (500-as egység) tároló tartályai funkció változásainak átvezetése az egységes környezethasználati engedélyben

Mellékletek

1. A Chengda EPC szerződéses munkáinak felsorolása
2. Jelentés a BorsodChem tervezett VCM-3 Üzem építési területén mélyített bányáüreg kutató fúrásokról
3. A BorsodChem szennyvíz befogadó nyilatkozata

Ábrák jegyzéke

1. A gyártelep üzeleinek technológiai kapcsolatrendszere
2. Átnézetes helyszínrajz M 1:50000 (A/4 lapra nyomtatva)
3. Az üzem területének áttekintő térképe M 1:10000 (A/4 lapra nyomtatva)
4. A terület 2023. évi ortofotója M 1: 5000 (A/4 lapra nyomtatva)
5. A DKE/VCM gyártás összegző folyamatábrája az LVOC BREF-ből [93]
6. A VCM-3 beruházási terület 2023. évi légifotója M 1:2500 (A/4 lapra nyomtatva)
7. Részletes helyszínrajz a pontforrások feltüntetésével M 1:2000 (A/3 lapra nyomtatva)
8. A DKE/VCM gyártás egyesített blokkdiagramja az anyagfelhasználás főbb mutatóival
9. A DKE bontás folyamata
10. Egy tipikus melléktermék égető blokkdiagramja
11. Vízforgalmi diagram a VCM-3 különféle szennyvízáramaira
12. Szélrány gyakoriságok a Sajó völgyében
13. A terület közvetlen környezetének (Szeles akna) átlagos földtani szelvénye
14. A szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban
15. A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása
16. A pontforrások elhelyezkedése
17. A PM10 terjedési képe
18. A szén-monoxid terjedési képe
19. A nitrogén-dioxid terjedési képe
20. A sósav terjedési képe
21. A TOC terjedési képe
22. A dioxinok terjedési képe
23. A DKE és VCM terjedési képe
24. A légszennyező komponensek hatásterületei
25. A légszennyezők teljes hatásterülete (NO₂-re)
26. A fáklya hatásterülete
27. A monitoring kutak vízjárása
28. Kivágat a BorsodChem zajtérképéből
29. Az új VCM-3 üzem zajtérképe éjjel a Fonor Kft. Szoftveres környezeti zajmodell (szakértői vélemény) a BorsodChem Zrt. új VCM-3 üzem környezetvédelmi szempontú véleményezésre vonatkozóan c. dokumentációból [97]
30. A tervezett beruházás és az Országos Ökológiai Hálózat elemeinek elhelyezkedése
31. A DKE/VCM gyártási tevékenység hatásterülete

Felelősségvállalási nyilatkozat

BorsodChem Zrt. (3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) megbízásából összevont környezetvédelmi engedélyezési dokumentációt készítettünk egy új üzemben (VCM-3) tervezett diklór-etán/vinil-klorid monomer gyártási tevékenység környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. Megállapításainkat, következtetéseinket az „**Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. VCM-3 projekt**” című dokumentációban összegeztük.

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

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

Miskolc, 2024. szeptember 24.

Dienes Endre
üv. igazgató

ENVIRA 96 KFT
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.

①

1. Előzmények

A BorsodChem Zrt. (Kazincbarcika, Bolyai tér 1.; a továbbiakban BorsodChem) árbevétel és hozzáadott érték szempontjából megyénk kiemelkedő vállalata. A dolgozói létszám 2016-tól folyamatosan bővül, és az új beruházások termelésbe állásával ez a tendencia feltehetően a következő években is megmarad. A BorsodChem tevékenysége a műanyag alapanyaggyártás, a poliuretánok alapanyagainak, nevezetesen az MDI-nek (**metilén-difenil-diizocianát**) és a TDI-nek (**toluilén-diizocinát**) a gyártása, valamint a PVC gyártás. A jelenleg is gyártott termékek között a PVC a legrégebbi, és sokáig ez volt a vegyi-üzem vezető terméke. Mára a BorsodChem Európa egyik vezető izocianát gyártója. 2002-től az izocianátok (MDI és TDI) túlsúlyba kerültek mind az árbevétel, mind a nyereség terén, de két-három éve a PVC javára kedvezően változott a helyzet. A BorsodChem által gyártott PVC-por iránti kereslet megnőtt.



1. kép

Drón-felvétel a gyártelepről. Képet a BorsodChem munkatársa készítette. Ezen a 2020 táján készült felvételen látszik úgyszólván a BorsodChem teljes területe. A képen hozzánk közelebb az I. telep, utána a III. telep, ami erdő szélé által jelölt domblábtól a képen balra egészen a 26-os főútig tart. III. telep a gyártelepbe benyúló meddőhányó utáni lakóházak vonalában végződik. A meddőhányó képen felénk eső oldalán egy nagy zöldfelület látható, 5 nagy VCM gömbtartállyal. **Ezen a füves területen** (lásd még 3. kép) **fog épülni a VCM-3 üzem**. Az 5 VCM gömbtartályt elbontják, helyettük, kissé távolabb 3 db újat építenek. A II. telep gyakorlatilag a meddőhányó képen távolabbi oldalán kezdődik, és már elvész a távlatban. Már ezen a 2020-ban készített képen is látszik, hogy az I. és III. telep szinte teljesen beépített. Egy új VCM üzem építésére, figyelemmel különösen az elvárt technológiai kapcsolatokra, nem adódik másik lehetőség.

A képen egyébként beazonosítható az úgynevezett IV. telep teljes területe is, ami szennyvíztisztító átlagosító medencéi előtt van. Ott a HPM (TPU) üzem létesítményeinek nagy része már kész

2011-ben a Wanhua Industrial Group Co. Ltd. teljes irányítást szerzett a BorsodChem felett, így a két vállalat szövetségével létrejött a világ harmadik legnagyobb izocianát gyártója, ami új lehetőségeket teremtett a növekedés és a technológiai fejlesztés terén. A vállalat magyarországi termelési tevékenységének központja a kazincbarcikai telephely, ahol a munkavállalók túlnyomó része dolgozik (több, mint 3000 fő). A Wanhua a termékeit 40 országban értékesíti: Észak-Amerikában, Nyugat- és Kelet-Európában, Japánban, a Közel-Keleten, valamint Dél-Kelet-Ázsiában. A két társaság együttműködése révén a BorsodChem is hozzáférést nyer ezeken a piacokon.

A Wanhua csoport tulajdonszerzésének ideje nagyjából egybeesett a 2008-2009-es gazdasági világválság hazai lecsengésével. Az ezt követő évek üzleti eredményei stabil növekedési pályára állították, és Európa egyik piacvezető műanyag alapanyag és szervesetlen vegyi anyag gyártójává emelték a BorsodChemet [1]. Nagyjából a 2010-es évek közepén nagy ívű fejlesztési sorozatba kezdtek. A BorsodChem fejlesztési stratégiájának egyik eleme a magasabb feldolgozottsági fokú termékek irányába történő elmozdulás, azok részarányának növelése a termékszerkezetben. Ez a stratégia a BorsodChemben eddig még nem gyártott új műanyag alapanyag, a **termoplasztikus poliuretánok (TPU) gyártásának megvalósításában öltött testet. Ennek az egyik fő alapanyaga a BorsodChem által előállított jó minőségű MDI.** A termoplasztikus poliuretánok gyártását az úgynevezett HPM projekt keretében valósították meg (ebből kifolyólag nevezik az üzemet HPM Üzemnek) [49], [76]. A HPM az angol **high performance material** szóból jön, amit magyarul leginkább magas műszaki színvonalú műanyagnak fordíthatunk [76].

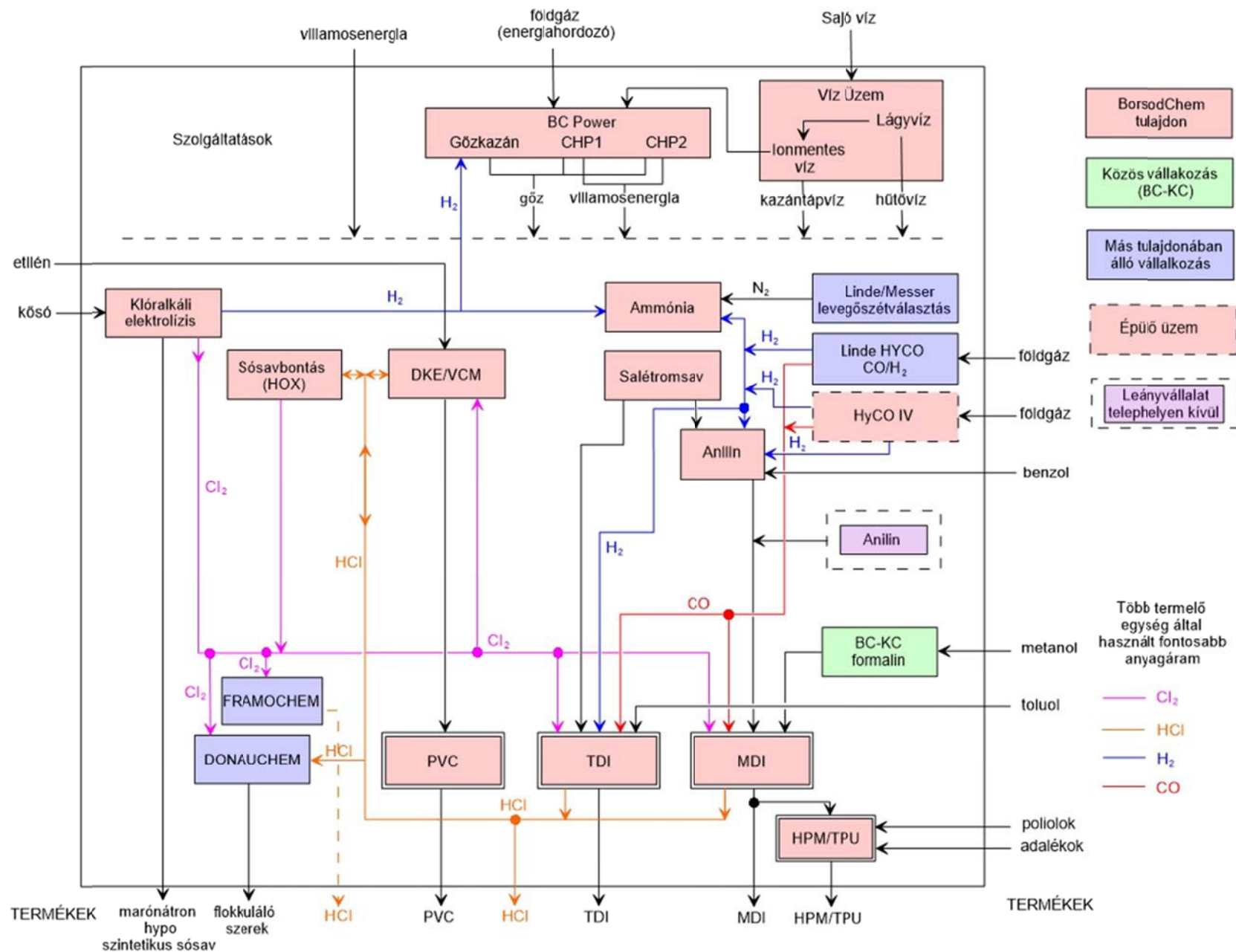
A HPM Üzem építésének megindítása a gyár életében azzal jelentett fordulópontot, hogy az üzem nem a történelmi gyárterületen (I-III. telep) épült meg, hanem azzal szemben, 26-os főút és a Miskolc-Bánréve (Ózd) vasútvonal túloldalán, az egykori szénosztályozó, kisebb részt a volt nehézbeton üzem területén. **Az itteni úgynevezett barnamezős gyárépítéssel egy hosszú évek óta használaton kívüli terület rekultivációja is megkezdődött, ami egy fontos, összetett hatású környezetvédelmi cél.** A helykiválasztással a BorsodChem döntéshozói „történelmi” döntést hoztak. **A több mint 70 éves múltra visszatekintő BorsodChem (BVK) addigra (~2015-2017) kinőtte a gyártelepét, és megkezdődött a IV. telep kialakítása.** A HPM Üzemen által megkezdett sort azóta több üzem és egy ipari erőmű folytatta. A IV. telep termelőegységei a következők: HPM Üzem, MNB-Anilin Üzem HyCO IV Üzem (ez az üzem nagy erőssel épül), ASU-2 üzem, CHP 2 ipari erőmű (az építés befejeződött, a próbaüzem lezárás alatt van).

Alább, hogy demonstráljuk a BorsodChem töretlen fejlődését, röviden áttekintjük a közelmúlt fejlesztéseit, hivatkozunk azok környezetvédelmi engedélyezésének határozataira. Ezzel azt is alá kívánjuk támasztani, hogy az egyik fejlesztés tulajdonképp indukálja a másikat. Azt, hogy a fejlesztések mely pontokon kapcsolódnak, azt a BorsodChem technológiáinak kapcsolatrendszerét bemutató 1. ábra illusztrálja. **Az a cél (ellátásbiztonság), hogy az eladásra szánt termékek gyártásához minél nagyobb arányban a gyártelepen előállított alapanyagot használjanak fel, nyilvánvalóan csak úgy érhető el, ha bővül az eladásra szánt termékek köre és nő azok mennyisége, akkor meg kell teremteni/növelni az ezekhez szükséges alapanyagok gyártását is.** A BorsodChem fejlesztési stratégiájában tehát két meghatározó irány emelhető ki.

- (1) Az egyik irány **a magasabb fedezetű termékek gyártása irányába történő elmozdulás,** azok részarányának növelése a termékszerkezetben. Ez már abban is megmutatkozott, hogy az MDI termékek spektrumát egyre inkább szélesítik [64], [71]. A Poliuretán Kiszerelés (PU egység) MDI Kiszerelő üzembrészében az MDI üzemben gyártott MDI-ből magasabb feldolgozottsági szintű termékeket, modifikált MDI-t, valamint különböző MDI variánsokat (blendek illetve prepolimerek) állítanak elő. A prepolimer előállításánál az MDI izocianát csoportjának egy részét reagáltatják poliollal vagy poliolkok keverékével.

Prepolimer előállításból tovább lépés a BorsodChemben egy eddig még nem gyártott új műanyag alapanyag, a fentebb már hivatkozott **termoplasztikus poliuretánok (TPU) gyártása.**

- (2) A másik irány **az alapanyag ellátás biztonságának növelése,** vagy az ellenkező irányból megközelítve, a **beszerzési és beszállítási bizonytalanságok hatásainak csökkentése.**



1. ábra
A BorsodChem technológiáinak kapcsolata

- **A TPU gyártás** (HPM üzem) **egyik meghatározó alapanyaga az MDI**. Az MDI gyártás szerepe tehát továbbra is kulcsfontosságú [71].
- **MDI gyártás**. Az MDI iránti kereslet – eltekintve itt a HPM Üzem igényétől – töretlen, annak visszaesése nem prognosztizálható. Az MDI gyártás kapacitáskihasználása 2000-ben jó közelítéssel 75%-os volt, ami nem tekinthető rossznak. Jelenleg is komoly beruházások folynak az MDI Üzemben, melyeknek az a célja, hogy a jó minőségű MDI termék gyártása – a megemelt 400 kt/év kapacitásra – akár 90%-os vagy azt meghaladó kapacitáskihasználás esetén is tartósan biztosítható legyen [71]. A BorsodChem MDI gyártását környezetvédelmi szempontból szabályozó háromszor módosított BO-08/KT/3514-12/2017. számú egységes környezethasználati engedély BO/32/04201-13/2020. számú módosítása már 400 kt/év MDI gyártására vonatkozik [71]. **Az MDI meghatározó alapanyaga a formalin és az anilin.**
- **A formalin gyártás** kapacitását a BorsodChem 67%-os meghatározó tulajdonában álló BC-KC Formalin Kft. már 2017-ben duplájára növelte (BO-08/KT/00218-10/2018. számú egységes környezethasználati engedély), az jelenleg 200 kt/év [50], [74].
- **Anilingyártás**. 1 tonna MDI termék gyártásához 0,75 t anilin szükséges [64], [71]. Ez azt jelenti, hogy a 400 kt/év kapacitás 75%-os kihasználása esetén évi 225 kt anilinre van szükség. Jelenleg az MDI gyártást kizárólag beszállított anilinre alapozzák. A BorsodChem illetékesei már korábban (2018) úgy döntöttek, hogy létrehozzák a saját anilingyártást. **A teljes, a benzol alapanyagból kiinduló gyártási folyamatot valósították meg** [57], [82]. A BO/32/03851-16/2024. számú egységes környezethasználati engedély 200 kt/év anilin gyártási kapacitásra vonatkozik. Az anilingyártásnak, közelebbről az MNB gyártásnak **pedig egyik alapanyaga** nitráló-savként **a salétromsav** (hígsav; a másik a benzol). Az anilint az MNB hidrogénezésével gyártják. **Az MNB hidrogénezése szükségessé tette a telephelyi hidrogén gyártási kapacitásnak a jelentős megnövelését.**
- **Hidrogéngyártás**. A hidrogén előállítása ipari mennyiségben a világon 95%-ban fosszilis tüzelőanyagokból történik. A legelterjedtebb a földgáz gőzreformálása (vízgőzös átalakítása). A földgáz gőzreformeres bontásakor úgynevezett szintézisgáz képződik, amely H_2 , CO és CO_2 keveréke (a vegyiparban elsősorban ezt értik szintézisgáz alatt, megkülönböztetésül az ammóniagyártásnál a H_2 és N_2 elegyére a kevertgáz elnevezést is használják), tehát az eljárásban **a hidrogén és a szénmonoxid ikertermékként képződik**. A gőzreformálási reakció vezetésével (pl. CO_2 visszavezetés) a keletkező H_2 /CO arány bizonyos határok között szabályozható. A megnövekedett hidrogén igény kielégítésére egy új üzem épül a IV. gyártelepen, ami immáron a negyedik ilyen üzem [66] a BorsodChem gyártelepein. A negyedik üzem neve HyCO IV Üzem lesz. A HyCO a hidrogén (**Hydrogen**) angol megnevezéséből és a szénmonoxid kémiai jeléből (**CO**) alkotott mozaikszó. Az üzem építéséhez az elsőfokú környezetvédelmi hatóság BO/32/05304-33/2021. számon adott környezetvédelmi engedélyt.
- **TDI gyártás**. A toluol nitrálásával állítják elő a dinitro-toluolt (DNT), ami a toluiléndiamin (TDA) gyártás kiinduló anyaga. Ez utóbbit alakítják át TDI-vé. **A toluol nitrálása** tömény kénsav és **tömény salétromsav** elegyéből álló **nitráló-savval történik** [65]. A katalizátorként használt kénsavat visszanyerik, a nitro-csoport beépül a termékbe. A TDI gyártás kapacitása a jelenleg hatályos BO/32/02009-2/2021. számú egységes környezethasználati engedélyben 250 kt/év. A teljes kapacitáskihasználásához évi 200-210 kt 100%-os koncentrációban kifejezett salétromsavra van szükség (a TDI gyártáshoz tömény, 98%-os salétromsavat használnak). A telephelyi salétromsavgyártás kapacitását az anilingyártás (MNB gyártás nitráló-sav; hígsav) és a TDI gyártás (DNT gyártás nitráló-sav; töménysav) kapcsán növelni kellett.

• Salétromsavgyártás

- **WNA; hígsav gyártás.** A BorsodChem illetékesei úgy döntöttek, hogy az anilingyártás (pontosabban az MNB gyártás) nitráló sav igényét – ami híg salétromsav – a helyi előállítású salétromsav alapanyaggal oldják meg. Ehhez a híg salétromsav (WNA) gyártási kapacitást egy, a jelenlegivel megegyező új gyártósor (WNA2) megépítésével megduplázták. A salétromsavgyártás érvényes, egységes szerkezetbe foglalt BO/32/04109-11/2023. számú egységes környezethasználati engedélye évi 440 kt hígsav (WNA) gyártására vonatkozik.
- **CNA; töménysav gyártás.** Eredetileg a Salétromsav Üzem kapacitását úgy határozták meg, hogy az harmonizál mind az ammóniagyártás, mind a TDI gyártás kapacitásával: a telephelyi ammóniagyártással teljes egészben fedezni lehet a TDI gyártáshoz szükséges tömény salétromsav alapanyag igényt. Az idő bebizonyította, hogy a „harmonizálás túl pontosra sikeredett”, nincs benne semmi tartalék. A telephelyi gyártású töménysavval nem tudják az TDI gyártás igényét fedezni – vásárolni kell tömény savat –, nem is beszélve arról, hogy nincs semmi fejlesztési tartalék. **Ezért a BorsodChem illetékesei úgy döntöttek, hogy a savtöményítés kapacitását 50%-al bővítik (CNA2 projekt) [67].** Ehhez hígsav oldalról az új WNA2 egységgel a fedezet megvan. A salétromsavgyártás érvényes, egységes szerkezetbe foglalt BO/32/04109-11/2023. számú egységes környezethasználati engedélye évi 300 kt hígsavból (WNA) gyártott töménysav (CNA) gyártására vonatkozik.

- **Ammóniagyártás [73].** A salétromsavgyártás alapanyaga az ammónia. Gyártásuk a nagy vegyipari kombinátokban (pl. a BorsodChem jogelődje a BVK) többnyire szorosan összefügg. Az sem véletlen, hogy a BorsodChemben is Ammónia és Salétromsav Üzembről beszélünk, az üzemvezetés tehát közös. Az összefüggés jellemzően a nitrogénműtárgya gyártásra vezethető vissza. A BVK-ban is így volt ez, de a BorsodChemben a salétromsavat már nem viszik tovább a műtrágyagyártásba, hanem úgy, ahogyan azt fentebb bemutattuk, az a TDI és az anilingyártásban hasznosul. Az ammóniagyártás kapacitását az utolsó, a 2018. évi felülvizsgálat [52] idejével egybeesően 65 kt/év kapacitásról kisebb módosítások révén 100 kt/év kapacitásra növelték. A szintézis kör már ezt megelőzően is alkalmas volt 300 tonna/nap termelésre, a kisebb módosítások eredményeképp elérték, hogy éves viszonylatban ezt a kapacitást tartani tudják. A salétromsav gyártási kapacitások ismerttetett növelése előbb-utóbb kikényszeríti az ammóniagyártás kapacitásnak a növelését is. Már kértek megvalósíthatósági tanulmányt egy új, 150 kt/év körüli kapacitású szintézis körre [73].

Abban az esetben, ha növekszik az eladásra szánt termékek köre, mennyisége, akkor természetesen nő az előállításukhoz szükséges energia mennyisége is. A fenti fejlesztések sorába illik a már hivatkozott, a IV. telepen megépült új ipari erőmű (CHP 2). Az építéshez a környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/01529-33/2020. számon adott egységes környezethasználati engedélyt. Megjegyezzük, a BorsodChem tervei között szerepel, hogy több, a tulajdonában álló kivett területen photo-voltaikus (PV) naperőmű parkot létesít.

1.1. A vinil-klorid gyártás rövid története BorsodChemben

A PVC, melyet vinil-kloridból gyártanak a modern világ egyik legszélesebb körben használt műanyaga. A II. Világháborúban és az azt követő években a PVC termelése a világon megtöbbszöröződött és jelenleg a műanyagok közül csak a poliolefinnek előzik meg. Magyarországon a PVC termelés elsőként – a BorsodChem jogelődjénél – a Borsodi Vegyi Kombinátban (BVK) 1963-ban kezdődött meg. PVC-t hazánkban azóta is csak a BorsodChem gyárt. Jelenleg a BorsodChem Közép- és Kelet-Európa legnagyobb szuszpenziós PVC-por termelője.

A vinil-klorid (VCM) gyártás története szorosan összefügg a PVC gyártással. Ugyanis a PVC-t a jelen összevont dokumentáció tárgyát (vinil-klorid gyártás) képező alapanyagból, a vinil-klorid monomerből (VCM) állítják elő polimerizációval. A vinil-kloridot a 60-as évekig csaknem kizárólag az acetilén hidroklorozással (sósavval való reakciójával) állították elő. **A 60-as években kezdett elterjedni, a lényegesen gazdaságosabb, etilén-bázisú vinil-klorid gyártás.** Jelenleg a világon termelt vinil-klorid kb. 90%-át etilén alapanyagból kiindulva gyártják. A vinil-klorid gyártásban a BorsodChem, illetve jogelődje a BVK is – kis időeltolódással – nagyjából ezt az utat (acetilén bázistól az etilén bázisig) járta be.

- **Acetilén alapú vinil-klorid gyártás.** A PVC-por gyártása 1963-ban az alapanyag vinil-klorid monomer gyártással párhuzamosan indult meg az úgynevezett II. gyártelepen, még a Berentei Vegyiművek égisze alatt. Az üzemet még ebben az évben összevonták a BVK-val. Itt még acetilénből (acetilén és sósav reakciója) előállított vinil-kloridból gyártották a PVC-port. Az acetilént kezdetben kalcium-karbidből, majd a földgáz (metán) parciális oxidációjával (PO) állították elő.
- **Etilén-bázisú vinil-klorid gyártás.** A korszerű, etilén alapú vinil-klorid gyártáson alapuló PVC gyártás a BVK-ban 1978-ban indult, az egykori TVK-ra is kiterjedő **Olefin** beruházási **program keretében**. Ez a beruházási program a szocializmus vegyipari fejlesztéseinek egyik legnagyobbika volt (valószínű a legnagyobb volt, de erről nincsenek adataink). A BVK-ban ekkor három gyár (üzem) is épült, melyek 1978-ban álltak üzembe. Ezek a jelenleg is üzemelő gyárak (a Klór Üzem ma már más, membráncellás technológiát alkalmaz) jelenleg is nélkülözhetetlenek a BorsodChem vertikumában, de hosszú évekig, egészen az izocianát gyártás túlsúlyáig (2002) meghatározták a BVK, majd a BorsodChem arculatát. Az 1978-ban termelésbe állított három üzem az alábbi:

- **VCM üzem.** Itt a TVK-ból (jelenleg MOL Petrolkémia) csővezetéken beszállított (vásárolt) etilén klórozásával (oxihidroklorozással, eleinte inkább direkt klórozással) 1,2-diklór-etánt (1,2-DKE, röviden DKE) állítanak elő, majd ebből hőbontással (krakkolással) vinil-kloridot. Már jó ideje (2016 [42]) csak az izocianát gyártás foszgénezési reakciójában kilépett klórral, pontosabban a HCl gázzal történő oxihidroklorozásos eljárást alkalmazzák, a teljes telephelyen gyártott klórmennyiséget az izocianát gyártásban használják fel. Az üzem szempontunk szerinti végtermékét a vinil-klorid monomert pedig hol vinil-kloridnak (VC), hol VCM-nek írjuk. Az üzemet jelenleg **DKE/VCM Üzemnek** nevezik.

Az alapjaiban 1978-ban termelésbe állított DKE/VCM Üzem a BorsodChem egyik legrégebbi üzeme. Ahhoz, hogy a 2017-ban kiadott, a DKE/VCM gyártás kibocsátásaira vonatkozó (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozat előírásait a gyártáskor megbízhatóan tartani tudják, évente jelentős mértékű, aránytalanul nagy összegű karbantartásokra van szükség. **Ezért a BorsodChem vezetése úgy döntött, hogy egy teljesen új, a jelen összevont dokumentáció tárgyát képező DKE/VCM üzem épít (VCM-3 projekt; lásd még a 3. fejezetet).**

- **Polimer II. üzem:** A VCM üzemben előállított vinil-kloridból polimerizációval, szuszpenziós eljárással gyártják az eladásra kerülő PVC-port. Az üzemet jelenleg **PVC Üzemnek** hívják. Ez az üzem is folyamatosan modernizálódott 1978 óta, 2004-ben pl. megvalósították az úgynevezett zárt reaktortechnológiát.
- **Klór üzem:** Az etilén klórozásához szükséges klór (írtuk, már csak oxihidroklorozás alkalmaznak) 1978-ban nagy kapacitású klór-alkáli elektrolízises üzem épült, ahol az akkor korszerűnek számító higanykatódos eljárással termelték a klór. **A higanykatódos üzembrészt, mivel az már nem BAT (Best Available Techniques: BAT) technika, 2018. június 29.-én, 40 év működés után tervszerűen leállították,** a berendezéseket pedig nagy körületekintéssel elbontották. BorsodChem termelési struktúrájában továbbra

is alapvető szerepet játszó klór előállítása ma, a korszerűnek számító membráncellás eljárással történik, jelenleg két cellateremben.

A BVK-ban az etilén-bázisú vinil-klorid gyártás indulását követően az acetilén alapút rövid időn belül megszüntették: a kisebb 6 kt/év kapacitású egységet már 1978-ban, a 26 kt/év kapacitásút az úgynevezett PO-üzemmel együtt pedig 1981-ben. Megjegyezzük, az acetilén bázisú VCM gyártás mára szinte teljesen kiszorult az ipari gyakorlatból, egyedül Kínában rendelkeznek még számottevő acetilén bázisú kapacitással [83].

Ismert, hogy egy adott technológia esetén az úgynevezett elérhető legjobb technikára (**Best Available Techniques: BAT**) vonatkozó konkrét irányelveket a nemzetközi szakértők által összeállított úgynevezett BAT Referendum (rövidített formában BAT Ref. vagy BREF) tartalmazza. A vinil-klorid gyártásra a **Large Volume Organic Chemical (LVOC BREF)** című referendumban találunk illusztratív leírást [85], [91], [93] (lásd még a 6. fejezet). Az LVOC BREF a teljes tevékenységre a DKE/VCM gyártás kifejezést használja, ami nevében teljesebben tükrözi az általunk fent említett korszerű vinil-klorid gyártás folyamatát. Sőt, az LVOC BREF DKE/VCM/PVC láncról (gyártásról) ír, amelyhez gyakran telephelyi klórgyártás is tartozik, pontosan úgy, miképp azt fentebb a BorsodChem (BVK) példáján bemutattuk. A DKE/VCM/PVC lánc elnevezést pedig az indokolja, hogy gyakorlatilag a gyártott DKE teljes mennyiségét tovább viszik vinil-klorid gyártásba, és annak szinte teljes egészéből PVC-t gyártanak. Az LVOC BREF [93] szerint nagyjából az előállított DKE 5%-ából gyártanak mást, nevezetesen etilén-diamint, a VCM-ből pedig még jelentéktelenebb a más irányú felhasználás, kis mennyiségéből valamilyen klórozott oldószert készítenek. **A BorsodChemben a DKE/VCM/PVC lánc** úgymond teljesnek tekinthető, **a gyártelepet termékként a PVC-por hagyja el** (1. ábra; DKE értékesítés nincs).

Itt jegyezzük meg, hogy az LVOC BREF [93], valamint az **LVOC BREF [93] BATC**-vel azonos az (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozat – ezt, mint a határozatokat, minden EU tagállam nyelvén, így magyarul is kiadják hivatalos fordításban – **nem a diklór-etán (DKE), hanem az etilén-diklorid elnevezést használja, amit EDC-nek rövidít.** Mi nem tudtunk dönteni, hogy melyik elnevezést használjuk. Az általános leírásoknál maradtunk a BorsodChemben régebben használt diklór-etán (DKE) elnevezés mellett, viszont a tevékenység BAT-megfelelőségének vizsgálatakor nem írtuk át a hivatalos etilén-diklorid (EDC) fordítást.

1.2. A VCM-3 projekt tevékenységének 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. szerinti besorolása

A leírtakból kitűnik, hogy a vinil-klorid-monomer (VCM) gyártási tevékenység gyakorlatilag egyidős a gyárteleppel. **Etilén-bázisú formáját 46 éve gyakorolják a III. telepen.** A III. telep tulajdonképp a klór/DKE/VCM/PVC lánc megteremtésére létesült. A DKE/VCM gyártási tevékenység a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 1. és 2. mellékletébe egyaránt besorolható.

➤ 1. számú melléklet 20. pont:

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

➤ 2. számú melléklet 4.1. pont:

4.1. Szerves anyagok előállítása:

f) halogénezett szénhidrogének.

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

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

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

1.3. Jogszabályi háttér

A BorsodChem VCM-3 projekt keretében tervezett DKE/VCM tevékenysége megvalósításának környezetvédelmi engedélyezési eljárásához szükséges összevont környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációt a

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

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

- 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról
- a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény
- az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény
- 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről
- 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról
- 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 2015. évi LVII. törvény az energiahatékonyságról
- 2018. évi CXXXIX. törvény Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről
- 2020. évi XLIV. törvény a klímavédelemről
- 123/1997. (VII. 18.) Korm. r. a vízbázisok, távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási rendszerek védelméről
- 221/2004. (VII. 21.) Korm. r. a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól
- 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszín alatti vizek védelméről
- 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól

- 280/2004. (X. 20.) Korm. r. a környezeti zaj értékeléséről és kezeléséről
- 284/2007. (X. 29.) Korm. r. a környezeti zaj és rezgés elleni védelem szabályairól
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 219/2011. (X. 20) Korm. r. a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről (SEVESO)
- 410/2012. (XII. 28.) Korm. r. az üvegházhatású gázok közösségi kereskedelmi rendszerében és az erőfeszítés-megosztási határozat végrehajtásában való részvételről szóló 2012. évi CCXVII. törvény végrehajtásának egyes szabályairól
- 246/2014. (IX. 29.) Korm. r. az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól
- 309/2014. (XII. 11.) Korm. r. a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségekről
- 14/2015. (II. 10.) Korm. r. a fluortartalmú üvegházhatású gázokkal és az ózonréteget lebontó anyagokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. r. a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 271/2023. (VI. 29.) Korm. r. a pénzügyi biztosíték, a céltartalék képzésére kötelezettek köréről, a pénzügyi biztosíték, a céltartalék formájáról és mértékéről, felhasználásának feltételeiről, elszámolásának és nyilvántartásának szabályairól, valamint a környezetvédelmi biztosítás részletes szabályairól
- 29/2001. (XII. 23.) KöM-GM rendelet egyes kültéri berendezések zajkibocsátásának korlátozásáról és a zajkibocsátás mérési módszeréről
- 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól
- 27/2005. (XII. 6.) KvVM rendelet a használt- és szennyvizek kibocsátásának ellenőrzésére vonatkozó részletes szabályokról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes r. a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
- 6/2009. (IV. 14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről
- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 44/2000. (XII. 27.) EüM r. a veszélyes anyagokkal és a veszélyes keverékekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól szóló
- 31/2004. (XII. 30.) KvVM r. a felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének egyes szabályairól
- 93/2007. (XII. 18.) KvVM r. a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- 72/2013. (VIII. 21.) VM r. a hulladékok jegyzékéről
- 26/2014. (III. 25.) VM r. az egyes tevékenységek illékony szerves vegyület kibocsátásának korlátozásáról

1.4. Az összevont dokumentáció kidolgozásának menete

Jelen összevont környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció elkészítésénél alapvetően az 1.3. pontban felsorolt jogszabályokra támaszkodtunk. Alapvetőek voltak számunkra a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4., 6. és 8. számú mellékletében megadott tartalmi követelményekre vonatkozó előírások. A hatásterület meghatározásánál a 7. melléklet szempontrendszerére támaszkodtunk. Írtuk, építettünk korábbi, az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkra és a több mint két évtizedes helyi tapasztalatainkra.

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

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

1.5. A tervezési szakaszban hozott jelentősebb környezetvédelmi célú változtatások

A BorsodChem (Wanhua) a VCM-3 projekt megvalósítására a China Chengda Engineering Co., Ltd.-vel úgynevezett EPC típusú szerződést kötött, ami hétköznapi megközelítésben az üzem kulcsrakész átadását jelenti. Az angolból eredő EPC szerződés (Energy Performance Contract, energiahatékonysági szerződés) lényegi tartalma úgy sűrítethető pár mondatba, hogy a megrendelő előírja az igényeit (pl. a keretfeltételekkel; battery limit), a szolgáltató pedig vállalja, hogy a megrendelés szerinti üzemet átadja. A garanciális feltételek pedig azt szabályozzák, hogy a szolgáltató meddig köteles azt biztosítani, felelni azért, hogy a terméke, adott esetben a megrendelt üzem, megfeleljen a megrendelő által előírtaknak. **China Chengda Engineering Co., Ltd. egy elismert EPC szolgáltató.** A honlapján [104] ezeket olvashatjuk (a félkövér kiemeléseket mi tettük).

*A China Chengda Engineering Co., Ltd. (rövidítve Chengda) a China National Chemical Engineering Co. Ltd. 100%-os tulajdonában lévő leányvállalata, amely Csengtuban, egy híres kulturális városban található Délnyugat-Kínában. Korábban a Vegyipari Minisztérium 8. számú Tervező Intézete volt. Hivatalos 1958-as alapítása óta több évtizedes munkával és erőfeszítéssel **nemzetközi, integrált, mérnöki vezérelte EPC-vállalkozóvá nőtte ki magát.***

Kínában a Chengda az első néhány vállalat egyike, amely A fokozatú átfogó mérnöki-EPC minősítést szerzett. A vállalat alkalmazottainak száma körülbelül 1200, ebből 62%-uk felsőfokú vagy magasabb szintű. A több mint 300 nemzeti szintű szabadalommal és több mint 40 szabadalmaztatott technológiával rendelkező Chengda országosan piacvezető, szodatechnológiájával pedig világszerte piacvezető. A Chengda és tehetséges csapata innovációja révén Chengda vezető pozícióba került a nagyszabású projektek végrehajtásában és a digitális projektek megvalósításában. Az elmúlt 60 év során a nemzeti, miniszteri és tartományi díjat Chengda több mint 400 teljesítményéért kapták. A Chengdát 2008 óta folyamatosan nemzeti csúcstechnológiai vállalkozásként azonosították, és Chengda egy államilag tanúsított vállalati technológiai központot és egy posztdoktori programot működtet.

Kínában a Chengda úttörő a projektek tervezés-orientált EPC módban történő megvalósításában és végrehajtásában, valamint az első néhány vállalat egyike, amely átfogó mérnöki-EPC minősítést szerzett. A Chengda professzionális szolgáltatásokat nyújt a projekt teljes életciklusára kiterjedően, a koncepciótól a kulcsrakész EPC-ig, valamint az üzemeltetésig és karbantartásig.

1992-ben és 1998-ban Chengdát a Külkereskedelmi és Gazdasági Együttműködési Minisztérium engedélyezte az EPC tengerentúli, import- és exportüzleti, valamint tengerentúli üzleti tevékenységére. 1995-ben Chengda letette az ISO9001 minőségbiztosítási rendszer tanúsítását. 2006-ban megszerezte az ISO14001 környezetirányítási rendszer és a GB/T28001 munkahelyi egészség- és biztonságirányítási rendszer tanúsítását. 1995 óta Chengda több mint 20 alkalommal szerepel az ENR 225 legjobb nemzetközi mérnöki tervező cég, 150 legjobb globális tervező cég és 60 kínai mérnöki tervező cég listáján.

Nem szorul különösebb igazolásra, hogy a BorsodChem az EPC-szolgáltatónak környezetvédelmi szempontból többek között előírta, hogy minden tekintetben az LVOC BREF [93] előírásainak megfelelő üzemet kell létesíteni. Minden esetben betartandók a hazai jogszabályokban előírt környezetvédelmi típusú kibocsátások. **Mivel az LVOC BREF BATC a 2017/2117 (EU) bizottsági végrehajtási határozat okán hazánkban is joghatályos, evidens hogy az abban foglalt BAT AEL kibocsátási szinteknek is meg kell felelni.** A szerződéses előírás egyet jelent azzal, hogy a tervezési szakaszban alapvetően teljesüljön minden környezetvédelmi célú előírás. Ezért esetünkben nem is beszélhetünk a tervezési szakaszban külön meghozott jelentősebb környezetvédelmi célú változtatásról.

Mi a BorsodChem VCM Fejlesztés szakemberein keresztül voltunk kapcsolatban a Chengda EPC-szolgáltatóval. Rajtuk keresztül már 2024 elején eljuttattuk az összevont dokumentáció megírásához szükséges adatigényünket. Kértük, hogy egy környezetvédelmi célú dokumentáció szintjén mutassák be a tervezett technológiát. Ezt a BorsodChem VCM Fejlesztés szakemberei fordították le nekünk, így a fordítás szakmai helyessége is biztosított.

Fontos, és itt is visszautalunk arra, hogy a BorsodChem több mint 40 év óta üzemeltet etilén-bázisú DKE/VCM (EDC/VCM) gyártási technikát, tehát minden téren – a tervezéstől a kivitelezésig – meglehetősen nagy gyártói tapasztalattal rendelkeznek.

1.6. Az összevont dokumentációval kapcsolatos egyéb adatok

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

a) A környezet állapotjellemzéséhez felhasznált adatok forrását az eddigiekben már érintettük. Felhasználtuk a gyártelepen és annak környezetében több mint 25 év óta végzett saját terepi kutatásaink adatait, tapasztalatait, helyismeretünket. A technológiai leírást, az alapadatokat, az anyagforgalmakat és a folyamatábrákat a Chengda EPC-szolgáltató szakemberei adták meg [3], dolgozták ki, melyek a BorsodChem VCM Fejlesztés szakembereinek közvetítésével [2] jutottak el hozzánk (1.4. pont).

Az összevont dokumentációban megadott technológiai leírásból, kibocsátási adatokból [2], [3] a tervezett tevékenység várható környezeti befolyásoló hatásai a döntéshozatalhoz szükséges pontossággal megítélhetők. A rendelkezésre álló kiindulási adatokban nincs olyan jellegű bizonytalanság, amely a várható környezeti hatások megítélésében megmutatkozhatna. Dienes Endre, mint a tanulmány egészéért egyetemlegesen felelősséget vállaló, nyilatkozom, hogy rendelkezésünkre álló adatok alapján az idevonatkozó előírások, műszaki normatívák betartásával reális tanulmányt készítettünk. A tanulmányt a rendelkezésünkre álló adatok, ismeretek

felhasználásával a legjobb tudásunk szerint állítottuk össze. Úgy ítéljük meg, hogy előrejelzésünk, becslésünk a várható állapotokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.

- b) A felhasznált tanulmányok listáját jelen dokumentáció irodalomjegyzéke tartalmazza. Ezek a BorsodChem illetékes szervezeteinél illetve társaságunknál találhatók meg.
- c) A dokumentációban felhasznált adatok nem minősülnek szolgálati vagy üzleti titoknak.
- d) A BorsodChem és az ENVIRA a teljes dokumentációra érvényesíteni kívánja a szellemi alkotás védelméhez fűződő jogokat.

2. A DKE/VCM gyártási tevékenység szerepe a BorsodChem technológiáinak kapcsolatrendszerében

A DKE/VCM gyártási tevékenység kulcsszerepet tölt be a BorsodChem technológiáinak kapcsolatrendszerében (1. ábra), ezért ennek bemutatására külön fejezetet szántunk. Szerepe nem csak gazdasági, hanem környezetvédelmi szempontból is nélkülözhetetlen: ha leállítanák, akkor minden más gyártelepi gyártási technikára (1. ábra) is ez a sors várna. Ugyanis nélküle egy igen jelentős anyagáram, az izocianát gyártásban képződő gáz halmazállapotú, száraz HCl java része hulladékká válna. A BorsodChem technológiáinak kapcsolatáról a „BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2019-2020” c. kiadványban a következőket leljük fel:

„A BorsodChem integrált termelési rendszerrel üzemel. Ebben a belső körforgásos gazdaságnak tekinthető rendszerben üzeink technológiai pókháló-szerűen összekapcsolódva biztosítják az anyag és energia körforgásos felhasználását a keletkező hulladékok minimalizálásával. A folyamatokban résztvevő vagy keletkező anyagokat a lehetőségeink szerinti legnagyobb mértékben felhasználjuk termékeink előállításához, így minimalizálva az elsődleges forrásból származó alapanyag felhasználást, veszteségeinket, a logisztikai költségeket, az energiafogyasztást és a gyártás során képződő hulladékok mennyiségét.

Példa erre az egymáshoz kapcsolódó technológiáink működésében többek között a klór körforgása, mely tevékenységünk egyik lényeges eleme. A klór fő alapanyaga a kősóbányákból ipari sóként kerül be a termelési folyamatunkba. A PVC gyártás különösen fontos és speciális a BorsodChem esetében, hiszen a PVC tömegének több mint 56%-a abból a sósav gázból származik, amely az izocianátok gyártásának mellékterméke. Tehát a PVC-be beépülő minden egyes klór atom már legalább egyszer részt vett a TDI vagy MDI gyártási folyamatban is.”

Az könnyen átlátható, ha az LVOC BREF [93] szerinti (klór)/DKE/VCM/PVC lánc egyik elemét megszüntetjük, akkor a másinak sincs létjogosultsága, de esetünkben a helyzet ennél is összetettebb.

BorsodChemben az izocianát gyártás megkezdésétől a klórgyártás/DKE/VCM/PVC gyártási lánc szerepe fokozatosan ártékelődött. Az 1.1. pontban írtakból az következik, hogy kezdetekben (1978) a telephelyi klórgyártás alapvetően ezt a láncot, vagyis a PVC gyártást volt hivatott kiszolgálni. Az izocianátok (MDI, TDI) gyártásának túlsúlyba kerülésével ez a helyzet azonban alapvetően megváltozott, a telephelyen gyártott klórt direktben ma már ez a két technológia használja fel. A BorsodChem mindhárom vezető termékének (MDI, TDI, PVC) gyártáshoz a klór nélkülözhetetlen, de **a PVC-vel szemben az izocianátok nem tartalmaznak klórt, habár az a gyártásukhoz mégis nélkülözhetetlen.**

Az elérhető legjobb technika (BAT) elveinek megfelelő TDI és MDI 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 a foszgén (COCl_2) klórtartalma hidrogén-klorid (sósavgáz) formájában lép ki 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 sósav (sósavgáz) az izocianát gyártásban melléktermék (ikertermék). **Hagyományosan vizes oldat formájában, 30-33% sósavoldatként értékesítik, azonban gazdaságos felhasználása/értékesítése** az izocianátok jelenlegi mennyiségű gyártása esetében körültekintő gyártásszervezést és piackutatást igényel. Az izocianát üzemek jelenlegi, egységes környezethasználati engedéllyel jóváhagyott kapacitása:

- **TDI gyártás: 250 kt/év** (BO/32/02009-2/2021. számú egységes környezethasználati engedély),
- **MDI gyártás: 400 kt/év** (BO-08/KT/05937-11/2018., BO/32/04201-13/2020. és BO/32/01740-12/2022. számokon módosított BO-08/KT/3514-12/2017. számú egységes környezet-használati engedély).

Az MDI és TDI termelésének felfutása töretlen, a piaci prognózisok is kedvezőek. Az MDI Üzemben szinte folyamatosak a kapacitáskihasználást növelő beruházások (erre utal az egységes környezethasználati engedély gyakori módosítása). Abban az esetben, ha az izocianátok gyártása teljességgel kihasználja a kiépített kapacitást – ami a vállalatvezetés fontos célja –, akkor a sósav felhasználást még körültekintőbben kell szervezni. Az izocianát gyártásban melléktermékként már jelenleg is annyi sósavgáz képződik, hogy annak oldat formájában való értékesítése a BorsodChem számára csak igen előnytelen áron volna realizálható, de az sem kizárt, hogy már nem is lenne eladható. **A gazdaságos telephelyi sósav felhasználás szempontjából a DKE/VCM gyártásnak tehát kulcsszerepe van.** Az izocianát gyártásban melléktermékként keletkező sósavgáz (hidrogén-klorid) jelentős részét, amelyet nem lehet, vagy nem érdemes értékesíthető sósavvá alakítani, a DKE/VCM Üzem oxihidroklórozó reaktorában hasznosítják. Az etilén mellett 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 (ikerterméket) forgatnak vissza a termelésbe, ami azon túl, hogy jelentős gazdasági haszonnal bír, megfelel a legmodernebb környezetvédelmi kívánalmaknak, az elérhető legjobb technikára (BAT) vonatkozó alapelveknek.** Ennek következtében a DKE/VCM Üzem a BorsodChem gyártástechnológiái között kitüntetett helyet foglal el (1. ábra; az ábrán a „sósav-vonalat” külön színnel feltüntettük). **2014-től a DKE/VCM Üzemben az etilénből, annak direkt klórozásával, már nem is állítanak elő diklór-etánt** (vinil-kloridot).

Az 1. ábra alapján bemutatjuk az izocianát gyártás foszgénezési reakciójában keletkező sósavgáz és a sósavoldat (sósavoldat más üzemben is képződik) felhasználási lehetőségeit:

- **DKE/VCM (PVC) gyártás.** Az izocianát üzemekből a sósavgáz bizonyos részét csővezetéken a DKE/VCM üzembe vezetik, ahol alapanyagként felhasználják az etilén oxihidroklórozására, miáltal 1,2-diklór-etánt (DKE) állítanak belőle elő. Az idevezetett sósavgáz klórtartalma végül a PVC termékben jelenik meg. **Megjegyezzük, hogy sósavoldat ebben az üzemben (DKE/VCM) is képződik a technológiai folyamatok során.**
- **Sósavoldat gyártás.** Az izocianát gyártásakor már jelenleg is annyi sósavgáz keletkezik, hogy azt a DKE/VCM gyártásban teljes egészében nem tudják felhasználni. Mindkét üzemben (TDI, MDI) van sósavgáz-abszorber rendszer, ahol a sósavat vízben elnyeletik és értékesíthető, 30-33%-os sósavoldatot állítanak belőle elő. Sósavgáz-abszorber rendszerre gyártásszervezési és biztonsági okok miatt is mindenképp szükség van, így bizonyos mennyiségű sósavoldat mindig fog képződni.

- **Sósavbontás.** A Klór Termelés egységben működik egy sósavkonverziós klórgyártó üzem (Sósavbontó Üzem; HOX), ahol az izocianát gyártásban képződött sósavból visszanyerik a klórt. Az üzemben a sósav (sósavgáz) katalitikus oxidációjával olyan minőségű klórt termelnek, amely **visszaforgatható** az izocianát gyártási technológiába.
- **Flokkuláló szer gyártás.** A gyártelepen a Donauchem Kft. 2013-ban üzembeállított vízkezelési vegyi anyagot (flokkuláló szert) gyártó üzemében sósav oldat felhasználásával vas-klorid (FECL) és poli-alumínium-klorid (PAC) flokkuláló szert állítanak elő. A sósavoldattal idevezetett klór végül is a klorid típusú flokkuláló termékben jelenik meg.

Egy olyan kérdésnek, hogy a fenti négy hasznosítási formából melyik a fontosabb, szerintünk nincs sok gyakorlati értelme: a maga nemében mindegyik fontos. Ugyanakkor az, hogy a BorsodChem az utóbbi években 300 kt körüli, vagy azt meghaladó mennyiségű PVC-port értékesít, amelyhez gyakorlatilag ugyanennyi vinil-kloridot használ fel, magáért beszél. Itt visszakanyarodunk az 1.1. pont első mondatához: a PVC a modern világ egyik legszélesebb körben használt műanyaga, a mindennapokban nélkülözhetetlen.

3. A VCM-3 projekt megvalósításának célja

Írtuk (1.1. pont), **az alapjaiban (VCM-1) 1978-ban termelésbe állított DKE/VCM Üzem a BorsodChem egyik legrégibb üzeme.** A korszerű, etilén alapú vinil-klorid gyártáson alapuló PVC gyártás megteremtésére – miképp az 1.1. pontban írtuk – 1978-ban 3 üzemet hoztak létre. A III. telepen egy időben kezdték meg a termelést a **klór/DKE/VCM/PVC** termelési lánc már ismertetett üzemei. A jelenlegi DKE/VCM Üzem két üzembrészből áll:

- a VCM-I üzembrész (gyártósor) 220 kt/év 1978-ban állt üzembe
- a VCM-II üzembrész (gyártósor) 130 kt/év kapacitású 2005-ban állt üzembe.

A két gyártósorból álló, 350 kt/év kapacitású **DKE/VCM Üzem végterméke a vinil-klorid monomer**, amiből a PVC üzemben PVC-por műanyag alapanyagot állítanak elő.

Jeleztük, hogy a DKE/VCM gyártásra a Large Volume Organic Chemical (LVOC BREF) című referendumban találunk illusztratív leírást [85], [91], [93] (lásd még 6. fejezet). Azért soroljuk fel a 2003 óta kiadott mindhárom LVOC BREF dokumentumot (a 2014-ben kiadott [91] draft változat), mert 2005-től 2015-ig [12], [17], [25], [39] az első kettő alapján értékeltük a BorsodChem DKE/VCM gyártási tevékenységét, 2020-tól [61], [78] pedig a jelenleg is hatályban lévő 2017-ben kiadott harmadik [93] alapján. Ezen felül a 2017. évi LVOC BREF [93] BAT konklúziós fejezete (BATC) – mint minden 2010 után kiadott BREF esetében –, megjelent EU végrehajtási határozatban. Ez a 2017/2117 (EU) végrehajtási határozat. Ezek a BATC végrehajtási határozatok a kiadásukat követő 4 év után hazánkban is joghatályosak, a benne előírtak (kibocsátási szintek) betartása tehát kötelező.

A VCM-I (VCM-1) üzembrész már 1978-tól termel, a kisebb VCM-II (VCM-2) üzembrész tervezését pedig 2000 előtt indították [4] (építése 2003-ban kezdődött), ebből következően tervezésükkor nemhogy a 2017-ben, de még a 2003-ban kiadott LVOC BREF előírásait sem vehették figyelembe. Ehhez itt még annyit teszünk hozzá, hogy 2000-ben, a VCM-2 üzembrész környezetvédelmi engedélyezésének idején, ennek a tevékenységnek a gyakorlásához még nem kellett egységes környezethasználati (IPPC) engedély, ezért az engedélyezési eljárás a 12031-40/2000. számú „csak” környezetvédelmi engedély megadásával zárult. Az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás, benne az elérhető legjobb technikának való megfelelés értékelése a hazai jogrendben 2001-től datálódik. Nálunk az EU 96/61/EK direktíva (Integrated Pollution Prevention and Control; IPPC) az egységes környezethasználati engedélyezési eljárás részletes szabályairól szóló 193/2001. (X. 19.) Korm. r. rendeletben öltött joghatályos formát.

A fentiekkel azt kívántuk szemléltetni, hogy, habár 1978-ban (VCM-I) és 2003-ban (VCM-II) az akkori elvárások szerinti korszerű üzemet építettek, 2024-re eljárt felettük az idő. A bevezetésben írtuk, ahhoz, hogy a 2017-ban kiadott, 2021 végétől kötelező érvényű, a DKE/VCM gyártás kibocsátásaira vonatkozó (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozat előírásait a gyártáskor megbízhatóan tartani tudják, évente jelentős mértékű, aránytalanul nagy összegű karbantartásokra van szükség. **Elérkezett az az idő, hogy már nem érdemes nagy összegeket fordítani a meglévő üzemre, újat kell építeni.**

A 2020. évi felülvizsgálatunk [61] eredményeképp világossá vált, hogy az (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozatban előírt a BAT-AEL és a BAT-AEPL szintek teljesülése érdekében a meglévő (VCM-1-2) üzemben jelentős, milliós ráfordítású fejlesztéseket kell végezni. A folyamatos fejlesztésekből, azok eredményéből a BorsodChem vállalatvezetése azt a következtetést szűrte le, hogy megnyugtató, **tartós megoldást csak egy új DKE/VCM gyártósor megépítése hozhat (VCM-3 projekt).** Ennek tervezésekor már figyelembe vehetők az LVOC BREF [93], és így az (EU) 2017/2117 határozat előírásai. Tekintettel a DKE/VCM gyártásnak a BorsodChem technológiai rendszerében elfoglalt kulcsszerepére (2. fejezet) a PVC Termelés igazgatóságán belül létrehozták a VCM Fejlesztés egységet. **A VCM-3 projekt koordinálása a VCM Fejlesztés feladata.**

Mindent összevetve a VCM-3 projekt célja egy 400 kt/év kapacitású, a kor igényeinek, a környezetvédelmi elvárásoknak hosszú távon is mindenben megfelelő, etilén-bázisú vinil-klorid gyártó üzem létesítése. A VCM-3 üzem az izocianát gyártáskor keletkező sósavgázból és vásárolt, csővezetéken beszállított etilénből állítja elő a vinil-kloridot.

A VCM-3 beruházáshoz kapcsolódó gazdasági és környezetvédelmi célokat, megfontolásokat az alábbiakban összegezzük:

- **Gazdasági célok**

- A VCM gyártás fenntartásával a BorsodChem egyik keresett termékének, a PVC gyártásnak az alapanyaga tartósan biztosítható.
- Az izocianát gyártásban nagy mennyiségben képződő, másképp gazdaságosan nem hasznosítható anyagáram, a sósavgáz felhasználása a BorsodChem egyik keresett termékében, a PVC-por műanyag alapanyagban. **A DKE/VCM gyártás a BorsodChem termelési struktúrájában nélkülözhetetlen.**
- A VCM gyártás fenntartásával a gyártáshoz adott materiális és immateriális egyszeri (beruházás) és folyamatos befektetés (anyag és energia, munkaerő, kutatás, innováció, stb.) haszna a BorsodChemnél jelentkezik.
- PVC alapanyagot hazánkban csak a BorsodChem gyárt, gyártása ezért nemzetgazdasági szempontból is jelentős.
- Régiós gazdasági célok között említhető új munkahelyek létrehozása.

- **Környezetvédelmi célok, megfontolások**

- A telephelyen keletkező, az adott gyártási tevékenység (izocianát gyártás) szempontjából mellék anyagáramként (melléktermék) képződő sósav egy értékes termékben hasznosul, nem válik hulladék anyagárammá.
- **Korszerű, a hazai (ezzel egyenértékűen az uniós) környezetvédelmi előírásokat minden téren teljesítő, nagy kapacitású, a BorsodChem termelési struktúrájában nélkülözhetetlen új üzemet hoznak létre. Ezáltal a BorsodChem környezetvédelmi teljesítménye nagymértékben javul.**

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

4. Általános adatok. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása

4.1. Az összevont dokumentáció készítőjének megnevezése

A jelen összevont dokumentációt az **ENVIRA 96 Mérnöki Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.** (székhely: 3763 Bódvaszilas, Kossuth u. 53., fióktelephely és levelezési cím: 3530 Miskolc, Mélyvölgy út 3.) **készítette el.** Felelős vezető: Dienes Endre üv. igazgató. Mérnöki kamarai szám: 05-588. A légszennyezők transzmissziós számítását (modellezés) és a levegőminőségi hatásterület meghatározást Magyar Imre úr végezte el. Zajvédelmi szakértőként Márkus Miklós úr működött közre. Az éghajlatvédelmi szempontok szerinti értékelést dr. Mikita Viktória PhD végezte el. A dokumentáció környezetvédelmi szakértőinek szakértői (tervezői) jogosultságai, az alábbi közhiteles nyilvántartásokban ellenőrizhetők: <https://www.mmk.hu/kereses/tagok>. Társaságunk tagjai az alábbi szakértői jogosultsággal rendelkeznek:

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

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

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

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

Az élővilággal és tájvédelemmel foglalkozó fejezetet dr. Csuták János és Mesterházy Attila úr jegyzi. Szakértői jogosultságuk a (<https://ttsz.am.gov.hu/szakertok/58>) közhiteles nyilvántartásban ellenőrizhető.

4.2. Az engedélyt kérelmező általános adatai

A VCM-3 projekt 1,2-diklóretán/vinil-klorid (DKE/VCM) gyártási tevékenységét a BorsodChem tervezi gyakorolni. Az engedélyt kérő általános azonosító adatai:

- neve: BorsodChem Zrt.
- a cég székhelye: 3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.
- a cég levelezési címe: 3700 Kazincbarcika Pf.: 208
- cégjegyzékszám: 05-10-000054
- KSH törzsszáma: 10600601-2016-114-5
- Környezetvédelmi ügyfél jel: 100 199 163
- Környezetvédelmi területi jel: 100 329 026
- A tervezett üzem helye: a VCM-3 projekt beruházás a már meglévő DKE tartálpark kivételével Berente közigazgatási területén valósul meg a 661, 663, 655, 666 és 694 hrsz.-ú ingatlanokon. A DKE tartálpark a Kazincbarcika 4041 hrsz.-ú ingatlanon van. **Mindegyik ingatlan művelési ágból kivett, és tulajdonosuk a BorsodChem.**
- Kazincbarcika város KSH kódja: 0669 1
- Berente község KSH kódja: 3429 0

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

A BorsodChem által az eladásra termelt szerves alapanyagok tehát a következők:

- PVC-por, illetve műanyagipari segédanyagok,
- MDI (metilén-difenil-diizocianát) termékek,
- TDI (toluilén-diizocinát) termékek,
- termoplasztikus poliuretánok (TPU), poliészter poliolkok.

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

20.1 Vegyi alapanyag gyártása

20.16 Műanyag-alapanyag gyártása

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

NACE kód: 20.1

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

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

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

4.3. A BorsodChem jelenlegi tevékenységének bemutatása

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

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

A BorsodChem gyártelepén valójában csak *veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek* találhatóak, melyeket vagy a BorsodChem üzemeltet, vagy az ő technológiáiban felhasznált alapanyagot állítanak elő más gyártelepi üzemben (1. ábra). **A gyártelepi technológiák kapcsolatrendszerét a 1. ábra szemlélteti.** Már itt megjegyezzük, hogy ezek az üzemek mind rendelkeznek egységes környezethasználati vagy környezetvédelmi és megfelelő katasztrófavédelmi engedéllyel.

Ahogy azt fentebb már bemutattuk (4.2. pont), a BorsodChem fő tevékenysége szerves műanyagipari alapanyagok gyártása, úgymint PVC, MDI, TDI, TPU előállítása. Ezekhez képest a szervesetlen anyagok – főként nátronlúg és sósavoldat – értékesítése az árbevétel oldaláról nézve elenyésző. A BorsodChem majd mindegyik technológiájában, annak adottságai folytán, melléktermékként képződik sósavoldat, amit kereskedelemben értékesíthető koncentrációra töményítenek és értékesítenek. A gyártelepi szintű sósavoldat tárolás és a kiszerelés a Klór Termeléshez tartozó Klóralkáli Kiszerelés feladata.

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

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

A gyártelepen szervesetlen alapanyagot a Linde Gáz Magyarország Zrt. és a Messer Iparigáz Kft. (ez korábban Air Liquid Kft. volt) állít még elő (a Messer levegőszétválasztás technológiáját általában nem sorolják a vegyipari tevékenységek közé; hasonló üzeeme a Lindének is van, és a IV. telepen, az épülő HyCO IV üzem mellett épül a második; ASU-2). **A gyártelepen termelt szervesetlen alapanyagok zömében a gyártelepi szerves műanyag alapanyag gyártási technológiákban hasznosulnak.** Kivétel a Donauchem Kft. vas- és poli-alumínium-klorid flokkuláló szert gyártó tevékenysége, amelyeket a gyártelepi sósavoldat felhasználásával állítanak elő.

Mivel az utóbbi időszakban a BorsodChemben több szervezeti változás is volt, röviden bemutatjuk a BorsodChem termelő egységeit. Bemutatásunknál a 2024. március 01.-től hatályban lévő szervezeti felépítést vettük alapul.

❖ Klór Termelés

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

- **Klór Üzem.** Az üzemben membráncellás elektrolízissel állítják elő a BorsodChem fő szerves termékeinek gyártásához szükséges klórgázt (a klór az izocianátoknál egy intermediert előállításához kell, a PVC esetében beépül a termékbe). A klórgáz alapanyaga a kősó (NaCl). A képződött hidrogént szintetikus sósav oldat és ammónia gyártásához használják fel. Lehetőség van arra is, hogy a hidrogént a BC Power Kft. kazánüzemében tüzelőanyagként hasznosítsák. A gyártás során ikertermékként keletkező marónátront, valamint hypót (Hypo-t) értékesítik, de igen jelentős a saját (telephelyi) sósav felhasználás is. Az itt előállított szintetikus sósav oldatot a gyártelepen használják fel, a külső értékesítés jelleg nem jellemző. A megtermelt klórgáz teljes mennyiségét a telephelyen használják fel (értékesítés az utóbbi években nem volt).
 - A klórgáz nagy részéből cseppfolyósítás és elpárologtatás után az MDI és TDI előállításához szükséges intermediert, foszgent gyártanak. A foszgent a gyártási folyamatban teljes egészében felhasználják. A klór a foszgenézési (karbonilezési) reakcióban HCl gáz formájában kilép a további kémiai folyamatokból (az izocianátok nem tartalmazznak klórt).
 - A DKE/VCM Üzembe is adnak az elpárologtatott klór vonalról kisebb mennyiségű klórt. Itt 2014-től megszűnt ugyan az etilénnek a direkt klórozása (a VCM gyártás alapanyagának, a diklór-etánnak ilyen formájú gyártása megszűnt), de bizonyos mennyiségű klórra a mellékreakciókban képződő szénhidrogének (benzol) klórozásához továbbra is szükség van.
 - A komprimált száraz klórgázt csak szintetikus sósav gyártására használják.
- **Klóralkáli Kiszerelés.** A nevéből az következne, hogy az egység csak a klór-alkáli elektrolízis termékeinek a kiszerelését végzi. Az általa kiszerelt termékek: hypó (Hypo), marónátron, sósav és a klórszárításban felhasznált, visszanyert híg kénsav. Jeleztük, a BorsodChem majd mindegyik technológiájában, annak adottságai folytán, melléktermékként képződik sósavoldat, amit kereskedelemben értékesíthető koncentrációra töményítene és értékesítenek. A sósavoldat előállítására az izocianát gyártásban gyártásszervezési és biztonsági okok miatt (sósavgáz-abszorber rendszerek, a

technológiába integrált melléktermék égetők) van szükség. Képződik sósavoldat a DKE/VCM gyártásban (a technológiába integrált melléktermék égetőkben) és a sósavkonverzióban is (ez utóbbi technikai sósav minőségű). A Klór Üzem pedig „direkt” is gyárt sósavoldatot (szintetikus sósav), jelenleg belső felhasználásra. **A gyártelepi szintű sósavoldat tárolás és kiszerelés** tehát a Klór Termeléshez tartozó **Klóralkáli Kiszerelés feladata**. A Klóralkáli Kiszereléshez tartozóan lehetőség van a fentebb felsorolt termékek vasúti és közúti feladására is.

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

❖ PVC Termelés

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

- **DKE/VCM Üzem.** A meglévő üzemben a PVC-por gyártás alapanyagát, a vinil-klorid monomert (VCM) állítják elő, melyhez kiindulási anyagként etilént és az izocianát gyártásból származó sósavgázt használnak. Ezt (VCM) adják át a PVC Üzemnek polimerizálásra. A meglévő DKE/VCM Üzemben felhasznált sósavgáz tehát a telephelyen működő más gyártás-technológiákból, jelesül az MDI és TDI üzemekből (az izocianát gyártásból) származik. **A VCM-3 projekt keretében épülő üzem e tekintetben változást nem hoz. Az új üzem termelésbe állásával a meglévőt tervszerűen leállítják.**
- **PVC Üzem.** Az üzemben vinil-klorid polimerizációjával és különböző segédanyagok felhasználásával (hozzáadásával), szuszpenziós eljárással PVC-port állítanak elő. Az itt előállított PVC-por több mint ¾-ed részét exportálják.
- **VCM Fejlesztés. Ennek az egységnek a feladata a jelen összevont dokumentáció tárgyát képező új DKE/VCM gyártó üzem megépítésének, a VCM-3 projektnek koordinálása.** Az 1.5. pontban írtuk a BorsodChem (Wanhua) a VCM-3 projekt megvalósítására a China Chengda Engineering Co., Ltd. kötött úgynevezett EPC típusú szerződést, ami hétköznapi megközelítésben az üzem kulcsrakész átadását jelenti.

❖ TDI Termelés

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

- **Ammónia és Salétromsav Üzem.**
 - **Ammónia Üzemrész.** Ez az üzemrész a gyártelep legrégebbi, ma is üzemelő egysége (persze ma már nem szénbázisú gőzreformeres eljárással előállítják elő a hidrogént, a kevert gáz egyik alapanyagát, és az üzemet is többször modernizálták). Az üzemben az ammóniát a gyártelep más üzemeiben (Klór Üzem, Linde) előállított nagytisztaságú hidrogén és nitrogén keverékéből (kevert gázból) állítják elő. Alapjában ez az ammónia képezi a Salétromsav Üzem salétromsavgyártásának alapanyagát.

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

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

A TDI gyártáson túl a salétromsav (hígsav) nitráló-savként a telephelyi anilingyártás, közelebbről az MNB gyártás egyik alapanyaga (a másik a benzol). Az anilingyártás (MNB gyártás) salétromsav igényét is alapvetően helyi előállítású salétromsav alapanyaggal kívánják megoldani, ezért bővítették a hígsav (WNA) gyártó kapacitást. A savtöményítő kapacitását is 50%-al bővítették.

- **DNT Üzem.** A DNT Üzemben a toluol nitrálásával állítják elő a dinitro-toluolt (DNT; di-nitro-toluol) a DNT-1 és DNT-2 üzemegységben. A nitráló-sav tömény kénsav és tömény salétromsav elegye. Tulajdonképp e feladat kellő biztonsági tartalékkal való teljesítése volt a célja savtöményítés kapacitásának 50%-os bővítése.
- **TDI Gyártás.** A TDI Gyártásnak két, azonos technológiát alkalmazó, egymással műszakilag összekapcsolt gyártósora (TDI-I és TDI-II) van. Itt a gyártás első lépése toluol-diamin (TDA) előállítása, ami a DNT hidrogénezésével történik. A toluol-diamin (TDA) karbonilezési reakcióval (foszgénezással) alakítják át TDI-vé.

A TDI – hasonlóan az MDI-hez – a poliuretán gyártás egyik fő alapanyaga, melyből különböző célú termékeket, elsősorban lágyhabokat állítanak elő.

❖ MDI Termelés

Az MDI Termeléshez az MDI Üzem és az MDI gyártás egyik alapanyagát gyártó MNB/Anilin üzem tartozik. Az MDI az egyik alapanyaga a TPU gyártásnak is (HPM Üzem).

- **MDI Üzem.** MDI a TDI mellett a másik fontos izocianát. Az MDI gyártáskor az anilin és formalin alapanyagokat sósavas közegben kondenzáltatják metilén-difenil-diaminná (MDA). A nyers MDA-t foszgénezik. A reakció eredményeképp kapják a nyers metilén-difenil-diizocianátot (nyers MDI). Az MDI üzemben MDI termékeket: nyers, tiszta, illetve modifikált MDI állítanak elő. Az MDI a poliuretán gyártás egyik fő alapanyaga, melyet többek között az építőiparban és hűtőgép iparban használatos poliuretán alapú kemény habok előállítására, cipőipari termékek gyártására használnak.
- **MNB/Anilin üzem.** Itt első lépésben beszállított benzol nitrálásával **mono-nitro-benzolt** (MNB) állítanak elő, majd a nitrobenzoltból (MNB) katalitikus hidrogénezéssel anilint. A végtermék anilin előállításra tehát két nagy gyártóegység, az MNB-blokk (MNB üzemrész) és az anilinblokk (anilin üzemrész) szolgál.

❖ HPM Üzem

A BorsodChem szervezeti felépítés folyamatábráján HPM Üzem a Termelés Irányítás „igazgatóság” alá van már besorolva, ugyan úgy, mint a fentebbi felsorolás fő ❖ egységei, de még másképp van jelölve (nincs bekeretezve).

4.4. A gyártelepen működő létesítmények katasztrófavédelmi besorolása

A gyártelep üzeleinek katasztrófavédelmi szempontú besorolásának háttérét a 2012/18/EU Seveso III. uniós irányelvre épülő, a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény biztosítja. A veszélyes ipari üzemek a bennük jelenlévő veszélyes anyagok mennyisége alapján kategóriákba soroltak:

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

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

- **Felső küszöbértékű üzemek** (Biztonsági Jelentés készítésére köteles): BorsodChem Zrt., BC-KC Formalin Kft., Framochem Kft., Linde Magyarország Zrt. I. és III. telep.
 - BorsodChem Zrt. Üzemeit fentebb ismertettük. Mindegyik felső küszöbértékű.
 - BC-KC Formalin Kft. Az MDI gyártás alapanyagául szolgáló formalint gyártanak az üzemben.
 - Framochem Kft. Finomkémiai üzem. Felső küszöbértékű besorolását a foszgénalapú technológiák indokolják.
 - Linde Magyarország Zrt. I. és III. telep. A Lindének az I. telepen a HYCO-1 és HYCO-2, a III. telepen a HYCO-3 üzeeme található. Az itt előállított szénmonoxidot (CO) az izocianát gyártásban, a hidrogént pedig az ammóniagyártásban használják fel. A főlös hidrogént BC Power Kft. kazánüzemében energiatermeléssel hasznosítják. Csővezetéken szállítanak szénmonoxidot Sajóbáonyba, az SPL Europe Kft. üzeembe. A Lindének az I. telepen és a IV. telepen van levegőszétválasztó üzeeme is. A nitrogént a BorsodChem ammóniagyártásában használják fel, vagy a levegőszétválasztás más termékeivel együtt értékesítik.
- **Alsó küszöbértékű üzemek** (Biztonsági Elemzés készítésére köteles): Linde Magyarország Zrt. II. telep, Messer Iparigáz Kft.
 - Linde Magyarország Zrt. II. telep. Linde a II. telepen acetilént gyárt, amit külső vevőknek értékesít. Palackoznak még itt a HYCO üzemekben és máshol előállított ipari gázokat is.
 - Messer Iparigáz Kft. Az üzem az I. telepen található. Itt levegőszétválasztással nyerhető ipari gázokat állítanak elő és palackoznak. A nitrogént értékesítik vagy a BorsodChem ammóniagyártásában használják fel.
- **Küszöbérték alatti üzemek** (Súlyos Káresemény Elhárítási Terv készítésére köteles):
 - Dynea Hungary Kft. Itt a BC-KC Formalin Kft.-ben gyártott formalinból aminoplaszt alapú műgyantákat állítanak elő.

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

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

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

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

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

d) a környezethasználó tevékenységétől független, potenciális külső kiváltó okok és az ezekből származó hatótényezők bemutatása, különösen:

da) a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre visszavezethető okok, amelyek kiválthatják vagy fokozhatják a hatótényezők kockázatát, illetve hatásait,

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

A fenti pontok szerinti értékelésre a 25. fejezetben visszatérünk.

Nyilvánvaló, hogy az új üzem, ugyanúgy, mint a meglévő felső küszöbértékű lesz. Viszont besorolást nem az egyes üzem, hanem a BorsodChem Zrt. kap, azaz a BorsodChem biztonsági jelentését az új üzem kapcsán ki kell egészíteni. A BorsodChem **a biztonsági jelentés kiegészítését** a jogszabályokban előírt határidőre elkészíti. **Az új üzem tevékenységének HAZOP elemzése folyamatban van!**

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

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

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

5. A tervezett beruházás alternatívái

A 2. fejezetben ismertettük a DKE/VCM gyártási tevékenység kulcsszerepét a BorsodChem technológiáinak kapcsolatrendszerében (1. ábra). A 3. fejezetben tárgyaltuk a VCM-3 projekt célját. Az itt leírtakhoz még hozzátesszük, hogy vinil-klorid-monomert azért gyártanak, hogy abból a szomszédos PVC Üzemben a BorsodChem egyik fő termékét, vinil-klorid-polimert, PVC-port gyártsanak. Ebből a három mondatból egyenesen következik, hogy **a BorsodChemben a DKE/VCM gyártást a BAT előírások teljesítésével folytatni kell: a tervezett beruházásnak nincs alternatívája.** Alább szűkebb megközelítésből áttekintjük a választási lehetőségeket.

5.1. Termék alternatíva

PVC-port csak vinil-klorid monomerből lehet gyártani. **Termék alternatíva esetünkben nincs.** Esetünkben még alapanyag alternatíva sincs. Az 1,2-diklóretánt és abból a vinil-klorid-monomert (DKE/VCM) az izocianát gyártásban képződő száraz sósavgázból kell előállítani (2. fejezet) az etilén oxihidrokórozással. Ugyanazt a tevékenységet kell tehát folytatni, csak egy új, modern üzemben, mint a jelenlegi üzemben.

5.2. Technológiai alternatíva

Az eddig leírtakban már szóba hoztuk, hogy egy adott technológia esetén az úgynevezett elérhető legjobb technikára (Best Available Techniques: BAT) vonatkozó konkrét irányelveket a nemzetközi szakértők által összeállított úgynevezett BAT Referendum (rövidített formában BAT Ref. vagy BREF) tartalmazza. Nem minden technológiára van úgynevezett illusztratív leírás, ami részletekbe menően kitér egy adott technológiára, de a vinil-klorid gyártásra van. Ez a Large Volume Organic Chemical (LVOC BREF) című referendum [93]. Mi több, ennek a BAT konklúziós fejezete (BATC) megjelent EU végrehajtási határozatban is. **A DKE/VCM gyártás technológiájára tehát részletekbe menő uniós szintű leírás és szabályozás van.** Ezt a 6. fejezetben ismertetjük, az összevont dokumentáció további részeiben pedig azt is, hogy a VCM-3 projekt keretében megvalósítani tervezett technika miképp felel meg a BAT elveknek.

Az 1.5. pontban írtuk, hogy a BorsodChem (Wanhua) a VCM-3 projekt megvalósítására a China Chengda Engineering Co., Ltd.-vel úgynevezett EPC típusú szerződést kötött, ami hétköznapi megközelítésben az üzem kulcsrakész átadását jelenti. Nem merülünk bele abba, hogy a Chengda által megvalósításra tervezett és más DKE/VCM gyártási licence tulajdonosok technológiájában vannak-e, lehetnek-e bizonyos eltérések, mert estünkben ennek vizsgálatának nincs különösebb értelme. A BorsodChem egy kulcsrakész üzemet fog kapni, amely – miképp az 1.5. pontban írtuk – **minden tekintetben meg kell, hogy feleljen az LVOC BREF [93] előírásainak, ebből következően a hazánkban is joghatályos 2017/2117 (EU) bizottsági végrehajtási határozatban foglalt BAT AEL és BAT-AEPL kibocsátási szinteknek.**

Természetesen annak is van háttere, hogy a kínai Wanhua a VCM-3 projekt megvalósítására miért pont a nemzetközi szinten is jegyzett kínai Chengda EPC-vállalkozóval kötött szerződést. A Chengda a közelmúltban a dél-kínai Fujian tartományban egy 800 kt/év kapacitású komplett, azaz a DKE/VCM gyártással összekapcsolt PVC üzemet épített a Wanhua Chemical számára (az erről készült prezentációt mellékeljük). Az 1. táblázat tartalmazza a Chengda VCM/PVC referenciáit. Az 1. mellékletben pedig a Chengda további EPC szerződéses munkáit soroljuk fel.

1. táblázat

Chengda DKE/VCM/PVC projekt referenciák

Megnevezés	Kapacitás	Helyszín	Időpont
QVC PVC projekt	350 kt/év	Katar	
DCEP PVC Resin projekt	60 kt/év	Mekelle, Etiópia	
LG DAGU Chemical PVC projekt	100 kt/év	Tianjin, Kína	1998
LG DAGU Chemical PVC kapacitás bővítés projekt	210 kt/év	Tianjin, Kína	2001
LG DAGU Chemical PVC kapacitás bővítés projekt	280 kt/év	Tianjin, Kína	2003
SINOPEC Qilu Petrochemical PVC projekt	370 kt/év	Sandong, Kína	2004
LG Bohai VCM projekt	350 kt/év	Tianjin, Kína	2007
Hanwha Chemical (Ningbo) VCM/PVC projekt	300 kt/év	Zhejiang, Kína	2010
Wanhua Chemical 400.000 MTPA PVC projekt	400 kt/év	Sandong, Kína	2020
Zhejiang Jiahua Energy Chemical Industry Co., Ltd. PVC projekt	300 kt/év	Zhejiang, Kína	2021
Anhui Hwasu 1.000.000 t/a PVC projekt	460 kt/év	Anhui, Kína	2012
Wanhua Chemical (Fujian) Co., Ltd. 800.000 TPA PVC Project	800 kt/év	Fujian, Kína	2023

Az üzemeltetés legjobb referenciája pedig az, hogy a meglévő DKE/VCM Üzemben 46 éve gyártanak etilén bázison 1,2-diklóretánt és vinil-klorid monomert.

5.3. A telepítési hely szerinti alternatíva

A telepítés helyének kiválasztásánál kétségtelenül alapvető szempont volt, hogy a VCM-3 projekt a BorsodChem tulajdonában álló területen valósuljon meg, és úgy, hogy a lehető legnagyobb mértékben kihasználhatóak legyenek a meglévő és a majdani infrastrukturális és technológiai kapcsolatok. A VCM-3 projekt megvalósítására az új üzemek építésére a közelmúltban megnyitott IV. telep, habár ott is van fejlesztési terület, éppen a kedvezőtlen technológiai kapcsolatok révén nem jöhetett szóba. A kapcsolódó technológiák anyagáramait aránytalanul hosszú – közút és villamosított vasút felett átívelő – csővezetéken kellett volna átadni-átvenni. Többek között

- a termék vinil-kloridot a felhasználó PVC Üzembe átadni,
- az izocianát gyártásból érkező alapanyag HCl gázt átvenni.
- Ezeken túl a DKE/VCM üzem technológiába integrált melléktermék égetője fogadja az MDI gyártás a foszgén abszorberei éghető, CO tartalmú fejtermékét, és a PVC Üzem elszívott gázáramait. Ezen a fontos (BAT) technológiai kapcsolaton csak az adott üzembe telepített égető megépítésével lehetne változtatni.

Ezek a szükséges technológia kapcsolatok abba az irányba mutatnak, hogy az új üzemet minél közelebb építsék a meglévőhöz. Ez a meglévőről az új üzemre való zökkenőmentes átállásnak is a záloga. A meglévő üzem tárolókapacitásai kihasználhatók: a közti termék DKE tároló tartálpark tartályai (MF-504A/B és MF-505 DKE tartályok) gyakorlatilag újak, ezek a VCM-3 üzem számára ugyanilyen funkcióval alkalmasak. Ebben a tartálparkban egy további tartálynak is kész már az alapja, amit a VCM-3 projekt keretében megépítenek. Már jelenleg is elégséges a DKE tároló kapacitás, ezért kiváltható a jelenlegi két 2500 m³-es DKE tároló-tartály (MF-513A/B), amit üzemi szennyvíz tárolótartállyá (puffer) alakítanak át. Ezeknek a tartályoknak a funkcióváltását a BorsodChem megbízásából már bejelentettük a környezetvédelmi hatóságnak [84].



2. kép

A 2019-ben készült panorámakép közepén a gyártelepbe benyúló, beerdősült Berente-bányai meddőhányó. Tőle a képen balra esik az 5 db meglévő VCM gömbtartály. Ezeket és még néhány más egységet (pl. tűzveszélyes anyagok zárt tárolási területén lévő létesítmények, MDI üzemi tartálpark) elbontanak (lásd még 3. kép), így elegendő terület nyerhető a VCM-3 projekt megvalósítására.

Berente község felé a meddőhányó takarása bizonyos védelmet is nyújt

Az 1-3. képeken látszik, hogy a meglévő DKE/VCM Üzem mellett a legnagyobb helyet a VCM gömbtartályok foglalják el. Ezek a tartályok egyidősek az üzemmel, szintén bontásra értek. Elbontásukkal nagy terület nyerhető (2-3. kép). Viszont VCM terméktároló tartályokra a folyamatos PVC gyártáshoz folyamatosan szükség van. Az új gömbtartályok építését ezért a BorsodChem megbízásából már 2023-ban bejelentettük a környezetvédelmi hatóságnak [80]. A VCM-3 projekt megvalósítása alatt a meglévő üzem ezáltal termelhet.

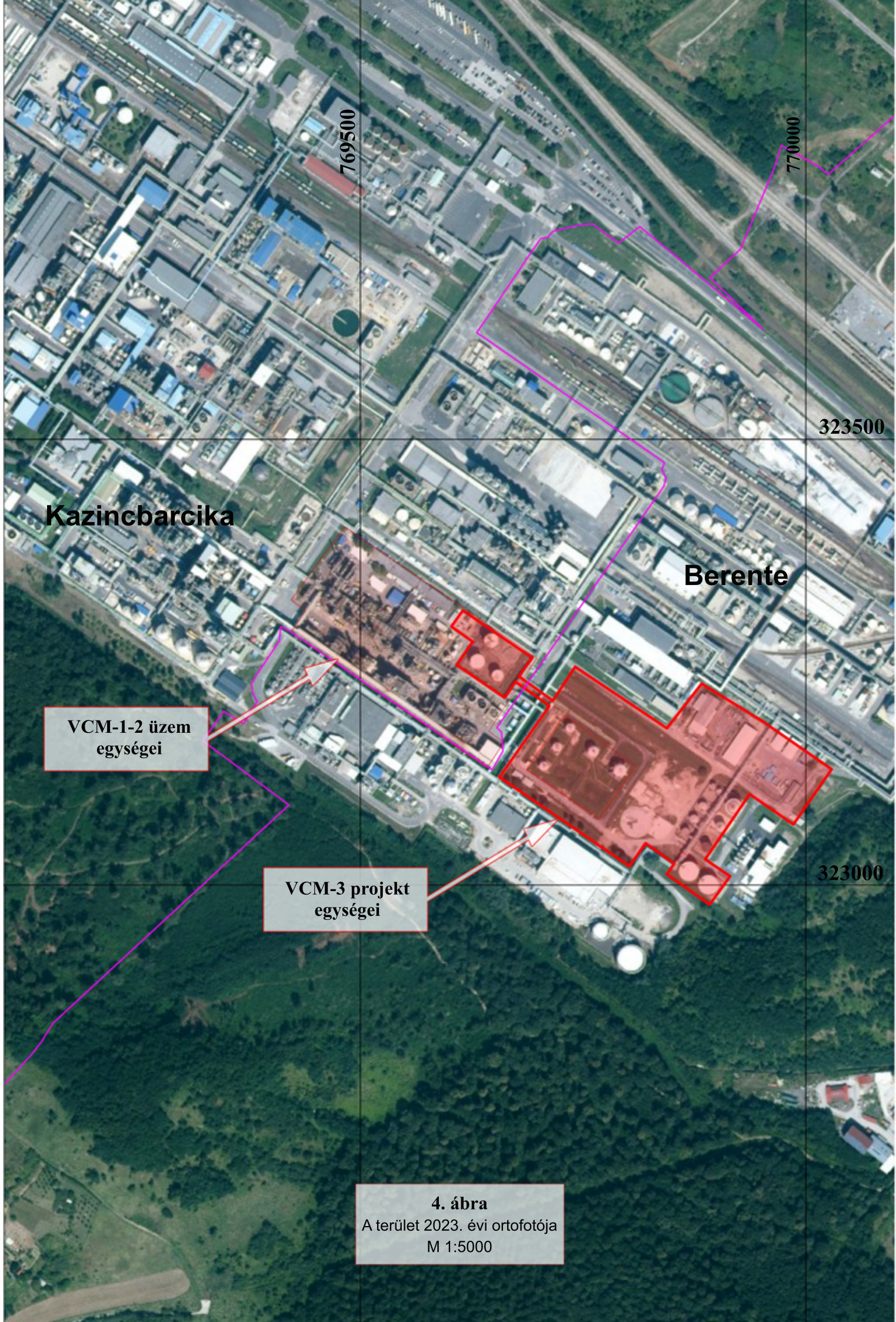
A fenti érvek azt igazolják, hogy közvetlenül a meglévő DKE/VCM üzem mellett kiválasztott területnek (2-4. és 6-7. ábra) nincs reális alternatívája.



A VCM-3 projekt
tervezett helye

Immisszió
mérési pont

2. ábra
Átnézetes helyszínrajz
A/4 lapon M 1:50000



769500

770000

323500

Kazincbarcika

Berente

VCM-1-2 üzem
egységei

VCM-3 projekt
egységei

323000

4. ábra

A terület 2023. évi ortofotója
M 1:5000

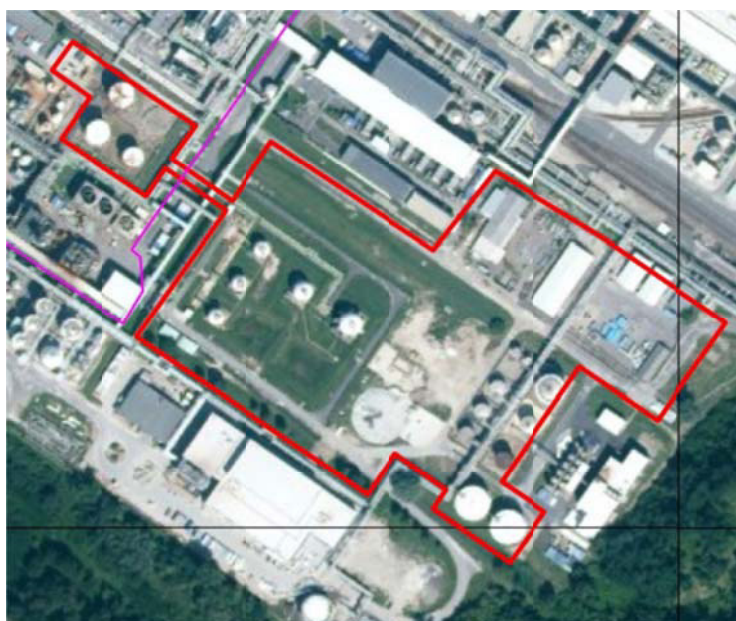
Összegezve, a III. telepi helykiválasztási döntés mellett szól

- a meglévő DKE/VCM Üzem rendszeréből könnyen kiépíthető technológia kapcsolatok; a PVC és az MDI, TDI üzemek közelsége,
- felhasználhatók a meglévő üzem értékes tárolókapacitásai,
- a kiszemelt hely elegendő távolságra van Berente lakott területétől, a meddőhányó védőárnyékolást nyújt.



3. kép

Ezen a szintén 2019-ben készült panorámaképen közelebbről látszik a VCM-3 beruházási terület, mint a 2. képen. A piros szaggatott vonallal hozzávetőlegesen jelölt beruházási területen 2019 óta nem voltak érdemi építkezések, ezért a kép a jelenlegi helyzetre is illik. A 2023. évi ortofotó (6. ábra) nyilván frissebb állapotot jelez, de az is megerősíti, hogy magán a beruházási területen nem voltak építkezések. A gyors összevetéshez alább 2023-as ortofotón is bemutatjuk a beruházási területet



A 3. képen, lentebb, jobb felé, a két nagy tartály a 2500 m³-es DKE tárolótartály. Csak ezek maradnak meg, minden más, a piros szaggatott vonalon belüli létesítményt elbontanak: a gömb-tartályokat, az MDI tartályparkot, a tűzveszélyes anyagok tárolási területén lévő építményeket, felszámolják az attól balra (Ny-ra) eső, ú.n. kivitelezői területet.

A beruházási területtől a 3. képen balra, az ortofotón DNy-ra esően, a PU Kiszerezés területén viszont nagy építkezések voltak, épült egy nagy hűtött hordótároló is

6. Az elérhető legjobb technika (BAT) szerinti DKE/VCM gyártás jellemzői

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

Egy adott technológia esetén az elérhető legjobb technikára (Best Available Techniques: BAT) vonatkozó konkrét irányelveket a nemzetközi szakértők által összeállított úgynevezett BAT Referendum (rövidített formában BAT Ref. vagy BREF) tartalmazza. Elvben egy tevékenységre három szinten is találhatunk BAT ajánlásokat, előírásokat:

- **Általános leírások**, melyek egy nagyobb tevékenységi körön belül [pl. az ipari méretekben (nagy mennyiségben) előállított szerves vegyipari termékek (Large Volume Organic Chemical: LVOC)] tartalmazzák mindazon elvárásokat (menedzsment eszközök, technológiai folyamatok, berendezések, készülékek, stb.), amelyek az adott technológiára a technika jelenlegi állapota szerint elvárhatóan alkalmazhatók.
 - **Illusztratív leírások**, melyek egy nagyobb tevékenységi körön belül egy adott fontos technológia részletes ismertetését tartalmazzák a jelenlegi technológiai szintnek megfelelően. Ezek a leírások mintául szolgálhatnak más, hasonló technológia BAT-megítélésekor.
 - **Horizontális ajánlások**, melyek leginkább a kapcsolódó tevékenységekre, például a szennyvíz és véggáz kezelésekre, a hulladékkezelésre, az anyagok tárolására, a monitoringra adnak útmutatásokat.
- **Általános és illusztratív leírás.** Az összevont dokumentáció tárgyával, a DKE/VCM gyártással a Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry (LVOC BREF) [85], [91], [93] foglalkozik. Azért soroljuk fel a 2003 óta kiadott mindhárom LVOC BREF dokumentumot, mert 2005-től 2015-ig az első kettő alapján értékeltük a BorsodChem meglévő DKE/VCM gyártási tevékenységét, 2020-tól pedig a hatályban lévő harmadik [93] alapján. Ezen felül a 2017. évi LVOC BREF [93] BAT konklúziós fejezete (BATC) megjelent EU végrehajtási határozatban: A BIZOTTSÁG (EU) 2017/2117 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2017. november 21.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok előállítása tekintetében történő meghatározásáról. A benne előírtak (kibocsátási szintek) betartása a megjelenéstől számított 4 évet követően (2021 végére) vált kötelezővé.
- **Horizontális ajánlások.** A kibocsátásokra és kezelésekre (szennyvíz- és véggáz-kezelések) a következő horizontális BREF-ek előírásainak teljesülését vizsgáltuk meg:
- **CWW BREF.** Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF); Sevilla, 2016. [92]: röviden a szennyvíz- és véggáz-kezelések a vegyipari ágazatban. Ennek a referendumnak a BAT konklúziói 2016. május 30-án jelentek meg EU végrehajtási határozat formájában, tehát 2020. május 30-a után már a végrehajtási határozatban megadott BAT szinteket kell alkalmazni. Az EU végrehajtási határozat pontos megnevezése: A BIZOTTSÁG (EU) 2016/902 VÉGREHAJTÁSI

HATÁROZATA (2016. május 30.) a 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a vegyipari ágazatban használt általános szennyvíz- és hulladékgáz- tisztítási/-kezelési rendszerek tekintetében történő meghatározásáról.

- **WGC BREF.** Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector (WGC BREF), Sevilla, 2023 [95]: röviden a vegyiparban használt általános hulladékgáztisztítási és kezelő rendszerek. Miképp az új BREF-ek esetében már megszokott, a WGC BREF BATC-t is kiadták 2022. 12. 06. keltezéssel EU végrehajtási határozat formájában. Az EU végrehajtási határozat pontos megnevezése: A BIZOTTSÁG (EU) 2022/2427 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a vegyiparban használt általános hulladékgáztisztító és -kezelő rendszerek tekintetében történő meghatározásáról. A 4 éves felkészülési idő még nem járt le, ez még nem hatályos.

Az ellenőrzésre a

- Reference Document on General Principles of Monitoring (2003. július) [86]: a monitoring általános elvei, szintén, mint példák a **horizontális szempontokra** találhatunk ajánlásokat, melyeket ugyancsak figyelembe vettünk.

A BAT Referendumok megjelölik, hogy egy adott tárgykörben mely más Referendumban lehet további információkat találni. Az LVOC BREF is nem egyszer felhívja a figyelmet arra, hogy az adott esetben mely horizontális BREF előírást (pl.: CWW BREF [92]) javasolt még figyelembe venni. Tapasztalatunk, ha egy technikára van illusztratív leírás (a DKE/VCM gyártásra van), akkor az mindenre kitér. 2003-2009 között ugyanis több BREF – illetve ezeknek a többnyire rövidített fordításai – megjelent, melyeknek ajánlásait, mint horizontális ajánlásokat akár a DKE/VCM gyártási technikára is alkalmazhatnánk. Ezeket azonban nagy körültekintéssel kell kezelnünk. Egy ilyen BREF lehetne pl.: a 2006-ban megjelent „Emissions from Storage” c. BREF [88] (a tárolások kibocsátása) a tárolásról. A vegyiparban az anyagokat általában tartályokban tárolják. Nem beszélve arról, hogy több olyan gyártelepi technikánál, amelynél van illusztratív leírás, azt tapasztaltuk, hogy a vegyiparban alkalmazott nagy tartályokra (pl. a gyártelepen toluol, metanol, DKE, stb.) sokkal szigorúbb elvárások vonatkoznak – éppen ezért a betartandó hazai előírások is jóval szigorúbbak –, mint általában a tartályokra. A BorsodChem gyakorlata a szigorú hazai előírások betartása.

Szintén áttekintettük az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásnak az energiahatékonyság terén” c. leírást [90], [110]. Az ezzel való összevetést azért ítéljük erőltetettnek, mert a vegyiparban speciális hajtásláncokat kell alkalmazni (pl.: ha lehet, akkor tömszelence nélküli szivattyúk), melyek kiválasztásánál nem biztos, hogy az energiahatékonyságot kell a prioritásnak tekinteni. A vegyiparban az igények speciálisak, a biztonságtechnikai előírások kiemelten szigorúak. A szivattyú példánál maradván a lényeg, hogy ne csepegjen, ne okozzon környezetszennyezést. **Az sem szorul magyarázatra, hogy minden üzemeltetőnek elemi érdeke az energiahatékonyság, ezért különösebb előírások nélkül is mindent megtesz ennek teljesítése érdekében.**

A gazdasági és környezeti elemek közötti átvitt hatásokat **tárgyaló** Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects (ECM BREF) [87] előírásai triviálisak, az elveket a technológia tervezői magától érthetően, automatikusan figyelembe veszik.

A BAT elveket a szövegtől való jobb elkülönülés érdekében – szokásunkhoz híven – eltérő betű nagysággal és típussal (Arial 10) írtuk. Abban az esetben, ha a BAT elveket szövegbe beszúrva ismertetjük, a beszúrt szöveget „BAT” jelöléssel is kiemeljük.

Az elmúlt években a BorsodChem DKE/VCM gyártási technológiáját már négyszer teljes körűen felülvizsgáltuk [12], [25], [39], [61], ezért a BAT szerint értékelés terén van tapasztalatunk. Megjegyezzük, hogy a hatályos BREF [93] így kezdődik (PREFACE 1. Status of this document): Az Európai Bizottság 2003-ban elfogadta a nagy mennyiségű szerves vegyipari technikákra vonatkozó eredeti (itt a 2003. évi BREF-re [85] utal) elérhető legjobb technikák (BAT) referenciadokumentumot (BREF). Ez a dokumentum (itt a most érvényes 2017. évi BREF-re [93] utal) a BREF felülvizsgálatának eredménye. A felülvizsgálat 2010. januárjában kezdődött (ezt a [91] draft változat is jelzi). Ez a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok előállítására vonatkozó BAT-referenciadokumentum egy olyan sorozat részét képezi, amely bemutatja az EU-tagállamok, az érintett iparágak, a környezetvédelmet előmozdító nem kormányzati szervezetek közötti információcsere eredményeit. A Bizottságnak az irányelv 13. cikkének (1) bekezdésében előírtak szerint össze kell állítania, felül kell vizsgálnia és szükség esetén frissítenie kell a BAT-referenciadokumentumokat. Ezt a dokumentumot az Európai Bizottság az irányelv 13. cikke (6) bekezdésének megfelelően tette közzé. Az irányelv 13. cikke (5) bekezdésének megfelelően 13. fejezetben szereplő BAT-következtetésekről szóló (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozatot 2017. november 21-én fogadták el és 2017. december 7-én tették közzé. Ezt a szövegrészt azért idéztük, hogy a nyilvánosság számára is elérhető összevont dokumentáció e sorai is megerősítsék, az érvényben lévő LVOC BREF [93] előírásoknak való megfelelés egy modern, az EU-ban is elfogadott gyártási eljárással párosul. Az idézet arra is utal, hogy a korábbi dokumentumok **általános leírásai** jelenleg is alkalmazhatók.

6.1. Általános információk [93]

(11.1 General information)

Az etilén-dikloridot (**EDC; ez a diklór-etán angol neve**) elsősorban vinil-klorid-monomer (VCM) előállításához használják, amelyet viszont szinte kizárólag poli-vinil-klorid (PVC) és kapcsolódó társpolimerek gyártására használnak. Az EDC-t és a VCM-et ezért ebben a fejezetben (jelesül a 11. fejezetben) együttesen tárgyaljuk. Az EU-ban az önálló EDC-termelés az EDC-üzemek mindössze 5%-át teszi ki. Kis mennyiségű EDC-t használnak az etilén-diamin előállításához. Az EDC/VCM előállítási folyamat gyakran integrálódik a klór előállításához (ez a BorsodChemben is így van) a klór szállításával kapcsolatos problémák miatt, és mivel az EDC/VCM/PVC gyártási lánc jelenti a legtöbb klórfelhasználást. Az EDC-t vagy az etilén közvetlen klórozásával, vagy sósavval és oxigénnel végzett klórozással (oxi-klórozás) állítják elő. A VCM-et ezután a száraz, tiszta EDC hőkrakkolásával állítják elő. 2013-ban az etilén-diklorid termelési kapacitása Európában 10,8 millió tonna volt, ami a globális kapacitás 13%-át jelenti. A vinil-klorid-monomer gyártási kapacitása Európában 7,7 millió tonna volt, ami a globális kapacitás 13%-át jelenti. Európában 23 vinil-klorid-monomer (VCM) gyártó üzem található. Az EDC és VCM európai termelését az alábbi 11.1. Táblázat foglalja össze.

Az LVOC BREF [93] 11.1. Táblázat (Table 11.1: European producers of ethylene dichloride and vinyl chloride monomer) összefoglalást ad az európai VCM gyártásra. A táblázatból kitűnik, hogy az európai VCM üzemek mérete jellemzően a 150-500 kt/év kapacitás tartományba esik, jellemző a 300-400 kt/év közötti tartomány. A táblázat adatai alapján a BorsodChem DKE/VCM üzem a maga 350 kt/év kapacitás értékével a nagyobb európai üzemek közé tartozik.

Table 11.1: European producers of ethylene dichloride and vinyl chloride monomer

Country	City	Operator	Capacity ⁽¹⁾ (kt/year)
Belgium	Tessenderlo	Ineos ChlorVinyls	550
Belgium	Zandvliet	Solvim (no VCM)	390 ⁽²⁾
Belgium	Jemeppe-sur-Sambre	Solvim	500
Czech Rep.	Neratovice	Spolana	143
France	Jarrie	KEM ONE	0 ⁽³⁾
France	Lavera	KEM ONE	525
France	Fos sur mer	KEM ONE	375
France	Tavaux	Solvim	300
Germany	Stade	Dow (no VCM)	260 ⁽²⁾
Germany	Schkopau	Dow	330
Germany	Wilhelmshaven	Ineos ChlorVinyls	400
Germany	Rheinberg	Solvim	320
Germany	Marl	VESTOLIT	400
Germany	Gendorf	Vinnolit	300
Germany	Knapsack (Huth)	Vinnolit	365
Greece	Thessalonica	Eko	0 ⁽³⁾
Hungary	Kazincbarcika	Borsodchem	350
The Netherlands	Botlek	Shin-Etsu	620
Norway	Rafnes	Ineos ChlorVinyls	520
Poland	Wloclawek	Anwil	300
Romania	Ramnicu Valcea	Oltchim	170
Slovakia	Novaky	Novacke	90 ⁽²⁾
Spain	Vila-Seca	Ercros	200
Spain	Martorell	Solvim	300
Sweden	Stenungsund	Ineos ChlorVinyls	150
United Kingdom	Runcorn	Ineos Vinyls (no VCM)	435 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Unless otherwise mentioned, capacity relates to VCM.
⁽²⁾ Capacity of EDC production.
⁽³⁾ Closed.
⁽⁴⁾ Partly by acetylene process.

6.2. Alkalmazott eljárások és technikák [93]

(11.2.1 Process options)

Az EDC gyártás fő lehetőségei:

- az etilén közvetlen klórozása a folyékony fázisban;
- az etilén oxi-klórozása a gázfázisban.

A gyakorlatban mindkét alternatívát általában együttesen alkalmazzák egyensúlyi gyártást megvalósító üzemekben. A fenti gyártási folyamatok abban különböznek, hogy miként hajtják végre ezeket:

- közvetlen klórozás alacsony vagy magas hőmérsékleti eljárásként;
- oxi-klórozás levegővel vagy oxigénnel, fluid ágyas vagy fix ágyas reaktorban.

A VCM előállításának fő lehetőségei:

- az EDC termikus krakkolása;
- az EDC katalitikus krakkolása.

Ezek közül a leggyakrabban alkalmazott eljárás a termikus krakkolás, és csak ezt folyamat ismertetjük részletesen ebben a fejezetben. Az EDC katalitikus krakkolását jelenleg Európában nem használják.

Korábban (az 1960-as évekig) Európában a vinil-kloridot az acetilén hidrogén-kloriddal történő gáz fázisú hidro-klórozásával állították elő higany-klorid alapú katalizátor jelenlétében. Mivel ez egy energiaigényes gyártási folyamat, és higany katalizátor alkalmazásával higanykibocsátással is járhat, ma már nem használják. Kínában még alkalmazzák ezt az eljárást, mivel ott alapanyagként rendelkezésre állnak olcsó szénkészletek.

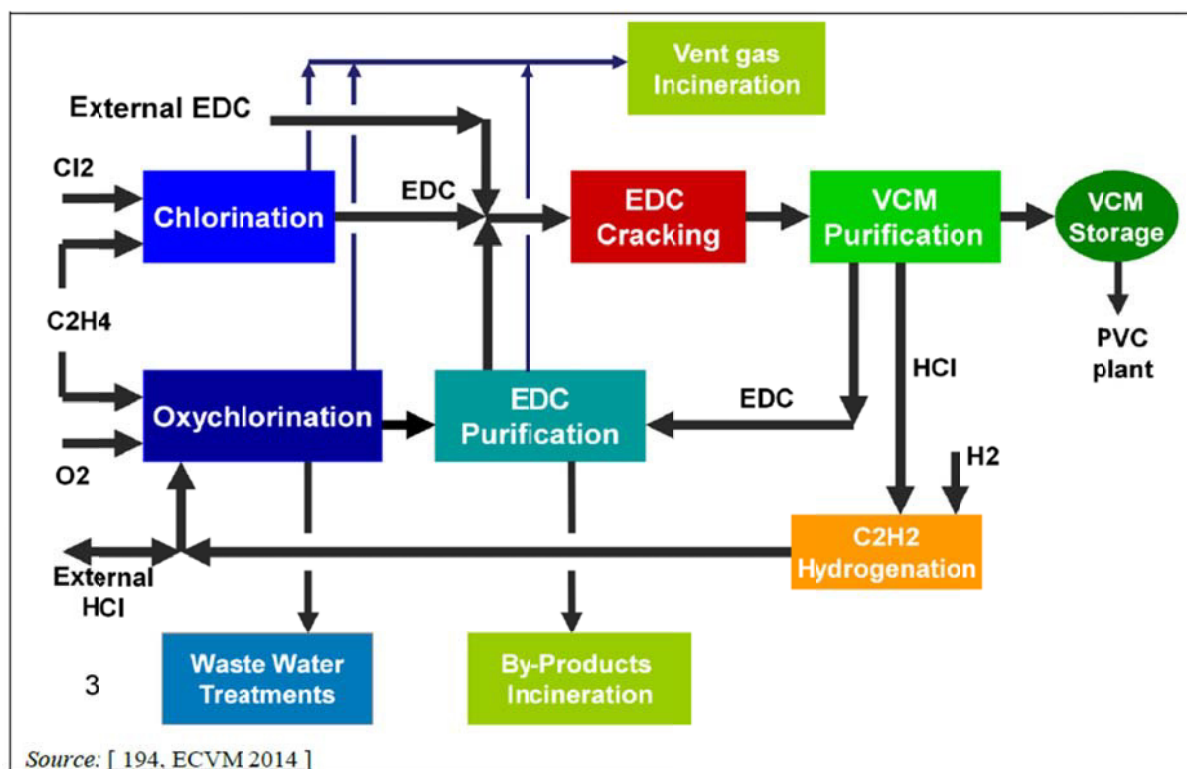
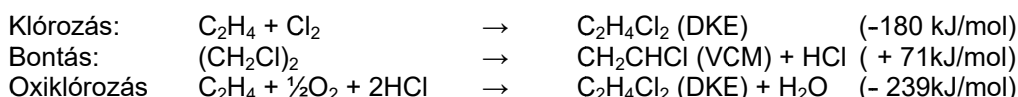
A kiindulásként ma használatos etilénnek korábban magas volt az ára. A petrokémiában alkalmazott nagy gőz-krakkolóknak fokozatosan egyre nagyobb mennyiségű etilént állítottak elő, ami árcsökkenéshez vezetett, ennek eredményeképp az acetilént egyre nagyobb mértékben etilénnel helyettesítették. Az acetilén alapú eljárást Európában ma már nem alkalmazzák, mivel az csak ott lehet gazdaságos, ahol az acetilén előállításához olcsó szén áll rendelkezésre.

6.3. Gyártás fő lépései [93]

(11.2.2 Key process steps)

Az etilén-alapú eljárásban a DKE-t az etilén klórozásával (direkt klórozás), vagy az etilén oxigén jelenlétében hidrogén-kloriddal történő klórozásával (oxiklórozás) állítják elő. Ezt követően a DKE-t tisztítják, majd a tiszta DKE ezt követő hőbontásával vinil-kloridot állítanak elő, miközben HCl is képződik. A krakkoló eljárás eredményeként kapott sósavat újrahasznosítják oxiklórozó egységben. Abban az esetben, amikor a DKE bontáskor keletkezett összes HCl-t újra felhasználják az oxiklórozás folyamatában, és amikor nincs a gyártási folyamatban DKE, illetve HCl import vagy export, akkor a VCM gyártó egységet (üzemet) „egyensúlyi üzemnek”-nek nevezik (5. ábra). A világon üzemelő VCM gyárak 90% ilyen kiegyensúlyozott üzem. A direkt klórozás és az oxiklórozás DKE szintézisben történő együttes alkalmazásával az egyensúlyi üzemekkel magas szintű melléktermék felhasználást lehet elérni.

A folyamatok az alábbi reakció egyenletek szerint játszódnak le:



5. ábra

A DKE/VCM gyártás összegző folyamatábrája az LVOC BREF-ből [93]

Figure 11.1: Block flow diagram of a VCM manufacturing process

Az 5. ábra egy, a direkt és oxiklórozást is alkalmazó üzem folyamatábrája. A VCM-3 projekt DKE/VCM üzemében direkt klórozás (Chlorination) nem lesz. Minden egyéb, az 5. ábrán feltüntetett blokk lesz a tervezett technikában. Az egyes blokkok magyar megfelelője a gyártás alaplépéseinek felsorolásánál szerepel. A gyártás alaplépései a következők [93]

- Direkt klórozás (11.2.2.1 Direct chlorination; DC vagy HTDC): a DKE-t az etilén és a klór reakciójával állítják elő. A reakció folyadék fázisban, katalizátor mellett játszódik le. Európában az üzemek fele alacsony hőmérsékleten, míg a maradék magas hőmérsékleten történő üzemelésre van tervezve.
- Oxiklórozás (11.2.2.2 Oxychlorination; OC vagy OHC): a VCM tisztítási egységből reciklált hidrogén-kloridot használja az etilénnel való reakcióhoz, oxigén, vagy levegő jelenlétében. A legtöbb európai üzemben fluidágyas reaktort, ill. levegő helyett oxigént használnak. A reakció szelektivitása

alacsonyabb, mint a DC-é. **A tervezett technikának az a lényege, hogy csak az izocianát üzemekből exportált hidrogén-kloridot használ fel, de természetesen a gyártási folyamatban képződő hidrogén-kloridot reciklálják.**

- **DKE tisztítás (11.2.2.3 EDC purification):** mindkét eljárásban a keletkezett terméket egy DKE tisztító egységre továbbítják. Általában krakkolás előtt a DKE-t tisztítani kell, az itt keletkezett melléktermékeket a rendszerből kivezetik.
- **DKE bontás (11.2.2.4 EDC cracking):** A DKE-t nagy krakkoló-kemencékben alakítják át VCM-mé, ezek száma esetenként több is lehet. Az EU-ban általában földgázt használnak fűtőanyagként, bár néhány esetben ehhez hidrogén betáplálást is alkalmaznak. Az EU-ban katalizátort nem használnak, viszont iniciátor használata lehetséges.
- **VCM tisztítás (11.2.2.5 VCM purification):** A VCM tisztítása során HCl-t és DKE-t nyernek ki a termékből.
- **A járulékos rendszerek (11.2.2.6 Incineration of residues (égetők); 11.2.2.7 Auxiliary systems)** a környezetterhelés csökkentésének kulcs-eszközei lehetnek. Európában egy üzemnek sincs saját katalizátorregeneráló rendszere. A legtöbb európai üzemnek az előtte lévő klór-alkáli és az utána következő PVC üzemmel közös szennyvíz és véggáz-rendszere van.

6.3.1. A maradékanyagok elégetése

(11.2.2.6 Incineration of residues)

Sok üzem rendelkezik egy technológiába integrált elégető egységgel, hogy hasznosítsák a folyékony szerves maradék anyagokat (melyek főleg az EDC tisztító egységből származnak), amelyeket nem lehet értékesíteni, és hogy visszanyerjék a klór tartalmat sósav (HCl) formájában, amely újra felhasználható az oxiklorozás folyamatában. Az elégetési hőmérsékletnek elég magasnak kell lennie ahhoz, hogy biztosítsa a klórozott vegyületek teljes „megsemmisítését” (beleértve a szennyező anyagokat, mint a PCDD/F, amely jelen lehet az oxiklorizációs folyamat végén). Az égetőkemence folyékony/gáznemű égetőkemenceként is szolgálhat, hogy kezelje az EDC/VCM folyamat összetett hulladék gáz áramát. Az elégetést, mint egy lehetséges BAT alkalmazást a 11.4.3.5 pont írja le. Alternatívaként, katalitikus rendszerek vannak helyette, hogy oxidálják a folyékony maradványokat enyhébb körülmények alatt. Megfelelő feltételek mellett a keletkező gáznemű anyagáram (amely CO₂-t, HCl-t és vizet tartalmaz) közvetlenül a fluid ágyas oxiklorizációra irányítható. Azonban, a legtöbb esetben, a sósav visszanyerésre kerül a hulladékgázból vízalapú tisztítóberendezésekben (abszorberek, elnyelőtők) a további hulladékgáz kezeléseket megelőzően.

6.3.2. Egyéb környezetvédelmi célú kiegészítő rendszerek

(11.2.2.7 Auxiliary systems)

Az olyan kibocsátás-csökkentő rendszerek, mint az oxidálók, égetők, tisztító berendezések és eltávolító berendezések a kulcs eszközök, amelyeket a folyamat környezetre gyakorolt hatásának csökkentésére alkalmaznak. Az EDC/VCM üzemek a hulladékgáz áramot a kombinált csővégi kezelőbe irányítják, amelyet más létesítményekkel (tipikusan PVC termelő egységekkel) is meg lehet osztani.

A kiegészítő berendezések szükségesek a szennyvíz előkezelésére, hogy eltávolítsuk belőle az illékony klórozott összetevőket. A fluid ágyas oxiklorizáció szennyvizét azért kezelik, hogy eltávolítsák a lebegő szilárd részecskéket. Az előkezelés után a szennyvíz egy (megosztott) biológiai kezelőbe kerül.

Egyik EU-s gyár sem üzemeltet saját oxiklorizációs katalizátor regeneráló rendszert.

Az EDC tárolása tipikusan atmoszferikus nyomású tároló tartályokban történik nitrogénpárnával. A VCM ezzel szemben alacsony nyomáson (alulhűtve), vagy nyomás alatt tárolható. Az elpárolgó gázokat kibocsátás előtt kezelik. A tartály gázokat, néhány esetben, részlegesen visszanyerik kondenzációval (hűtött vízzel), a nem-sűrítendő gázokat oxidálják vagy elégetik.

6.4. Nyersanyagok [93]

(11.3.3 Raw material consumption)

A gyártáshoz száraz, komprimált klórra van szükség, ami – a telephely sajátságainak függvényében – származhat a cellaterem véggázából (ami nyomokban oxigént, nitrogént és széndioxidot tartalmazhat), vagy pedig cseppfolyós klór elpárologatásából.

A vinil-klorid gyártáshoz a nem egyensúlyi rendszerben ugyancsak etilénre és klórra van szükség, de szükség lehet sósav, vagy DKE importra, vagy exportra. A HCl-t külső forrásból is lehet biztosítani (pl. szerves klór egységből, vagy izocianát termelésből), vagy lehet kereskedelmi sósavat is használni. A DKE is könnyen beszállítható, de vigyázni kell a tisztaságára, mert ez befolyásolja a keletkező könnyű és nehéz melléktermékek mennyiségét és összetételét, ami hatással lehet a bontó egységre is.

Egy egyensúlyi üzemben az egyedüli nyersanyag az etilén és a klór (itt a levegőt, illetve annak oxigénjét nem tekintjük nyersanyagnak). Ezeket az anyagokat a közeli üzemekből csővezetéken szállítják be. Egy nem egyensúlyi üzemnek is lesz etilén és klórigénye, de szükség lehet gáz formájában történő sósav és DKE importra, vagy exportra. Egy átlagos egyensúlyi VCM üzem nyersanyagigényét 2. táblázat mutatja.

2. táblázat

Egy átlagos egyensúlyi VCM üzem nyersanyagigénye
[Table 11.12: Usages of a VCM plant (with air-based oxychlorination)]

Alapanyag	kg/kg VCM
Etilén	0,46-0,47
Klór	0,59
Levegő	0,73
Oxigén	0,13-0,14

Egyéb anyagok, amelyeket a DKE/VCM üzemekben felhasználhatnak:

- Procesz-víz a DC-ből származó nyers DKE mosására, illetve esetenként az OC-nál használhatják mosóvízként.
- Nátrium-hidroxid a DC-ből származó nyers DKE mosására, illetve az oxiklórozó reaktor véggázainak mosására, valamint a desztillált VCM-ben nyomokban lévő HCl eltávolítására.
- Vízmentes vas-klorid katalizátor a DC-reaktorban.
- Oxiklórozási katalizátor (réz-klorid alapú) a fluidágyas eljárásban a katalizátorfogyás pótlására, valamint a fixágyas reaktorban a katalizátor cseréhez.
- Szerves oldószerek az oxiklórozás kondenzáció utáni véggázából történő DKE kivonásra.
- Hidrogén és hidrogénezési katalizátor az acetilén hidrogenát-nyomok eltávolítására.
- Sósav-oldat, egyes „alacsony hőfokú klórozási” eljárásoknál a vas-klorid katalizátornak a nyers DKE-ből történő kivonására.
- Biztonsági víz a sósav kimosására abban az esetben, amikor az oxiklórozás nem megy teljes kapacitással, vagy amikor le van állítva.
- Habzásgátló anyagok kazánokhoz.
- Nitrogén inertizálásra.
- Levegő, vagy levegő/gőz elegy a DKE-bontó kemence koksztmentesítéséhez.
- Gőz, vagy levegő a szennyvíz-sztrippeléshez.

6.5. Vízfogyasztás [93]

(11.3.4 Water usage)

A folyamatban nyersanyagként nem használnak vizet, de az alábbi folyamatokban történik vízfogyasztás:

- DC: fejkázok mosása (ahol ilyenek vannak);
- DC: DKE ülepítő lúgos mosása;
- DKE mosás az LTC eljárásban;
- OC reakció utáni mosás;
- VCM végtermék mosása.

Számos helyen alkalmaznak még vizet a lúgos mosásokhoz, főleg a HCl kimosására.

6.6. Energia felhasználás [93]

(11.3.5 Energy consumption)

Egy üzem energia felhasználásának formája és mértéke nagyban függ a folyamat-tervezéstől. Az energiaárak regionális, vagy lokális árkülönbségei az eljárások módosításához vezethetnek annak érdekében, hogy javítsák a működési költségeket. Az energiafogyasztás az üzemi paraméterektől is függ (például DKE konverzió és kolonna-reflux arányok).

3. táblázat

Egy átlagos VCM üzem energia felhasználása

Energia (egység)	Értéktartomány
Gőz (GJ/t)	0,30-1,7
Fűtőanyag (GJ/t)	3,4-4,2
Összes elektromos áram (MWh/t)	0,11-0,21

6.7. Mellék- és hulladék-anyagáramok [93]

(11.3.6 Residues)

A VCM gyártási technológiában vannak olyan lépések, ahol hulladékká váló anyagáramok is keletkeznek.

- Dioxinokat tartalmazó kimerült oxiklórozó katalizátor: mennyisége 12-170 g/t VCM. A katalizátor pótlása a technológia függvényében történhet folyamatosan, vagy szakaszosan. A hulladék katalizátoron kis mennyiségben szerves molekulák tapadhatnak meg, ami meghatározza az ártalmatlanítás módját (égetés, vagy lerakás lehet).
- DKE bontás katalizátora: a technológiák nagy része tisztán termikus DKE bontást alkalmaz, de esetenként találkozhatunk katalitikus dehidroklorozással is. Mivel a katalizátor kiszedése nagyon időigényes folyamat, a katalizátoros bontókemencéknél a nagyleállítás hosszabb időt vesz igénybe, és ráadásul a katalizátor egy költségnövelő tényező, így az egyszerű termikus bontás egy gazdaságosabb eljárás.
- DKE bontásból származó kokszt: a közölt adatok alapján 20-300 g/t VCM. A termikus bontás során keletkezik, reziduális szénhidrogéneket tartalmazhat, viszont dioxinokat nem. A koksztot egy mosótoronyban folyékony diklór-etánnal választják le, majd szűrik. Keletkezhet a bontó-szekció koksztmentesítéskor is. Összes mennyisége 0,1-0,2 kg/t VCM között van.
- A szennyvíz(elő)kezelő szekció iszapja: mennyisége 0,07-2,1 kg/t VCM; ha alacsony a halogénezett szerves-anyag tartalma (1000 mg/kg szárazanyag), veszélyeshulladék-lerakóban elhelyezhető.
- A lepárlás, tisztítás könnyű és nehéz melléktermékei: 20-62 kg/t VCM. A nehéz melléktermékek mennyisége tipikusan háromszorosa a könnyűekének.
- Könnyű és nehéz frakciójú DKE tisztítási kátrány.
- Hulladéksemlegesítő anyag: a VCM végső tisztítási fokozatában használhatnak savsemlegesítő anyagokat (pl. mésztejet, marónátront, vagy alumínium-hidroxidot), ezek használat után hulladékká válnak.
- Egyéb hulladékok:
 - direkt klórozási maradékok, pl. fáradt katalizátor,
 - a VCM tisztításból fáradt semlegesítő anyag (lúg),
 - általános hulladékok a szennyvíz előkezelésből (iszap), a tartálytisztításból (iszap) és a karbantartásból,
 - esetenként keletkező hulladékok, amikor a melléktermékeket nem lehet kiszedni, vagy amikor keletkező sósav-oldatot nem lehet értékesíteni, vagy újra felhasználni.

6.8. A BAT meghatározásakor figyelembe veendő technikák [93]

11.4 Techniques to consider in the determination of BAT

Itt csak technológiába integrált a melléktermék égetőre térünk ki, mert környezetvédelmi szempontból ez a technológia leginkább kritikus eleme.

➤ A nyersanyag-felhasználás és a hulladék csökkentésének technikái

11.4.3 Techniques to reduce raw material consumption and waste generation

- **Égető használata azért, hogy hasznosítsuk a folyékony maradékanyagokat és a klórt visszanyerjük sósav formájában.**

11.4.3.5 Use of an incinerator to dispose of liquid residues and to recover chlorine as hydrogen chloride

Leírás

Égető használata azért, hogy hasznosítsuk a folyékony maradékanyagokat és a klórt visszanyerjük sósav formájában. A HCl-t a technológiába integrált égető kimenő gázából lehet visszanyerni (nedves mosás vízzel vagy hígított HCl-lel) és felhasználni (pl. az oxiklorizációs üzemben).

Technikai leírás

A folyékony maradékok, amelyeket nem lehet újrahasználni vagy értékesíteni, mint melléktermékeket (melyek főleg az EDC tisztító egységből származnak) elégetésre kerülnek (általában levegő segítségével) és teljes mértékben szén-dioxidra, sósavvá és vízzé alakulnak. Az égető használata megosztható más létesítményekkel (ez a BorsodChemben jelenleg is alkalmazott, gyakorlat, amelyen a későbbiekben sem terveznek változtatni) amelyek szerves klórvegyületeket hoznak létre, mint hulladék.

Gyakran az égetőket kombinált hulladék gáz/folyadék égetőként tervezik, hogy fogadják a vent gázokat, és kezeljék az összetett hulladékgáz áramokat az EDC/VCM folyamatból és lehetségesen a más létesítményekből, melyek szerves klórvegyületeket hoznak létre (lásd a 11.4.1.3 pontot)

Az égetési hőmérsékletnek kellően magasnak kell lennie ahhoz, hogy biztosítsa a klórozott vegyületeknek a teljes megsemmisítését (beleértve az olyan szennyezőket is, mint a PCDD/F, amely jelen lehet az oxiklorizáció folyamat legvégén). Az égetésnek úgy kell lefutnia, hogy elkerülje a PCDD/F újraképződését, amely tipikusan magában foglal egy hűtőt közvetlenül az égető kamra után (hulladékvíz felhasználásával megvalósított körfolyamként). A hőt gőz formájában lehet visszanyerni. További információkért lásd a WI BREF-et.

Amikor az égetés nyomás alatt történik, a keletkező folyamatáram közvetlenül a fluid ágyas oxiklorizációra irányítható. Azonban, a legtöbb esetben a HCl-t a véggázból vizes tisztítókkal (abszorberekkel) nyerik vissza, amely a kereskedelmi minőségű, 25-35%-os sósav oldathoz vezet, ami felhasználható üzemen belül (pl. szennyvíztisztításhoz, víz előkezeléséhez) vagy külső cégeknek eladható; a maradék HCl és Cl₂ tovább csökkenthető lúgos tisztítással.

Az elért környezeti előnyök

- A veszélyes maradékanyagok ártalmatlanítása/megsemmisítése
- A klór visszanyerése sósavként
- A levegőszennyezés csökkentése (amikor kombinált hulladékgáz kezelést végeznek)

Környezetvédelmi elvárás és működési hőmérséklet

Az IED IV. fejezetének megfelelően ahhoz, hogy biztosított legyen a szerves klórozott összetevők teljes megsemmisítése, 1.100 °C-nál magasabb hőmérsékletet kell alkalmazni legalább két másodpercig.

Hővisszanyerés az égetőkből: a begyűjtött adatok szerint az energia visszanyerés/megtakarítás évi 180 – 540 GJ.

Mellékes hatás:

NO_x kibocsátás az égetési folyamatból

A megvalósítás mozgatórugói:

Környezetvédelmi jogszabályok. A 2010/75 EU direktíva IV. fejezete alkalmazandó az ilyen üzemekre. Ez kibocsátási határértékeket állapít meg az anyagok széles körére és megkívánja ezek folyamatos monitorozását.

Referencia üzemek

A begyűjtött adatok szerint az EU-ban lévő EDC/VCM üzemek legtöbbje rendelkezik melléktermék égetővel a telephelyen belül, amely tipikusan a kombinált EDC/VCM hulladékgáz áramok csővégi kezelésére is használt.

Az adatok azt mutatják, hogy az EU-ban:

- nyolc létesítmény használ helyi melléktermék égetőt a HCl visszanyerésére;
- két létesítmény külső égetést használ;
- ezek közül négy azt jelentette, hogy a melléktermék égető véggázait megosztott gázkezelő egységbe vezetik;
- egy létesítmény jelentette, hogy a melléktermék égető integrálva van a megosztott gázkezelő rendszerbe;
- a többi üzemben a gázokat OC reaktorba vezetik.

7. A VCM-3 projekt alapadatai

A tervezett beruházás alapadatait a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklete 2. a) pontja (hivatkozva a 4. melléklet 1. b) pontjára) szerint, annak sorrendjében adjuk meg. Az egyes pontok címe után zárójelben, dőlt betűvel írva a 4. melléklet 1. pontja azon bekezdésének betűjelét tüntetjük fel, melyre az adott pont vonatkozik. Az alapadatokat a Chengda adatszolgáltatásából [3] kiindulva adjuk meg.

7.1. A tevékenység volumene (ba)

A termelési kapacitás meghatározásánál a termék VCM-et felhasználó BorsodChem PVC Üzem gyártási kapacitásából indultak ki. A PVC Üzem BO-08/KT/1262-3/2017. számú egységes környezethasználati engedélyben elfogadott **gyártási kapacitása 400 kt/év**. Ezt az engedélyt, mint alapengedélyt, a tevékenység 2016 végén volt felülvizsgálatát [43], követően adta ki a környezetvédelmi hatóság. 1 tonna PVC előállításához kevéssel több, mint 1 tonna VCM szükséges: a 2021. évi felülvizsgálat [69] felülvizsgálati időszakában (2017-2021) 1,007-1,012 t/t közötti volt a VCM fajlagos, a PVC Üzem 1 tonnára vetített fajlagos VCM felhasználása tehát jól közelít az elméleti értékhez. 1,01 t/t fajlagossal számolva – teljes kapacitáskihasználás esetén – évi 400 kt PVC gyártásához évi 405 kt VCM gyártására lenne szükség. Az 5 kt többlet ekkora mennyiségnél „hibahatáron belüli”, a PVC Üzem pedig jellemzően 60-75%-os kapacitáskihasználással üzemel. A 350 kt/év kapacitású DKE/VCM Üzem pedig 85% körüli kapacitáskihasználással működik. A PVC lánc üzemének (DKE/VCM/PVC) nem teljes kapacitáskihasználása ellenére nagyon régóta sem VCM-et, sem DKE-t nem vásárolnak, ezért a DKE/VCM Üzemhez tartozó, meglévő VCM és DKE vasúti lefejtő állásokat üzemszerűen nem használják, az üzemeltetési engedélyüket 2014. óta szüneteltetik. Viszont egyelőre ezeknek a vasúti lefejtő állásoknak az elbontásáról nincs szó.

Mindent összevetve a BorsodChem a Chengda EPC-szolgáltatótól évi 8000 óra időalapra vetítve 400 kt kapacitású üzemet rendelt meg. A Chengda adatszolgáltatása [3] normál üzemmenetre órás adatot is tartalmaz: 50,042 t/h termelést ad meg. Ez 8000 órás üzemeléssel kerekítve az évi 400 kt kapacitást (400.336 tonna) ad ki. A **VCM-3 projekt keretében létesítendő új DKE/VCM Üzem (VCM-3)**

➤ termelési kapacitása 400 kt/év.

A fentebbiekből kitűnik, hogy évi 400.000 tonnás VCM termeléssel a PVC Üzem alapanyagigénye fedezhető. Még úgy is, hogy a környezetvédelmi hatóságnak 2013-ban benyújtott „Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. DKE/VCM Üzeménél (diklór-etán/vinil-klorid monomer) tervezett nem jelentős módosításról (VCM gömbtartályok létesítése)” c. dokumentációban [80] jeleztük, hogy felkészülve minden eshetőségre, az új gömbtartály-park mellett **évi 3000-5000 kg** (3-5 tonna) cseppfolyós vinil-klorid hordós töltésre alkalmas egységet alakítanak ki. Ez a 2022-ben termelt 236.460 tonna VCM-hez képest szintén „hibahatáron belüli” mennyiség (2020-2021-ben 300 kt körüli volt a termelés).

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

Az új VCM gyártó üzem (VCM-3) a megcélzott kapacitásra egy ütemben építik ki. Az építkezést a szükséges engedélykészerzés után azonnal megkezdik. Az, több médiában közölt, ünnepélyes alapkövetétel 2024. április 11-én volt. Bizonyos tereprendezési munkákat (pl. rézsű megerősítés) már 2024. IV. negyedévében szeretnének elkezdni. Az üzemi létesítmények várhatóan 20-25 évig állni fognak.

A beruházás tervezett időütemezése a következő:

- az építés kezdete: 2025. I. negyedév
- a próbaüzem kezdete: 2026. IV. negyedév
- az üzemszerű termelés kezdete: 2027. II. negyedév
- a tevékenység várható ideje: várhatóan több mint 20, legalább 25 év
- a felhagyás kezdete: a felhagyás időpontja jelenlegi ismereteink alapján nem becsülhető meg

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

A beruházás B.-A.-Z. Vármegyében, Berente és Kazincbarcika települések közigazgatási területén, a BorsodChem III. gyártelepén valósul meg (2-4. és 6-7. ábra). A beruházással érintett, telekredezés utáni állapot szerinti ingatlanokat a 4.2. pontban már felsoroltuk. Azért, hogy az adott építmények egy ingatlanra essenek, más megközelítésben egy építményt ne vágjon ketté ingatlanhatár, a beruházási területen telekredezésre (ingatlanrendezésre) volt szükség. A BorsodChem által benyújtott változási vázrajzot a területileg illetékes edelényi földhivatal 2024. június 28.-án záradékolta. A változtatási kérelem a VCM-3 projekt környezetvédelmi engedélyezési eljárása alatt igen nagy valószínűséggel jogerőre fog emelkedni, ezért mi már a kérelmezett állapotot láttuk jónak megadni.

Beruházással érintett ingatlanok telekredezést követően:

- **Berente:** 655 (gyártelepi út), 661 (gyártelepi út), **663, 666, 671** (gyártelepi út) és **694** hrsz.-ú ingatlan
- **Kazincbarcika 4041** hrsz.-ú ingatlan.

Mindegyik ingatlan művelési ágból kivett, és tulajdonosuk a BorsodChem. A helyrajzi számból következik, hogy az ingatlanokat belterületbe vonták. Berente és Kazincbarcika településrendezési eszközei szerint **a teljes BorsodChem gyártelep területhasználata:**

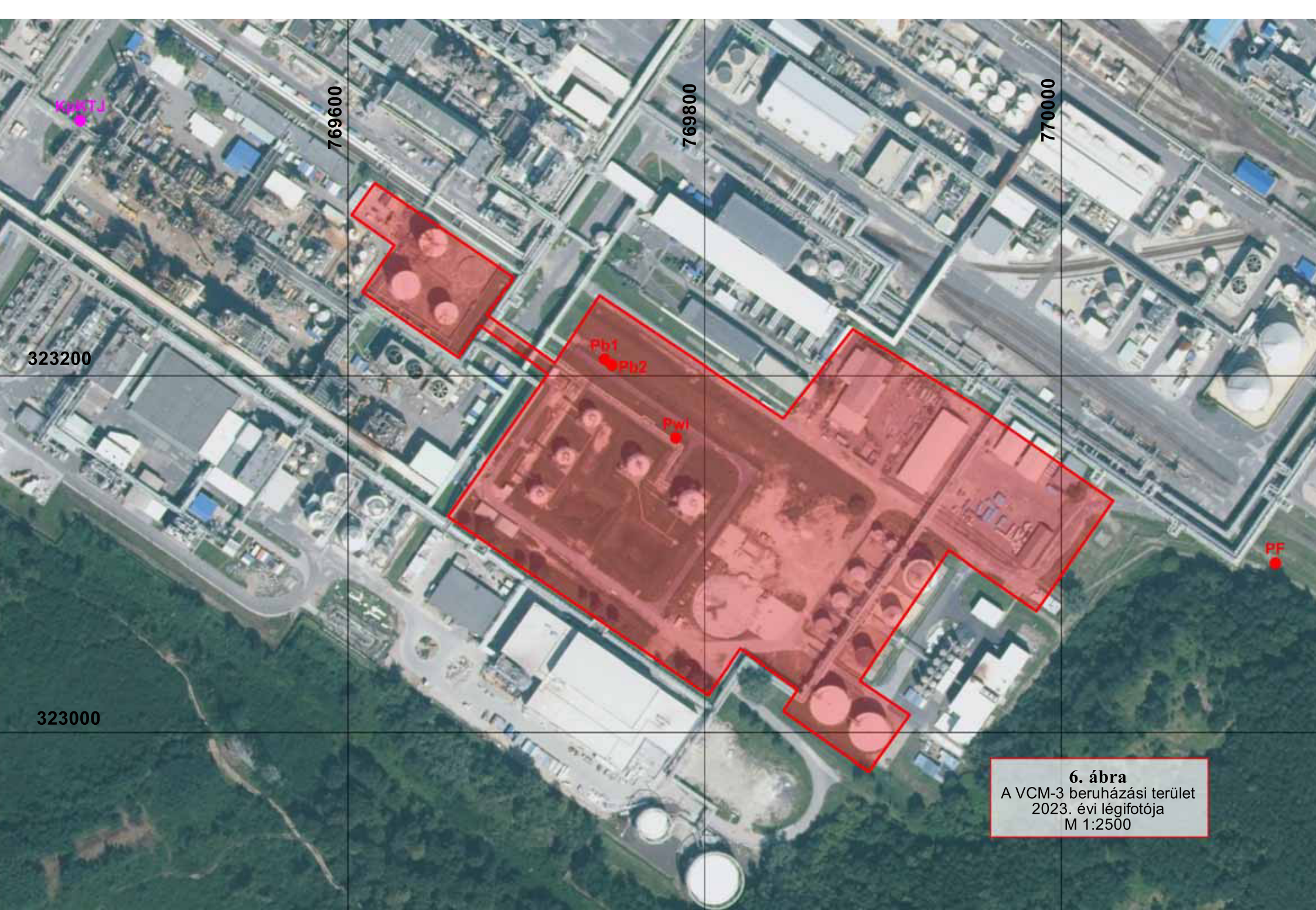
- **Gazdasági ipari. terület: Gipj.**

A 7. ábra szerinti nagyobb egységek, létesítmények a 4. táblázat szerinti ingatlanokra esnek.

4. táblázat

A 7. ábra szerinti nagyobb egységek ingatlanonként

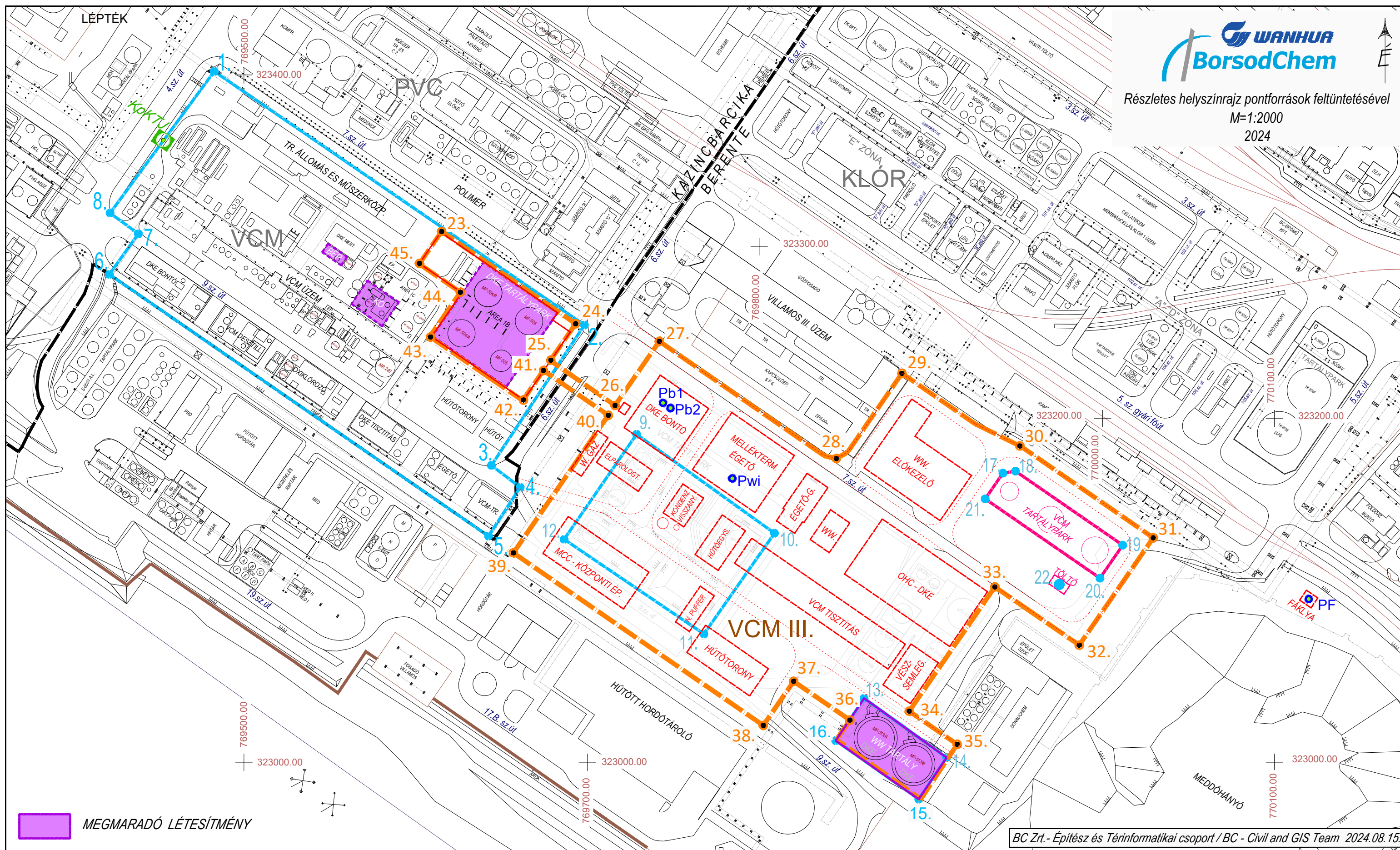
Ingtatlan	Az egység neve
Berente 663	szennyvíz (WW) előkezelő
	VCM (gömb) tartálypark, VCM közúti töltő [80]
Berente 666	DKE bontók
	melléktermék égetők
	égető-G: ide érkeznek melléktermék égetőre vezetendő vent gázok égetés előtt
	szennyvíz (WW) gyűjtő
	OHC-DKE
	elpárologtató
	kondenz visszanyerő
	hűtőegység
	VCM tisztítás
	vész-semlegesítő
	üzemi villamos elosztó állomás (MCC központ épület)
	N puffer (nitrogén puffer)
	hűtőtorony (háromcellás)
Berente 694	szennyvíz (WW) tartályok (MF-513A/B) [84]
Kazincbarcika 4014	DKE tartálypark [84]



6. ábra
A VCM-3 beruházási terület
2023. évi légifotója
M 1:2500



2024



BC Zrt. - Építész és Térinformatikai csoport / BC - Civil and GIS Team 2024.08.15.

Az 5. táblázatban megadjuk a VCM-3 projekt beruházási terület sarokpontjainak EOY koordinátáit. A pontok számozása a 6-7. ábra alapján azonosítható. A VCM-3 projekt beruházással igénybevett

- **terület középpontjának EOY koordinátái:** $Y = 769.830$ [m]; $X = 323.125$ [m].

5. táblázat

A VCM-3 projekt által igénybe vett terület sarokpontjainak koordinátái

Az érintett település és az ingatlan helyrajzi száma	A beruházási terület sarokpontjainak EOY koordinátái					
	Pontszám	Y	X	Pontszám	Y	X
Berente 655, 661, 663, 666, 671 694 hrsz.-ú ingatlan	23.	769 615,09	323 308,90	34.	769 887,33	323 029,73
	24.	769 693,15	323 255,21	35.	769 915,29	323 010,46
	25.	769 678,69	323 234,03	15.	769 892,90	322 978,50
	26.	769 716,07	323 207,64	16.	769 844,60	323 012,60
	27.	769 741,88	323 245,00	36.	769 852,65	323 024,54
	28.	769 844,92	323 176,74	37.	769 820,09	323 047,13
	29.	769 883,52	323 226,35	38.	769 802,38	323 021,46
	30.	769 951,81	323 184,09	39.	769 656,88	323 121,87
	31.	770 029,48	323 130,65	40.	769 712,13	323 201,93
	32.	769 986,37	323 068,18	41.	769 674,33	323 228,01
Kazincbarcika 4041 hrsz.-ú ingatlan	33.	769 937,24	323 102,08	42.	769 662,75	323 210,84

Mindegyik beruházással érintett ingatlannal szomszédos ingatlan gyártelepen belüli ingatlan, tehát művelési ágból kivett, és a BorsodChem tulajdonában áll.

Összegezve, mindegyik beruházással érintett és azzal szomszédos ingatlan besorolása és a településrendezési tervben rögzített használati módja ipari terület, tehát a telepítéshez a településrendezési tervet a VCM-3 projekt okán nem kell módosítani. Ez a besorolás várhatóan évtizedekig megmarad. **A beruházás a meglévő III. telepen valósul meg, barnamezős lesz.** Az új létesítmények beilleszkednek majd a jelenlegi környezetükbe, amely ma is iparterület.

7.4. A tevékenység megvalósításához szükséges létesítmények (bd)

A VCM-3 üzemben a vegyipari technológiában szokásos, a szabványok követelményeit kielégítő berendezéseket alkalmaznak, melyeknek anyagi összetétele, minősége – szintén a szabványok alapján – a bennük lévő vegyi anyagok tulajdonságai, az ott folyó vegyi folyamatok által való igénybevétel illetve a biztonsági szempontok szerint lesz kialakítva.

A DKE/VCM gyártás szerves vegyipari alapanyagot előállító komplex vegyipari gyártási tevékenység, meglehetősen összetett technológia. Az eddigiekben nem egyszer írtuk (pl. 5.2. pont) hogy a meglévő DKE/VCM Üzemben 46 éve gyártanak etilén bázison 1,2-diklóretánt és abból vinil-klorid monomert. A VCM-3 projekt megvalósításához – mivel a technológia alapvetően megegyezik a jelenleg gyakorolttal – ugyanolyan létesítmények kellenek, mint amilyeneket jelenleg alkalmaznak. A gyártáshoz sok, funkcionálisan egymáshoz kapcsolt berendezés szükséges. A nagyobb berendezések a vegyipari gyakorlatban szokásos különböző reaktorok, kolonnák, hőcserélők, kondenzátorok, kompresszorok, hűtőgépek és hűtőtornyok, tartályok, az anyagmozgatáshoz szivattyúk.

A gyártókészülékeket a vegyiparban szokásosan alkalmazott, több szintes acélváz tartószerkezetbe építik be. A BorsodChem többi üzeme is ilyen felépítésű. Az emeletenkénti járószintet speciális szerkezetű acélrács adja. Az EPC-szolgáltató Chengda a BorsodChem VCM-3 projekt szakembereinek már elküldte a készülék listát, de ennek közlése megítélésünk szerint a technológia (technika) környezetvédelmi megítéléséhez nem szükséges.

Az üzem létesítményei (elrendezése) nagyobb blokkokra különíthetők el. Ezeket a 4. táblázat sorolja fel és térképen a 7. ábra jeleníti meg. Az elrendezésben még lehet némi változás, de ennek szempontunkból nincs jelentősége. Természetes az új üzem (VCM-3) is szervesen kapcsolódik a gyártelepi infrastruktúrára. A gyártelep más üzemeivel való technológiai kapcsolatot a korábban bemutatott 1. ábra szemlélteti.

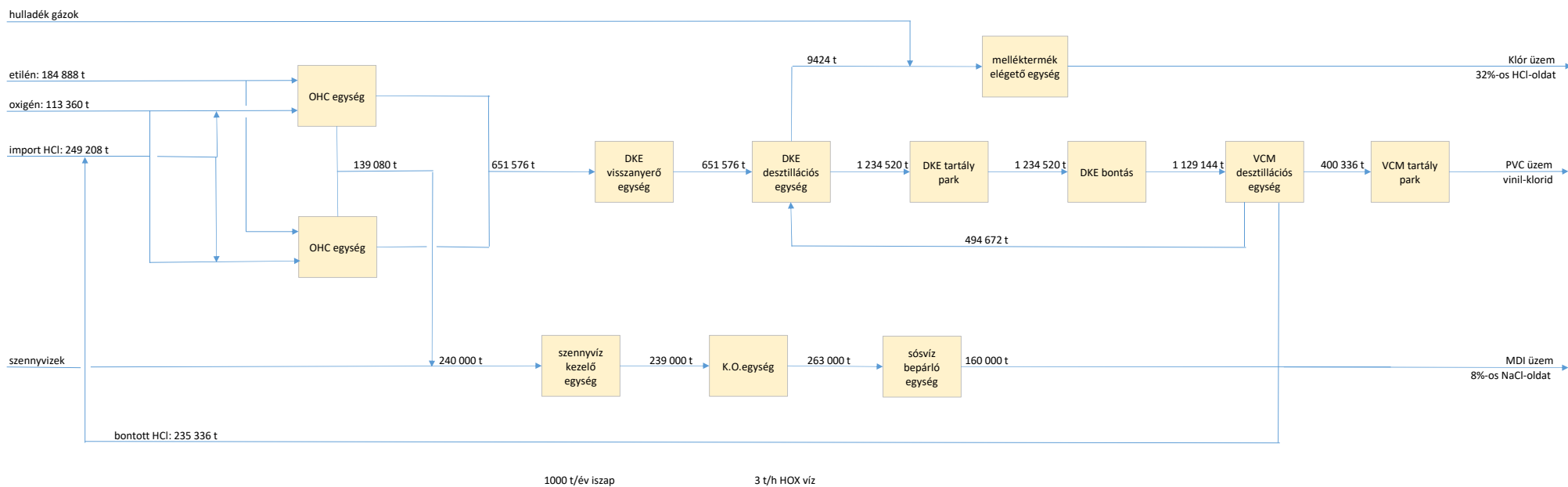
7.5. A tervezett technológia rövid ismertetése az anyagfelhasználás fő mutatóinak megadásával (be)

A tervezett technológia alapvetően ugyanaz, mint amit a meglévő DKE/VCM Üzemben 46 éve gyakorolnak. Kiindulási anyagként etilént és sósavgázt használnak. A beszállított (vásárolt) etilén oxihidro-klórozásával (ehhez kell a sósavgáz) **diklór-etánt (DKE)**, majd ebből hőbontással vinil-kloridot (vinil-klorid-monomert; VCM) állítanak elő. Az előállított nyers diklór-etánt különböző tisztítási folyamatokban nagy tisztaságú anyaggá finomítják. A VCM Üzemben felhasznált alapanyagok közül a sósavgáz a telephelyen működő más gyártás-technológiákból, jelesül az MDI és TDI üzemekből (az izocianát gyártásból) származik. A BorsodChem a VCM gyártáshoz szükséges etilént – ugyanúgy, mint eddig – kizárólag a MOL Petrolkémia Zrt.-től (a volt TVK-tól) vásárolja, ahonnan csővezetékén szállítják be. A DKE/VCM gyártás egyesített blokkdiagramja az anyagfelhasználás főbb mutatóinak feltüntetésével a 8. ábrán látható.

A VCM-3 üzem technológiai egységei – amelyek mentén a 8. fejezetben a részletes technológiát ismertetjük – a következők:

- OHC reaktor egység (100-as egység)
- DKE visszanyerő egység (200-as egység)
- DKE desztillációs egység (300-as egység)
- DKE bontó egység (400-as egység)
- VCM desztillációs egység (500-as egység)
- Melléktermék elégető egység (600-as egység)
- Tartálpark és HCl semlegesítő egység (700-as egység)
- Szennyvíz kezelő egység (800-as egység)
- Gőz és kondenz visszanyerő egység (900-as egység)
- Nitrogén és műszerlevegő ellátás (900-as egység)
- Hűtővíz ellátás (1500-as egység)

A gyártási, tisztítási folyamatokban a még felhasználható anyagokat tartalmazó anyagáramokat a technológia megfelelő lépcsőiben visszanyerik, újrahasznosítják, ezzel csökkentik a környezetet károsító anyagok kibocsátását. A hasznosítható anyagokat már nem tartalmazó anyagáramokat vagy a BorsodChem központi szennyvíztisztítójára adják ipari szennyvízként, vagy pedig az üzem melléktermék elégető egységében ártalmatlanítják.



8. ábra

A DKE/VCM gyártás egyesített blokkdiagramja az anyagfelhasználás főbb mutatóival

7.6. A tervezett tevékenység megvalósításához szükséges szállítás (bf)

A BorsodChem (I-IV.) gyártelepe a Sajószentpétert elkerülő a 260-as út megépítésével lakott terület elkerülő autópálya kapcsolattal rendelkezik. Ez egy fontos változás a gyártelepi ki- és beszállítás terén.

7.6.1. Építési beszállítás

Egy akkora és több, különböző üzemet magában foglaló gyártelepen, mint a BorsodChem telephelye, mindig van valamilyen kisebb-nagyobb építkezés. Ebből következően egy újabb üzem építése nem eredményezi okvetlenül az építési szállítás növekedését: ahogyan befejezik az egyik üzem építését, úgy vonulnak át a másikéra. **A telepítésnek nincsenek környezetvédelmi szempontból kitüntetett fázisai.** Sok éves tapasztalatunk, hogy **az éves nagyleállásokat volumenében** – az építkezésen dolgozó személyek és gépek száma tekintetében – **semmilyen más építkezés nem múlja felül**, de még ezekkel szemben sem volt sohasem semmilyen lakossági panasz.



4. kép

2024-es nagyleállítás a DKE/VCM Üzemben



5. kép

2024-es nagyleállítás az MDI Üzemben

A 4-5. kép egy időben, a szomszédos DKE/VCM és MDI üzemek nagyleállításakor készült.

Szokásosan a terület előkészítés jár a legnagyobb teherautó forgalommal, de az nagyrészt már kész, az építési terület sík. Készülékeket vasbeton alaptestekre építik meg. A gömbtartályok alapja már kész [80]. Építkezéskor a szállítás legnagyobb tételei a beton és a betonvasak, valamint az előre gyártott acél szerkezetek lesznek. Ezeket egyenletesen, az építkezés előtt és alatt, a felépítményeket a betonozás után folyamatosan lehet beszállítani. Sok nagyobb egységet, pl. a kéményeket helyben építik-szerelik. A tervezők a napi maximális építési teherforgalmat 4-5 teherautóra prognosztizálják.

A tervezők az építési, szerelési és összeszerelési munkálatokat végzők számát csúcsidőben (2025 nyara) 300-500 főben jelölték meg. Őket az építkezés közelében lévő szálláshelyeken fogják elhelyezni. Gyalog vagy mikro busszal érkeznek és távoznak.

A fokozatos építésből az is következik, hogy egy újabb üzem építése nem eredményezi okvetlenül az építési szállítás, vagy az építkezésen dolgozók számának növekedését: ahogyan befejezik az egyik üzem építését, úgy vonulnak át a másikéra. Meglátásunk szerint **a VCM-3 projekt megvalósítása építési ki-beszállítás terén a meglévő helyzeten gyakorlati változást nem hoz** (az üzemeléshez nem kapcsolódik érdemi szállítási tevékenység).

7.6.2. Szállítási tevékenység az üzemelési idő alatt

A gyártási tevékenységhez nem kapcsolódik érdemi közúti szállítási tevékenység.

- **Alapanyag beszállítás.** Az alapanyagokat csővezetéken szállítják be. Az etilént a MOL Petrolkémia Zrt.-től vásárolják, a sósavgáz a szomszédos izocianát üzemekből érkezik.
- **Termék elszállítás.** A termék VCM-et csővezetéken a gömbtartályokba adják ki, ahonnan azt a PVC Üzem bevételezi. Kisebb mennyiségben a Richter Gedeon Nyrt. vásárol termék VCM-et, ami éves szinten 3000-5000 kg mennyiséget jelent, erre rendelkezésre áll egy palacktöltő állomás.
- **Egyéb szállítási tevékenység.** A gyártelep üzemének integráltsága (1. ábra) olyan nagyfokú, hogy a DKE/VCM Üzem a nagyobb mennyiségben szükséges gyártási segédanyagokat (klór, hidrogén, oxigén, kevés lúg) csővezetéken kapja a többi üzemtől. A kisebb mennyiségben szükséges anyagok (pl. katalizátor, ioncserélő gyanta, aktív szén, vízkezelő anyagok) közúton érkeznek, de ez gyártelepi léptékben nem számottevő szállítási tevékenység. A 4 műszakos üzem munkavállalóihoz köthető személyszállításban érdemi változás nem lesz, a meglévő üzem dolgozói viszik az új üzemet, a meglévő VCM-1-2 üzemet pedig tervszerűen leállítják.

7.7. Tervbe vett környezetvédelmi létesítmények és intézkedések (bg)

Itt a környezetvédelmi teljesítmény javítása érdekében tervbe intézkedésekről, az elérendő környezetvédelmi célokról csak vázlatosan írunk, mert ezeket a 9. fejezetben részletesen ismertetjük. Az előírás, hogy az üzem minden kibocsátását az elérhető legjobb technika (BAT) szintjén kezelik, és **a légtéri kibocsátásokra a BAT-AEL, a szennyvízkibocsátásra a BAT-AEPL szinteket betartják.** A kibocsátások ellenőrzése szempontjából fontos hogy a DKE/VCM gyártásra van illusztratív leírás, a kibocsátásokra BATC, azaz a kötelezően betartandó 2017/2117 (EU) bizottsági végrehajtási határozat. A kibocsátások ellenőrzését ez a bizottsági végrehajtási határozat előírja, a számon-kérhetőséget pedig fokozza.

- A gyártáskor keletkező szennyvizet előkezelik. Az üzem kibocsátott szennyvizeit a központi szennyvíztisztítón kezelik.
- Véggáz kibocsátások.
 - A különböző készülékekből származó éghető száraz és nedves gázáramokat a technológiába integrált melléktermék égetőre vezetik. Két egymással azonos értékű (felépítésű) melléktermék égető lesz. Egyszerre csak egy (1) fog üzemelni, ezért a jelenlegi elképzelések szerint 1 db közös kéményük (légtéri pontforrásuk) lesz (6. és 7. ábra).
 - A technológiába integrált melléktermék égetők (két melléktermék égető lesz, de ezek közül mindig csak az egyik működik) véggázát oly mértékben kezelik, hogy azok tartsák az előírt kibocsátási határértéket.
 - A technológia két DKE bontókemencéjének 1-1 pontforrása lesz. A DKE kemence kibocsátása BAT-AEL szint szerinti.
- Zajkibocsátás. A zajt kibocsátó berendezéseket már az üzemterületen leárnyékolják. (zajvédő tokozat, stb.).
- Hulladékok.
 - **Minden magas fűtőértékű mellékterméket a technológiába integrált melléktermék égetőre vezetnek (8. és 11. ábra) és ezért azok nem válnak hulladékká, mi több az égetésükkel keletkező hővel értékes, hasznosítható gőzt termelnek.** A klórtartalmú hulladékok égetésekor sósav keletkezik, amit a füstgázból kimosnak, töményítenek és hasznosítják.

- A tovább nem feldolgozható, és a technológiába integrált melléktermék égetőre sem vezethető anyagáramokat hulladékként kezelik, és ártalmatlanításra szakcégnak adják.

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

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

1. a telepítéshez anyagnyerő- vagy lerakóhely létesítése és üzemeltetése nem párosul, a tereprendezés, mederkotrás nem értelmezhető;
2. a telepítéshez és megvalósításhoz szükséges
 - szállítást a 7.6. pontban ismertettük,
 - az üzemépítéssel vízrendezés nem párosul, a csapadékvíz előírásosan elvezetik;
3. a képződő hulladékokról a 7.7. pontban írtunk (lásd még 20. fejezet). A BorsodChemben az építési és üzemeltetési hulladékok szakszerű kezelése évtizedek óta megoldott;
4. az energia- és vízellátás a BorsodChem saját közműhálózatra való csatlakozással történik. Az ipari vizet a BorsodChem a Sajóból vételezi. A vízkivételi oldalról nézve VCM-1-2 üzem leállítása, a VCM-3 üzem beindítása változáshoz nem vezet. Az engedélyben rögzített (17.2. pont), kivehető vízkontingens növelésre még nincs szükség;
5. egyéb kapcsolódó művelet nem lesz;
6. a telepítést megelőző bontási munkálatok ismertetése, az azok során keletkező hulladékok és a kezelésükre tervezett intézkedések, továbbá az előbbieknél az egyes környezeti elemekre gyakorolt hatásának bemutatása;

Hangsúlyozzuk, hogy a VCM-3 projekt a történelmi gyártelepen (III. telep) belüli barnamezős beruházás lesz. Jelentősebb bontási munkálatok ennek ellenére nem lesznek. Az üzem építésére kiszemelt területen (1-3. és 6. kép; 6. ábra) csak könnyűszerkezetes, színszerű raktározási létesítmények (3. kép), egy kivitelezői bérelt terület volt. Ezeket már felszámolták, a raktározást más saját (II. telep) területen oldják meg. A legnagyobb területet a gömbtartályok foglalják el. Ezek leállításához és újak építéséhez [80] a környezetvédelmi hatóság a VCM gyártás (VCM-1-2) egységes környezethasználati engedélyét BO/32/7340-11/2023. számon módosította. Jeleztük, a folyamatos átmenethez (VCM-1-2 → VCM-3) az új gömbtartályok elengedhetetlenek, a meglévők csak akkor bonthatók el, amikor az újak üzembeálltak.



6. kép

A VCM-3 projekt beruházási területe. A terület beruházásra előkészített. Az ünnepélyes alapkövetétel 2024. 04. 11.-én volt (az ezt megörökítő tábla jelenleg a bevágott kép fölötti kis elkerített területen van). Előtérben a lebontásra ítélt VCM gömbtartályok. A képen, a tartályok mögött van a DKE/VCM Üzem, amit a DKE tartálypark jelez. Attól jobbra, távolabb a PVC Üzem, közelebb a III. telepi villamos üzem

7.9. Referenciák (bi)

A referenciákról az 5. fejezetben írtunk. Nem hisszük, hogy a BorsodChem (BVK) 70 éves vegyipari múltjánál kellene jobb referencia. **A meglévő DKE/VCM Üzemben pedig 46 éve gyártanak etilén bázison 1,2-diklóretánt és vinil-klorid monomert.** A technológiai tervező Chengda EPC-vállalkozó referenciáit az 1. táblázat és az 1. melléklet tartalmazza. A közel 50 éves termelési tapasztalat birtokában a BorsodChem illetékesei teljességgel tisztában voltak/vannak azzal, hogy mi követeljenek meg az EPC-vállalkozótól.

7.10. A rendelkezésre álló kiindulási adatok bizonytalansága (bj)

A telepítendő technológia LVOC BAT [93] szerinti, bevált. A DKE/VCM gyártásban az utóbbi évtizedekben nem voltak korszakos áttörések. Mind a BorsodChem, mind a Chengda referenciái jók. A beruházás barnamezős. A tervezett DKE/VCM gyártási tevékenység paraméterei, kibocsátásai, a kibocsátott anyagáramok mennyiségi és minőségi mutatói meglátásunk szerint olyan fokon ismertek, hogy a tervezett tevékenység várható környezeti befolyásoló hatásai megítélhetőek (erről az 1.6. a) pontban már írtunk). **Ezért a rendelkezésre álló kiindulási adatokban nincs olyan jellegű bizonytalanság, amely a tevékenység várható környezeti hatásainak megítélésében megmutatkozhatna.**

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

A telepítési hely térképi ábrázolása az 1-6. ábrákon látható. A beruházás a BorsodChem történelmi gyártelepén (I-III. telep), a III. telepen valósul meg. **A DKE/VCM gyártási tevékenység közvetlen és távolabbi környezete ipari terület,** amelyet Berente és Kazincbarcika település rendezési terve is ekképp rögzít. A beruházással szomszédos területen, ÉNy-tól, azaz a meglévő DKE/VCM Üzemtől az óramutató járásának irányában haladva a Villamos III. Üzem (6. kép), a Klór Üzem, a Donauchem flokkuláló szert gyártó üzege, mögötte a Berente-bányai meddőhányóval, majd a Poliuretán Kiszerező MDI Kiszerező egység létesítményei találhatók (6. kép). Ez utóbbiak egy tereplépcsővel magasabban (4. és 6. ábra). A szomszédos ingatlanok területhasználata tehát a beruházással érintettekéhez hasonlatos.

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

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

7.13. Nyilatkozat összetartozónak minősülő tevékenységről (bm)

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

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

A VCM-3 projekt megvalósítás nem jár a vizekbe történő beavatkozással.

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

A telepítési hely kiválasztásáról és a termék és technológiai alternatívákról az 5. fejezetben írunk. Sem a megvalósítandó technológia, sem a telepítési hely kiválasztásával kapcsolatosan nem voltak reálisan számba vehető, valós alternatívák.

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

Az új üzem szolgáltatási kapcsolatait ugyanúgy, mint minden más BorsodChem üzemét ki kell építeni. Ezek építése minden üzemnél szerves része az adott beruházásnak. A III. telepi ipari víz-és szennyvízhálózatra viszonylag rövid vezetékekkel rá lehet csatlakozni. A nyomvonalas létesítmények mindegyike a BorsodChem tulajdonú lesz.

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

A tervezett tevékenység hatótényezőiről és azok mértékéről, környezetterhelést okozó hatásairól a későbbiekben (11.-25. fejezet) részletesen írunk.

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

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 4. számú melléklete 1. f) pontjára és az ezt követő pontokra vonatkozó előrejelzéseket környezeti elemenként a jelen dokumentáció 11.-25. fejezeteiben adjuk meg.

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

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

8. A VCM-3 projekt gyártási technológiájának részletes ismertetése

A vinil-klorid gyártás technológiai folyamatát a 7.5. pontban röviden már bemutattuk, alább a technológia részletes leírása következik. A részletes leírás a Chengda adatszolgáltatásán [3], alapul, az angol nyelvű leírást a BorsodChem VCM Fejlesztés szakemberei fordították le [2] számunkra. Az EPC-szolgáltató Chengda a BorsodChem VCM-3 projekt szakembereinek már elküldte a részletes gyártási folyamatábrákat (23 db Proces Flow Diagram), a készülék listát, de ezek közlése megítélésünk szerint a technológia (technika) környezetvédelmi megítéléséhez egyrészt nem szükséges, azok csak szakirányú képzettséggel és megfelelő vegyipari gyakorlattal „olvashatók”, másrészt nem a nyilvánosság számára készültek. A technológia 8. ábrán közölt blokkdiagramját az anyagáramok feltüntetésével a VCM Fejlesztés szakembere készítette.

Többször írtuk, a BorsodChemben VCM gyártás etilén-alapú eljárással történik, az etilénnek oxigén jelenlétében hidrogén-kloriddal (sósavgázzal) történő klórozásával (oxihidroklórozás; OHC) DKE-t állítanak elő. Ezt követően a nagy tisztaságú (tisztított) DKE hőbontásával

(krakkolásával) vinil-klorid monomert gyártanak, miközben sósavgáz is képződik. A keletkezett HCl-t újra felhasználják az oxiklórozás folyamatában. A BorsodChemben nem a 6.2. pont 5. összesítő ábrája szerinti „egyensúlyi” eljárást alkalmazzák hanem teljes egészében az izocianát gyártásból származó HCl importon alapul a termelés. Természetesen ez az eljárás is mindenben LVOC BAT szerinti (pl. mint két mondattal előbb írtuk, gyártási folyamatban képződő hidrogén-kloridot reciklálják; lásd még 6.2. Alkalmazott eljárások és technikák [93] és 6.4. Nyersanyagok [93]).

Alább a részletes technológia a 7.5. pont szerinti technológiai egységek szerinti tagolásban. Azért, hogy ne kelljen visszalapozni, itt is megadjuk a technológiai egységeket.

- 8.1. OHC reaktor egység (100-as egység)
- 8.2. DKE visszanyerő egység (200-as egység)
- 8.3. DKE desztillációs egység (300-as egység)
- 8.4. DKE bontó egység (400-as egység)
- 8.5. VCM desztillációs egység (500-as egység)
- 8.6. Melléktermék elégető egység (600-as egység)
- 8.7. Tartálpark és HCl semlegesítő egység (700-as egység)
- 8.8. Szennyvíz kezelő egység (800-as egység)
- 8.9. Gőz és kondenzátum visszanyerő egység (900-as egység)
- 8.10. Nitrogén és műszerlevegő ellátás (900-as egység)
- 8.11. Hűtővíz ellátás (1500-as egység)

8.1. OHC reaktor egység (100-as egység)

➤ Az OHC egység (100-as egység) feladata

Az oxihidroklórozó (OHC) reaktoregység a száraz sósavgázt (HCl) veszi át a TDI/MDI üzemekből és saját gyártósor a VCM desztillációs egységéből (500-as egység). A reaktor HCl-t etilénnel és oxigénnel reagáltatva 1,2-diklóetánt (DKE) termel, miközben víz képződik. Az OHC reaktor kilépő áramát kvencseléssel gyorsítják, kondenzálják, majd recirk gázra, DKE-ra és vízre választják szét. A DKE/víz áramból ezután kivonják a CO₂-t, és a DKE visszanyerő egységben dekantálják. A szennyvíz áramot a szennyvíz kezelő egységbe adják át további kezelésre.

➤ Az alkalmazott katalizátor

Az OHC katalizátort a katalizátor silóban tárolják, amit hordókból töltenek a katalizátor siló ejektor által biztosított vákuum segítségével (a katalizátor típusa OxyVinyls Oxychlor®-8). A katalizátor siló gázárama egy ciklonon és egy száraz porszűrőn halad át, amely a katalizátor finomszemcséit leválasztja a gázáramból, mielőtt belépne az ejektorba. Szállító gázként nitrogént használnak, az ejektorból a gázáram a légkörbe kerül.

A katalizátort előmelegített nitrogénnel szállítják az OHC reaktorba. Az OHC reaktor leállításakor a katalizátort szintén nitrogénnel szállítják vissza a katalizátor silóba, hogy a silóban és a száraz porszűrőben lévő szénhidrogének mennyisége minimálisra csökkenjen.

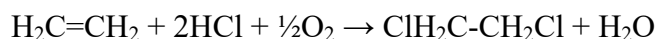
➤ OHC reaktor

A reaktor egy szénacél hengeres edény, amely fluidizált állapotú katalizátort tartalmaz, és úgy tervezték, hogy a technológiai betápok szoros érintkezését biztosítsa a katalizátorral és a magával betáplált anyagáramokkal. Fel van szerelve betáp elosztókkal, hűtő csőhálóval és belső porleválasztó ciklonokkal.

A katalizátor finoman eloszló szilárd részecskékből áll, amelyek textúrája statikus körülmények között olyasmi, mint a durva talkumporé. A katalizátor fluidizált állapotban a

folyadékokhoz hasonló áramlási tulajdonságokkal rendelkezik. Nyitott fűvókákból kifolyik, lefelé áramlik, és szintbe áll. Amikor gázokat áramoltatunk át a katalizátoron, a katalizátor állandó keveredés mellett folyadékszerű állapotot vesz fel. Az OHC reaktort úgy tervezték, hogy olyan felületi sebességgel működjön, amely kiváló fluidizációt, nagy hőátadási tényezőt és egyenletes reakcióhőmérsékletet tesz lehetővé.

A kevert reaktor betápok felfelé áramlanak a reaktorban, és a fluidizált katalizátor jelenlétében az alábbi egyenletek szerint reagálnak DKE előállításában:



Az etilén katalitikus oxidációja során szén-monoxid és szén-dioxid, és ezen kívül kis mennyiségben más klórozott szénhidrogének is keletkeznek. Ezek közé tartozik a széntetraklorid (CCl_4), a kloroform (CHCl_3), az etil-klorid ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$) és a triklór-etán ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_3$). A klórozott melléktermékek a teljes DKE termék körülbelül 1 százalékát teszik ki, és inkább szennyeződésnek, mint mellékterméknek tekinthetők.

Ezek a reakciók erősen exotermek, és a szükséges hűtést a reaktor gözdobjából származó kazántápvíz belső hűtő csőkiágán keresztül történő keringetésével éri el gőz előállítására közepette (a hőt gőztermeléssel vonják el). A csőkiágából származó kétfázisú keveréket visszavezetik a reaktor gözdobjába, ahol a gőzt elválasztják a víztől, és a 7 bar-os gőzgerincvezetékbe vezetik.

A DKE keletkezési reakció optimális hőmérséklete 227 és 235 °C között van. A reakció hőmérsékletét a hűtő csőkiágóban (ami gőzt termelő csőkiágó) a gőznyomás [minimum 8 bar(g)] szabályozásával tartják.

Az OHC-reaktorban a katalizátort egy belső, kétlépcsős ciklon telepen választják el a reaktorból kilépő gázból. A katalizátor a ciklon lábszelepeken keresztül hullik vissza a katalizátorágyba.

➤ **Forró kvencs kolonna**

Az OHC reaktor kilépő anyagáramból DKE visszanyerésének (tulajdonképp kinyerésének) első lépése a forró kvencs kolonnában történik, ahol a gázokat vízzel mossák és telítik. A visszamaradt HCl híg sósavat képez a mosóvízzel, ezért az oszlopot szénacélból készítik, de többrétegű béléssel, amelyet úgy terveztek, hogy biztosítsa a savval szembeni elégséges védelmet. A forró kvencs kolonnából származó vízáramot a szennyvíz kezelő egységbe adják ki szintszabályozás mellett.

➤ **Nyers DKE kondenzátor**

A forró kvencs kolonna fejrészből a gázok a nyers DKE kondenzátorba áramlanak. A gőz és a kondenzált folyadék a nyers DKE kondenzátor leválasztó edényében válik szét.

➤ **Recirk gáz**

A nyers DKE kondenzátor leválasztó edényéből a folyadékot a CO_2 sztripperen keresztül a nyers DKE dekanterbe vezetik a DKE és víz szétválasztására. A leválasztó edényből származó gázt a recirk gáz kompresszoron keresztül visszavezetik a reaktorba. A visszavezetett gáz a kompresszor védelme érdekében áthalad a recirk gáz kompresszor leválasztó edényen, hogy eltávolítson minden nyomot a magával vitt folyadékból. A recirk gázt ezután komprimálják és felmelegítik a recirk gáz hevítőben, mielőtt az OHC reaktorba vezetnék.

A kompresszor áramlási mennyiségét a kompresszor szívóági lapátjainak állításával lehet módosítani. A kompresszor nyomóágának esetleges kizárása ellen egy minimum áramlási vonal van kiépítve a légűtő elé.

8.2. DKE visszanyerő egység (200-as egység)

➤ A DKE visszanyerő egység (200-as egység) feladata

A nyers DKE kondenzátor leválasztó edényéből (100-as egység) származó DKE/víz áramot először mentesítik az oldott CO_2 -tól. Ezután a vizes fázist elválasztják a DKE-ban gazdag szerves fázistól. Ez utóbbit lúggal mossák a sav maradványok eltávolítására, és vízzel a sók eltávolítása érdekében. A szennyvíz áramot további kezelésre a szennyvíz kezelő részlegbe vezetik.

➤ CO_2 sztrippelés

Az oxihidroklórozási reakcióban melléktermékként keletkező széndioxidot a CO_2 sztripperben nitrogénnel, mint sztrippelő szerrel, eltávolítják a nyers DKE-ból és a vízből. A CO_2 sztripperből származó gőzt egyesítik a nyers DKE kondenzátor leválasztó edényéből származó gázzal, és a DKE visszanyerése céljából a véggáz mélyhűtőbe küldik. A mélyhűtő kilépő anyag áramát a véggáz szeparátorban választják el. A szeparátorból a gázt a technológiába integrált elégető egységbe vezetik, a folyadékot pedig visszavezetik a nyers DKE kondenzátor leválasztó edényébe.

➤ Nyers DKE dekanter

A CO_2 mentesítőből kilépő DKE-t és vizet a gravitációsan, szintszabályozás mellett a nyers DKE dekanterbe juttatják, ahol a vízfázis elválk a DKE-től. A dekantált vízfázisban lévő savak semlegesítésére lúgot használnak. A dekantálóból származó vízáramot a forró kvencs kolonnába vezetik mosóvízként. A DKE szintszabályozással áramlik a lúgos mosó tartályba.

➤ Lúgos mosó tartály

A 100-as egység "A" és "B" vonalából a nyers DKE dekanterből származó DKE-áramokat a szennyvíz sztripper fejről, a termék kolonna fejről, a szerves leürítő tartályból, és a folyadék gyűrűs vákuum szivattyúkból származó DKE-vel együtt egy statikus keverőben összekeverik a lúggal. A lúgos vizes fázist és a DKE-t a lúgos mosó tartályban választják el. A lúgos vizet szintszabályozás mellett a szennyvíz kezelő egységbe szivattyúzzák. A lúgos mosó tartályból a DKE-t a vizes mosó tartályba szivattyúzzák szintszabályozás mellett.

➤ Vizes mosó tartály

A lúgos mosó tartályból származó DKE-t vízzel keverik össze, ekképp mossák. A vizes mosó tartályban a DKE-t dekantálással választják el a vízfázistól. A vízzel történő mosás csökkenti a DKE-fázisban lévő sók nettó mennyiségét. A dekantált vízfázis egy része a lúgos mosó tartályba kerül, egy része pedig a bejövő DKE-betáppal keveredik. A DKE-fázist szintszabályozás mellett a nedves nyers DKE tároló tartályba (700-as egység) szivattyúzzák. Alternatív megoldásként a DKE fázis közvetlenül a DKE desztillációs részleg (300-as egység) azeotróp kolonnájába is betáplálható.

8.3. DKE desztillációs egység (300-as egység)

➤ A DKE desztillációs egység (300-as egység) feladata

A DKE desztillációs egység három desztillációs oszlopból és a kapcsolódó berendezésekből áll. Az egység a vizet, a könnyű és a nehéz melléktermékeket választja el a nyers DKE-ből, hogy a tisztított DKE-t a DKE bontó kemencékbe legyen adható.

➤ Azeotróp kolonna

A nedves nyers DKE-t a nedves nyers DKE tároló tartályból (700-as egység) az azeotróp kolonna betáplálásának hőcserélőjében előmelegítik, és mennyiség szabályozással a

kolonnába szivattyúzzák. A könnyű mellékterméket (KMT) és a vizet desztillációval választják le a DKE-től. A nyers DKE-ből leválasztott DKE és a nehéz melléktermékek a fenékáramon keresztül távoznak az oszlopból.

A kolonna fej termékét a kolonna fejkondenzátorában kondenzáltatják. A gyenge lúgos oldatot a pH-szabályozáshoz a kondenzátoron keresztül visszavezetik. A kondenzátorból származó kevert anyagáram egy reflux tartályban szétválasztásra kerül: egy véggáz áramra, egy szerves áramra és egy vízáramra. A kolonna fölös gázát az elégető egységbe vezetik.

A reflux tartályból a kondenzált szerves áramot refluxként a kolonnába szivattyúzzák. A KMT-t mennyiség szabályozással a könnyű melléktermék tároló tartályba vezetik. A reflux tartályból származó vízáramot visszavezetik a kondenzátorba. A fölös vizes áramot a szennyvíz kezelő egységbe szivattyúzzák szintszabályozás mellett.

A desztillációhoz a hőt gőzös kiforralók biztosítják. A kolonna fenék áramát a termék kolonnába szivattyúzzák mennyiség szabályozás mellett, amit az azeotróp kolonna szintje vezérel.

➤ **Termék kolonna**

A tálcás termék kolonna több forrásból kapja a DKE-t, és desztillálja azokat a nehéz melléktermékek eltávolítására. A termék kolonnából származó fő termék (nagy tisztaságú DKE) a 36. tálcából oldaláramként kerül ki. Ezt az áramot a DKE bontókemence betáp DKE tároló tartályába (700-as egység) vezetik. A termék kolonna fenék árama a vákuum kolonnába kerül a nehéz melléktermék további koncentrálására, míg a termék kolonnából származó véggázt a szárazgáz gyűjtő vezetéken keresztül az elégető egységbe vezetik.

A DKE-t a száraz nyers DKE tároló tartályból mennyiség szabályozás mellett a termék kolonnába szivattyúzzák. A klórozó reaktor (500-as egység) kilépő árama a száraz nyers DKE tároló tartályba kerül, vagy opcionálisan a termék kolonnába vezethető.

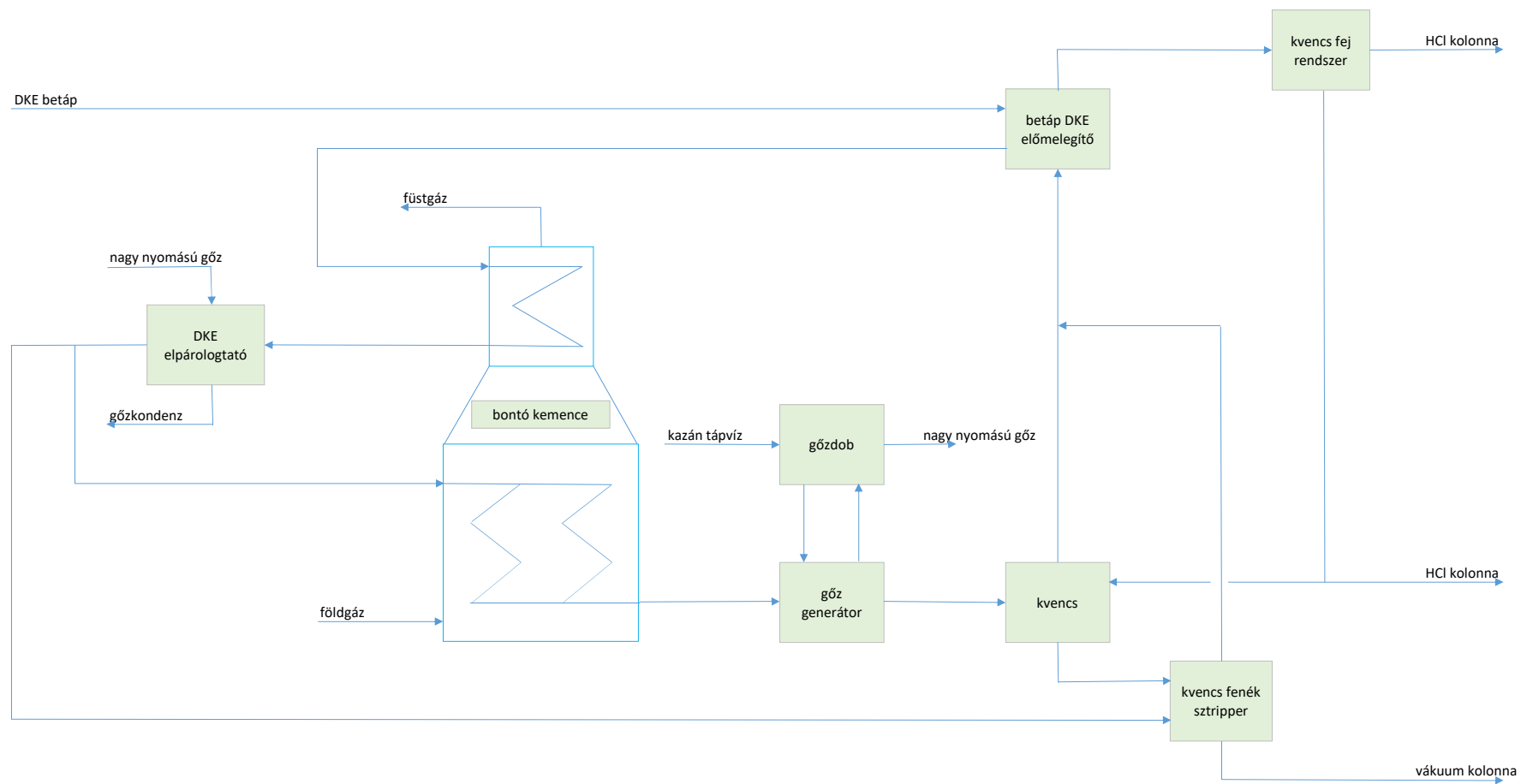
A termék kolonna fejtermékét léghűtőn és vizes hűtőn kondenzáltatják. A kondenzátorból származó fejáramot a termék kolonna reflux tartályában gőzre és folyadékra választják szét. A folyadékot reflux szivattyúval szivattyúzzák a kolonnába refluxként a reflux tartályban lévő szint által vezérelt mennyiség szabályozással. A reflux tartályból mennyiség szabályozással a lúgos mosó tartályba elvezethető kis mennyiségű anyagáram lehetőséget ad az esetlegesen jelenlévő víztartalom csökkentésére. A termék kolonnából származó száraz DKE terméket a 36-os tálcáról szivattyúval veszik le, hőjének egy részével a bontó kemence betáp DKE-t előmelegítik, és hűtővízzel történő további hűtést követően a kemence betáp DKE tároló tartályába szivattyúzzák. A termék szivattyú által szállított, elvett anyagáramot mennyiség szabályozással állítják be, amit a termék kolonna szintje vezérel.

A nitrogénnel ellátott osztott tartományú nyomásszabályozás fenntartja a nyomást a kolonna fejben és a fölös gázt a szárazgáz gyűjtő vezetéken keresztül az elégető egységbe vezetik. A kolonna fenék áramát mennyiség szabályozás mellett a vákuum kolonnába szivattyúzzák. A kolonnában lévő szintszabályozása a kiforralóra adott gőz mennyiségének beállításával történik.

➤ **Vákuum kolonna**

A vákuum kolonna két forrásból kapja a DKE-t, és a fenékben lévő nehéz melléktermékeket (NMT) körülbelül 90 tömegszázalékos NMT-tartalomra koncentrálja.

A vákuum kolonna fejtermékét vizes hűtőn kondenzáltatják. A vákuum kolonna reflux tartálya elválasztja a véggázt a kondenzátor kondenzátumától. A refluxot a tartályból a vákuum kolonna reflux-szivattyú szivattyúzza a kolonnába mennyiség szabályozással. A desztillátum (bontókemence betáplálási minőségű DKE) a reflux tartály szintjének szabályozásával a kemence betáp DKE tároló tartályba áramlik.



9. ábra
A DKE bontás folyamata

A reflux tartályból származó gáz/gőz a vákuum kolonna folyadékgyűrűs vákuumszivattyújához kerül. A folyadékgyűrűs vákuumszivattyú állítja elő a kolonna számára a vákuumot. A folyadékgyűrűs vákuumszivattyúból származó gáz a szárazgáz gyűjtő vezetéken keresztül az elégető egységbe kerül. A vízkoncentráció szabályozására száraz DKE-t (a kemence betáp DKE tároló tartályából) adnak hozzá. A recirkulációs áramlás egy kis része a lúgos mosó tartályba kerül a folyadékgyűrűs vákuumszivattyú cirkulációs tartályának szintszabályozása mellett.

A desztillációhoz szükséges hőt gőzzel biztosítják kiforrálón (hőcserélőn) keresztül. Az oszlopból származó, főként nehéz melléktermékeket tartalmazó fenékáramot mennyiség szabályozással az NMT tároló tartályba szivattyúzzák.

8.4. DKE bontó egység (400-as egység)

➤ A DKE bontó egység (400-as egység) feladata

A DKE bontó (krakkoló) egység a bontókemencébe betáplált DKE nagyjából 55%-át termikusan vinil-kloridra (VCM) és száraz sósavgázra (HCl) bontja. A kemencéből kilépő anyagáramot először gőz generátorban történő gőzfejlesztéssel hűtik, majd ezt követi a kvencselés. A kvencs folyadékból kisztrippelik a VCM-et és a HCl-t. A kisztrippelt kvencs fenék áramot a vákuum kolonnába küldik a nehéztermékek feldolgozására. Az egység két részre van osztva: DKE krakkolás és kvencselés (9. ábra).

➤ DKE krakkolás

A DKE bontó egység a DKE-t termikusan krakkolja HCl-vé és VCM-mé. A VCM a következő reakció szerint keletkezik:



A DKE-t a kemence betáp DKE tároló tartályából táplálják be a krakkoláshoz. A DKE-t egy külső hőcserélőben elpárologtatják, majd a DKE pirolízis kemencébe vezetik (9. ábra). A DKE előmelegítése a kemence betáp hőcserélőjében történik, amelyet a kemence konvekciós része követ, majd a DKE a külső elpárologtatóba kerül. A DKE elpárologtató nagynyomású gőzzel elpárologtatja a DKE-t az előmelegítés után. Az elpárologtatott DKE gőz egy kis részét mennyiség szabályozással a kvencs fenék sztripperbe vezetik (9. ábra). A párologtatóból származó nagy mennyiségű DKE gőzáram a bontó kemencébe kerül.

Az elpárolgott DKE gőzt ezután túlhevítik, majd (a kemencén belül) a sugárzó részbe vezetik, ahol a DKE 55%-a VCM-mé és HCl-vé krakkolódik. A kemencéből kilépő anyagáramot a gőzgenerátorba vezetik, ahol nagynyomású gőzt termelnek vele (amelyet a kemencébe táplált DKE elpárologtatására használnak), majd a kvencsre vezetik.

A DKE-krakkolás során keletkező kokszt egy része a kemence csöveken rakódik le. Ezt az időszakos koksztmentesítési művelet során gőz és levegő keverékével való kiégetéssel távolítják el. A gőzáramból a kokszt vízpermettel való eltávolításához egy dekokszoló tartályt használnak.

➤ Kvencselés

Miután a gőzgenerátorban lehűtötték, a kemencéből kilépő anyagáramot a kvencsre vezetik. Ennek a toronynak a célja a bontott anyagáram gyorsítása és a koksztészecskék eltávolítása. A kvencs fejtermékét a kemence betáp hőcserélőjében, majd további három hűtőn kondenzáltatják. A kondenzált anyagáramot a kvencs fej gyűjtő tartályba vezetik. A gyűjtő tartályból a folyadék nagyobb részét mennyiség szabályozással a HCl kolonnába vezetik, amit a gyűjtő tartályban lévő szint alapján vezérel. Egy kisebb mennyiségű folyadékot mennyiség szabályozással kvencselő szivattyúval visszavezetik a kvencsre, ezzel történik meg a kvencselés.

A kvencs kolonna recirkulációs szivattyúja a kvencs fenékszűrőn keresztül keringeti a főként kokszt és DKE-t tartalmazó fenékáramot, hogy eltávolítsa a kolonna fenékében lévő kokszeresecskéket. A kiadott fenékáramot mennyiség szabályozással a kvencs fenék sztripperbe küldik a VCM és HCl nyomainak eltávolítására.

A kvencs fenék sztripper a DKE elpárologtatóból származó DKE gőz áramot használja a kvencs fenék sztrippelésére. A sztripperből származó fenékáram, amely főként DKE-t és nehéz melléktermékeket tartalmaz, szintszabályozással kerül a vákuum kolonnába (300-as egység). A sztripper fejtermékét a kemence betáp hőcserélője előtt a kvencsfej rendszerbe vezetik vissza.

A kvencs fej gyűjtő tartályból származó gőz a HCl/HCl hőcserélőbe kerül, hogy a HCl kolonnából származó HCl gőz révén lehűljön. A kondenzált folyadékot visszavezetik a kvencs fej gyűjtő tartályba. A nem kondenzált gőzt a HCl kolonna betáp mélyhűtőben propilénnel hűtőközeggel tovább hűtik. A kondenzált folyadékot visszavezetik a kvencs fej gyűjtő tartályba, a maradék gőzt pedig a HCl kolonnába vezetik.

8.5. VCM desztillációs egység (500-as egység)

➤ A VCM desztillációs egység (500-as egység) feladata

A VCM desztillációs egységben a HCl-t, a VCM-et és az át nem átalakult DKE-t szétválasztják. A HCl kolonnában a HCl-t eltávolítják a DKE-ből és a VCM-ből. A HCl kolonna fenék árama a VCM kolonnába kerül, ahol a VCM-et a DKE-től választják el. A DKE áramot klórozzák, hogy a könnyű telítetlen komponenseket nehezebb komponensekké alakítsák, majd a száraz nyers DKE tároló tartályba vezetik. A VCM kolonnából származó VCM-et a VCM sztripperbe küldik, hogy eltávolítsák a VCM-ben lévő HCl és víz maradványokat. A VCM sztripper fenékét a terméket tároló tartályba vezetik, míg a fejtermék általában a HCl kolonnába kerül vissza. Szükség esetén a HCl és a víz eltávolítása céljából a VCM szárítóba, majd a tároló tartályba vezethető.

➤ HCl kolonna

A HCl kolonna a fejen eltávolítja a HCl-t a betáplált anyagokból (kvencs folyadék és gőz). A VCM és a DKE a fenékben gyűlik össze. A kolonna fejtermékét kiadott HCl gázra és a refluxoláshoz kondenzálandó gőzre osztják. A kiadott gáz a HCl/HCl hőcserélőbe kerül, mielőtt az OHC reaktor egységbe (100-as egység) kerülne, és eközben lehűti a HCl kolonna gőz betáplálását.

A HCl kolonna kondenzátorából a reflux tartályba kerül a kondenzáltatott HCl. Ebből a tartályból a HCl-t mennyiség szabályozással visszanyomják a HCl kolonnába. A HCl mennyiségének normál ingadozásait a reflux tartály szintje lekezeli. Zavarok esetén a felesleges HCl a HCl semlegesítő tartályba küldhető az OHC reaktor egységben lévő nyomás szabályozás mellett.

A HCl kolonna fenékét gőzzel fűtik a HCl kolonna kiforralóban. A kolonna fenék árama a két kolonna közötti nyomáskülönbséggel, mennyiség szabályzás mellett áramlik a VCM kolonnába.

➤ VCM kolonna

A VCM kolonna elválasztja a VCM-et a DKE-től. A VCM kolonna fejtermékét vizes hűtőn teljesen kondenzáltatják. A kondenzátorból származó folyadék egy részét a VCM sztripperbe küldik szintszabályozással, míg a fennmaradó folyadékot a reflux szivattyú mennyiség szabályozással visszavezeti a VCM kolonnába.

A kolonnát nagynyomású gőzzel fűtik a VCM kolonna kiforralóban. A kolonna alját szint szabályozással a könnyű melléktermék klórozó reaktorba vezetik.

➤ VCM sztripper

A VCM sztripper eltávolítja a HCl nyomokat a termék VCM-ből. A sztripper alacsony nyomású gőzzel fűtik a VCM sztripper kiforrálóban. A kolonna (lényegében HCl-mentes) fenék termékét a VCM termékűtőben történő hűtés után szintszabályozással a VCM termék tartályba vezetik.

A sztripper fejtermékét teljes mértékben kondenzáltatják egy vizes hűtőben. A kondenzátum a VCM sztripper reflux tartályban gyűlik össze. Ha a sztripper nyomása túl magasra emelkedik, a HCl eltávolítható a VCM termékből egy gáz vezetéken keresztül, amely a sztripper fejéből a melléktermék elégető egységbe vezet. A kondenzátumot reflux szivattyú nyomja mennyiség szabályozással a sztripperbe, amit a reflux tartály szintje vezérel. A kondenzátum nagy része mennyiség szabályozás mellett a HCl kolonnába kerül.

➤ VCM szárító

A VCM sztripper desztillátumát általában visszavezetik a HCl kolonnába. Alternatív megoldásként a VCM szárítóba is küldhető, hogy a desztillátum áramban lévő víz szennyeződést egy szilárdlúg ágyon távolítsák el. A szárítóból kilépő anyagáramot összekeverik a VCM sztripper fenéktermékkel, és a VCM termék tartályokba vezetik.

➤ A könnyű melléktermékek klórozása

A VCM kolonna fenékből származó DKE-t a könnyű melléktermék klórozó egységbe vezetik. A DKE-t kettő DKE/DKE hőcserélőben és egy vizes hűtőben hűtik, ezután klórral keverik össze és a könnyű melléktermék klórozó reaktorba adják. A DKE-ben lévő telítetlen vegyületeket klórral klórozzák, hogy a DKE desztillációs egységben könnyebben eltávolítható nehéz termékeket kapjanak. A DKE-t a könnyű melléktermék klórozóból a száraz nyers DKE tároló tartályba adják. Amikor mennyiség szabályozással visszaszivattyúzzák a tároló tartályból, a VCM kolonna fenékének hűtésére használják a DKE/DKE hőcserélőben, majd a termék kolonnába küldik a nehéz termékek eltávolítására.

Opcióként a VCM kolonna fenékárama átvezethető a klórozó reaktoron és közvetlenül a DKE/DKE hőcserélőn beadható a termék kolonnába, megkerülve a tároló tartályt.

8.6. Melléktermék elégető egység (600-as egység)

➤ A melléktermék elégető egység (600-as egység) feladata

A DKE/VCM gyártáskor több olyan véggáz áram keletkezik, amelyeket mindenkor biztonságosan és megfelelően kell kezelni. Az ezekben a véggáz áramokban lévő szerves anyagok termikus oxidációjára, a bennük rejlő hőenergia hasznosítására **a VCM-3 üzembe két melléktermék elégető egységet terveztek**. Ezen kívül a DKE/VCM üzem mindkét folyékony melléktermék áramának (NMT és KMT) a hőtartalmát hasznosítják. A melléktermék elégető egység rendelkezik a hő visszanyerésére (nagynyomású gőz előállítása) és 32%-os sósavoldat előállítására alkalmas berendezésekkel. **A melléktermék elégető egység tehát folyadékok és gázok kezelésére egyaránt alkalmas.**

Fontos kiemelni, hogy a két melléktermék égető közül egyszerre csak egy fog üzemelni, és csak egy kéményük (csak egy légtéri kibocsátó pontforrásuk: Pwi) **lesz.**

Az alábbiakban egy tipikus melléktermék elégető egység leírását adjuk meg (10. ábra). A részleteket a kiválasztott melléktermék elégető egység szállítójának kell megerősítenie. Itt megjegyezzük, hogy a 2023. évi részleges felülvizsgálati dokumentációnkban [78] egy, Vichem SA (1950 Sion, Svájc) által tervezett égetőt ismertettünk. Nem kizárt, hogy egy ehhez hasonló, csak nagyobb égetési kapacitást építenek be, ezért annak (Vichem) technológia leírását 2. mellékletként változatlan formában közöljük. Egy másik szóba jöhető szállító az amerikai John Zink.

➤ **Betáp áram kollektorok**

Az üzem összes véggáz áramát öt véggáz kollektorban egyesítik, amelyeket külön-külön vezetnek be a melléktermék elégető egységbe. Az öt egyesített véggáz kollektorból négy anyagáram az elégetés előtt egy külön erre a célra szolgáló leválasztó tartályon és egy-egy lángcsapdán halad át. Az ötödik véggázgáz-áram (HCl-semlegesítő tartály véggáza) csak egy lángcsapdán halad keresztül, majd közvetlenül az elégető egységbe jut.

A két folyékony betáp áram (könnyű folyékony melléktermék és nehéz folyékony melléktermék) közvetlenül az elégetőbe kerül, egyedi injektorokon keresztül, porlasztó berendezéssel.

A melléktermék elégető egységbe érkező áramokat és azok keletkezési helyét a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat

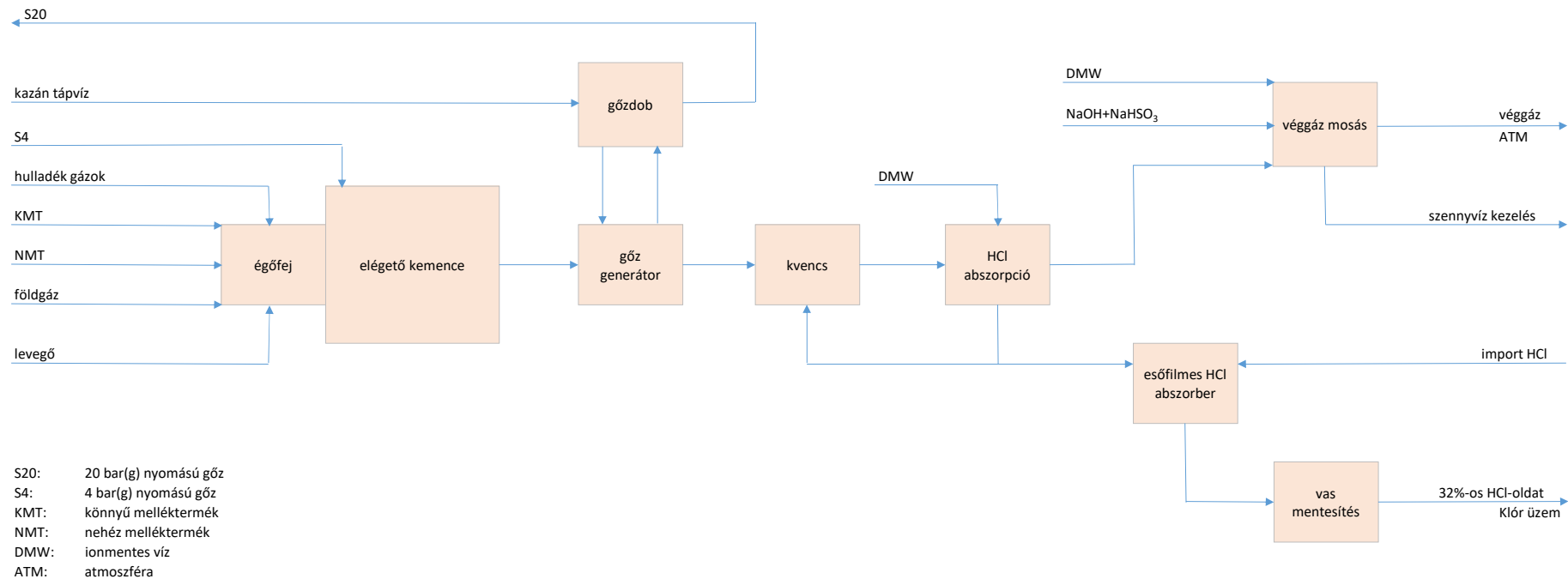
A technológiába integrált melléktermék égetőbe vezetett agyagáramok és azok keletkezési helye

Betáp áram	A betáp keletkezési helye
DKE visszanyerő véggáz	Véggáz leválasztó (a 200-as egységben)
Száraz véggáz	Termék kolonna reflux tartály Folyadék gyűrűs vákuum szivattyú cirkulációs tartály VCM sztripper kondenzátor VCM gömb tartályok Szárzógáz gyűjtő vezeték MDI Üzemből CO tartalmú éghető gáz
Nedves véggáz	VCM sztripper reflux tartály Nedves tartályok lefűtatása Azeotróp kolonna reflux tartály Véggáz mosó leválasztó tartály Szennyvíz sztripper kondenzátor Lúgos mosó tartály Vizes mosó tartály DKE leválasztó tartály Szárz tartályok lefűtatása Nedves gáz gyűjtő vezeték PVC Üzemből éghető véggáz
Alacsony nyomású véggáz	Szennyezett víz gyűjtő tartály Szerves leürítő tartály
Sósavas véggáz	HCl semlegesítő tartály
Könnyű melléktermék	Könnyű melléktermék tároló tartály
Nehéz melléktermék	Nehéz melléktermék tároló tartály

A kemencét földgázzal fűtik fel. A földgáz kiegészítő tüzelőanyagként is rendelkezésre áll, ha a betápáramok hőtartalma nem elegendő a szükséges égési hőmérséklet eléréséhez és/vagy fenntartásához. A melléktermék elégető egységet úgy tervezték, hogy a betápáramok különböző kombinációit tudja kezelni, a nulla és az adott maximum közötti áramlással.

➤ **Égető kemence**

A 6. táblázat szerinti betáp áramok a 10. ábra szerinti bontásban, külön fűvókákon keresztül jutnak a kemence égőfejébe. Az égetéshez szükséges levegőt az égető levegő fűvő szolgáltatja.



10. ábra

Egy tipikus melléktermék égető blokkdiagramja

➤ **Gőzgenerátor (kazán)**

A gőzgenerátor (füstgáz hőhasznosító kazán) egy egyjáratú, természetes cirkulációjú füst csöves típusú kazán, amely telített, nagynyomású gőz előállításával vonja el a hőt a kemence füstgázából. A kazánhoz a szokásos kiegészítő egységek tartoznak. A tápvizet a gőzdobba vezetik, a dobban lévő vízszintet és a termelt gőz mennyiségét a kazán tápvíz szabályozó rendszere automatikusan szabályozza. A gőzdob nyomását ellennyomás-szabályozó tartja fenn. A gőzdob iszapolását manuálisan szabályozzák, a leiszapoláskor elvett víz (ez a névvel ellentétben nem iszapos) egy gyűjtő vezetékbe jut.

➤ **Kvencs tartály**

A hőhasznosító kazánból kilépő gázok a kvencs tartályba kerülnek, ahol a gázokat adiabatikusan kvencselik a vas és a (KMT-ben és NMT-ben lévő) szilárd anyagok eltávolítása céljából. Kvencselő közegként HCl-oldatot használnak; a HCl-oldat utánpótlása a kvencs tartályba szintszabályozással történik. A kvencssav cirkuláltatására egy keringető szivattyú szolgál, a felgyülemlett vas és szilárd anyagok eltávolítására a szennyvízkezelő egységbe kerül egy kis mennyiségű áram (ez a leiszapoláshoz hasonló). A kvencshez vészhelyzeti vízcsatlakozás is rendelkezésre áll, hogy megakadályozza a HCl abszorber túlmelegedését, ha a kvencsnél vagy a szivattyúnál valami probléma jelentkezik.

➤ **HCl abszorpció**

A kvencs tartályból származó gázokat és HCl tartály gőzöket a HCl abszorberben kezelik a nagy mennyiségű HCl és a kis mennyiségű Cl_2 eltávolítására. Az melléktermék elégető egység kétfokozatú töltött ágyas HCl abszorberrel rendelkezik. Az első fokozatban, az abszorberben (HCl termelő szakasz) a HCl-t vízzel mossák. A második fokozatban, a lúgos mosó kolonnában (HCl semlegesítési szakasz) a HCl-t és a Cl_2 -t lúggal (20 tömegszázalékos NaOH-oldat) történő mosással távolítják el. A szabad klór mennyiségének csökkentését a lúghoz kevert NaHSO_3 -oldat hozzáadásával érik el. Ezt a NaHSO_3 -oldatot a redoxikeverőben (a recirkulációs vezetékben található), redox potenciál mérés alapján adják hozzá a lúghoz. Mindkét fokozat saját keringető szivattyúval rendelkezik. Szükség esetén mindkét fokozathoz adható lúg és víz. Az abszorberből származó HCl-oldat egy részét lehűtik és visszavezetik a kolonnába, a termék áramot pedig a külső HCl tároló tartályba adják.

A lúgos mosó kolonna szennyvizét szintszabályozással szabályozzák. Egy részét visszavezetik a kolonnába, míg a keletkezett szennyvizet a szennyvízkezelő egységbe vezetik.

➤ **Véggáz kémény**

A lúgos mosó kolonna véggáz ágában egy beépített, demiszterrel ellátott szifon található, a folyadékcseppek légkörbe való (és a fűvő szívóágába) jutásának megakadályozása érdekében. A fűvő frekvenciaváltós szabályzással tartja az elégető kemence nyomását. A fűvő egy (közös) kéményen keresztül nyomja a véggázt a légkörbe.

8.7. Tartálypark és HCl semlegesítő egység (700-as egység)

A 700-as egység itt felsorolt tartályainak többsége technológiai tároló lesz. Csak a nedves és száraz nyers DKE, valamint kemence betáp DKE, és a VCM tároló tartályok esnek a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről szóló rendeletek, így 216/2019. (IX. 5.) Korm. r. és 1/2016. (I. 5.) NGM r. hatálya alá.

➤ **Belépő lúg tartály**

A lúgot a Klór Termeléstől 32% NaOH-oldatként vételezik, és 20%-os oldatra hígítják, miközben a lúgoldat ellenőrző tartályba vezetik.

➤ **Lúgos ellenőrző tartály**

A 20%-os lúgoldatot az ellenőrző tartályból egy tápszivattyúval adják a VCM-3 üzemi fogyasztókhoz: a lúgos mosótartályba, a VCM lúgos szárítóba, a szennyvíz kezelő egységbe és egyéb felhasználókhoz.

➤ **HCl semlegesítés**

A HCl vész lefúvatási semlegesítő tartály, amely lúgoldatot tartalmaz, a VCM üzem leállítása, a biztonsági szelepek lefúvatása, a berendezések nyomás-mentesítése és szellőztetése, valamint a HCl kolonna vészhelyzeti kezelése miatt keletkező HCl-tartalmú kiáramlások (anyagáramok) semlegesítésére szolgál. A HCl semlegesítése után visszamaradó gőzöket egy cseppfogón és lángzáron keresztül a melléktermék elégető egységbe vezetik ártalmatlanításra. HCl kibocsátás után a tartályt manuálisan ürítik le a szennyvízkezelő egységben lévő szennyezett víz gyűjtőtartályba, majd újra feltöltik lúggal és vízzel.

Normál üzemmódban a tartályba kis mennyiségű 20%-os lúgot és vizet adagolnak arányszabályozással (a ~7%-os lúgkoncentráció tartásához) a tartály szintjének és a lúg koncentrációjának fenntartására. A használt lúgoldatot túlfolyón keresztül a túlfolyó tartályba ömlik, és a semlegesítő tartály kiadó szivattyúja a szennyvízkezelő egységbe nyomja.

➤ **DKE biztonsági lefúvató kollektor**

A DKE biztonsági lefúvató kollektorból származó folyékony DKE-t elválasztják a gáztól egy leválasztó tartályban, és a száraz nyers DKE tárolótartályba szivattyúzzák. A tartályból a gáz/gőz nyomásszabályozáson keresztül a zárt lefúvató rendszerbe kerül.

➤ **DKE lefúvatások gyűjtése**

A könnyű- és nehéz melléktermék tároló tartályok, a krakkoló kemence táp DKE tároló tartály és a nedves valamint a száraz nyers DKE tároló tartályok lefűjt gázai egy közös DKE lefúvató rendszerbe vannak kötve. A nedves és száraz tartályok lefűjt gázai külön gyűjtő kollektoron keresztül távoznak. Ez a rendszer minimalizálja a DKE gőz veszteségeket, és magába foglalja a nedves gáz folyadékgyűrűs szivattyút, a száraz gáz folyadékgyűrűs szivattyút, egy leválasztó tartályt, a cirkulációs szivattyút és a hűtőt. A tartály lefúvatásból kondenzált DKE a lúgos mosó tartályba kerül vissza. A leválasztó tartályból származó véggázt a nedves véggáz kollektoron keresztül az elégető egységbe vezetik.

➤ **Nedves nyers DKE tárolás [84]**

A nedves nyers DKE-t a nedves nyers DKE tároló tartályba szivattyúzzák a vizes mosó tartályból. A nedves nyers DKE-t szivattyú adja a DKE desztillációs egység azeotróp kolonnájába.

A nedves nyers DKE tároló tartályba egyéb anyagáramokat is vezetnek. Ezek: az azeotróp kolonna feneke (amennyiben a víztartalom túl magas), a szennyezett leürítő tartályból származó DKE/víz keverék, a DKE lefúvatások gyűjtéséből származó kondenzált DKE és a szennyvíz sztripperből származó fejtermék.

A nedves nyers DKE tároló tartályból a párnagáz a nedves véggáz kollektoron keresztül az elégető egységbe kerül.

➤ **Száraz nyers DKE tárolás [84]**

A száraz nyers DKE a VCM kolonnából a VCM desztillációs egységben lévő KMT klórozó reaktoron keresztül a száraz nyers DKE tároló tartályba áramlik. A száraz nyers DKE-t egy szivattyú adja a termék kolonnába a KMT klórozó hőcserélőn keresztül.

A DKE biztonsági lefúvató kollektorból származó DKE-t egy leválasztó tartályban gyűjtik össze, és szivattyúval a száraz nyers DKE tároló tartályba adják.

➤ **Bontókemence betáp DKE tárolás [84]**

A kemence betáp DKE-t a kemence betáp DKE tároló tartályba szivattyúzzák a DKE desztillációs egység termék kolonnájából és vákuum kolonnájából. A kemence betápszivattyú adja a DKE-t a DKE bontó kemencékbe a 400-as egységben. A kemencék leállításakor a DKE vészhelyzeti lefűtatása a kemencék konvekciós szakaszából vissza a kemencék betáp DKE tároló tartályaiba történik.

➤ **Könnyű melléktermék tárolás**

A DKE desztillációs egységben az azeotróp kolonna reflux szivattyújából származó könnyű melléktermékeket a könnyű melléktermék tároló tartályba adják. Ezeket a melléktermékeket szivattyúval az elégető egységbe küldik ártalmatlanításra.

➤ **Nehéz melléktermék tárolás**

A DKE desztillációs egységben a vákuumkolonna-fenékből származó nehéz melléktermékeket a nehéz melléktermék tároló tartályba szivattyúzzák. Ezeket a melléktermékeket szivattyúval az elégető egységbe küldik ártalmatlanításra.

➤ **VCM terméket tároló gömbtartályok [80]**

A VCM termék a VCM sztripperből egy vizes termékhűtőn keresztül a VCM gömb tartályokba kerül. A gömb tartályokból a VCM terméket a VCM termék átadó szivattyú szűrőn keresztül a PVC üzembe pumpálja.

Az off-spec (minőségen kívüli) VCM tárolására annak feldolgozása (visszadolgozása) előtt egy off-spec VCM gömbtartály szolgál. Egy szivattyú adja vissza az off-spec VCM-et mennyiség szabályozással a VCM desztillációs egységbe.

A gömb tartályok manuális szellőztetése az elégető egységhez van vezetve.

8.8. Szennyvíz kezelő egység (800-as egység)

➤ **A szennyvíz kezelő egység (800-as egység) feladata**

A VCM-3 üzemben keletkező össze szennyvízáramot előkezelik (összegyűjtik, semlegesítik, gőzzel sztrippelik, hűtik és tisztítják) egy szennyvíz kezelő egységben, mielőtt azt az üzemből a központi szennyvíztisztítóra kiadnák. A szennyvíz előkezelő egységet úgy tervezték, hogy a technológiai sós szennyvíz és a szennyezett esővíz elsődleges szennyvíztisztítását is biztosítsa. A sós technológiai szennyvizet a szennyvíz előkezelő egységben kezelik, majd a VCM-1-2 üzemi katalitikus oxidációs egységbe, a sós-víz elpárologtatóba vezetik (ezek a 7. ábrán lilával jelölt „megmaradó létesítmények”, ahonnét – úgy, mint a meglévő üzem esetében – az MDI üzemi sós víz bepárló és kristályosító egységbe [71] nyomják. A szennyezett esővizet is a szennyvíz sztripperben kezelik, majd pedig a központi szennyvíz üzembe adják (lásd még 11. ábra).

Külön gyűjtik a sótartalmú és a nem sótartalmú szennyvizeket, mivel ezek feldolgozása is eltérő. Főszabály, hogy az üzem minden technológiai vizes árama technológiai szennyvíz, azaz sósszennyvíz, a csapadék eredetű víz pedig nem sós víz, az nem válik sósszennyvízzé.

➤ **Só tartalmú szennyvizek gyűjtése**

• **Folyamatosan keletkező só tartalmú szennyvizek**

- A legnagyobb mennyiségű folyamatosan keletkező sósszennyvíz az OHC reaktor egységben található forró kvencs kolonna szennyvize. Ez DKE-vel és más klórozott szénhidrogénekkel, valamint HCl-val szennyezett, és lebegő szilárd anyag (katalizátorhordozó) tartalma is van.

- A második legtöbb sósszennyvíz áram a DKE visszanyerő egységben lévő lúgos mosó tartályból származó vizes fázis.
- A mennyiségében a harmadik folyamatosan képződő sósszennyvíz-áram a HCl semlegesítő tartály túlfolyózása.
- A negyedik sósszennyvíz-áram az elégető egységből származó szennyvíz.
- **Egyéb technológiai sós szennyvizek**
A technológiai szennyvíz egy másik (kisebb) forrása az azeotróp kolonna reflux tartályából származó dekantált víz, amely klórozott szénhidrogénekkel szennyezett.
- **Zárt leürítő rendszerekből származó só tartalmú szennyvizek**
Két zárt leürítő rendszer van: szennyezett víz leürítő és a szerves leürítő kollektor.

➤ **Semlegesítés és keverés**

A semlegesítés célja a különböző szennyvíz áramokban lévő HCl folyamatos semlegesítése lúgoldat hozzáadásával; viszont túlságosan lúgos körülmények között a pH beállításához sósav-oldat is rendelkezésre áll.

A technológiai egységből (a VCM-3 üzemből) származó folyamatos szennyvíz áramot és a lúgos- és mosóvíz áramot összekeverik és pH-szabályozással lúg vagy sósav hozzáadásával semlegesítik. A szennyvíz áramok további lúggal vagy sávvval történő összekeverésére egy statikus keverőt használnak. Egy semlegesítő tartályt is alkalmaznak, hogy a sztrippelés előtt a megfelelő kapacitást biztosítsák a további semlegesítési folyamatokhoz.

A technológiai szennyvizet a semlegesítés után a közvetlen gőz befecskendezésű sztrippert betáp hevítőn keresztül a szennyvíz sztrippertbe vezetik.

➤ **Szennyvíz sztrippelés**

Két, egymással teljesen azonos értékű sztrippelő egységet telepítenek: egyet a só tartalmú szennyvizekhez és egyet a sótlan vizekhez. Normál esetben ezek folyamatosan üzemelnek és fel is cserélhetők egymással. A sztrippelő egységeket az elkerülhetetlen dugulások és lerakódások miatt időnként tisztítani kell, nagy valószínűséggel a sós sztrippert „vonalat” gyakrabban. Mivel a só tartalmú szennyvíz nagyobb mennyiségben és folyamatosan keletkezik, ezért a sótlan szennyvíz feldolgozását (sztrippelést) ezekben az esetekben le kell állítani, és a karbantartás idejére a sósszennyvízzel kell üzemeltetni ezt a sztrippet. A karbantartás után a tiszta sztrippert újra elkezdhető a sótlan szennyvíz feldolgozása.

A sótlan szennyvizet kezelő vonal a szennyvizet a lentebb említendő 2500 m³-es MF-513A/B tartályok egyikéből vételezi be, és addig, amíg ezen a vonalon sósvizet sztrippelnek, addig ezek a 2500 m³-es tartályok kellően nagy puffert jelentenek. Arra az esetre, ha az üzemelési tapasztalatok megkívnának, a későbbi, a még biztonságosabb üzemeltetés érdekében, a Chengda már most, a tervezés jelen fázisában helyet hagy egy teljes, az itt említett kétfővel megegyező kapacitású 3. sztrippert-vonal (kondenzátor, szivattyúk és egyebek) telepítéséhez. Ezáltal már „rátartással” is biztosított lesz a só tartalmú és a sótlan szennyvíz folyamatos feldolgozása, még az esetben is, ha kétszer 2500 m³-es puffer megtelne. Tájékoztatóképp: egy nagyobb, de nem felhőszakadászerű eső esetén 2400-4200 m³ eső hullhat a teljes VCM-3 üzem területére (lásd még &. fejezet).

A szennyvíz sztrippelésének célja a klórozott szénhidrogének, elsősorban a DKE és könnyebb komponensek eltávolítása a szennyvízből közvetlen érintkezésű gőzzel történő sztrippeléssel, a szennyvíz előkezelése és a klórozott szénhidrogének visszanyerése érdekében.

Maga a sztrippert egy kolonna, amelyet alacsony nyomású gőz befecskendezésével történő DKE eltávolításra terveztek. Emellett más könnyű klórozott szénhidrogéneket, például kloroformot és VCM-et is eltávolítanak itt. A szerves anyagok eltávolításának eredményeként a fenékáram BOI- és KOI-értéke jelentősen csökken.

A sztripper kolonna fejről távozó szennyezett gőzt vizes hűtőn kondenzáltatják. A teljes kondenzált folyadék (víz és klórozott szénhidrogének) a lúgos mosó tartályba kerül. Az inertekeket a melléktermék elégetőbe egységbe vezetik. A kondenzátor kilépő vezetékében nitrogént adnak hozzá, hogy az oxigén tartalmat a robbanási koncentráció alatt tartsák.

A sztripper fenék áramában a szennyvíz pH-ját a végső pH-szabályozási szakaszban szükség esetén lúggal vagy sósavval állítják be, és a szennyvíz üleptetőbe vezetik. Az elsődleges szennyvízből származó szilárd anyagokat az üleptetőben polielektrolitok hozzáadásával üleptítik. Az üleptetőből származó iszapot, annak víz tartalmának csökkentésére keretes szűrőprésre vezetik.

A tisztított szennyvizet – miképp fentebb már írtuk – a VCM-1-2 üzemi katalitikus oxidációs (KO) egységre vezetik TOC tartalmának csökkentése érdekében. A KO egységről lejövő szennyvíz só tartalmát bepárló egységen töményítik, majd pedig az MDI üzemi kristályosítóba adják szivattyúval.

➤ Szennyeződhetőség esővíz kezelése

A VCM-3 üzem feldolgozó- és tároló egységeinek védő burkolattal ellátott kármentő tálcáira hulló csapadék vizet a hasonló üzemekben szokásos, acél ráccsal fedett csatornák gyűjtik össze, melyek végpontja a talajszint alatt elhelyezett 5 db, megfelelően burkolt szennyvízakra egyike. A gyűjtőaknákból szivattyúk nyomják ezt a vizet a 2500 m³-es MF-513A/B tartályok egyikébe [84]. Szintén az MF-513A/B tároló tartályba nyomják a DKE talajvízszennyezés műszaki kármentesítő rendszer talajvíz termelő kútjaival kitermelt szennyezett talajvizet. Az MF-513A/B szennyvíz tároló tartályokból az összegyűjtött szennyvizet szivattyúk adják ki a gőzzel fűtött sótlan szennyvíz sztripperre, ahol megtörténik a fentebb ismertetett előkezelés.

Itt jegyezzük meg, hogy pl. felhőszakadás szerű esőzés esetén, ellenőrzést követően a csapadékvíz közvetlenül is a csapadécsatornára adható. Az is előfordulhat, remélhetőleg ritka esetben, hogy valamilyen ok miatt észrevehető szennyezés jut egy kármentő tálcára, védőburkolatra, hogy az összegyűjtött vizet közvetlenül a sósvízvonallra adják.

8.9. Gőz és kondenzátum visszanyerő egység (900-as egység)

A VCM-3 üzem gőzellátása három nyomás szinten valósul majd meg: magasnyomású gőz (20 barg), középnyomású gőz (7 barg) és alacsonynyomású gőz (2,5 barg). A hő teljes kihasználása érdekében a magasabb nyomású gőz kondenzéból állítják elő az egy szinttel alacsonyabb nyomású gőzt.

A gyártelepi hálózatról a telephatáron bevett túlhevített HP (magasnyomású) gőz hőmérsékletét és nyomását csökkentik, így telített gőz lesz belőle, amely a VCM-3 üzem hőellátását biztosítja. Előzetes számítások szerint a szükséges gőzt az üzem megtermeli, sőt akár a gőz exportra is juthat. A VCM-3 üzemből keletkező fölös gőz 7 barg-os nyomás szinten jelentkezik majd, amit gőz kompresszorral 15 barg nyomásra komprimálnak és így az kiadható a magas nyomású gőz hálózatba.

8.10. Nitrogén és műszerlevegő ellátás (900-as egység)

A VCM-3 üzem nitrogén ellátása kettő nyomás szinten valósul majd meg: 7 barg-on és 4 barg-on. A gyártelepi hálózatról a VCM-3 telephatáron bevett 4 barg-os nitrogénből nagy nyomású kompresszorokkal állítanak elő 32 barg-os nitrogént, ami puffer tartályból látja el a 7 barg-os hálózatot. Nitrogén kimaradás esetén szintén ezek a puffer tartályok látják el vész nitrogénnel a szükséges fogyasztókat egy (1) óra időtartamra.

Speciális esetekre, a recirk gáz kompresszorok kiesésekor, az OHC reaktorokban a katalizátor fluidizációjának fenntartásához külön nitrogén vezetéket építenek ki a Linde I. telepi levegőszétválasztó üzeméből (ASU-1) az elpárologtatható cseppfolyós nitrogén számára.

A VCM-3 üzem műszerlevegő ellátása normál esetben a gyártelepi hálózathoz történik. Hálózati kimaradás esetére rendelkezésre áll a nagy nyomású kompresszorokkal előállított 30 barg-os, puffer tartályban tárolt műszerlevegő. Műszerlevegő kimaradás esetén ez a puffer tartály látja el vész-műszerlevegővel a szükséges fogyasztókat egy (1) óra időtartamra.

8.11. Hűtővíz ellátás (1500-as egység)

A tervezett VCM-3 üzem vizes hűtőinek hűtővízzel való ellátását egy háromcellás hűtőtorony (a cellák kapacitása azonos lesz) és 4 darab (3 üzemelő és 1 tartalék) keringető szivattyú biztosítja. A hűtőtorony a BorsodChemben immáron szokásos, nyitott (atmoszférikus) recirkulációs közvetlen rendszerbe tartozó, ahol a hűtőközeg a környezeti levegő (megjegyezzük, hogy a IV. telepen is nyitott rendszerű háromcellás hűtőtorony van, amelynek a műszaki jellemzői a tervezetthez hasonlatosak). Ezek a hűtő rendszerek kényszer huzatos (frekvenciaváltós meghajtású ventilátor biztosítja a huzatot), zajcsökkentett csörgedeztető tálcás, nyitott és emelt kivitelű, betonból készült építmények. A cirkuláltatott hűtővizet, ami a gyártelepi hálózathoz bevezetett lágyvíz, a szokásos vízkezelő anyagokkal kezelik (Hypo, savak, korrózió gátló inhibitor, lerakódás gátló szerek). A párolgás és a leiszapolások pótlására a pótvizet a hűtőtorony medencéjébe automatikusan, szint és vezetőképesség mérés által vezérelve adagolják. A hűtőtorony tervezett kapacitása 10 °C-os ΔT -vel méretezve 9000 m³/h.

9. A környezeti teljesítmény javítása érdekében meghozandó intézkedések, elérendő környezetvédelmi célok

A környezeti teljesítmény javítása érdekében meghozandó intézkedéseknek, az elérendő környezetvédelmi céloknak külön fejezetet szántunk. A fejezet összeállítását megkönnyítette, hogy az ECP szolgáltató Chengda ezen célok mentén kapta meg a keretfeltételeket (battery limit), másrészt az adatkérésünk alkalmával külön is rákérdeztünk a tárgykörre, és megadták a válaszaikat [2], [3]. Alább, kiegészítve ezeket az irodalomjegyzékben felsorolt munkáink alkalmával összeállításakor szerzett tapasztalatainkkal, ismertetjük a válaszaikat [2], [3].

9.1. A légszennyezők kibocsátását szabályozó intézkedések

➤ DKE (EDC) krakkoló kemence kibocsátás ellenőrzése

A VCM-3 üzemben két EDC krakkoló kemence lesz, amelyek alacsony kéntartalmú földgázt használnak tüzelőanyagként, és a kemencékbe alacsony NO_x kibocsátású égőket építenek be. Az iparban széles körben alkalmaznak alacsony NO_x kibocsátású égőfejeket. A legátfogóbb leírást az ilyen égőkről a nagy ipari tüzelőberendezésekről szóló Reference Document on the Best Available Techniques (BAT) for Large Combustion Plants, 2017 (LCP BREF) BAT Referendumában találhatunk. A meglehetősen kiforrott technikával a CHP 2 ipari erőmű összevont környezetvédelmi engedélyezési dokumentációjában [60] foglalkoztunk. Az égőknél az égési hőmérséklet többnyire úgy csökkentik, hogy a tüzelőanyag levegővel való keverése már az égés előtt megtörténik (előkeverés: premix). A tüzelőanyag és az égéslevegő összekeverése révén a hőmérséklet elosztás egyenletes, a láng hőmérséklete pedig alacsonyabb lesz, miáltal az NO_x kibocsátás csökken. De speciálisan kialakított égőszerkezet révén alkalmaznak oxigénkoncentráció csökkentését a füstgáz recirkulációjával is, így csökkentve a hőmérsékletet a gyújtózónában, ami csökkenti az NO_x képződését. **Az NO_x képződés csökkentése a CO képződés növekedésének az irányába hat, ezért az optimális égési feltételek biztosítása a szigorú határértékek betartásához elengedhetetlen.**

A fenti szabályozási intézkedések végrehajtásával az EDC krakkoló kemence kibocsátása tartani fogja a következő 3%-os O₂-tartalomra vonatkoztatott határértéket:

- **NO_x: 100 mg/Nm³**. Ez egyezik az LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) BAT AEL szinttel.
- **CO: 100 mg/Nm³**. Az LVOC BREF nem ad meg CO BAT AEL szintet. Ez a határérték AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2010/75/EU IRÁNYELVE (2010. november 24.) az ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése) V. melléklet 1. rész. 6. pontjában szerepel.

Megjegyezzük, hogy a DKE/VCM gyártás kétszer módosított BO/32/4210-14/2023. számú hatályos egységes környezethasználati engedélyében is ugyanezeket a határértékeket írták elő. A jelenlegi krakkoló kemencék nagy biztonsággal tartják az előírt határértékeket, ami az újaknál sem lesz máképp.

➤ **Melléktermék égető kibocsátásainak ellenőrzés**

A VCM-3 üzemben két melléktermék égető berendezés (1 működő és 1 készenléti) lesz, amelyek a technológiai egységek által termelt szerves hulladékgáz és hulladékfolyadék kezelésére (ártalmatlanítására) szolgálnak (8.6. pont). Az égető füstgáz kezelését, a füstgáz szabályozott légszennyezői koncentrációjának csökkentését az alacsony NO_x kibocsátású égetés + hővisszanyerés + gyorsűtés + HCl visszanyerés + lúgos mosás technológiai elemek biztosítják. A füstgáz egy kéményen keresztül távozik (Pwi).

• **Kibocsátás kezelési folyamat**

Az egymással megegyező égető egységek a következő fő részekből állnak: adagolóegység, termikus oxidáló (égető kemence), hővisszanyerő rendszer (gőzkazán vagy gőzgenerátor), füstgáz gyorsűtő rendszer (kvencs), HCl visszanyerő rendszer (HCl abszorpció), lúgos mosó és füstgáz kibocsátó rendszer.

A szerves hulladékgáz valamint a könnyű és nehéz klórozott folyékony melléktermékek a betáp áram kollektorokon át jutnak az égetőegységbe (8.6. pont). A különböző technológia véggázokat (6. táblázat) megfelelő nyomáson közvetlenül a kemencébe adagolják, míg a folyadék melléktermékeket az égő torokban lévő levegőporlasztó fűvókákba juttatják. Az indításhoz, a kemence szárításához és az égetéshez földgázt használnak. Az égetőben a hőmérsékletet 1200 °C felett szabályozzák, és a rendszert alacsony negatív nyomáson tartják. Az égetés során keletkező magas hőmérsékletű füstgázt a beépített gőzkazán $\geq 600^\circ\text{C}$ -ra hűti, majd az a kvencs-rendszerbe jut. A füstgázt a gyorsűtés után a sósav-abszorberbe vezetik, majd a sósavat kinyerik. Ezt követően a füstgázt lúgos mosással kezelik. A füstgáz a fenti kezelési folyamatok után egy véggáz kéményen keresztül a légtérbe távozik.

1) Termikus oxidáció

Az égetőkemencét a melléktermékek beadagolása előtt fölgáz tüzeléssel $>1200^\circ\text{C}$ -ra előmelegítik. Amint az üzemi hőmérséklet eléri az 1200°C -ot, a gáz és a folyadék halmazállapotú mellékterméket a kemencébe permetezik.

Az égési levegőt ventilátor nyomja az alacsony NO_x kibocsátású égő égetőkamrájába, és egy statikus keverőn keresztül felgyorsulva a befecskendezés során teljesen összekeveredik az égetendő anyagokkal. Folyékony anyagok esetén porlasztó levegőt használnak, hogy a hatékony égés érdekében a levegővel alaposan keveredjen.

A kemencében legalább 2 másodperc tartózkodási időt, $>1200^\circ\text{C}$ hőmérsékletet és turbulenciát biztosítanak a melléktermékek megfelelő ártalmatlanításához. Stabil üzemmódban a termikus oxidálóberendezés megfelelő és magas égési hőmérsékletet ($\geq 1200^\circ\text{C}$) biztosít, ami lehetővé teszi a melléktermékek teljes lebomlását CO₂, H₂O, HCl és szabad klórra.

A földgázt az indítás és a kemence szárítása során, valamint az állandó üzemmódban történő égetéshez használják. Amikor a melléktermék égetőben csak gáznemű anyagot ártalmatlanítanak, akkor a földgázt kiegészítő tüzelőanyagként használják a kemence hőmérsékletének szabályozására. A kemence hőmérsékletét úgy szabályozzák, hogy az ne legyen alacsonyabb a klórtartalmú hulladékok ártalmatlanításához szükséges minimális hőmérsékletnél. Ha gáznemű és a folyadék melléktermék egyszerre kerül az égetőbe, akkor a tüzelőanyagra és a kisnyomású gőzre egyaránt szükség van. Az alacsony nyomású gőz a Cl_2 keletkezésének szabályozására szolgál.

2) Hővisszanyerő rendszer

A hővisszanyerő rendszer egy egyjáratú, természetes cirkulációjú tűzcsöves kazán, amely a termikus égető füstgázából telített nagynyomású gőz előállításával nyeri vissza a hőt. A dioxinképződés megelőzése érdekében kerülni kell a kazán 600-200 °C-os kimeneti hőmérséklettartományát, és a tartózkodási időt 1 másodpercnél rövidebbre kell csökkenteni a kazán és az elfojtó között.

3) Füstgáz gyorsítás és HCl visszanyerő rendszer

A gyorsító rendszer az összes termodinamikai reakció leállítását szolgálja. A kazánból származó füstgáz itt 60-75 °C-ra hűl, majd a HCl-abszorpciós kolonnába kerül a HCl visszanyerése céljából. A HCl visszanyerő rendszer tervezése 32%-os HCl előállításán alapul. Egy sav-puffertartályt telepítenek az abszorberből származó nem megfelelő minőségű HCl-oldat ideiglenes tárolására.

A kvencs tartály biztosítja a gáz és a folyadék közötti szoros kapcsolatot. Ezért az kvázi előmosó egységnek tekinthető, és a nehéz por nagy részét itt fogják fel és távolítják el nagy hatékonysággal.

4) Lúgos mosó

A lúgos mosót a HCl és Cl_2 nyomok füstgázból való eltávolítására használják. A HCl-abszorpciós oszlopból származó füstgázt 20%-os lúgoldattal és 10%-os nátrium-biszulfit-oldattal semlegesítik a lúgos mosóban.

• A füstgázkezeléssel elért környezetvédelmi cél

A melléktermék égetőmű fentebb leírt füstgázkezelési folyamata kiforrott és megbízható. A kibocsátásokat az LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) előírásai szerint ellenőrzik (CEMS: folyamatos kibocsátás-ellenőrző rendszer). Az ismertetett füstgázkezelés biztosítja az LVOC BREF [93] BATC 76. BAT pontjában foglaltak teljesülését, a 10.2. táblázat (Az EDC/VCM előállításából származó TVOC, EDC+VCM, Cl_2 , HCl és PCDD/F levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek) szintjeinek teljesülését is. A Chengda a melléktermék égető alábbi, 11%-os O_2 -tartalomra vonatkoztatott kibocsátási határértékeit garantálja:

- NO_x : 100 mg/Nm³ (CEMS)
- CO: 10 mg/Nm³ (CEMS)
- TOC: 5 mg/Nm³
- EDC+VCM: 1 mg/Nm³
- Cl_2 : 1 mg/Nm³
- HCl: 6 mg/Nm³
- por: 2 mg/Nm³ (CEMS)
- PCDD/F: 0,04 Ng-I-TEQ/Nm³

➤ **Az DKE krakkolóban képződő kokszt ártalmatlanító egység kibocsátásának csökkentése**

A DKE krakkoló kemencék működésekor (8.4. pont) a folyamat során képződött kokszt (lásd még 4.7. pont) a berendezés belsejéhez tapad. A koksznak ez a felhalmozódása a kemencében a nyomásesés növekedését okozza, és a termelési kapacitás csökkenését eredményezi. E csökkenés elkerülése érdekében a kokszt rendszeresen el kell távolítani.

A koksztot gőzzel és levegővel történő reakció kombinációjával lehet eltávolítani. A kemencében lévő fűtő csőkégyéből gőzzel a koksztot leválasztják, és elvezetik a kokszt és a levegő közötti reakció hőjét. A kokszt elégetésekor szénmonoxid és széndioxid keletkezik.

Kokszoláskor a magas hőmérsékletű kokszológáz egy dekokszoló dobba kerül, majd a magas hőmérsékletű kokszológázt vízpermetezéssel hűtik, és a port kimossák. A kokszológáz bevezetéséhez négy vízpermetező van, amelyek a kokszológázt mossák. A körkörös elhelyezett négy lefelé néző vízpermetező vízszugarai biztosítják, hogy a kokszológáz megfelelően mosható és hűthető legyen. A dekokszoló légtéri kibocsátása szakaszos és rövid idejű. Ezért és az alacsony porkibocsátás okán nem javasoljuk, hogy pontforrás legyen. A rövid időtartamú időszakos működés okán a kilépő gázáram mérése sem biztosítható. Mindenesetre a Chengda a porkibocsátásra garantálja a WGC BAT [95] BATC (2022/2427 EU végrehajtási határozat) BAT 14. szerinti 5 mg/Nm³ határértéket.

9.2. A szennyvízkibocsátást szabályozó intézkedések

➤ **Vízvezető rendszer**

Az erősen szennyezett szennyvíz és a kevésbé szennyezett szennyvíz elválasztásának elve alapján, a szennyvízkibocsátás ellenőrzése és a szennyvízkezelés megkönnyítése érdekében a vízvezető rendszert kommunális-szennyvíz elvezető rendszerre, technológiai szennyvízelvezető rendszerre, burkolati víz elvezető rendszerre, tiszta szennyvízelvezető rendszerre és tiszta esővíz elvezető rendszerre osztják (11. ábra).

1) **Kommunális-szennyvíz elvezető rendszer**

A létesítményekből származó kommunális-szennyvizet a gyártelepi kommunális hálózatra adják és BorsodChem központ szennyvíztisztítóján kezelik. Ez a rendszer független a VCM-3 üzemtől.

2) **Technológiai szennyvízelvezető rendszer**

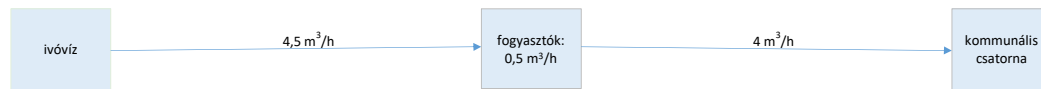
A technológiai egységekből származó technológiai szennyvizet a 8.8. pontban leírtak szerint, semlegesítés és keverést követően a szennyvízkezelő egység sztrippelőjében kezelik a DKE (EDC) és a VCM eltávolítása céljából. Ezt a szennyvízkezelő egységen még további előkezelésnek vetik alá, majd az előkezelt technológiai szennyvizet a VCM-1-2 Üzem megmaradó KO (katalitikus oxidációs) egységébe küldik további kezelésre.

Ami a melléktermék égető egységből származó szennyvizet illeti, azt normál működés során a szennyvíz előkezelő egységbe, vészhelyzetben pedig a sztrippelő egységre küldik.

3) **Burkolati víz szennyvízelvezető rendszer**

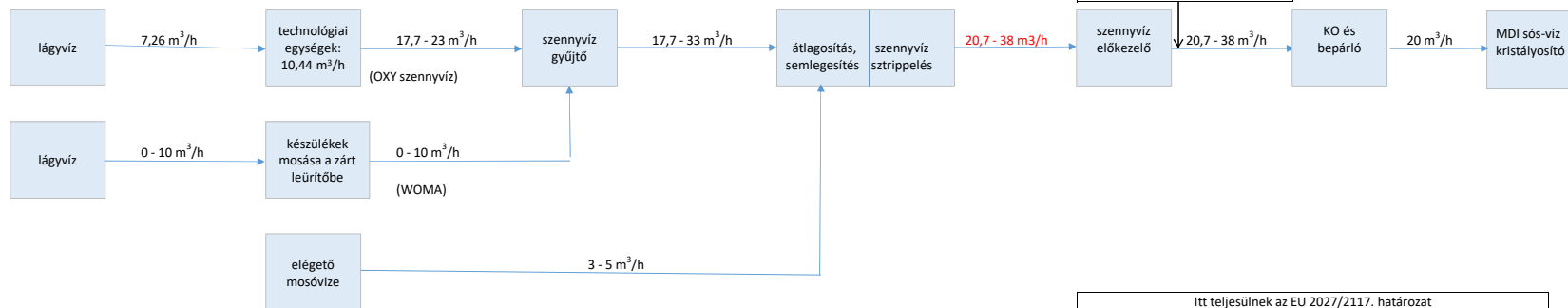
A technológiai területek mosóvizet és esővizet a burkolati vízvezető rendszerben gyűjtik össze. A technológiai területekről érkező esővíz és a mosóvizet a peremmel körülvett technológiai területekről vízgyűjtő aknába folynak. Innét ideiglenes tárolásra az MF-513A/B szennyvízgyűjtő tartályok egyikébe szivattyúzzák. A DKE talajvízszennyezés műszaki kármentesítés víztermelő kútjaival kitermelt talajvizet szintén ezekben a tartályokban gyűjtik össze, mielőtt a sztrippelő egységben kezelnék. A sztrippelő egységben kezelt szennyvizet a központi szennyvíztisztító telepre adják ki további kezelésre.

Ivóvíz felhasználás

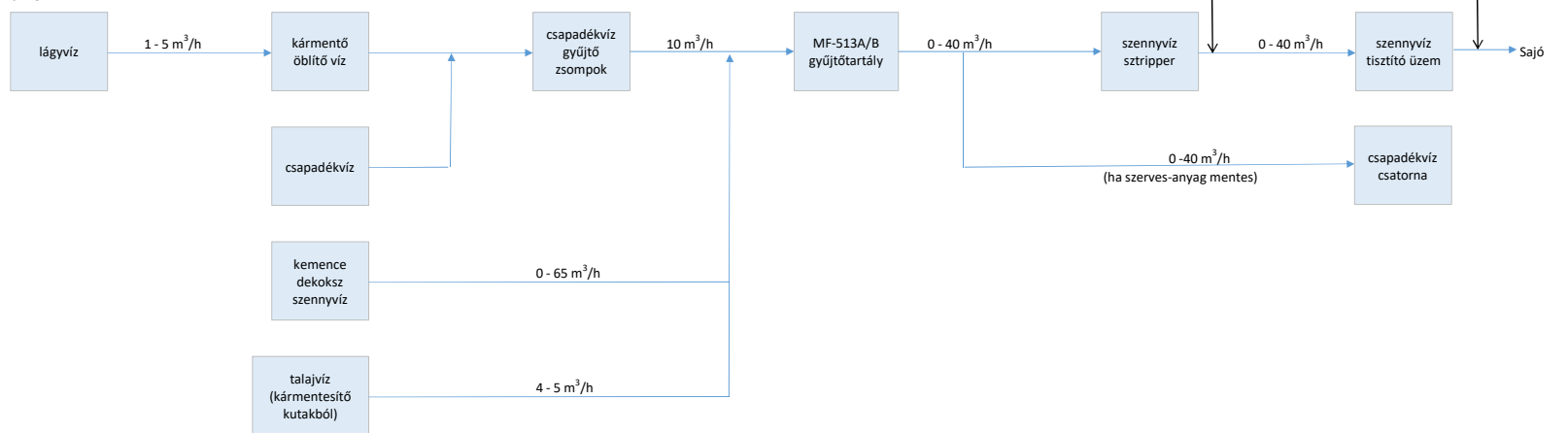


Technológiai víz (sós szennyvíz) forgalom

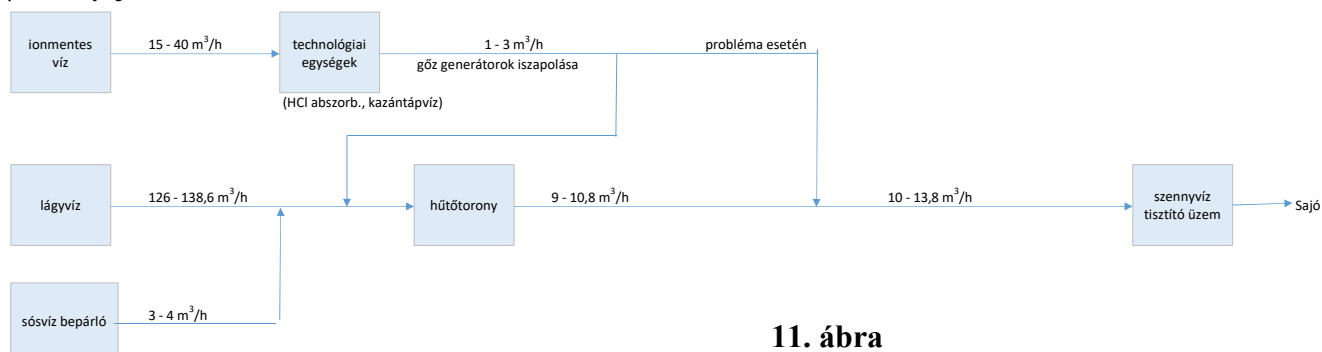
Ezt az sós vizet anyagáramot a BorsodChem gyártelepi technológiáinak összefonódása miatt anyagáramnak tekintjük.



Szennyvízforgalom (sótlan víz)



A "leiszapolások" vízforgalma



11. ábra
Vízforgalmi diagramok a VCM-3 különféle szennyvízáramaira

4) Tiszta szennyvízelvezető rendszer

A tiszta szennyvízelvezető rendszert elsősorban a gőzkazánok és a hűtőtornyok leiszapolt szennyvizének összegyűjtésére használják. A gőzkazánok leiszapolását a hűtőtornyokhoz vezetik vissza a víz újrahasznosítása érdekében. A hűtőtornyok leiszapolása nem iszapos szennyvíz, mint a nevéből következne, hanem viszonylag tiszta (ez tulajdonképp a lágyvízben feldúsult, a Sajó vizében eredetileg is meglévő sókat tartalmazza), és közvetlenül a központi szennyvíztisztítóra kerül. A kazánok ionmentes (DMW) vizet használnak, a leiszapolási vizük nagyjából lágyvíz minőségű, ezért is adható a nyitott hűtővíz rendszerbe.

5) Tiszta esővíz elvezető rendszer

Ez a rendszer összegyűjti az esővizet az épületek tetejéről, az utakról és a nem szennyezett területekről, például a hűtőtornyoktól, a központi irodátl, stb. Az összegyűjtött tiszta esővíz gravitációsan a III. telepi csapadécsatornába folyik.

➤ **Szennyvíz (WW) csatornázási egység**

A VCM-3 üzemben keletkező technológiai szennyvizeket a szennyvíz kezelő egységben (800-as egység; 8.8. pont) előkezelik (összegyűjtik, semlegesítik, sztrippelik, hűtik és előtisztítják).

Először is a technológiai szennyvízben lévő HCl-t lúg hozzáadásával semlegesítik. Egy in-line statikus keverőt használnak a szennyvíz és a hozzáadott vegyszerek összekeverésére. A semlegesítés után a szennyvizet közvetlen gőzbefecskendezéssel egy sztripper-betápláló fűtőberendezésen keresztül a sztripperbe vezetik.

A sztripper egy torony, amelyet alacsony nyomású gőzbefecskendezéssel történő DKE-eltávolításra terveztek. A gőz képes kihajtani a szennyvízben lévő szerves anyagokat, mivel a szerves vegyületek forráspontja alacsonyabb, mint a vízé. Ezután a szennyezett gőzt a fej fölött kondenzálják, és a szerves vegyületek visszanyerése céljából a DKE visszanyerő egységbe küldik. Az inertekeket a melléktermék égető egységbe vezetik. Más könnyű klórozott szénhidrogéneket, mint például kloroformot és VCM-et is eltávolítanak.

➤ **Szennyvíz előkezelő egység**

A sztrippelő egységből származó tisztított szennyvizet a szennyvíz-előkezelő egységbe küldik. Koagulációval, flokkulációval és ülepítéssel a szennyvízben lévő Cu és TSS nagy részét eltávolítják, ami biztosítja a kibocsátási határértékek betartását a KO (katalitikus oxidációs) egységbe történő kiadás előtt.

• **Szennyvíz előkezelés folyamata**

A technológiai szennyvíz és a melléktermék égető egységből származó szennyvíz (a 8.8. pontban „Folyamatosan keletkező só tartalmú szennyvizek”) koaguláción, flokkuláción és ülepítésen megy keresztül a reakciómedencében, illetve az ülepítőben (11. ábra). A koaguláció és a flokkuláció a reakciómedencében történik, ahol a keverés hatékonyságának javítása és a flokkulálószer adagolásának megtakarítása érdekében egy úgynevezett szárnyas lemez található. Az ülepítő lehetővé teszi, hogy a legtöbb lebegő szilárd anyag az iszapba ülepedjen, míg a felülúszó anyagot a kezelt szennyvíz medencébe vezetik. A kezelt szennyvizet a kezelt szennyvíz medencében gyűjtik össze, mielőtt a KO (katalitikus oxidáció) egységbe küldenék.

Az ülepítőben keletkezett iszapot az iszaptárolóba szállítják. Ezután az iszapot a szűrőprésbe adják, hogy az iszap víztartalmát kb. 60%-ra csökkentsék. Az iszapot veszélyes hulladéknak tekintik és a BorsodChem hulladékgazdálkodási rendszerében szakcéggel ártalmatlanítatják.

• **A szennyvíz előkezeléssel elért környezetvédelmi cél**

A szennyvíz előkezelő egység célja a szennyvízben lévő Cu és TSS eltávolítása. A Chengda garantálja, hogy szennyvíz-előkezelő egységben történő kezelés után a szennyvízkibocsátás teljesíti a LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) előírásait, a BAT 79., 80. és 81. pontokban foglaltakat. A 11. ábrára bejelöltük, hogy az adott vizes anyagáramra mely BATC táblázat előírásainak kell teljesülnie. A Chengda a táblázatok alsó szintjének tartását célozta meg.

A központi szennyvíztisztítóra kibocsátott szennyvíz (11. ábra) teljesíteni fogja a 80. BAT 10.3. táblázat BAT-AEPL szintek alsó értékét.

10.3. táblázat

A szennyvíz sztrippelő kimeneténél távozó szennyvízben található klórozott szénhidrogénekre vonatkozó BAT-AEPL értékek

Paraméter	BAT-AEPL (az 1 hónap alatt kapott értékek átlaga) ⁽¹⁾
EDC	0,1-0,4 mg/l
VCM	<0,05 mg/l

⁽¹⁾Az 1 hónap alatt kapott átlag az egyes napokon kapott átlagok alapján van kiszámítva (legkevesebb három szűrőpróbaszerű minta legalább fél órás eltéréssel)

A kapcsolódó monitoringot a 79. BAT ismerteti.

A technológiai sós vizes anyagáram a BorsodChem gyártelepi technológiáinak összefonódása miatt nem válik „kibocsátott” szennyvízzé (11. ábra), hanem ez az ismertett előkezelést követően további feldolgozásra az MDI Üzem bepárló és kristályosító vonalára jut, és végső soron a klórgyártásba visszaforgatják. Ez a sós vizes anyagáram nem lesz tehát szennyvíz, de a Chengda vállalta, hogy a szilárdanyag-eltávolító előkezelő egység kimeneténél (11. ábra) teljesülni fog a 81. BAT 10.4. táblázat BAT-AEPL szintek alsó értéke.

10.4. táblázat

Az oxiklórozásos EDC-előállításból származó és a fluidágyas technológiát alkalmazó üzemek szilárdanyag-eltávolító előkezelő egységének kimeneténél távozó anyagok vízbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-AEPL értékek

Paraméter	BAT-AEPL (az 1 év alatt kapott értékek átlaga)	BC teljesülés
Réz	0,4-0,6 mg/l	Nem releváns. Ez a vízáram a BorsodChem esetében anyagáramként jelenik meg, mivel az MDI Üzemben további feldolgozásra kerül, vagyis nem tekinthető szennyvíz kibocsátásnak.
PCDD/F	< 0,8 ng I-TEQ/l	
Összes oldott szilárd anyag (TSS)	10-30 mg/l	

9.3. Hulladékgazdálkodási intézkedések

A VCM-3 üzemben keletkező hulladékokat, ugyanúgy, mint jelenleg összegyűjtik. Nevezetesen a hulladékokat a keletkezés helyén, a munkahelyi gyűjtőhelyen – a hulladékok jegyzékéről szóló 72/2013. (VIII. 21.) VM r. előírásainak megfelelő egységes feliratozással ellátva –, a hulladék tulajdonságainak megfelelő csomagolásban helyezik el (a jogszabályban meghatározott maximum 6 hónapig). Ilyen munkahelyi gyűjtőhelyet kialakítanak majd a VCM-3 üzemben is. Innét a BorsodChem Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzem Hulladékkezelő Telepén található üzemi gyűjtőhelyre szállítják. A BorsodChem telephelyét

kerítés zárja el a környező területektől, az üzemi gyűjtőhely ezen belül helyezkedik el, és a veszélyes hulladékok gyűjtését szolgáló rész külön is körülkerített.

A VCM-3 üzem jelentősebb maradékanyagai a következők lesznek:

- 1) Kolonnák fejrésében és a vákuumoszlopban képződő maradékanyagok. Ezeket melléktermék égetőben ártalmatlanítják.
- 2) A hidrogénezési reaktorban keletkezett, kiégett palládium tartalmú katalizátor. Ezt veszélyes hulladéknak tekintik, és szakcéggnek adják hasznosításra.
- 3) A szennyvíz előkezelő egységből származó iszapot szűrőprésszel víztelenítik. Ezt veszélyes hulladéknak tekintik, és szakcéggel ártalmatlanítják.
- 4) A gépészeti berendezésben képződő elhasznált ipari olajok. Ezt veszélyes hulladéknak tekintik, és szakcéggel ártalmatlanítják.

9.4. Zajcsökkentő intézkedések

A zajvédelem elsősorban a berendezések kiválasztása, a zajforrások ésszerű elrendezése, stb. alapján történik. A VCM-3 projekt tervezési időszakában a kezdetektől főszabályként vett zajcsökkentő intézkedések a következők:

- 1) A magas térszintű zajforrást az üzem határától távol kell elhelyezni, és a lehető legnagyobb mértékben árnyékoló épületeket, árnyékoló szerkezeteket kell használni a zaj terjedésének megakadályozására, valamint a zaj szuperpozíciójának és interferenciájának megelőzésére.
- 2) A berendezés kiválasztásakor a lehető legkevesebb zajt keltőt tervezik be, és ahol az szükséges, a zajcsökkentés érdekében hangtompítót, zajárnyékolást, védőburkolatot, stb. terveznek.
- 3) Előírás a berendezések rendszeres karbantartása, mely biztosítja a jó működési állapotot, és ezzel elkerülhető a berendezés rendellenes működése által okozott magas szintű zaj.

10. A telepítendő technológia megfelelése a BAT elveknek

A 6. fejezetben ismertettük, hogy milyen lehetőségek vannak a telepítendő DKE/VCM (EDC/VCM; **EDC; ez a diklór-etán angol neve**) gyártási tevékenység elérhető legjobb technika (BAT) szerinti értékelésére, melyek ezeknek a technikáknak a jellemzői. Bemutattuk, hogy e szempontból szerencsés helyzetben vagyunk, mert

- **általános és illusztratív leírás** (Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry (LVOC BREF) [85], [91], [93]), és a vegyipar teljes egészére kiterjedő
- **horizontális leírás** (Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW BREF); Sevilla, 2016. [92]: röviden a szennyvíz- és véggáz-kezelések a vegyipari ágazatban)

is rendelkezésre áll. Mi több, a jelenlegi DKE/VCM gyártási technika, mely alapjaiban nem különbözik a telepítendőtől, BAT-megfelelőségét már többször értékeltük, ezért e téren meglehetősen nagy tapasztalatunk is van. Egy tervezett technikának egy adott BAT Referendummal való összevetésénél elsősorban az általános BAT kritériumoknak való megfelelést értékelhetjük, hisz a speciális kritériumok teljesülése csak a ténylegesen mért környezeti kibocsátások tükrében értékelhető. A tényleges kibocsátásokra pedig jelenleg nincs más, minthogy el kell fogadnunk a tervező, az EPC-szolgáltató Chengda vállalatát [2], [3], melynek tartására, kikényszerítésére igen erős szerződéses garanciák vannak.

Fontos megjegyezni, hogy **minden egyes BAT Referendum kihangsúlyozza, hogy a benne foglaltak nem előírás jellegűek.** Példaként, a 2017. évi LVOC BREF [93] BAT konklúziókat tárgyaló 13. fejezetének (ez a 2017/2117 EU végrehajtási határozat) „Általános szempontok” (General considerations) bevezető része így fogalmaz: Általános szempontok. Elérhető legjobb technikák. Az e BAT-következtetésekben felsorolt és bemutatott technikák nem előíró jellegűek és nem teljes körűek. Más technikák is alkalmazhatók, amennyiben azok garantálják a környezetvédelem legalább azonos szintjét.

10.1. Az LVOC BREF [93] általános BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2017/2117 EU bizottsági határozat alapján)

Jelen dokumentáció 6. fejezetében az LVOC BREF [93] alapján bemutatjuk az elérhető legjobb technika szerinti DKE/VCM gyártás jellemzőit. A VCM-3 üzem magas vegyipari technológiai színvonalat képviselő vegyipari telephelyen található, ahol kezdve a klórgyártással, megtalálható a teljes vinil technológia vonal (DKE/VCM/PVC). A nagy sótartalmú technológiai vizek kezelésére kidolgozott eljárás egyedinek tekinthető, amely a BorsodChem speciális földrajzi elhelyezkedéséből fakad. Az ebből eredő kényszer vezetett oda, hogy a BorsodChem gyártási technológiáiban képződő, sós nagy koncentrációban tartalmazó szennyvizeket szét kell választani biológiailag bontható (szerves anyagok) és nem bontható (sós víz) szennyvízáramra. Az úgynevezett nagy sótartalmú anyagáramoknak a kezelésére a BorsodChem olyan új eljárásokat (só bepárlás és kristályosítás) dolgozott ki, amelyek a BAT Referendumban nem szerepelnek alapvető követelményként. E technológiák megvalósításával a BorsodChem a BAT elveken – elérhető legjobb technika – túlmutató kibocsátás csökkentést hajtott végre.

Az LVOC BREF [93] 13. fejezete (13 BEST AVAILABLE TECHNIQUES (BAT) CONCLUSIONS FOR THE PRODUCTION OF LARGE VOLUME ORGANIC CHEMICALS) a BAT-következtetéseket tartalmazza. Írtuk, ez azonos a már joghatályos EU 2017/2117 végrehajtási határozattal. A határozatban az általános BAT következtetéseket (1. ÁLTALÁNOS BAT-KÖVETKEZTETÉSEK) BAT 1. – BAT 19. pont tartalmazza.

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

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

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

Anyag/Paraméter	Szabvány(ok) ⁽¹⁾	Teljes névleges bemenő hőteljesítmény (MW _{th}) ⁽²⁾	Minimális ellenőrzési gyakoriság ⁽³⁾
CO	EN 15058	10 – <50	3 havonta egyszer ⁽⁴⁾
NO _x	EN 14792	10 – <50	3 havonta egyszer ⁽⁴⁾

⁽⁴⁾Az időszakos mérések minimális ellenőrzési gyakorisága félévenként egy alkalomra csökkenthető, ha a kibocsátási szintek igazolhatóan elég állandóak.

Az üzemben 2 db DKE bontó (krakkoló) kemence lesz, melyek névleges bemenő hőteljesítménye egyenként ~21,5 MW_{th}, (>10 MW_{th}) ezért az 1. BAT előírásai vonatkoznak

rájuk. Fentebb csak azt emeltük be az 1. BAT előírásból, ami a DKE/VCM üzemi bontó kemencéi **Pb1, Pb2** pontforrásaira vonatkozni fog. A kemencékben vezetékes földgázt használnak majd tüzelőanyagként, ami alacsony kéntartalmú, valamint alacsony NO_x kibocsátású égőket építenek be (9.1 pont). Por és SO₂ kibocsátás nem várható. Nem szükséges SCR vagy SNCR alkalmazása sem, ezért NH₃ kibocsátása sincs. A CO és NO_x légszennyező komponens a jellemző a földgáz tüzelőanyagú kemencékre, így más komponens mérése nem indokolt. A kemence csőkiágóján áthaladó, bontásra szánt DKE itt zárt rendszert képez, és a kemence véggázával semmilyen kapcsolata nincs. Ugyanúgy, mint a jelenlegi kemencék pontforrásain (BO/32/00323-8/2020. számú határozat) negyedévenkénti mérési gyakoriságot javasolunk. **A krakkolók légtéri monitoringja meg fog felelni a 1. BAT előírásnak.**

2. BAT: Az elérhető legjobb technika a technológiai kemencéktől/fűtőberendezésektől eltérő berendezésekből származó, levegőbe történő irányított kibocsátások EN-szabványok szerinti monitoringját jelenti, legalább az alábbi táblázatban feltüntetett gyakorisággal. EN-szabvány hiányában a BAT olyan ISO-, nemzeti vagy egyéb nemzetközi szabványok alkalmazását jelenti, amelyek az adatszolgáltatást tudományos szempontból egyenértékű minőségben tudják biztosítani.

Esetünkben a technológiába integrált melléktermék égők tartoznak a 2. BAT alá. Az égők sajátossága okán a következő 2. BAT szerinti légszennyező komponensek mérése az indokolt: Cl₂, HCl, CO, szilárd anyag (por), TVOC, EDC, VCM, NO_x, PCDD/F (9.1. pont). A jelenlegi égőnél is ezeket a paramétereket mérik (BO/32/00323-8/2020. számú határozat). A 9.1. pontban jeleztük, hogy folyamatos mérés (CEMS) csak az NO_x, CO és por légszennyezőknél oldható meg. A PCDD/F kivételével a többi felsorolt légszennyező folyamatos mérése nem biztosítható, de ezt a 2. BAT nem is írja elő. Ezen légszennyezőknél az üzemelés első évében, amíg a kibocsátási szintek állandósága be nem bizonyosodik, a 2. BAT előírásait alapul véve, a havonkénti mérési gyakoriság előírását javasoljuk, a PCDD/F-nél pedig 6 havonként. Utána, ha igazolódik a kibocsátási szintek állandósága, a 2. BAT-nak megfelelően lehet ritkítani a mérési gyakoriságot. **A melléktermék égők légtéri monitoringja meg fog felelni a 2. BAT előírásnak.**

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

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

A 3. BAT előírás a bontókemencékre vonatkozik, melyek alacsony NO_x kibocsátású égőkhöz mérő és szabályozó rendszeren keresztül vezetik a földgázt. A 9.1. pontban ismertettük a kibocsátás csökkentő intézkedéseket, amelyek **megfelelnek a 3. BAT ezen előírásainak.**

4. BAT: A technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó NO_x levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása. Csak azokat a technikákat soroljuk fel, melyeket alkalmazni terveznek.

Technika		Leírás
d.	Füstgáz-visszavezetés (belső)	A füstgáz egy részének visszavezetése a tüztéren belül a friss égési levegő egy része helyett azzal a hatással jár, hogy csökken az oxigéntartalom, és ezáltal mérséklődik a láng hőmérséklete.
e.	Alacsony NO _x - kibocsátású égő (LNB) vagy nagyon alacsony NO _x -kibocsátású égő (ULNB)	Lásd a 12.3. pontot A technika a következő elveken alapul: a láng csúcshőmérsékletének csökkentése, az égés késleltetése, de mindemellett a tökéletes égés biztosítása, valamint a hűtőadás növelése (a láng sugárzóképeségének növelése). A technika a kemence égőkamrájának módosított kialakításával járhat együtt. A nagyon alacsony NO _x -kibocsátású égők (ULNB) kialakításának része a (levegő)/tüzelőanyag többlepcsős adagolása és a füstgáz-visszavezetés.

A bontókemencéknél az NO_x csökkentése megfelel majd a BAT 4. ajánlásainak.

5. BAT: A technológiai kemencékből/fűtőberendezésekből származó por levegőbe való kibocsátásának megelőzése vagy csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbi technikák egyikének vagy kombinációjának alkalmazása.

Esetünkben az 5. BAT lényegében irreleváns.

Az 5. BAT felsorolt technikái a bontókemencékre nem alkalmazhatók. Földgáztüzeléskor porkibocsátás nincs, amit a jelenlegi krakkolók kibocsátás mérési eredményei igazolnak. A kemencék koksztmentesítéskor keletkezhet ugyan por, de a 9.1. pont szerinti, egyébként a gyakorlatban bevett eljárás, ezt megakadályozza. A jelenlegi kemencéket is kell koksztmentesíteni, ami érdemi (kimutatható) porkibocsátással nem jár.

A melléktermék égetők esetében a 9.1. szerinti összetett kibocsátás kezelési folyamat (pl. kvencs) a porkibocsátást garantáltan a kibocsátási határérték alatt tartja.

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

Esetünkben az 6. BAT lényegében irreleváns.

A felsorolt technikák a bontókemencékre nem alkalmazhatók, a melléktermék égetők pedig nem tartoznak ebbe a kategóriába, habár a füstgáz kezelésekor alkalmaznak lúgos mosást. Sem a bontókemencékben, sem a melléktermék égetőkben kéntartalmú anyagáramot nem égetnek.

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

Esetünkben a 7. BAT irreleváns.

A jelenlegi krakkolók kemencék és a melléktermék égetők NO_x kibocsátása meg sem közelíti a BO/32/4210-14/2023. számú, hatályos egységes környezethasználati engedélyben megadott határértékeket, és teljesíti az LVOC BATC [93] 10.1. táblázat szerinti BAT AEL szintet is. Nincs szükség SCR vagy SNCR NO_x csökkentésre.

8. BAT: A végső hulladékgáz-tisztítóhoz továbbított szennyező anyagok mennyiségének csökkentése, illetve az erőforrás-hatékonyság javítása érdekében elérhető legjobb technika a melléktermékgáz-áramokra vonatkozó alábbi technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása. Csak azt technikákat emeljük ki, ami a VCM gyártásra kiemelten jellemző.

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság	Alkalmazása a VCM-3 projektben
d.	A HCl visszanyerése nedves mosással további felhasználás céljából	A gáz-halmazállapotú HCl abszorpciója nedves mosással, amelyet tisztítás (például adszorpcióval) és/vagy töményítés (például desztillálással) követ (a technikák leírását illetően lásd a 12.1. pontot). Ezt követően a visszanyert HCl felhasználásra kerül (például savként vagy klór előállításához)	Az alkalmazhatóságot korlátozhatja az alacsony HCl mennyiség	A teljes gyártási technikában több példa van a HCl visszanyerésre. Az 1600 egység melléktermék égetője pedig nem véletlenül sósav visszanyerő egység.
f.	A szilárd és/vagy folyadékrészecskék elragadásának csökkentésére szolgáló technikák	Lásd a 12.1. pontot	Általánosan alkalmazható	A 12.1. pont szerinti technikákat széleskörűen alkalmazzák.

A melléktermék égetőre vezetett anyagáramokat a 6. táblázat tartalmazza. Ezek mennyiségének csökkentésére áttételesen 8. BAT f. lehet még alkalmas. 8. BAT f. 12.1. pont szerinti technikák közül többet is alkalmaznak a 8. fejezetben részletesen ismertetett gyártási technikában, azok felsorolása a 8. fejezet megismétlésével lenne egyenlő.

A tervezett technika meg fog felelni a 8. BAT ajánlásainak.

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

Alkalmazhatóság:

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

A 6. táblázat szerint elegendő fűtőértékű melléktermékgáz-áramokat az égetőegységre adják, de a földgáz támasztó égő tartósan nem nélkülözhető. Az égetőkről a 8.6. és a 9.1. pontban írunk.

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

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

A tervezett technikában – miképp azt a 8. fejezet részletesen ismerteti – a 10. BAT mindegyik elemét alkalmazzák.

- A kondenzációt széles körben, több gyártási lépésben alkalmazzák. A különböző kolonnák fejtermékét, pl. a kvencs kolonnából kilépő gázt kondenzáltatják.
- A melléktermék-elégető rendszerek adszorpciós egységében nyerik ki a HCl-t.
- A mosást széles körben alkalmazzák. Csak példaként, mert a felsorolás hosszú lenne: Az OHC reaktor kilépő anyagáramból DKE visszanyerésének (tulajdonképp kinyerésének) első lépése a forró kvencs kolonnában történik, ahol a gázokat vízzel mossák és telítik (8.1. pont; OHC reaktor egység).
- Technológiába integrált melléktermék égető a 600-as egység.

11. BAT: A levegőbe történő irányított porkibocsátás csökkentése.

A 11. BAT esetünkben lényegében irreleváns.

A DKE/VCM gyártásra a porkibocsátás nem jellemző. Esetünkben, elvben a technológiába integrált melléktermék égetőknek lehetne porkibocsátása, de az itt sem jellemző. A porkibocsátást mérik, az a mosási lépések következtében nem számottevő.

12. BAT: A kén-dioxid és egyéb savas gázok (például HCl) levegőbe történő kibocsátásának csökkentése érdekében elérhető legjobb technika a nedves mosás alkalmazása.

Leírás:

Mosás	Mosás vagy abszorpció során a gázáramokban található szennyező anyagok úgy kerülnek eltávolításra, hogy folyékony oldószerrel, gyakran vízzel (lásd a nedves mosást) kerülnek érintkezésbe. Kémiai reakcióval járhat (lásd a lúgos mosást). Bizonyos esetekben a vegyületek visszanyerhetők az oldószerből.
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Kén-dioxid a technológiában nem keletkezik.

A 12. BAT technikát a melléktermék égetők véggáz-kezelésénél alkalmazzák. Mindkét a tervezett égetőnél fontos cél HCl visszanyerése.

A tervezett technika meg fog felelni a 12. BAT ajánlásainak.

13. BAT: A termikus oxidáló berendezésekből származó NO_x, CO és SO₂ levegőbe történő kibocsátásnak csökkentése érdekében elérhető legjobb technika az alábbiakban szereplő technikák megfelelő kombinációjának alkalmazása.

A melléktermék égetőnél **13. BAT** szerinti technikák nem alkalmazhatók. Esetünkben a 13. BAT irreleváns.

10.1.2. Vízbe történő kibocsátások

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

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

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

A magas szerves anyag tartalmú szennyezett vizek anaerob kezelése során keletkező biogázt hasznosítják, a keletkező hőt a szennyvíztisztítási maradékként jelentkező iszap szárítására használják fel. Biztonsági célból a biogáz fáklyára is vezethető. A kiszáritott szennyvíziszapot hőhasznosításra adják át az ÉMK-ba (Sajóbábonny).

A tervezett VCM-3 üzem szennyvíz előkezelését Chengda meglátásunk szerint igen körültekintően, a VCM-1-2 üzemi tapasztalatokat is felhasználva, gondosan megtervezte. Erről a 8.8. és a 9.2. pontban részletesen írunk. **A 9.2. pont tartalmazza azokat az intézkedéseket, amelyeket a szennyvíz előkezelés hatékonyságának növelésére betervezték.**

A tervezett technika meg fog felelni a 14. BAT ajánlásainak.

10.1.3. Erőforrás-hatékonyság

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

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

Az oxihidroklórozás katalitikus reakció (8.1. pont), amely fluid ágyas reaktorban játszódik le. Az alkalmazni tervezett rézalapú katalizátor OxyVinyls Oxychlor®-8. Ezt, mint a nevéből is jön, kifejezetten a VCM-3 üzemben is alkalmazni tervezett technológiára fejlesztették ki. A 8.1. pontban írtuk, hogy az OHC-reaktorban a katalizátort egy belső, kétlépcsős ciklon telepen választják el a reaktorból kilépő gázból. A katalizátor a ciklon lábszelepeken keresztül hullik vissza a katalizátorágyba.

A 9.3. pontokban ismertettük a hidrogénezési reaktorban keletkezett, kiégett palládium tartalmú hasznosításra hozott intézkedést.

A tervezett technika meg fog felelni a 15. BAT ajánlásainak.

16. BAT: Az erőforrás-hatékonyság javítása érdekében elérhető legjobb technika a szerves oldószerek visszanyerése és újrafelhasználása.

A tervezett DKE/VCM gyártási technikában szerves oldószerek alkalmazása nem jellemző.

10.1.4. Maradékanyagok

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

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
Energia-visszanyerési technikák			
e.	A maradékanyagok felhasználása tüzelőanyagként	Bizonyos szerves maradékanyagok, például a kátrány, felhasználhatók égetőegység tüzelőanyagaként	Az alkalmazást korlátozhatja, ha a maradékanyagokban egyes olyan anyagok vannak jelen, amelyek alkalmatlanná teszik az égetőegységekben való felhasználást, ezért ártalmatlanítást tesznek szükségessé

A 17. BAT szerinti technikákat jellemzően nem lehet alkalmazni a DKE/VCM gyártásban. Mindazonáltal minden éghető mellékterméket a melléktermék égetőkre adnak (8.6. pont).

10.1.5. A normál üzemeltetési feltételektől eltérő feltételek

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

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

A tervezett technológiában a 18. BAT minden elemét komplex formában alkalmazzák. A környezet megóvása érdekében készített terveket 25. fejezetben részletesen bemutatjuk, itt csak a 25. fejezet fő pontjaira ismertetjük: Nevezetesen:

- *A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések*
 - *Általános biztonsági intézkedések*
 - *Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv*
 - *A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere*
 - *A súlyos balesetek általi veszélyeztetés értékelése*
 - *Veszélyelhárítás. Specifikus és telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek*
 - *Vészelhárítás*
 - *Telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek*
 - *Speciális biztonságtechnikai eszközök a DKE/VCM gyártásban. Gázérzékelők*

A gyártás zárt rendszerű, ami elfogadhatóra csökkenti a mérgező, káros és éghető anyagok környezetbe történő kijutásának kockázatát. A készülékek és csővezetékek szerkezeti anyagait gondosan, a bennük lévő közeg tulajdonságainak és az üzemelési paramétereknek megfelelően választották meg. A csőkapcsolatok a lehető leggondosabb hegesztéssel készültek, a szelepek a legjobb tömítésekkel rendelkeznek (18. BAT a.).

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

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

A tervezett technika meg fog felelni a 18. BAT ajánlásainak.

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

i) indítási és leállítási műveletek;

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

Az indítási és leállítási műveleteket – ugyanúgy, mint a jelenlegi, a VCM-1-2 üzemi technikában – külön utasítások szabályozzák majd. A normál üzemi feltételektől eltérő események kezelésére a BorsodChem részletes tervekkel rendelkezik (lásd BAT 18.). A veszély nagyságával arányosan alakította ki a kárcsökkentés, kárfelszámolás érdekében működtetett rendszereit, pl. tűzivíz rendszer, vészhelyzetben erőátviteli és világítási célú hálózat, illetve a műszeres irányítástechnika valamint a kommunikáció működtetéséhez villamos energiát biztosító hálózatok, stb.

A különböző készülékek rendszeres ellenőrzésére a BorsodChem Műszaki Felügyeleti Osztály minden évben vizsgálati programot készít, melyet az érintett üzemek, így a jelenlegi VCM-1-2, és természetesen a tervezett VCM-3 üzem is, megkapnak.

A tervezett technika meg fog felelni a 19. BAT ajánlásainak.

10.2. A CWW BREF [92] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2016/902 EU bizottsági határozat alapján)

A CWW BREF [92] BATC (EU 2016/902 EU határozat) előírásaival való összevetés előtt megjegyezzük, hogy **ez a BREF [92] a tematikájánál fogva (... a vegyipari ágazatban használt általános szennyvíz- és hulladékgáz- tisztítási/-kezelési rendszerek ...)** **nem konkrétan a DKE/VCM gyártással, hanem átfogóan a BorsodChem gyakorlatával foglalkozik.** Ezért az alábbi értékelés a VCM-3 technológiát befogadó komplex gyártelep komplex értékelése.

10.2.1. Környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR)

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

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

jöllehet, a kibocsátások határérték alattiak. A KIR-t rendszeresen auditáltatja független (sok esetben nemzetközi) auditor céggel, annak eredményeit publikálja az éves jelentésében.

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

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

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

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

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

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

- a) a szennyvízáram, a pH-érték, a hőmérséklet és a vezetőképesség átlagos értékei és változásai;
- b) a releváns szennyezőanyagok/paraméterek (pl. KOI/TOC, nitrogénvegyületek, foszfor, fémek, sók, egyes szerves vegyületek) átlagos koncentrációja, terhelési értékei és ezek változásai;

- c) a biológiai eltávolíthatóságra vonatkozó adatok (pl. BOI, BOI/KOI arány, Zahn-Wellens-vizsgálat, biológiai gátlási potenciál [pl. nitrifikáció]);
- iii. a hulladékgázáramok jellemzőinek a lehető legátfogóbb bemutatása, kitérve például a következő jellemzőkre:
- a) a gázáram, valamint a hőmérséklet átlagos értékei és változásai;
 - b) a releváns szennyező anyagok/paraméterek (pl. VOC, CO, NOX, SOX, klór, hidrogén-klorid) átlagos koncentrációja, terhelési értékei és ezek változásai;
 - c) gyúlékonyság, alsó és felső robbanási határértékek, reakcióképesség;
 - d) olyan egyéb anyagok jelenléte, amelyek befolyásolhatják a hulladékgáz-tisztító rendszert vagy az üzembiztonságot (pl. oxigén, nitrogén, vízgőz, por).

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

10.2.2. Ellenőrzés

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

A BorsodChem a 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. 27. §. (2) szerinti önellenőrzésre kötelezett kibocsátó. Az önellenőrzésre vonatkozó terveit rendre elkészítette, azokat az eljáró elsőfokú hatóság jóváhagyta. A központi szennyvíztisztítóból a közvetlen bevezetés a Sajóba történik. A gyártelepen lévő gyártástechnológiákra vonatkozó, felszíni vízbe történő bevezetés előtti helyre előírt technológiai határértékek (AOX, KOI_k, összes szerves N, higany-ion) illetve területi határértékek (pH, ammónia-ammónium-N, BOI₅, összes lebegőanyag) ellenőrzése is e terv alapján a tisztított szennyvízben történik. Az önellenőrzési tervről részletesen a jelen összevont dokumentáció 17.6. pontjában írunk.

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

A BorsodChem jelenleg a kibocsátott szennyvízben gyártástechnológiáira jellemző komponenseket méri. Az analitikai vizsgálatokat a BorsodChem NAH által 1-1177/2023. számon akkreditált Minőségirányítási Főosztály laboratóriuma végzi.

- KOI_k, összes szerves N, TSS. A 4. BAT ezeknek a komponenseknek a naponkénti mérését javasolja, de az ⁽¹⁾ kitétel szerint az ellenőrzés gyakoriságát módosítani lehet, ha az adatsorok megfelelő stabilitást mutatnak. Jelenleg kéthetes gyakorisággal mérnek. Hosszú évekre visszamenően az adatsorok megfelelő stabilitást mutatnak. A minőség táj határok közötti gyakori ingadozása nem jellemző. A jelenlegi kétheti gyakorisággal mért mutatók megfelelően jellemzik a szennyvíz minőségét. Esetünkben a központi szennyvíztisztítón nagy víztömegek mozognak, nagy átlagosító medencék vannak, lehetőség van a vízkormányzásra is. Ezért adott a feltétele a kéthetes mérési gyakoriságnak.
- TP (összes foszfor). A szennyvízre nem jellemző szennyező anyag a foszfor tartalom. A megfelelő működés elősegítéséhez a szennyvízbe foszfort adagolnak, amit a tisztítást végző mikroorganizmusok feldolgoznak. Mérése indokolatlan.
- AOX. A 4. BAT havonta javasolja mérni, de kéthetente mérik.

- Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, egyéb fémek adott esetben. A nevesített fémeket a BorsodChem a 4. BAT szerinti gyakorisággal, havonta egyszer méri.
- A Hg (egyéb fémek adott esetben) jellemző, ezt kétheti gyakorisággal mérik.
- Toxicitás. A tisztított szennyvíz toxicitását a Bálint Analitika laboratóriumával évek óta éves gyakorisággal vizsgálják. **A tisztított szennyvíz egyszer sem volt toxikus.** Az éves gyakoriságú ellenőrzés továbbra is elégséges.

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

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

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

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

A BorsodChem vásárolt egy Dräger X-pid® 9000/9500 Multi-Gas Detection készüléket. A gázmérő készülék alapja a gázkromatográfiai (GC) és fotoionizációs (PID) érzékelő technológia. Ezeknek a – laborokban széles körben használt – technológiáknak kiváló analitikai teljesítőképességük révén magas az elfogadottságuk. A szelektív PID gázmérő készülék alkalmas az illékony szerves vegyületek, alacsony koncentrációban való kimutatására. Ezzel **a diffúz VOC források beazonosítására megfelelő.**

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

Leírás

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

Alkalmazási terület

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

A BorsodChem technológiáira bűzkibocsátás nem jellemző. **Sem a jelenlegi, sem a tervezett** – a jelenlegivel alapjaiban megegyező – **DKE/VCM gyártási technika nem bűzös.**

10.2.3. Vízbe történő kibocsátások

3.1 Vízfelhasználás és szennyvízképződés

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

Az LVOC BATC 14. BAT lényegében ugyanez. Az ott leírtakat itt nem ismételjük meg (lásd még 8.8. és 9.2. pontokat). A leírtakhoz még viszont annyit hozzátesszünk – miképp ezt már a 10.1. pont bevezetőjében írtuk –, hogy a BorsodChem speciális földrajzi elhelyezkedéséből fakadóan olyan új eljárásokat (só bepárlás és kristályosítás) dolgozott ki, amelyek a BAT Referendumokban nem szerepelnek alapvető követelményként. E technológiák

megvalósításával a BorsodChem a BAT elveken túlmutató kibocsátás csökkentést hajtott végre.

3.2 A szennyvíz gyűjtése és elválasztása

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

Alkalmazási terület

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

A jelenlegi és a tervezett DKE/VCM gyártó üzem területén (a történelmi gyártelepen) az ipari szennyvizeket és a nem szennyezett csapadékvizeket külön-külön csatornarendszer gyűjti össze. A kommunális szennyvizek gyűjtése is külön történik. A kiépített csatornarendszerek által összegyűjtött szennyvizeket a BorsodChem központi szennyvíztisztítójába vezetik, ahol megtörténik annak tisztítása.

A tervezett projektben még a sós és sóatlan szennyvízáramokat is elválasztják egymástól. A külön gyűjtött sóatlan vízáramot, ellenőrzés követően, ha nem szennyezett, akkor a csapadécsatornára adják.

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

Alkalmazási terület

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

A BorsodChem központi szennyvíztisztítója megfelelő pufferkapacitással rendelkezik. Az elmúlt több mint 50 év alatt nem volt példa arra, hogy a normál üzemi körülményektől eltérő esetekben keletkező szennyvízáramokat nem voltak képesek fogadni. Ezen kívül az üzem területén is rendelkeznek ipari szennyvíz átmeneti tárolására puffer kapacitással.

A tervezett üzemben a sóatlan szennyvizek további jelentős puffer kapacitást alakítanak ki.

3.3 Szennyvíztisztítás

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

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

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

(2) Lásd: 11. BAT.

(3) Lásd: 12. BAT.

Leírás

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

A BorsodChem szennyvízkezelési stratégiáját vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a fenti táblázatban szereplő valamennyi megoldásra találunk példát. A 8. fejezet technológiai leírásban (8.8. pont) és a 9. fejezetben (9.2. pont) részletesen ismertettük az üzemi szennyvíz előkezelést. **A tervezett technológiában a 10. BAT elemeit alkalmazzák.**

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

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

Leírás

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

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

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

A BorsodChem valamennyi olyan gyártástechnológiájánál, ahol a szennyvíz olyan szennyező anyagokat tartalmaz, amelyek központi szennyvíztisztítón a végső tisztítás során megfelelő módon nem kezelhetők, a szennyvizeket előkezeleli. Így van üzemi szennyvíz előkezelés a DKE/VCM, PVC, MDI és TDI gyártásban (üzemekben). Lásd még a 10. BAT-nál leírtakat.

Az LVOC BREF [93] illusztratív leírást is nyújt a DKE/VCM gyártásra, ennél fogva a BAT konklúziókban is kitér rá, köztük a DKE/VCM gyártásban alkalmazott specifikus eljárásokra. Nem szorul magyarázatra, hogy az illusztratív leírás árnyaltabb, mint a horizontatív CWW BREF [94]. Az összevont dokumentáció 9. fejezetében (9.2. pont) részletekbe menően kitértünk arra, hogy az EPC-szolgáltató Chengda garantálja, hogy szennyvíz-előkezelő egységben történő kezelés után a szennyvízkibocsátás teljesíti a LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) előírásait, a BAT 79., 80. és 81. pontokban foglaltakat.

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

Leírás

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

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

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

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

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

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

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

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

A végrehajtási határozat itt három táblázatot ad meg a BAT-AEL-ekre. Ezeket a szinteket a jelenlegi hazai szabályozással ellentétben a BAT szerint éves átlagban kell teljesíteni. Az önellenőrzési tervben mérésre előírt komponensek esetében éves átlagban ezek a szintek teljesülnek. Lásd még a 4. BAT pontnál leírtakat. A BorsodChem központi szennyvíztisztítójából a vízbe történő kibocsátások kielégítik az 1., 2. és 3. táblázatban szereplő vízbe történő kibocsátásokra vonatkozó, BAT-hoz kapcsolódó kibocsátási szinteket (BAT-AEL-ek).

10.2.4. Hulladék

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

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

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

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

A BorsodChem általános környezetvédelmi politikájával összhangban a gyártási folyamatokban keletkező hulladékokat maximális mértékben hasznosítani kívánja, hogy ezáltal is csökkentse a végső ártalmatlanításra elszállítandó hulladékok mennyiségét. E törekvés megvalósításának jelentős környezetvédelmi kihatása is van, mert a veszélyes hulladékok szállítása potenciális környezeti veszélyt jelent az adott útvonalon, ami az elszállítandó hulladékmennyiség csökkenésével arányosan csökken. A DKE/VCM Üzemben (VCM-1-2) a 13. BAT szempontokat érvényesítik, nincs semmi akadálya annak, hogy a VCM-3 üzemben is teljesítsék ezeket.

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

A központi szennyvíztisztítón az iszapot víztelenítik és biogázból nyert hővel szárítják.

10.2.5. Levegőbe történő kibocsátások

5.1 Hulladékgázgyűjtés

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

Alkalmazási terület

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

A tervezett technológia készülékeinek lefűtatott valamint a tartályok elszívott gázait összegyűjtik, és a melléktermék égetőkre vezetik. Az egyes technológiai blokkoknak (kivéve a krakkoló kemencéket) nincs is önálló pontforrása.

A VCM-3 üzemben két, műszakilag egymással azonos értékű melléktermék égető lesz (8.6. pont; 600-as egység). Mindkét égető önmagában elegendő az üzemben képződő teljes hulladékgáz elégetésére. Az égetőre adott anyagáramokat a 6. táblázat tartalmazza.

5.2 Hulladékgáz-tisztítás

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

Leírás

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

Az integrált véggáz-kezelési és tisztítási stratégia jelenleg is létezik és működik a BorsodChemben.

5.3 Fáklyázás

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

A tervezett technológiába egy vészfáklya beépítése elkerülhetetlen. Fáklyára csak a zárt rendszerből vészhelyzeti események alkalmával kiléphető anyagáramot adnak: pl. a hűtőrendszer katasztrofális meghibásodásakor a hűtőközeg propilént vagy vészleálláskor a rendszerben lévő etilént, a krakkoló kemencék csöveiben lévő földgázt. Fáklyázással ezek az anyagáramok ellenőrizetten elégethetők („megsemmisíthetők”), amivel elkerülhető ezeknek pl. a légtéri berobbanása.

A fáklya normál üzeme az, hogy csak az őrláng ég. A vészhelyzeti állapot ritka, de nem lehetetlen esemény. **A fáklyázás az ilyen vészhelyzeti eseménynek az eskalációját akadályozza meg.** A fáklyahasználat elkerülhetetlen.

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

Technika		Leírás	Alkalmazhatóság
a)	A fáklyák megfelelő kialakítása	A füstmentes és megbízható működés, valamint a felesleges gázok hatékony égésének biztosítása érdekében optimalizálni kell a (zárt vagy védett) fáklyacsúcsok magasságát, nyomását, gőzzel, levegővel vagy gázzal való ellátását, típusát stb.	Új fáklyák esetében alkalmazható. A meglévő üzemekben az alkalmazási kört korlátozhatja pl. az üzem karbantartási leállása alatt a karbantartásra rendelkezésre álló idő.
b)	Ellenőrzés és nyilvántartás a fáklyák kezelése keretében	A fáklyázásra szánt gáz folyamatos ellenőrzése, a gázáram mérése és az egyéb paraméterek (pl. összetétel, hőtartalom, segédgázok aránya, gyorsaság, tisztítógáz-áram, szennyezőanyag-kibocsátás [pl. NO _x , CO, szénhidrogének, zaj]) becslése. A fáklyázási műveletekről készült nyilvántartások általában magukban foglalják a fáklyagáz mért/becsült összetételét, a fáklyagáz mért/becsült mennyiségét és a működtetés időtartamát. A nyilvántartás lehetővé teszi a kibocsátások számszerűsítését és a jövőbeli fáklyázás esetleges megelőzését.	Általánosan alkalmazható.

A fáklyahasználat, lásd 17. BAT, elkerülhetetlen. 18. BAT a) előírást a tervezéskor érvényesítették, a **18. BAT b) előírást a lehető legnagyobb mértékben érvényesítik.** Lehető legnagyobb mértékben: 18. BAT b) pont nem igazán vészhelyzeti eseményekre vonatkozik. A vészhelyzeteket kötelező az illetékes hatóságoknak jelenteni, azoknak pedig kivizsgálni. Ez jól szolgálhatja a jövőbeli fáklyázás esetleges megelőzését.

5.4 Diffúz VOC-kibocsátások

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

A 19. BAT külön foglalkozik az *Üzemtervezéshez kapcsolódó technikák*-kal, az *Az üzem/berendezés tervezéséhez, összeállításához és üzembe helyezéséhez kapcsolódó technikák*-kal, és az *üzemeltetéshez technikák*-kal. Esetünkben jelenleg az első két csoport jöhet szóba. Az EPC-szolgáltató Chengda figyelmét felhívták a 19. BAT előírásra. Az üzemeltetésben a BorsodChem nagy tapasztalattal rendelkezik. A különböző készülékek rendszeres ellenőrzésére a BorsodChem Műszaki Felügyeleti Osztályán minden évben vizsgálati programot készítenek, melyet az érintett üzemek megkapnak és végrehajtanak.

5.5 Bűzkibocsátás

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

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

A kapcsolódó ellenőrzést lásd itt: 6. BAT.

Alkalmazási terület

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

Írtuk, (6 BAT) BorsodChem technológiáira a bűzkibocsátás nem jellemző. A tervezett DKE/VCM gyártás nem bűzös tevékenység.

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

A 21. BAT szempontunkból irreleváns.

5.6 Zajkibocsátás

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

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

Alkalmazási terület

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

A BorsodChem elkészítette a „**Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére**” c. tervet [96]. Az intézkedési tervet az elsőfokú környezetvédelmi hatóság

12824-5/2014. számú határozatával elfogadta, és annak három ütemben történő végrehajtására kötelezte a BorsodChemet. Az intézkedési tervben foglaltakat folyamatosan végrehajtják. A dokumentáció részletesen bemutatja

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

A VCM-3 projekt kapcsán a BorsodChem a tervet az intézkedési terv készítőivel kiegészítette. A tervezett üzemben a zajcsökkentés érdekében minden műszakilag elvárható megoldást teljesítenek.

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

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

A Chengda odafigyel a zajforrásokat helyére, az árnyékolásra. Zajcsökkentő intézkedésekről a 9.4. pontban írtunk. A zajvédelmi intézkedési terv készítői (Fonor Kft.) jelen összevont dokumentáció írásakor, tehát már a tervekészítés fázisában modellezik a zajforrások hatását Berente lakott területére, és a számításokból levonható következtetéseket átültetik a tervekbe. A tervezés, építés és majd az üzemelés fázisaiban a 23. BAT javasolt zajcsökkentési technikáinak mindegyikét alkalmazzák.

10.3. Egyéb horizontális BREF ajánlásoknak való megfelelés

10.3.1. A WGC BREF [95] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2022/2427 EU bizottsági határozat alapján)

A 6. fejezetben már írtuk, hogy 2023-ban megjelent a Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector (WGC BREF) [95]: röviden a vegyiparban használt általános hulladékgáztisztítási és -kezelő rendszerek c. referendum. Miképp az új BREF-ek esetében már megszokott a WGC BREF BATC-t is kiadták 2022. 12. 06. keltezéssel EU végrehajtási határozat formájában. Az EU végrehajtási határozat pontos megnevezése: A BIZOTTSÁG (EU) 2022/2427 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a vegyiparban használt általános hulladékgáztisztító és -kezelő rendszerek tekintetében történő meghatározásáról. Ez még nem hatályos, de mivel új üzem építéséről van szó, és mikorra az felépül, a hivatkozott határozat előírásai már hatályosak lesznek.

A WGC BATC HATÁLY része szerint

Ezek a BAT-következtetések a 2010/75/EU irányelv I. mellékletében meghatározott alábbi tevékenységre vonatkoznak: 4. Vegyipar (azaz eltérő rendelkezés hiányában az I. melléklet 4.1–4.6. pontjában felsorolt tevékenységi kategóriákba tartozó valamennyi gyártási folyamat).

Konkrétabban ezek a BAT-következtetések a fent említett tevékenységből származó, levegőbe történő kibocsátásokra összpontosítanak.

Ezek a BAT-következtetések nem terjednek ki az alábbiakra:

1. Klór, hidrogén és nátrium-/kálium-hidroxid sóoldat elektrolízisével történő előállításából származó, levegőbe történő kibocsátások. Ezekre a klóralkáli (CAK) gyártására vonatkozó BAT-következtetések terjednek ki.
2. Az alábbi vegyi anyagok folyamatos eljárásokban történő előállításából származó, levegőbe történő irányított kibocsátások, ha az előállításuk teljes termelőkapacitása meghaladja a 20 ezer tonna/év értéket:
 - kis szénatomszámú olefinek a gőzzel végzett krakkolás alkalmazásával,
 - formaldehid,
 - etilén-oxid és etilén-glikolok,
 - kuménból származó fenol,
 - toluolból származó dinitrotoluol, dinitrotoluolból származó toluol-diamin, toluol-diaminból származó toluol- diizocianát, anilínból származó metilén-difenil-diamin, metilén-difenil-diaminból származó metilén-difenil- diizocianát,
 - **etilén-diklorid (EDC) és vinil-klorid monomer (VCM)**,
 - hidrogén-peroxid.

Erre a nagy mennyiségű szerves vegyi anyagok előállítására (LVOC) vonatkozó BAT-következtetések vonatkoznak.

A WGC BATC (2022/2427 EU végrehajtási határozat) tehát nem terjed ki az EDC/VCM (DKE/VCM) gyártásra. A fenti idézet alátámasztja azt a gyakran leírt véleményünket is, hogy ha egy technikára valamilyen BAT Referendumban van illusztratív leírás, akkor az abban foglaltak az elsődlegesek.

10.3.2. A WI BREF [94] BAT kritériumainak való megfelelés (Értékelés az EU 2019/2010 EU bizottsági határozat alapján)

A tervezett DKE/VCM gyártási technikában lesz két technológiába integrált melléktermék égető, ezért adja magát a kérdés, hogy magára az égetési tevékenységre vonatkoztathatók-e ennek az előírásai. A hulladékégetőkre a WI BREF [94] vonatkozik. Ennek BAT konklúziói

2019 novemberében jelentek meg „A BIZOTTSÁG (EU) 2019/2010 VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2019. november 12.) az ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti elérhető legjobb technikákkal (BAT) kapcsolatos következtetéseknek a hulladékégetés tekintetében történő meghatározásáról” c. határozat formájában. WI BATC így kezdődik:

ALKALMAZÁSI KÖR

Ezek a BAT-következtetések a 2010/75/EU irányelv I. mellékletében meghatározott alábbi tevékenységekre vonatkoznak:

5.2. Hulladékok ártalmatlanítása vagy hasznosítása hulladékégető művekben:

- a) nem veszélyes hulladékok esetében 3 tonna/óra kapacitás felett;
- b) veszélyes hulladékok esetében 10 tonna/nap kapacitás felett.

5.2. Hulladékok ártalmatlanítása vagy hasznosítása hulladék-együttégető művekben:

- a) nem veszélyes hulladékok esetében 3 tonna/óra kapacitás felett;
- b) veszélyes hulladékok esetében 10 tonna/nap kapacitás felett;

aminek a fő célja nem az anyagi termékek előállítása, és amennyiben az alábbi feltételek legalább egyike teljesül:

- kizárólag a 2010/75/EU irányelv 3. cikkének 31. b) pontjában meghatározott hulladékoktól eltérő hulladékot égetnek el;
- a keletkező hő több mint 40%-a veszélyes hulladék égetéséből ered;
- vegyes települési hulladékot égetnek el.

5.3. a) Nem veszélyes hulladékok ártalmatlanítása 50 tonna/nap kapacitás felett, beleértve a hulladék égetéséből származó salak és/vagy fenékhamu kezelését.

5.3. b) Nem veszélyes hulladékok hasznosítása vagy azok hasznosítása és ártalmatlanítása 75 tonna/nap kapacitás felett, beleértve a hulladék égetéséből származó salak és/vagy fenékhamu kezelését.

5.1. Veszélyes hulladékok ártalmatlanítása vagy hasznosítása 10 tonna/nap kapacitás felett, beleértve a hulladék égetéséből származó salak és/vagy fenékhamu kezelését.

Az alkalmazási kör első mondata után a felsorolást akár el is hagyhattuk volna, ugyanis a 2010/75/EU irányelv I. mellékletének 5. pontja a hulladékgazdálkodási tevékenységeket sorolja fel. A DKE/VCM gyártás a 4. pontba tartozik, és a technológiába integrált melléktermék égetőjében nem hulladékgazdálkodási tevékenységet végeznek. Ennek az állításnak látszólag ellentmond, hogy az LVOC BREF [93] jelen dokumentáció 6.8. pontjában általunk idézett **„Égető használata azért, hogy hasznosítsuk a folyékony maradékanyagokat és a klórt visszanyerjük sósav formájában (11.4.3.5 Use of an incinerator to dispose of liquid residues and to recover chlorine as hydrogen chloride)”** részében, a technika leírásában van egy olyan hivatkozás, hogy a „További információkért lásd a WI BREF-et”. Mi arra gondolunk, hogy itt az LVOC BREF [93] az égetőkkel kapcsolatos általános információkra gondoltak.

Mindezek ellenére megnéztük, hogy WI BREF [94] BATC milyen BAT-AEL szintek ír elő azokra a légszennyezőkre, melyekre az LVOC BREF [93] BATC (EU 2017/2117 végrehajtási határozat) is közöl ilyen szinteket (NO_x, HCl, TVOC, PCDD/F). Az láthatjuk, hogy a BAT-AEL szintek egy rutin mérés hibahatárán belül azonosak, és a mérési gyakoriságban sincs különbség. Ez nem véletlen. **Az EU határozat formájában megjelent BATC előírások, és így az WI BATC és az LVOC BATC valamint a CWW BATC között, miképp minden BATC között, jelentős – nem ritkán szó szerinti – átfedés van.** Mindez ismételt megerősíti, hogy ha egy technikára valamilyen BAT Referendumban van illusztratív leírás, akkor az abban foglaltak az elsődlegesek. A DKE/VCM gyártás égetőjének kibocsátását pedig LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) 76. BAT pontjában található 10.2. táblázat (Az EDC/VCM előállításából származó TVOC, EDC+VCM, Cl₂, HCl és PCDD/F levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek) BAT-AEL szintjei teljes körűen szabályozzák.

10.3.3. Egyéb horizontális BREF ajánlásoknak való megfelelés

A 6. fejezet bevezetőjében írtuk, hogy mely horizontális BAT Referendum ajánlásainak való megfelelés jöhet még szóba a tervezett DKE/VCM gyártási technika értékelésekor. Alább a teljesség kedvéért kitérünk a tervezett tevékenységgel kapcsolatba hozható BREF-ekre.

- **ENE BREF [90], [110].** A BorsodChem a fenntartható fejlődés jegyében nagy hangsúlyt helyezve a természeti erőforrásokkal való felelős gazdálkodásra és az energiahatékonyság növelésére. Az ISO 50001 szabvány előírásainak megfelelő Energiairányítási Rendszer bevezetése és működtetése mellett döntött. A vállalat törekvéseinek és az EIR működtetése iránti elkötelezettségének támogatásul 2015. decemberében kiadták a BorsodChem új Energiapolitikája c. dokumentumot. A rendszer bevezetése kiterjed a BorsodChem összes tevékenységére, szervezetére, beleértve a termelést és az erőművet is. Az ISO 50001 tanúsítást előkészítő szakmai munka 2015 évben kezdődött meg és a BorsodChem 2016 végén elnyerte azt. **Az ISO 50001 szerinti tanúsítás – amely kiterjeszthető a VCM-3 projektekre is – az ENE BREF ajánlásainak teljesítését jelenti.**

Az ENE BREF szerinti

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

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

- **MON BREF [86].** Az ellenőrzésre vonatkozó MON BREF szempontjait az alábbiakban foglaljuk össze.
 - **Miért kell a monitoring?**
 - Két fő oka van:
 - **a megfelelő értékelések elkészítéséhez** (környezeti hatásértékelés, kibocsátás-csökkentési eljárások értékelése, tanulmányok, stb.)
 - **a hatóságok felé való jelentések elkészítéséhez.**
 - Nagyon fontos, hogy a cél mindig egyértelmű legyen.
 - **Ki végezze a monitoringozást?** A monitoringozás felelőssége általában megoszlik a kompetens hatóság és a működtető között, jóllehet a hatóságnak lehetősége van arra, hogy ő maga is ellenőrizze az üzemeltetőt és/vagy a monitoringozást végző harmadik személyt. Fontos a felelősségi körök tisztázása, illetve, hogy a megfelelő minőségi követelményeknek (pl. akkreditált laboratórium) valamennyi fél a felelősség arányában eleget tegyen.
 - **Mit és hogyan monitorozunk?** Ez mindig a gyártási folyamat, valamint a felhasznált alapanyagok és vegyi anyagok, illetve a végtermékek függvénye. Szerencsés dolog, ha a monitoringozásra megválasztott paraméterek az üzemviteli ellenőrzési céloknak is megfelelnek. A potenciális környezeti veszélyeztetés esetén egy kockázatalapú monitoring rendszer kiépítése célszerű. Ezek a kockázatok általában a határértékek túllépésekor, vagy csak az után válnak valóssá, így a kibocsátási határértékek (**emission limit values = ELV**) túllépésének nyomon követése a monitor rendszer fontos része.
 - **Hogyan mutassuk be az ELV-t, és a monitoring eredményeket?** Az ELV, vagy más, azzal egyenértékű paraméterek egységei lehetnek **koncentráció alapú** egységek, időegységre jutó **terhelési értékek, fajlagos értékek, emissziós faktorok**, stb. Minden esetben célszerű ezeket az egységeket világosan megadni, és olyan egységeket választani, amelyek lehetőséget adnak a nemzetközi összehasonlításra, illetve az érvényes előírásokkal való megfeleltetésre.
 - **A monitoring időzítése:** erre nézve a hatósági engedélyek szoktak előírásokat tartalmazni, beleértve a mintavételezések/mérések idejét, gyakoriságát, az átlagosítási lehetőségeket is.
 - **A monitoring időbeosztása** nagymértékben függ a folyamatok, de még inkább a kibocsátások tulajdonságaitól.
 - **Hogyan kezeljük a bizonytalanságokat?** Ha a monitoringot a környezetvédelmi megfelelés ellenőrzésére használjuk, nagyon fontos, hogy tisztában legyünk az egész folyamat mérési bizonytalanságaival. Ezeket értékelni kell és a jelentésekbe is bele kell foglalni.

- **A monitoring követelmények és az ELV befoglalása a hatósági engedélybe:** A követelményeknek az ELV valamennyi területét le kell fedni.

A tervezett tevékenység monitoringját környezeti elemeként az adott környezeti elemet tárgyaló fejezetnél (11-25. fejezet) értékeljük.

- **EFS BREF [88].** A tervezett DKE/VCM gyártási technikában a VCM terméket, és a DKE közti terméket tárolják az úgynevezett 700-as egységben (8.7. pont). A 6. fejezet bevezetőjében írjuk, hogy a vegyiparban alkalmazott tartályokra sokkal szigorúbb elvárások vonatkoznak – éppen ezért a kötelezendően betartandó hazai előírások is jóval szigorúbbak –, mint általában a tartályokra. A BorsodChem esetében általánosságban kijelenthető, hogy a tartályok rendszeres felülvizsgálata a jogszabályi, illetve az ez alapján készült belső utasításoknak megfelelően történik.

A Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage (EFS BREF [88]) az elérhető legjobb technikákat tárgyaló 5. fejezetében a következőket állapítja meg:

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

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

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

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

Folyadékok és cseppfolyósított gázok tárolása (5.1)

Tartályok (5.1.1)

Az emissziók megelőzésének és csökkentésének általános alapelvei (5.1.1.1)

Tartálytervezés

A megfelelő tervezésnél az alábbiakat célszerű figyelembe venni:

- a tárolásra kerülő anyagok fiziko-kémiai tulajdonságai
- hogyan működik a tárolás, milyen szintű műszerezettségre van szükség, hány kezelőre van szükség, és mekkora lesz a terhelés
- hogyan szerez az kezelő információt a normál működéstől való eltérés eseteiről (riasztás)
- hogyan védik meg a tároló helyet a normál működéstől való eltéréstől (biztonsági berendezések, retesz-rendszerek, speciális nyomáscsökkentő eszközök, szivárgás észlelés és kezelés, stb.)

- milyen felszerelést kell beépíteni, főleg a termékkel kapcsolatos korábbi tapasztalatok alapján (szerkezeti anyagok, szivattyúk minősége, stb.)
- milyen karbantartási és felügyeleti rendszert kell kialakítani és hogyan lehet a karbantartást és a felügyeletet könnyen elvégezni (hozzáférés, elrendezés, stb.)
- hogyan kezeljék a vészhelyzeteket (tartályok, létesítmények és a határok közötti távolság, tűzvédelem, a vészhelyzeti szolgálatok, pl. tűzoltóság elérése, stb.)

Felügyelet és karbantartás

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

Telepítés és elrendezés (helyszínrajz)

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

A tartályok színe

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

A tartályok kibocsátás-csökkentésének az alapelvei

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

VOC monitoring

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

Az a tervezett VCM-3 üzem tartályait 8.7. pontban foglaltuk össze. Az ismertetett BAT elveket a tartályok tervezésekor figyelembe vették. A tartályparkra a BorsodChem irányítási rendszereibe illeszkedően megfelelő működési utasítást dolgoznak majd ki és vezetnek be. Ez figyelemmel van az EFS BREF 5.1.1.3 pontjában foglaltakra (5.1.1.3. Preventing incidents and (major) accidents). Az intézkedési terv kitér a következőkre:

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

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

- **ECM BREF [87].** VCM-3 projekt egy konkrét gyártási tevékenység megvalósítására vonatkozik, ezért azt vizsgálni, hogy melyik technika lenne a legjobb a környezetszennyezés integrált megelőzésére és csökkentésére értelmét veszti. Az ECM BREF második fejezete a **környezeti elemek között átvitt hatásokra vonatkozó iránymutatások**. A BAT meghatározása érdekében szükséges a környezet egészének általános magas szintű védelme céljából a leghatékonyabb technika kiválasztása. A gyakorlatban elképzelhetők olyan esetek, ahol nem egyértelmű, melyik technika biztosítja a legmagasabb szintű védelmet. Ilyen esetben szükséges lehet a legjobbnak nevezhető technika megállapítására irányuló értékelés. Viszont megítélésünk szerint ECM BREF-ben foglaltak vizsgálata szempontunkból irreleváns.

10.4. Összegzés a BAT megfelelőséget tárgyaló 10. fejezethez

A tervezett DKE/VCM gyártási technológiát több megközelítésből is összevetettük az elérhető legjobb technikára vonatkozó ajánlásokkal. Jelen fejezet bevezetőjében írtuk, hogy e szempontból szerencsés helyzetben vagyunk, mert a tervezett technikára általános és illusztratív leírás ([85], [91], [93]), a vegyiparra vonatkozó horizontális leírás [93] is rendelkezésre áll. Mi több, a jelenlegi DKE/VCM gyártási technika, mely alapjaiban nem különbözik a telepítendőőtől, BAT-megfelelőségét már többször értékeltük, ezért e téren meglehetősen nagy tapasztalatunk is van. Egy tervezett technikának egy adott BAT Referendummal való összevetésénél elsősorban az általános BAT kritériumoknak való megfelelést értékelhetjük, hisz a speciális kritériumok teljesülése csak a ténylegesen mért környezeti kibocsátások tükrében értékelhető. A tényleges kibocsátásokra pedig jelenleg nincs más, minthogy el kell fogadnunk a tervező, az EPC-szolgáltató Chengda vállalatát [2], [3], melynek tartására, kikényszerítésére igen erős szerződéses garanciák vannak.

A fentiekben megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenység megfelel majd a vizsgált BAT Referendumokban foglaltaknak. Röviden: **korszerű technológiát valósítanak meg**, amely minden valószínűség szerint megfelel majd a BAT elveknek.

11. A telepítés környezetének természetföldrajzi bemutatása

11.1. Tájbesorolás

Az 1990-ben kiadott, Marosi Sándor és Somogyi Sándor által jegyzett Magyarország kistájainak katasztere [99] alapján a telepítendő létesítmény és közvetlen környezete besorolása:

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

A kistaj szerkezeti árokban kialakult aszimmetrikus, teraszos folyóvölgy. A beruházással érintett terület sík, 138-141 mBf. közötti szinteken terül el a Sajó-folyó kavicsterasán.

11.2. Éghajlat

Az éghajlati viszonyokat a Magyarország kistájainak katasztere [99] alapján mutatjuk be, azzal a megjegyzéssel, hogy sok megállapítás ma már felülvizsgálatra szorul, azonban a klímaváltozásnak nevezett időszakról még nem jelent meg széles körben elfogadottnak tekinthető értékelés (lásd még 15.1. pont). A terület éghajlata mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz típusú. A területre jellemző évi középhőmérséklet nem éri el a 10 °C -ot, holott Magyarország területének döntő részén 10-11 °C -os a sokévi átlaghőmérséklet. A legnagyobb hőmérsékleti ingadozás március hónapban szokott lenni. A leghidegebb hónap január (-4 °C), a legmelegebb a július (+19,6 °C). A téli napok ($T_{\max} < 0$ °C) átlagos száma az országban itt a legnagyobb, több mint 40 nap.

A borultság az égboltnak felhőkkel, vagy sűrű köddel való takartságának százalékban meghatározott értéke. Kifejezetten borús napnak számít az az eset, amikor az égboltnak több mint 80%-át felhő, vagy köd borítja. Ha az égboltnak kevesebb, mint 20%-át fedi csak felhő, akkor derült időről beszélünk. A folyók fölötti páradús levegő és a nagyon kicsi méretű

($d < 1 \mu\text{m}$) szállópor részecskék, valamint a gyenge légmozgás intenzív ködképződéshez vezetnek. A Sajó völgyében mind a három ködképző elem viszonylag nagy gyakorisággal fordul elő, emiatt a vizsgált térség a 64-66%-os borultságával az ország legborultabb, legködösebb helyének számít. Itt a derült napok száma évenként nem éri el az 50-et. A Kazincbarcika feletti dombokon 50-70, a távolabbi, magasabb Bükk-hegységben pedig már 70-90 az évenkénti derült napok száma. Ez a mutató is jól jellemzi a Sajó-völgy jellegzetes mikroklímáját.

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

A Magyarország kistájainak katasztere [99] szerint korábbi évek adatsorai alapján télen átlagosan 40-45 napon át hó borítja a talajt, de jelen időszakban ez az érték rohamos csökkenést mutat. A maximális hóvastagság átlaga – ami szintén csökkenő tendenciájú – 20-22 cm, újabban vannak évek, amikor szinte havat sem látunk. A csapadék havonkénti értékét, valamint a levegő relatív nedvességét a reggeli (7 óra) és a délutáni (14 óra) időszakra vonatkozóan a 7. táblázatban foglaltuk össze.

7. táblázat

A Sajó-völgy sokévi, havonkénti hőmérséklete

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

A csapadékos napok évi átlagos száma:

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

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

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

A vegetációs időszakra jellemző átlagos hőmérséklet és a szárazsági index alapján a térség közvetlen környezete mérsékeltén hűvös-mérsékeltén száraz területnek számít. Az innen délkeletre kb. 20 km távolságra elterülő Miskolc mérsékeltén meleg-száraz, a Sajó-völgyétől

nyugatra lévő Bükk-hegység északi lejtői mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz, a távolabbi 700 m fölötti magaslatok hűvös-nedves éghajlati körzetbe tartoznak.

8. táblázat

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

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

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

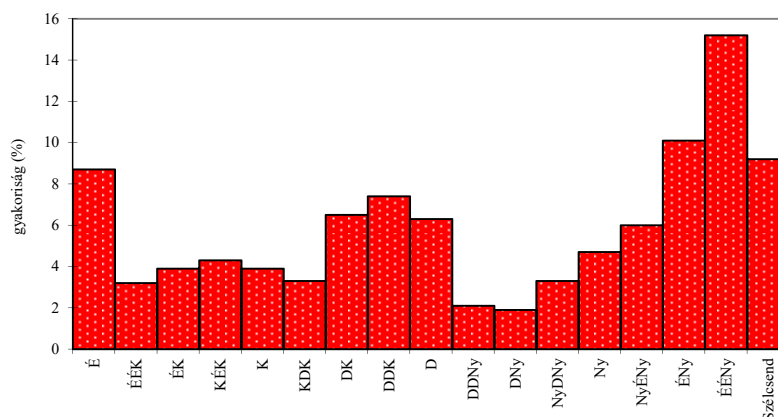
A terület mikroklímáját a jellegzetes domborzati viszonyok határozzák meg. A térség talaj közeli légáramlását az északnyugat-délkelet főirányú Sajó-völgy befolyásolja leginkább. A nyugat felőli dombok, hegyek védő-fékező hatásai következtében a vizsgált zóna szélvédett, közepesen gyenge szélesebségű területnek számít. Az évi szélirány gyakoriságot és a különböző szélirányokhoz tartozó szélesebséget a 9. táblázatban foglaltuk össze.

9. táblázat

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

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

Szélirány gyakoriságok a Sajó völgyében



12. ábra

A szélirány- és szélsébség jellemzők a Múcsony nagyközség és a már bezárt Borsodi Hőerőmű közötti zagytéren elhelyezett mérőhely adataiból származnak, a szélirány jellemzőket, a 12. ábrán mutatjuk be. A Sajó völgyében a leggyakoribb szélirány ÉÉNy, ÉNy-i (együtt 25,3%), illetve É-i (8,7%). Mindezek mellett a Sajó folyó és a Szuha patak völgyeinek nyitottsági iránya is befolyásolja a felszín közeli légmozgást. A Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyére jellemző viszonylag magas szélcsend arány (10% körüli) megfigyelhető a tervezett tevékenységgel érintett területen is.

11.3. A terület földtani adottságai

11.3.1. Rétegsor

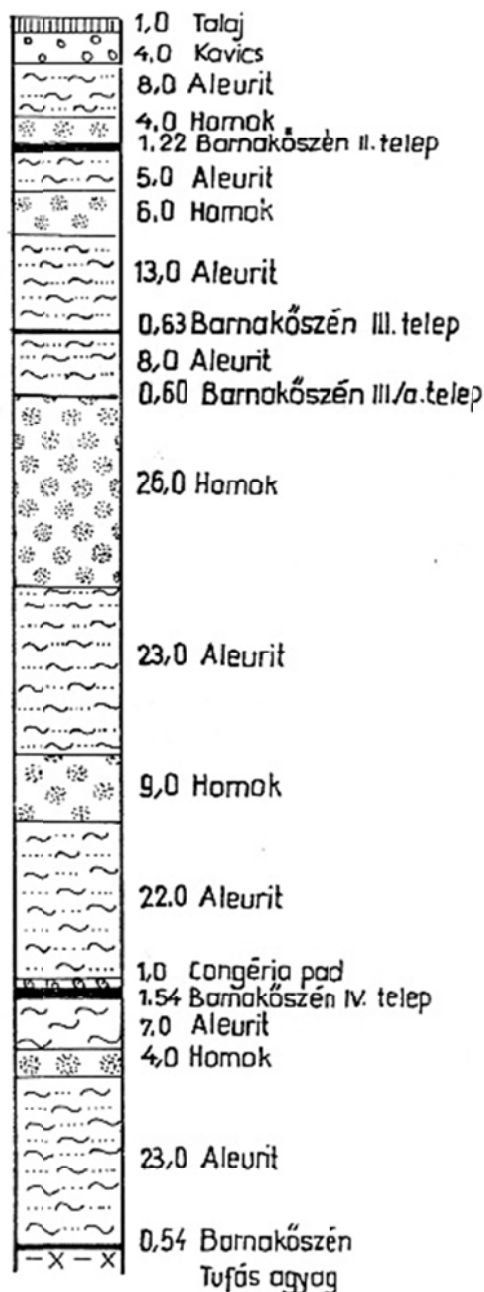
A tervezett létesítmény helyszínét az 5.3. és 7.3. pontok alatt részletesen bemutattuk. Ez a terület közvetlenül az 1948-ban bezárt Erzsébet bánya fölött van, amely a borsodi III. számú széntelepet fejtette. Közel van Berente táró is, amelynek részben ezen a területen volt az üzemtere és a volt bányabejárata is. A terület földtani felépítése – a több mint 230 éves borsodi bányászkodás során szerzett ismeretek következtében – jól tanulmányozott. Erzsébet bányát 76 éve, Berentét 46 éve, 1978-ban zárták be. A terület földtani felépítésének tárgyalásakor a regionális kép bemutatására kissé nagyobb léptékű területet tekintünk át, mint a beruházásra szánt terület.

Mindkét – már bezárt bánya – a kelet-borsodi miocén korú barnakőszén medencéhez tartozik, földtani kifejlődésében annak jegyeit magán viseli. Általánosságban elmondható, hogy a kutatófúrásokból mind az öt borsodi széntelepet ismerjük, az I. és III. számú telepek kísérőtelepeivel együtt, bár a VCM-3 beruházási területen az I. telep lepusztult. A széntelepek között felváltva vízzáró és vízvezető rétegek fejlődtek ki. Agyag és főképpen aleurit alkotja a vízzáró rétegeket, amelyek között vízvezető homokrétegek helyezkednek el. Az átlagos rétegszelvényt a 13. ábrán mutatjuk be. A homokok kifejlődése nem lencseszerű, hanem vízszintesen az egész területen elterjedtek és az egyenletes dőlés következtében északnyugat felé, Szuhakálló-Sajókaza vonalában felszín közelbe kerülnek, kiékelődnek. Ezek a homokok itt érintkeznek a vízutánpótlással rendelkező Sajó-folyói kavicsterasszal.

➤ A medencealjzat

A medencealjzatot minden bizonnyal devon korú mészkő, esetleg szericites agyagpala alkotja. Fúrások ezeket a képződményeket itt nem tárták fel, de a kőzetek jelenléte, elsősorban a

közeli Rudolftelepről származó ismereteink alapján, valószínűsíthető. A mészkő – amely a vizsgált térségtől ÉNy-ra a külszínen is megtalálható – gyengén karsztosodott, agyag és agyagpala betelepülésekkel zavart. Vastagsága nem ismert. Közvetlenül erre az alaphegységre települnek diszkordanciával a tercier üledékek.



13. ábra

A terület közvetlen környezetének (Szeles akna)
átlagos földtani szelvénye

➤ *A kőszéntelepés rétegcsoport*

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

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

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

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

A IV. telep – amelyet a vizsgált területünkől É-ÉNy-i irányban kb. 2 km-re Szeles aknán műveltek – a legvastagabb a területen, vastagsága 1,0-3,2 méter között változik. A bányászott területeken a telep minősége viszonylag egyenletes.

Kelet felé haladva azonban ez az egyveretűség megszűnik, a telep határozottan elkülöníthető egy felső jobb minőségű, és egy alsó rosszabb fűtőértékű padra. Helyenként az alsórész annyira leromlik, hogy csak a szenes agyag és égőpala alkotja. Dőlése uralkodóan DK-i, a terület K-i részén KDK-i, átlagosan 4°-os. Fedője nagy faunatartalmú (főleg *Congeria* sp.) agyag, aleurit, amelynek vastagsága 0,50-3,60 m.

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

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

A III. telep jó minőségű, de vastagságát tekintve szeszélyes kifejlődésű. Ezt a telepet művelték a tervezett létesítmény területe alatt az Erzsébet (v. Kötélalja) aknából. A bánya az 1929-1948 évek között működött. A lefejtett III. szénteleg vastagsága itt 0,6-0,8 méter körüli, az alkalmazott technológia pedig fabiztosítású kamrafejtés, illetve szélesített pásztafejtés volt.

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

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

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

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

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

➤ *Fedőképződmények*

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

11.3.2. Tektonika, telepdőlés

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

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

Maguknak a széntelepeknek a dőlése egyenletesen K-i irányú és általában 3-4° körüli, de a töredezettségű területeken és az alaphegység közelében 6°-os dőlés is előfordul. Alacska környékén kell feltételezni a dőlésviszonyok megváltozását. Míg Berente-altárón és Sajószentpéter III. akna területén, amely a vizsgált térségtől Ny-ra van, a telepek uralkodó dőlésiránya DK-i és kb. 4°-os, addig a délkeletre fekvő Kossuth, illetve Béke aknában É-i volt, és jóval meredekebb. Területünkön zömében a fentieknek megfelelően DK-i a dőlésirány.

11.3.3. Alábányászottság

A VCM-3 létesítmény tervezési helyszínének környezete a Borsodi Szénmedencében elfogadott számozás szerinti III. szénteleppel aláfektetett. A kutatási területet nagyobb részét 1972-1976 között több vágattal feltárták és az üregeket ezekből a vágatokból kiindulva mészsizappal tömedékelték. Erről bővebben a 2. mellékletként csatolt, 2024-ben általunk készített „Jelentés a BorsodChem tervezett VCM-3 Üzem építési területén mélyített bányaüreg kutató fúrásokról” c. [83] jelentés 3.2. pontja alatt írunk.

A 2023. július-augusztus és 2024. február hónapokban (két ütemben) mélyített feltáró fúrásainkkal a bányászat után hátra maradt üregrendszerrel, az 1980-as évek közepén lefolytatott tömedékelés állapotáról kívántunk aktuális adatokat szerezni. A BorsodChem első lépésben szakértői állásfoglalást várt el tőlünk arra vonatkozóan, hogy a tervezett VCM-3 projekt területén szükség van-e tömedékelésre. A projekt területén összesen 18 fúrást mélyítettünk le, amelyek egy része üreget (vágatot, lefejtett vagy töredezett területet) harántolt. Oda a felszínről, fúrólukon keresztül összesen 458,5 m³ tömedék-anyagot juttatunk le, stabilizálva a 20,7-34,4 méter mélységben lévő üregrendszert. A tömedékelési munkák az építési területen 2024. február 6-án kezdődtek meg és kisebb szünetekkel 2024. február 22-én fejeződtek be. A tömedékeléssel elértük, hogy

- a VCM-3 létesítmény alatti üregrendszert feltáró, és a tömedékelő fúrásokba **lejuttatott anyagmennyiség, a földalatti üregrendszert megfelelően stabilizálta,**
- a lefejtett terület mélysége, valamint a fedőben lévő kőzetek minősége (szívós agyagmárga, amelyet itt a maggal fúrt VCM-3/5 jelű fúrásban ismertünk meg)

megfelelő biztosíték arra, hogy kijelenthessük, **terület a tervezett építési munkákhoz az alábányászottság szempontjából megfelelően előkészített, stabilizált.**

11.4. A Sajó, mint terület meghatározó vízfolyása

A beruházással érintett terület meghatározó vízfolyása a Sajó, amely a területtől É-ÉK-i irányban nagyjából 1,2 km-re folyik. A folyó, mint befogadó a vízgyűjtő gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. r. szerint a „**Tisza részvízgyűjtő 2-6 Sajó a Bódvával**” vízgyűjtő-részgazdálkodási tervezési részegységbe tartozik. A folyó vizének tisztasága az utóbbi évtizedben jelentős mértékben javult, amit nemcsak a vízminőségi paraméterek kedvező irányú változása, hanem a folyóra jellemző, korábban kihaltak vélt, az utóbbi időben azonban egyre nagyobb fajszámban újra megjelenő gerinctelen és gerinces vízi szervezetek is igazolnak.

A Sajó a Szlovák Érchegységben kb. 1300 mBf-i szinten ered. Völgyének hossza 173,6 km, a völgyhossznál 32%-kal hosszabb a folyómeder. Ez utóbbi 223 km, amiből 98 km esik szlovák területre. A Sajón az évi átlagos lefolyás a forrásvidéktől a torkolatig 320 mm/év-ről 32 mm/év-re csökken. Az árhullámok főképp a február-április közötti időszakban folynak le. Keletkezésükben a hóolvasás és a nagycsapadékok játszanak szerepet. A terület kisvízfolyásainak árvizeit a nagy záporok okozzák. A jellemzően kisvízes időszak a január és a szeptember.

➤ *A szlovák terület vízjárása*

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

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

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

- A Rima (Rimava) vízgyűjtőjén a Balog (Blh) patakon 1984-ben üzembe helyezett Meleg-hegyi (Teply-Vrch) tározó (5,2 millió m³ térfogattal) vízellátása.

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

➤ *A magyar terület vízjárása*

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

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

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

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

11.5. A terület általános hidrogeológiája

A vizsgált területen a felszín közelben az egyetlen jó vízvezető réteg a Sajó kavicsterasza. Az EU Víz Keretirányelve (2000/60/EK) által meghatározott felszín alatti víztestek kijelölése hazánkban is befejeződött. A besorolás alapján a terület kavicsterasza az **AIQ634 azonosítójú és sp.2.8.1.Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű felszín alatti víztestbe tartozik. A kavicsban elvben lehetséges az esetlegesen lejutó szennyezések továbbterjedése, ezért erről az összletről a továbbiakban részletesen is írunk majd. Kihangsúlyozandó, hogy az első víztartó, azaz a talajvíztartó terasz kavics, és a második jó vízvezető víztartó réteg – első rétegvíz – között gyakorlatilag vízzáró, vastag agyagos rétegek települnek (13. ábra).

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

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

A széntelepek közötti rétegvizek nyomásszintje van ahol alacsonyabb, de többnyire magasabb, vagy igen közel van a talajvíz nyomásszintjéhez (vízszintjéhez). A rétegvizeket a talajvíztől rossz vízvezető vagy vízzáró rétegek választják el, ezért a köztük lévő

kommunikáció gyakorlatilag kizárható. Nem nehéz belátni, minél mélyebb rétegről van szó, annál kevésbé valószínű a kapcsolat a talajvíz és a rétegvíz között.

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

A valaha folytatott bányászati vízemelésnél az volt a tapasztalat, hogy egy adott területen a rétegvíz nem a felette lévő talajvízből kapta a vízutánpótlást, hanem onnét, ahol a dőlésviszonyok alapján azzal közvetlenül érintkezik. Ez az érintkezési vonal a vizsgált területünkől ÉNy-ra – mint írtuk Szuhakálló-Sajókaza vonalában – található. Ide áramlással semmiképp nem juthat a BorsodChem gyártelepe irányából talajvíz, alapvetően azért, mert az a térség magasabban van. A tervezett beruházás területén a talajvíz a rétegvizet tehát csak a rossz vízvezető agyag és aleurit rétegeken (13. ábra) átszivároghatva szennyezhetné el. Ennek elvi lehetősége fennáll ugyan, valószínűsége azonban több okból alacsony, hiszen:

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

11.6. A Sajó kavicssteraszának jellemzői

11.6.1. Rétegsor, összetétel, általános felépítés

A VCM-3 beruházási terület (ahogy a teljes gyártelep is) a Sajó kavicssteraszán található. Az építési területen illetve annak közvetlen közelében több monitoring kút (14, 54, DKE-1 és DKE-4) található illetve itt mélyítettük le a 18 darab üregkutató fúrásunkat [83] is. Az ezek a fúrási szelvényeiből megismert átlagos rétegsor az alábbi:

- 0,2-0,7 m feltöltés vagy talaj,
- 4,0-8,0 m különféle kifejlődésű agyag,
- 0,5-4,5 m kavicsos összlet (kavics, homokos, vagy agyagos kavics), amelynek vastagsága a Sajótól távolodva, a berentei dombok felé közeledve csökken a kiékelődés miatt,
- 0,0-2,7 m homok,
- majd a felső rétegeket szürke agyag, vagy kemény szürke agyagmárga zárja.

A korábbi feltáró fúrásainkból ismerjük, és itt is azt tapasztaltuk, hogy a kavicssterasz fedőjéig a rétegek változatos kifejlődésűek, egymásba fogazottak. A tervezett építési terület alatt megtalálható a jó vízvezető és jó vízleadó képességű kavicsos összlet, amely a peremi kiékelődés miatt változatos vastagságú és felépítésű. Nem csak kavicsot, hanem homokos kavicsos és kavicsos agyag rétegeket is feltártunk.

A Sajó mentén a terasz kavics vastagsága 2-15 m között változik, az átlagvastagság 4-6 m körüli, de a VCM-3 építési területe alatt az átlagvastagság ~2,1 méter körüli. A Sajó völgyében található kavicsos összletet az Ős-Sajó rakta le az utolsó interglaciális időszakban, úgy 30-50 ezer évvel ezelőtt. A kavics eredeti vastagsága a mainál vastagabb is lehetett, de a holocén időszakban bekövetkezett erőteljes dél-borsodi felszínüllyedést követően a folyók az összlet tetejét lehordták, áthalmozták. Ebből adódik a szivárgási tényező széles tartománya.

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

Fentebb már írtuk, de itt még egyszer hangsúlyozzuk, hogy **az első víztartó, azaz a talajvíztartó terasz kavics, és a második jó vízvezető víztartó réteg – első rétegvíz – között gyakorlatilag vízzáró, vastag agyagos (5 m-nél vastagabb, szürke miocén rétegek, pl. aleurit; 13. ábra) rétegek települnek.** Ez a rétegfelépítés gyakorlatilag kizárja, megakadályozza a lefelé (a mélység felé) történő szivárgást. **A mélyebben lévő (homok)rétegek nyomása a terasz kavicsát némileg meghaladja. Ebből az következik, hogy a rétegek közötti kommunikáció nincs, azaz a már meglévő talajvízszennyezés lefelé, a mélyebb rétegvíz tartók felé nem terjedhet.**

11.6.2. A Sajó és a talajvíz kapcsolata

Általában a folyók és az általuk lerakott terasz kavicsban lévő talajvíz között hidraulikai kapcsolat van. Ez a kapcsolat a Sajó és a kavics teraszának vizére is fennáll, amit számos vízállás- és talajvízszint-mérési eredmény összevetése bizonyít. Általánosságban elmondható, hogy a kavics terasz jobbára nyílt tükrű nyugalmi vízszintje 1,5-4,5 méter terep alatti mélységben követi a Sajó- és a Bódva folyók, valamint a Szuha-patak vízszintmozgását. Ezt a kapcsolatot az irodalomjegyzékben felsorolt 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet szerinti tényfeltárási záródokumentációkban [5], [29], [34], [37], [44], [56], [59] bemutattuk, ábrákkal igazoltuk, ezért arra itt részleteiben nem térünk ki. A Sajó vízszintemelkedése a teraszréteg-megcsapoló hatását csökkenti, ezáltal a talajvizet a teraszrétegben visszaduzzasztja. A vízszintek csökkenésekor a folyamat fordítottja történik. Ez a jelenség lassú, késleltetett.

11.6.3. A kavics terasz hidrogeológiai adottságai

➤ Szivárgási tényező

A szivárgási tényező az egyik legfontosabb hidrogeológiai mutató. Meghatározására sokan, sokféle módszert dolgoztak már ki, így többféle módon lehet megközelíteni a valóságos értéket, amely gyakran jelentősen eltér a számított, vagy a kísérletekkel meghatározottól, tehát mindenképpen hibával terhelt. Esetünkben is így van. Sokféle mérési, számítási eredménnyel rendelkezünk, és ezek átlaga lehet a valóságos mutató, figyelembe véve azt is, hogy a kavics terasz nem teljesen egyveretű. A különféleképp meghatározott szivárgási tényező értékeket a fentebbi említett dokumentációkban ([5], [29], [34], [37], [44], [56], [59]) bemutattuk, azokat újra nem közöljük. A különféle forrásokból származó adatokat átlagolva $k = 5 \cdot 10^{-4}$ m/s (43 m/nap), tehát 10^{-4} m/s nagyságrendű értéket kapunk a Sajó pleisztocén kavics teraszának szivárgási tényezőjére, mely jól egyezik a hazai hasonló korú kavicsok átlagos értékeivel és általánosságban elfogadott a borsodi szénmedence területén is.

A VITUKI Rt. az 1991-ben készített „**A BVK higanyszennyezése 7613/4/1807 zárójelentés**” című munkájában olvashatjuk, hogy „*a Sajó terasz kavicsának szivárgási tényezője a peremi részeken 20-30 m/nap, máshol 40-60 m/nap, néhány helyen pedig, ahol a kavics nagyon durva szemösszetételű, a KEVITERV jelentése szerint elérheti akár a 80 m/nap értéket is.*”

Mindent egybevetve tehát széleskörű tapasztalat igazolja, hogy helyes a szivárgási tényező nagyságára a 10^{-4} m/s átlagérték. **Fontos hangsúlyozni, hogy bár a szivárgási tényező**

sebesség dimenziójú, de nem azonos a rétegekben a talajvíz (víz) tényleges áramlási (szivárgási) sebességével, jóllehet azzal szoros kapcsolatban van!

➤ *Nyomásfelszín*

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

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

Az építési területen álló két monitoring kútban mért legutolsó mérési adatok szerint a talajvíz nyugalmi vízszintje:

a 14 jelű kútban a felszíntől mérve: -7,94 m; 129,96 mBf (2024. 06. 03-án)

a DKE-4 kútban a felszíntől mérve: -6,10 m; 131,80 mBf (2024. 06. 03-án)

➤ *Áramlási viszonyok a kavicsteraszban*

A VITUKI Rt. a gyártelepen, konkrétan ott, ahol kavicsterasz megtalálható, mérési adatokkal összevetett számítógépes modellkísérlettel **átlagosan 0,3 m/nap áramlási sebesség** értéket határozott meg („*A BVK higanyszennyezése 7613/4/1807 zárójelentés*” 1991.). A ma is helytálló számítások szerint a területen a „*víz oldalirányú mozgási sebessége a Sajó kavicsteraszának homokos-kavicsos rétegében és az üresen hagyott bányavágatokban a leggyorsabb (125, illetve 117 m/év). A lefelé irányuló szivárgás szempontjából viszont a rossz vízvezető képességű aleurit és a szénrétegek a meghatározóak, ezekben a sebesség az üzemek alatt ~1 m/év*”.

11.7 A terület érzékenységi besorolása

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

11.8. A felszín alatti víztest leírása

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

2009. decemberében elkészült a *Víz Keretirányelv hazai megvalósítása. Vízügyi-gazdálkodási Terv a Duna-vízügyi magyarországi része* c. dokumentum (VGT-2), amelyet a Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság közreadott a www.vizeink.hu internetes honlapon. Ez a dokumentum a Sajó folyóra illetve annak kavicsteraszára az alábbi lényegesebb megállapításokat teszi:

- Nagyon nagy vízgyűjtővel rendelkeznek a Duna, a Tisza, a Mura, a Szamos, és a Sajó vízfolyások víztestei.
- A Tisza részvízgyűjtőn az algyői szénhidrogén bányászathoz kapcsolódó és a „2-6 Sajó a Bódvával” tervezési alegység területen található vegyipari létesítmények száma kiemelkedően magas.
- Az sp.2.8.1. Sajó-Hernád völgy megnevezésű víztest területe: 973,04 km², amely megegyezik a víztest fedetlen területével.
- Vízvisszatáplálás jelenleg három víztestbe történik a nyilvántartás szerint, ezek közül a Sajó-Hernád-völgy (sp.2.8.1) sekély porózus víztestnél talajvízdúsításról, míg a két porózus termál víztestnél vízvisszasajtolásokról van szó.
- Az sp.2.8.1. Sajó-Hernád-völgy megnevezésű felszín alatti víztest vízmérleg tesztjének eredménye (süllyedés, áramlási viszonyok hatása a vízminőségre) jó minősítést kapott, a víztest állapota jó, azzal a megjegyzéssel, hogy vízmérleg, vagy a felszín alatti víztől függő ökoszisztémák (FAVÖKO) bizonytalansága miatt a jó állapot nem egyértelmű.
- A fentebb említett dokumentum 5-3. mellékletében meghatározták a felszín alatti vizek vízkémiai mutatóinak háttér- és küszöbértékeit.
- Az 5-5. mellékletben bemutatták a felszín alatti vizek kémiai minősítését. Víztestünk a szennyezett termelő kutak (NO₃), a szennyezett ivóvízbázis védterület (NO₃, SO₄) valamint a víztesten lévő diffúz nitrát szennyeződés miatt **gyenge** minősítésű.

Az 1242/2022. (IV. 28.) Kormányhatározatban elfogadott „Magyarország felülvizsgált, 2021. évi vízgyűjtő-gazdálkodási terve” (VGT-3) fenntartotta a korábbi megállapításokat, az **sp.2.8.1. sekély porózus víztest jó mennyiségi, de gyenge (NO₃, SO₄) kémiai állapotú.**

12. A beruházás hatása a környezeti elemekre

A beruházások „életét” a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. § (2) szerint telepítés, megvalósítás és felhagyás szakaszokra bonthatjuk. A VCM-3 projekt alapadatait a 7. fejezetben mutattuk be. Az építési szakasz egy megadott területre korlátozódik (7.3. pont), és viszonylag rövid ideig tart (7.2. pont). Környezeti hatásai rövideységük okán is kétségtelenül kisebbek, mint magának a gyártási tevékenységnek. A felhagyás idejét jelenleg még megbecsülni sem lehet. Kijelenthető, hogy az üzem majdani megszüntetése nem jár semmilyen különleges rekultivációs feladat megvalósításával. Minden könnyen, maradéktalanul elbontható, így az újbóli tájbeillesztés – ami itt nem is értelmezhető –, mint megoldandó probléma sem merül fel. A korábbi és jelenlegi területhasználatot kivetítve a jövőre, BorsodChem III. gyártelepén igen nagy valószínűséggel az ipari tevékenység továbbfolyik. **A környezeti hatások prognosztizálásánál tehát nem követünk el hibát, ha csak az üzemvitel hatásait vizsgáljuk részletesen.** Egyedül az építéssel járó esetleges földmunkák azok, amelyekkel hasonlatos tevékenységek hatásával az üzemelés során már nem kell számolni.

Az építési munkák környezeti hatását annál a környezeti elemnél vesszük számba, amelyeket érint, tehát a talaj és talajvíz állapotát bemutató fejezetnél. A környezeti hatások feltárásának első fontos lépése a hatótényezők vizsgálata. A környezeti elemekre ható tényezőket egy egyszerű táblázatban (10. táblázat) foglaltuk össze.

10. táblázat

**Hatásfolyamat tábla a tervezett vinil-klorid gyártási tevékenységhez
(VCM-3 projekt)**

Környezeti elem	Hatótényező	Közvetlen hatások	Közvetett hatások
Táj	Telepítés, működés	A tájképet a beruházási területen a meglévő gömbtartályok uralják. A gömbtartályokat elbontják, és itt épül fel egy új, rendezett, működő modern létesítmény. Nagyobb területet tekintve a táj ipari jellegében semmi változás nem lesz.	Nehezen becsülhető. A beruházási területen egy már meglévő ipari környezetben egy új gyár megjelenését pozitívnak ítéljük. A környéken csak ipari létesítmények vannak.
	Rekultiváció	A terület várhatóan tartósan is ipari rendeltetésű marad.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
Levegő	Telepítés	Az építőgépek légszennyezőanyag és zaj kibocsátása. Nem jelentős.	Az beruházás a lakott területektől viszonylag távol van. Változást a jelenlegihez viszonyítva nem okoz.
	Működés	A normális üzemmenetnek nincs határértéket meghaladó kibocsátása. Üzemzavar esetén is csak kismértékű légszennyező kibocsátás lehetséges.	Közvetett hatással nem számolunk.
	Szállítás	Az építéshez és a majdani működési szükséges szállítás a nagy forgalmú 26-os főút és 260-as elkerülő út forgalmában érdemi változást nem fog eredményezni.	A technológiai terület lakott területektől távol van, ezért a környező területeken az életmód zavarása nem becsülhető.
Föld (talaj)	Telepítés Építési tevékenység	Alapozási munkálatok. A teraszakvics alapozási szempontból megfelelő teherviselő, ez alatt alapozási síkot felvenni nem kell. Csak a már jelenleg is többé-kevésbé bolygatott fedő-rétegek igénybe vétele, esetleg elhordása jöhet szóba.	Nem becsülhető. Hosszú távon nem lesz hatása.
	Megvalósítás Szennyezés az üzem területén	A működés közvetlen hatásának eredményeképpen elvben a talajra szennyező anyagok (hulladékok) kerülhetnek. A technológia zárt, a berendezések alatt műszaki védelem lesz, amely megakadályozza a közvetlen talajszennyezést.	Az egyes berendezésekből esetlegesen elcsöpögő kis mennyiségű szennyezés mélyebbre jutását, netán tovaterjedését a technológiai berendezések alatti műszaki védelem megátolja, ezért a technológiával távolabbi területek talajszennyezése kizárható.
	Rekultiváció	Az, hogy a terület belátható időben más lesz, mint ipari terület, nem várható.	
Felszíni vizek	Telepítés	Nincs befolyásoló hatása	Közvetett hatása nincs
	Megvalósítás (Működés)	Közvetlen hatások nem lesznek. A technológiát elhagyó, előkezelt szennyvizeket a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepe a vonatkozó előírásoknak megfelelően kezeli. A kezelés hatásosságának fokozására az üzemben szennyvíz előkezelés lesz.	Közvetett hatás nem becsülhető. A telepítendő technológia vízigénye átlagos, a vízkivétel a Sajóból érdemben nem nő. Kivett víz mennyiségéhez közelítő megtisztított szennyvizet engednek vissza. A folyó vízminősége az utóbbi évtizedekben javult.

Környezeti elem	Hatótényező	Közvetlen hatások	Közvetett hatások
Felszín alatti vizek	Telepítés (Alapozás)	Az alapozási munkálatok során a víztartó terasz kavicsot megközeleltik, esetleg az alapsíkot rajta veszik fel. A modern földgépekre az olaj elfolyása, csöpögése nem jellemző. Az ilyen jellegű szennyezés kockázata a műszaki fegyelem szigorú betartásával elfogadható szintre csökkenthető.	A földgépekből akkora mértékű olajszenyezés nem várható, mely a távolabbi területek elszennyezését okozná. Közvetett hatás nincs.
	Megvalósítás Anyagelcsöpögések	A berendezések alatti műszaki védelem miatt normál üzemben közvetlen hatások várhatóan nem lesznek. Egy gyors és hatékony kárenyhítő beavatkozásokhoz elegendő cselekvési idő áll rendelkezésre. Az üzemterületet a szükséges helyeken megfelelő műszaki védelemmel látják el.	A területen a talajvíztartó kavicsréteg vastag agyagos rétegek alatt található. Közvetett hatás nem várható.
Élővilág	Területfoglalás	Az építési terület már ma is erősen degradált élőhely, változás ebben nem lesz.	Közvetett hatása nincs.
	Működés	A degradált élővilágra a jelenlegi állapothoz viszonyítva nincs megváltoztató hatása.	Hatása nehezen becsülhető.
	Rekultiváció	A jelenlegi terület használat hosszú távon megmarad.	A rekultiváció körülményeit ma még becsülni sem lehet.
Ember (társadalom)	Telepítés	Munkaalkalom nyílik.	Munkaalkalom nyílik.
	Működés	A DKE/VCM gyártáshoz nem köthető érdemi közúti forgalom. A 260-as elkerülő út megépítésével a gyártelepi forgalom a lakott területeket egyébként is elkerüli.	Az üzemi tevékenységnek a lakott területeken (260-as elkerülő út) nem lesz kimutatható hatása.
		Munkaalkalom. Közvetlen és közvetett munkahelyek teremtése.	Megélhetés. Megélhetés.
		Árualap termelés.	Nem becsülhető.

13. Területhasználat. Földvédelem

A területhasználatról a 7.3. pontban írtunk. A VCM-3 projekt **Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyében, nagyjából Berente község, kisebb részt Kazincbarcika város közigazgatási területén** – a BorsodChem III. gyártelepén, **barnamezős beruházásként** – **valósul meg** (2-4. és 6-7. ábrák). Az új létesítmények beilleszkednek majd a jelenlegi környezetükbe, amely ma is iparterület.

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

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

14. Épített környezet. Tájvédelem

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

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

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

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

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

A táj gyakorlati igénybevétele a tájhasználatban nyilvánul meg, és itt jelentkezik egyben a tájvédelem jelentősége is. Ha a tájhasznosítás megbont, vagy csak vélhetően megbonthat valamilyen területszerkezeti vagy tájképi harmóniát, akkor tájvizsgálatra van szükség. A tájvizsgálat esztétikai és tájhasználati megítélést jelent, és arra kíván felelni, hogy a tervezett létesítmények beilleszthetők-e az adott tájba, illetve az emberi – gazdasági – tevékenység során létrehozott változások elviselhetők-e a tájvédelem szempontjából.

14.1. Tájhasználat, területhasználat

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

Berente és Kazincbarcika települések Területrendezési terve szerint a **VCM-3 projekt beruházási terület jelenlegi területhasználata:**

- **Gazdasági terület – ipari.**

14.2. A tágabb környezet táj (esztétikai) értékelése

A Sajó völgyében a tájat az ember alapvetően átalakította. A legutolsó meghatározó változás a '40-es évek végén, az '50-es évek elején volt: akkor jelentős ipart építettek ki. A terület ma is hazánk egyik súlyponti ipari területe. Ez azt is jelenti, hogy a beruházási terület körzetében

döntően meghatározó az ember jelenléte, itt már nem található természetes táj. Tájesztétikai szempontból már igen terhelt a terület, gyakorlatilag a Sajó-folyó nagyvízi medrétől egészen Berente és Kazincbarcika települések lakott területéig ipari területek találhatók, melyek közül tájesztétikai szempontból is meghatározó a BorsodChem igen nagy területi kiterjedésű ipari komplexuma (1-3. képek).

14.3. Tájéleírás

A leginkább érintett Berente települést ÉK-felé teljes egészében nagy kiterjedésű ipari zóna határolja, amit a főút-vasútvonal sávja kettévág (2-4 és 6. ábra). Az ipari zóna DNy-i felét nagyobb részben a BorsodChem II.-III. telepe (az I. telep Kazincbarcika közigazgatási területére esik), kisebb részben a volt Bányagépjavító telepe foglalja el, ahol jelenleg építőipari vállalkozás (a K.V. Kft.) működik. A BorsodChem IV. telepe az ipari zóna ÉK-i részén található.

A telepítési helyet a 2-4. és 6-7. ábrákon mutattuk be. Ahogy azt a 7.11. pontban részletesen bemutattuk, a beruházással szomszédos területen ÉNy-ra a meglévő DKE/VCM Üzem áll. Innen az óramutató járásának irányában haladva a Villamos III. Üzem (6. kép), a Klór Üzem, majd DK-re a Donauchem flokkuláló szert gyártó üzeme következik, mögötte a Berente-bányai meddőhányóval. DNy-on a Poliuretán Kiszerező MDI Kiszerező egység létesítményei találhatók, ez utóbbiak egy tereplépcsővel magasabban (4. és 6. ábra). A szomszédos ingatlanok területhasználata tehát a beruházással érintettekéhez hasonlatos. A VCM-3 projekt építési területét tehát minden irányban kivett területek határolják. **Az új létesítmény szervesen beilleszkedik majd a jelenlegi környezetébe, amely ma is iparterület.**

A BorsodChem I-III., valamint a 26-os út túloldalán lévő IV. gyártelepétől ÉK-re, de már a Sajó bal partján zagyter található, ahová korábban 3 nagyüzem juttatott ki csővezetéken zagyot. A teljes zagyter és a hozzá kapcsolódó műszaki létesítmények kiterjedése közel 200 ha. Ebből a területből kb. 175-180 hektáron átlagosan 10-12 m magas zagytest helyezkedik el, mely összesen megközelítőleg 200 millió m³ térfogatú (a BorsodChem zagykazettáiban lévő zagy mennyisége mintegy 260.000 m³). A zagyter szomszédságában vannak a BorsodChem nagy sótartalmú technológiai vizeit tározó medencéi is.

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

14.4. Zöldfelületi rendszer

A tervezési területen és annak 120 m sugarú körében nem található országos vagy helyi jelentőségű védett természeti terület vagy emlék, ex lege védett természeti terület, Natura 2000 terület és Országos Ökológiai Hálózat eleme. Közvetlenül a BorsodChem gyártelepének DNy-i kerítése mentén Berente és Alacska községeket is körülölelve az Országos Ökológiai Hálózat magterületének övezete húzódik (30. ábra), de ettől beljebb ÉK-i irányban legalább 120 méterre épül meg a VCM-3 létesítmény együttes. A BorsodChem I-III. gyártelepe sűrűn beépített ipari terület, amelyet kicsiny, parkosított vagy gyepesített területek „zöldítenek”

meg. A legnagyobb „zöldszínű” területet a gyártelepbe behúzódó volt berentei meddőhányó spontán befásult területe képezi. A közelebbi térség zöldfelületét a bezárt/lebontott ipari területek mellett/között található degradált, gyomos mezsgyék és jobbára tájidegen fafajokkal jellemezhető spontán fasorok, facsoportok alkotják.

A vizsgált terület tágabb környezetének zöldfelületi rendszerét egyértelműen a Sajó-folyó ökológiai folyosója (30. ábra) határozza meg, a folyót kísérő puhafás ligeterdejével, nedves gyepével.

14.5. Tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület övezete

A VCM-3 beruházás nem érint ilyen övezetet.

14.6. A tervezett létesítmény tájbaillesztési lehetőségének vizsgálata

A különböző tájhasznosítási módok, a tájban folytatott tevékenységek, valamint az ezek közötti kölcsönhatások nem egyszer érdekütközést eredményeznek, amelyeknek feloldása vagy enyhítése komoly feladat elé állíthatja a gazdálkodót, a tervezőt és a hatóságokat egyaránt. **Esetünkben viszont erről szó sincs.** Ipari környezetben, már meglévő, évtizedek óta létező iparterületen épül meg az új létesítmény, a VCM-3 üzem együttese. Itt a létesítés okozta változások oly mértékben helyi jellegűek maradnak, hogy a közelebbi és a távolabbi területek tájlesztetékai értéke nem csökken, sőt, éppen ellenkezően, a meglévő iparterületen a tervezett beruházás eredményeképp egy új épület-üzemegyettes nő ki a földből.

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

Összefoglalva elmondható, **hogy tájvédelmi szempontból a beruházásnak sem a létesítése sem pedig az üzemelése okán nem lesz érdemi hatása,** a jelenlegi ipari környezetben tervezett tevékenység a tájra nézve semleges hatású. A BorsodChem természetesen tudatában van a táj „zöldítésének” fontosságával [1], évek óta aktív faültetési programokat szervez a saját dolgozói és a környező települések lakosságának részvételével. A kellemes munkakörnyezet megőrzése érdekében a jelenlegi gyártelepen is – ahol a technológia engedi – saját kertészeti csapatának aktív közreműködésével megőrizte a zöldterületeket.

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

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

Az értékeléshez a Miniszterelnökség megbízásából készített „Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez” (rövid neve: Klímakockázati útmutató) című kiadványt [98] használtuk fel. Az útmutató ellenőrző listája (11. táblázat) alapján a VCM-3 üzem létesítése éghajlatváltozás által befolyásolt projekt, ezért elvégeztük a projekt éghajlati szempontú kvalitatív elemzését.

11. táblázat

Ellenőrző lista az éghajlatváltozás által befolyásolt projektek azonosítása

Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>létesítményeket és tevékenységeket</i> negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	<u>igen/nem</u>
A <i>víz</i> szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz, stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra valamint az ezekről függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus), úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassa vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében, stb.)	<u>igen/nem</u>
A projekt által előállított termékek és szolgáltatások <i>árát vagy mennyiségét</i> befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnek-e más <i>közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól</i> , amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati tényezők vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus, stb.)	<u>igen/nem</u>
A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások, stb.)?	<u>igen/nem</u>
A projekt üzemeltetéséhez szükséges <i>munkaerő</i> különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)?	<u>igen/nem</u>
A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése, stb.)	<u>igen/nem</u>

15.1. Általános éghajlati viszonyok

A vizsgált térség éghajlata a mérsékeltén hűvös-mérsékeltén száraz kontinentális éghajlati kategóriába sorolható. Földrajzi elhelyezkedéséből adódóan Magyarország hűvösebb vidékei

között tartják számon: éves középhőmérséklete 9-10 °C, a téli hónapoké -1 és -2 °C; a nyáriaké +18 és +19 °C között alakul. A csapadékösszeg éves átlaga 550-600 mm, télen átlagosan 75-100 mm, nyáron 200-225 mm csapadék hullik, míg tavasszal és ősszel 125-150 mm.

Kiemelt klímakockázat a térségben az átlaghőmérséklet és a hozzá kapcsolódó szélsőséges hőmérsékletű napok számának emelkedése, valamint a csapadéktendenciákban és csapadék mintázatokban várható változások, amelyek következményeként a gyakoribbá és hevesebbé váló viharok és a villámárvíz kockázatok jelentenek problémát. A NATÉR rendszer országos vizsgálataiból kiindulva az 1970-2000-es időszakhoz képest a csapadékösszeg várható tendenciáit tekintve a közeli- és távoli jövőben is növekedés (0-50 mm) várható éves szinten. Az évszakokat vizsgálva télen növekedés (0-50 mm) prognosztizálható, míg nyáron csökkenő és növekvő tendenciák is (-25 - +25 mm) előfordulhatnak. Ugyanakkor a csapadékintenzitás és az extrém csapadékmennyiségű napok száma, a különböző vihartípusok gyakorisága várhatóan növekszik. Így a 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma a 2021-2050-es időszakban megduplázódhat, a 2071-2100-as időszakban pedig akár a triplájára is emelkedhet Kazincbarcika térségében, növelve a helyben eleve kiemelt problémaként jelentkező villámárvíz és viharkárok kockázatát.

A szélsőséges csapadékesemények és az egyéb időjárási extrémítások gyakoribb előfordulásával és intenzitásuk növekményével is számolni lehet. A lefolytatott térségi interjúk során a megkérdezettek az általuk érzékelt legfőbb klímahatások között az aszály, a hőhullámok emberi egészségre gyakorolt hatása, a villámárvizek és belterületi csapadékvíz-elöntések mellett a viharkárokat nevezték meg legjelentősebb kihívásként. A viharokkal kapcsolatos károk kiváltó oka településenként eltér, de a szél, a jégverés, és az extrém csapadékesemények a legjellemzőbbek. Hóviharok télen gyakorlatilag nincsenek, a téli időszak utóbbi évtizedeket jellemző enyhülése miatt.

15.2. A beruházás éghajlatváltozással szembeni érzékenységeinek elemzése (3. da)

A szélsőséges csapadékmennyiség-ingadozás erős területi különbségeket mutat. Elsősorban a domborzati viszonyok tükrében jelentkezik helyi problémaként a villámárvíz és a belvíz, illetve a Sajó folyó mentén az árvíz. A belvizek, árvizek, villámárvizek után pangó vízfelületek alakulhatnak ki elősegítve egyes rovarok elszaporodását, ami pedig közvetítő vektor lehet egyes fertőző betegségek terjesztésében.

A viharok mind a városban, mind a térségben, mind pedig a BorsodChem területén számos problémát okoznak. Míg Kazincbarcika városi területein az extrém csapadék, a nagy szél és a jégverések következtében létrejövő épületkárok, fakidölések és vezetékszakadások jellemzőek inkább, addig a BorsodChem területén a széllökések mellett a villámcsapások okozhatnak gondot. Mindegyik időjárási esemény esetében megnő a sérülések, balesetek kockázata, a mentőellátásra és a sürgősségi ellátásra róva terheket. Míg az egyéni védekezés lehetőségei az anyagi helyzettől függenek, addig a közösségi védekezés leginkább önkormányzati kompetencia; a leginkább érintett foglalkoztatók pedig szintén saját hatáskörben tudnak felkészülni a lehetséges kockázatokra a térségben.

12. táblázat

A tervezett tevékenység érzékenységeinek vizsgálata

Éghajlati paraméter változása	A beruházás helyszínén található eszközöket és folyamatokat befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A termelési tényezők (munkaerő, víz, energia, nyersanyagok, félkész termékek és alkatrészek) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Termékek (beleértve a saját előállítású vagy vásárolt közbelső termékeket) mennyiségét, minőségét és/vagy árát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	Közlekedési kapcsolatokat, a munkaerő, inputok és termékek szállításának megbízhatóságát befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt által előállított termékekre vagy szolgáltatások iránti keresletet befolyásolja-e az éghajlatváltozás?	A projekt helyszín környezetében található meglévő eszközök és infrastruktúrák sérülékenységét és adaptációs képességét befolyásolja-e az éghajlatváltozás?
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Nyári napok számának növekedése (napi max. > 25 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Fagyos napok számának csökkenése (napi min. < 0 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Hőségnapok számának növekedése (napi maximum > 30 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Trópusi éjszakák számának növekedése (napi minimum > 20 °C)	–	–	–	–	–	–
Hőhullámos napok számának növekedése (napi középhőmérséklet > 25 °C)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>	–	–	–
Átlagos napi hőingás növekedése (napi maximum és minimum különbsége, °C)	–	–	–	–	–	–
Éves csapadékmennyiség csökkenése	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Csapadékos napok számának csökkenése (napi csapadékösszeg > 1 mm, %)	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Átlagos napi csapadékos napok növekedése (csapadékos napok átlagos csapadéka, mm/nap)	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Max. száraz időszak hosszának növekedése (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg < 1 mm, nap)	<i>közepes</i>	–	–	–	–	–
Max. nedves időszak hosszának változása (leghosszabb időszak, amikor a napi csapadékösszeg > 1 mm, nap)	–	–	–	–	–	–
20 mm-t elérő csap. napok számának növekedése (napok száma, amikor a napi csapadékösszeg > 20 mm, nap)	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	–	–	–	–	–	–
Csapadék évszakos eloszlásának változása	–	–	–	–	–	–
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	–	–	–	–	–	–
Felhőszakadási (viharos időjárási) események számának és intenzitásának növekedése	<i>közepes</i>	–	–	–	–	–
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<i>magas</i>	–	–	–	–	–
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	<i>közepes</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése	<i>közepes</i>	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>	–	–	–
Vízkielvezések csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi kielvezésének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribb válása, felszín alatti vízkielvezések csökkenése)	–	–	–	–	–	–
Aszály gyakoribb előfordulása	–	–	–	–	–	–
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	–	–	–	–	–	–
Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	<i>közepes</i>	–	–	–	–	–
Szélerózió	–	–	–	–	–	–

Előfordult, hogy Kazincbarcikán, a belterületen számos ponton pinceázásokat okozott a magas talajvízszint, mert itt az épületeket korábban olyan területekre telepítették, amelyeken érvényesült az akkor még működő Kazincbarcika Vízmű vízkivételének depressziós hatása. A vízmű bezárása után emiatt Kazincbarcika belterületének északi részén talajvíz süllyesztő kutak létesítésére volt szükség a károk mérséklése érdekében.

A villámárvizek által okozott belterületi időszakos elöntéseken túl, az egész térség közszolgáltatásának biztonságát és az ipari termelés üzemmenetét is veszélyeztetik a rendkívüli csapadékesemények. A regionális ivóvíz-szolgáltatás víztisztítási technológiája, illetve Kazincbarcika legnagyobb ipari szereplőjének, a BorsodChemnek az ipari vizet tisztító technológiája egyaránt érzékenyek a felszíni víz lebegőanyag tartalmára. A rendkívüli csapadékesemények hatására ez a lebegőanyag tartalom az érintett felszíni vizekben jelentősen megnövekedhet, ami befolyásolja a közműszolgáltatást és az ipari víz kivételét egyaránt. Ezeknek az eseményeknek a gyakoriságnövekedésére mind a városüzemeltetés, mind az ipari termelés szereplőinek fel kell készülnie.

A fentieket figyelembe véve, a vízügyi hatáslánc felállítása során nem kizárólag a villámárvizek vizsgálata történik meg, hanem a térségi specifikumoknak megfelelően az extrém csapadékeseményekkel szembeni sérülékenység összetettebb elemzése valósul meg.

Az elmúlt évek káreseményei alapján megállapítható, hogy a 2010-es jelentősebb árvízi helyzet óta (Sajó), kimutathatóan megszorodtak a villámárvizek, belterületi elöntések Kazincbarcikán (2015 óta évente legalább egy alkalommal). A környező településeken szintén regisztráltak villámárvizekhez kapcsolható káreseményeket és szintén megszorodtak a 2010-es évtizedben a lokálisan gondot okozó, akár káreseményt generáló extrém csapadékesemények (pl. Berente, Radostyán, Tardona, Varbó, Dédestapolcsány, Parasznia).

Az éghajlatváltozás hatására gyakoribbá váló extrém csapadékesemények gyakorisága ráadásul a jövőben várhatóan növekedni fog, ami a közvetlen hatásokon túl számos hatásviselőt negatívan fog érinteni. Tekintettel arra, hogy a meghatározó kitettség mutató a 30 mm napi csapadékösszeggel jellemezhető napok száma, ezek gyakoriságának növekedésével a térség kitettsége is egyértelműen növekszik. A NATÉR adatbázisában a domb- és hegyvidéki települések vízgyűjtőinek és kifolyási pontjainak villámárvizekre történő érzékenysége vizsgálata történt meg.

15.3. Kitettség vizsgálat (3. db)

Miután a tervezett tevékenység érzékenységet meghatároztuk, a következő lépés annak eldöntése, hogy a tevékenység megvalósításának helyszíne ki van-e téve és milyen mértékben az éghajlatváltozásnak.

Az intenzív csapadékhullás beázásokhoz, villámárvízhez vagy belterületi csapadékvíz-elöntésekhez vezethet (a vizsgált térségben mindhárom verzió jellemző), elsősorban az alapincézett épületeket és a mélyebb fekvésű településrészeket veszélyeztetve, de a csapadékvíz-elvezető rendszer aktuális állapotának függvényében Kazincbarcika viszonylag magasabban fekvő településrészein is kialakulhatnak időszakos elöntések. A város mélyebben fekvő részén jelentősen befolyásolja a kitettséget a talajvíz szintje. A Sajó völgyében és a folyó alacsonyabb terasz-szintjein jellemzően magas a talajvíz nyugalmi szintje, ami kedvez az extrém csapadékhelyzetek utáni elöntések kialakulásának. A magasabb térszínű részekben is jelentősen befolyásolja a kitettséget a felszín alatti víz mozgása, növelve a talajok vízzel való telítettségét és egyben csökkentve a csapadékok elszívásának lehetőségét.

13. táblázat

A tervezett tevékenység kitettségének vizsgálata

Éghajlati paraméter	Kitett területek	Értékelés	
		Múltbéli adatok alapján	Jövőbeli adatok klímamodellek alapján
Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Hóhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Csapadék intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei	<i>közepes</i>	<i>magas</i>
Éves csapadékmennyiség csökkenése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Csapadék évszakos eloszlásának változása	Magyarország teljes területe	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Aszályos időszakok hosszának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a vízkészletek szennyezettek, illetve az igénybevételük jelenleg is fokozott	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>
Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	Magyarország teljes területe	<i>magas</i>	<i>közepes</i>
Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Magyarország teljes területe	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Évszakra nem jellemző időjárás gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe	<i>alacsony</i>	<i>alacsony</i>
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Belvízgyakoriságának kialakulása növekszik	Magyarország teljes területe, domborzati és talajviszonyoktól, talajhasználatától függően, fokozottan az Alföldön	<i>közepes</i>	<i>magas</i>
Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Tömegmozgás gyakoribb	Hegyvidéki, dombos területeken	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Erdőtüzek gyakoriságának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Mátra és a Zemplén, az Alföld és a Kisalföld kevésbé érintett	<i>közepes</i>	<i>közepes</i>
Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)	Magyarország teljes területe	<i>alacsony</i>	<i>közepes</i>

A villámárvizekkel kapcsolatos sérülékenységek vizsgálata során a NATÉR kapcsolódó elemzéseinek eddigi megközelítése szerint a legfontosabb mutató a kitérés meghatározásához a 30 mm-t meghaladó csapadékkal érintett napok éves átlagos száma. E mutató a kazincbarcikai térségi vizsgálatok során is alkalmazható. A NATÉR a kitérés paraméterének vizsgálatához három klimatológiai adatforrást használ fel: a CarpatClim mért adatokat tartalmaz az 1961-1990-es évek átlagára vonatkozóan, míg az Aladin és a RegCM modellek két jövőbeli időszakra (2021-2050 és 2071-2100 közötti évek átlagára) jeleznek előre.

Az átlagos csapadékösszegek és időtartamok ismeretében elemezhetjük a csapadékintenzitást (mm/h) is. A csapadékintenzitásnak határozott éves menete van, nyári maximummal, téli minimummal. Általános hazai trend, hogy az elmúlt 20 évben növekedett a csapadékintenzitás az – eleve magasabb értékekkel jellemezhető – nyári hónapokban. A legnagyobb arányú intenzitásnövekedés a tavaszi hónapokban volt mérhető, de még a téli hónapok csapadékainak intenzitásában is egyértelmű növekedés mutatható ki.

15.4. Érzékenységelemzés (3. dc)

A következő tényezők nem lesznek közvetlen befolyással a beruházásra klímaváltozási szempontból.

- Villámárvíz veszélyeztetettség: A NATÉR adatbázis térképes előrejelzése alapján a beruházás közeli környezete nem befolyásolt villámárvíz szempontjából.
- Ivóvízbázis veszélyeztetettség: A beruházás környezete sem sérülékeny vízbázis, sem pedig távlati vízbázis védőterület szempontjából nem érintett tervezési terület.
- Természeti értékek veszélyeztetettsége: A vizsgált tevékenység értékes élővilágot nem veszélyeztet, fokozottan védett faj élőhelyét nem szünteti meg, azok táplálkozó területének megszűnését nem okozza. Gyom- és jellegtelen fajok dominálnak.

A vizsgált beruházás közvetlen hatást a természeti környezetre nem gyakorol, a technológiák működtetése során nem történik közvetlen szennyvíz kibocsátás sem élővízbe, sem egyéb módon. A természeti környezetre gyakorolt közvetett hatás a beruházás egyes fázisainak idején (telepítés, megvalósítás, felhagyás, havária), a levegőbe kibocsátott szennyezőanyagok terjedése, illetve az okozott zajterhelés révén képzelhető el. Az élővilágra gyakorolt hatás részletes leírását a 21. fejezet részletezi.

- Turizmus veszélyeztetettsége: A tervezett tevékenység és területhasználat nem befolyásolt a turizmus veszélyeztetettsége szempontjából.

A Nemzeti Alkalmazkodási Központ alkalmazkodási helyzetértékelése alapján országos tekintetben általános érvényességű:

- az átlaghőmérséklet lassú növekedése,
- a hőhullámok által okozott egészségügyi veszélyeztetettség, illetve
- a viharok által az infrastruktúrában okozott kár.

Ennek megfelelően az érzékenységelemzés alapján kifejezetten a beruházási területre a villámárvíz veszélyeztetettségével és az erdőtüz gyakoriságának növekedésével érdemes foglalkozni.

Villámárvíz kifolyási pont a tervezett építési terület közeli környezetében nem található. **A BorsodChem VCM-3 beruházásra kiszemelt területe nem képezi a Sajó nagyvízi meder részét.** Környezetében nem található tűzveszélyes erdőterület.

Az érzékenységelemzés és az adott éghajlati paraméterre vonatkozó helyi kitettség alapján négy hatást azonosítottunk. Hatást ott feltételeztünk, ahol az érzékenység és/vagy a kitettség közepes vagy magas értéket mutatott (14. táblázat).

14. táblázat

A beruházás kitettségének értékelése

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

15.5. Potenciális éghajlati hatások azonosítása

Potenciális hatásnak tekinthető az adott éghajlati paraméter, amennyiben a projekt érzékenysége és egy időben a projekthelysín kitettsége is fennáll. A potenciális hatások azonosítását a 15. értékelő táblázat segíti. **Az összegezett potenciális hatás alacsony.**

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

15. táblázat

A potenciális hatások értékelése

Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		közepes	
	Magas			
Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			
Belvíz kialakulásának gyakoriságának növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			

Vízkielégítések csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi kiellátásának csökkenése, tavak alacsony vízállású időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkielégítések csökkenése)		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes		közepes	
	Magas			
Tömegmozgás gyakoribb előfordulása		Kitettség		
		Alacsony	Közepes	Magas
Érzékenység	Alacsony			
	Közepes	alacsony		
	Magas			

15.6. Potenciális éghajlati hatások kockázatelemzése (3. dd)

A kockázatelemzést a már megszűrt, potenciális fizikai éghajlati hatásként azonosított tényezőkre végezzük el. A kockázatelemzés a következmények és azok bekövetkezési gyakoriságának korrelációin alapszik, amelyhez szükséges a kockázat mértékének és előfordulási gyakoriságának meghatározása (16. táblázat).

16. táblázat

Kockázatértékelési mátrix

Vízkielégítések csökkenése	Hatás/következmény nagyságrendje	Valószínűség értékelése	Kockázat kategória
<i>Eszközökben keletkezett kár (műszaki, üzemeltetési)</i>	<i>jelentéktelen</i>	<i>ritka</i>	<i>nincs</i>
<i>Biztonság és egészség</i>	<i>jelentéktelen</i>	<i>ritka</i>	<i>nincs</i>
<i>Környezet</i>	<i>jelentéktelen</i>	<i>ritka</i>	<i>nincs</i>
<i>Társadalom</i>	<i>jelentéktelen</i>	<i>ritka</i>	<i>nincs</i>
<i>Gazdasági/pénzügyi</i>	<i>jelentéktelen</i>	<i>ritka</i>	<i>alacsony</i>
<i>Hírnév</i>	<i>jelentéktelen</i>	<i>ritka</i>	<i>nincs</i>

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

15.7. Alkalmazkodási intézkedések bemutatása

Alkalmazkodási vagy más néven adaptációs intézkedéseket, hogy a VCM-3 létesítményben tervezett vinil-klorid gyártáshoz szükséges létesítmények az éghajlatváltozás várható negatív hatásai által ne károsodjanak vagy csupán kisebb mértékben sérüljenek, **nem szükséges tenni**.

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

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

15.9. A tervezett tevékenység hatása a feltételezhető hatásterület éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességére (3. df)

A VCM-3 üzemen tervezett vinil-klorid gyártási tevékenység technológiája zárt rendszerű az alapanyagok beadagolásától a végtermék előállításáig, ezért a gyártási tevékenység nem

befolyásolja a hatásterület éghajlat-adaptációs képességét. A beruházás egy már meglévő, környezeti hatásokkal erősen igénybevett területen valósul meg, a környezetében lévő területekre nincs hatással, azokon a klímaváltozás során hasonló kockázatokkal lehet számolni.

A klímaváltozás várható hatásait nehéz pontosan, teljes bizonyossággal előre jelezni, de a jövőben várhatóan – a természeti, társadalmi és gazdasági rendszerek alkalmazkodási képességét vizsgálva – fokozódó kihívásokkal kell szembenéznünk. Az éghajlatváltozás várható hatásai sokféle természeti környezeti, társadalmi és gazdasági következménnyel járhatnak. A probléma átfogó jellegét többek között az is alátámasztja, hogy a különböző ágazatok stratégiai dokumentumaiban is megjelenik az alkalmazkodás témaköre. Különösen a legsérülékenyebb természeti erőforrások, társadalmi rétegek és gazdasági ágazatok esetében szükséges, hogy az érintett szakterületek integráltan foglalkozzanak a klímaváltozás várható hatásaival és a felkészülés lehetőségeivel. Országos szinten a következő, az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási képességet megvalósítani kívánó stratégiai dokumentumokat dolgoztak ki.

➤ **Nemzeti Vidékstratégia 2012-2020**

- A mezőgazdaság tartós alkalmazkodásának nélkülözhetetlen feltétele a gazdálkodók alkalmazkodó-képességének és tudatosságának javítása;
- Vízkészlet-gazdálkodás fejlesztése, alkalmazkodás a klímaváltozás kihívásaihoz;
- Az éghajlatváltozás várható hatásaihoz történő alkalmazkodás elősegítése a környezeti feltételek alakulásának nyomon követése, a kedvezőtlen irányú folyamatok kialakulását erősítő antropogén hatások csökkentése, kedvező hatású beavatkozások révén.

➤ **Nemzeti Erdőstratégia, Nemzeti Erdőprogram (2006-2015)**

- Klímaváltozás erdőgazdálkodásra gyakorolt hatásának előrejelzése
- Agrárátalakulás során felszabaduló területek erdősítése
- Az ország erdősültségének – az optimálisnak tartott – 27%-ra történő növelése

➤ **Nemzeti Környezetvédelmi Program (2015-2020)**

- Életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása
- Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata
- Erőforrás takarékoság és erőforrás-hatékonyság javítása, gazdaság zöldítése

➤ **Nemzeti Természetvédelmi Alapterv (2015-2020)**

- A természetes és természetközeli élőhelyek létező vagy megtervezendő elemeinek hálózatával az ökológiai és tájökológiai kapcsolatok működőképességének fenntartása és kialakítása, elősegítve az ökológiai rendszerek alkalmazkodóképességének javítását.
- Kiemelt figyelmet kell fordítani a vízgazdálkodás kérdéseire és a vízmegőrzésre

➤ **A biológiai sokféleség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiája**

- Biodiverzitás csökkenésének és az ökoszisztéma-szolgáltatások hanyatlásának megállítása 2020-ig
- Ökoszisztéma-szolgáltatások – a víz, a tiszta levegő, a termékeny talaj stb. – jó állapotban történő fenntartása

➤ **Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia**

- A környezettechnológiával kapcsolatos kormányzati célok eléréséhez szükséges intézkedések összehangolt és hatékony végrehajtása
- Környezetvédelmi ipar fejlesztése
- Környezettechnológiai innovációk bevezetése

➤ **Kvassay Jenő Terv - Nemzeti Vízstratégia**

- Az évszázados hagyományú „létesítmény-központú” (hard) vízepítéssel szemben a vízigényt és -kibocsátást befolyásoló, integrált (soft) vízgazdálkodás bevezetése

- Adaptív vízgazdálkodás, azaz az időben és térben változó környezeti és egyéb körülményekhez való alkalmazkodás képességének és gyakorlatának megteremtése
 - Kulturális adaptáció, valamint az egyéni és közösségi felelősségvállalás egyensúlyának megteremtése
 - Vizek okozta károk megelőzését kell előtérbe helyezni a védekezés helyett; a vízgazdálkodási rendszerek és a területhasználati módok összehangolt átalakításában pedig lényeges, hogy a víz káros bősége a vízhiány mérséklésére legyen fordítható
 - Vízvisszatartás és vízsztétosztás a vizeink jobb hasznosítása érdekében
 - Kockázatmegelőző vízkárelhárítás
 - Vizek állapotának fokozatos javítása a jó állapot elérésére
 - A minőségi víziközmű- szolgáltatás és csapadékvíz-gazdálkodás megvalósítása elviselhető fogyasztói teherviselés mellett
 - A társadalom és a víz viszonyának a javítása
 - A vízgazdálkodás gazdasági szabályozó rendszerének újjászervezése, végül a tervezés és irányítás megújítása
- **Budapesti Víz Világtalálkozó Zárónyilatkozata és az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai**
- Biztosítani a fenntartható vízgazdálkodást, valamint a vízhez és közegészségüghöz való hozzáférést mindenki számára
 - Integrált vízgazdálkodásra van szükség minden szinten, ideértve a határokon átívelő együttműködést is
 - Vízi ökoszisztémáknak védelmet kell biztosítani, beleértve a hegyeket, az erdőket, a vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízáradatokat
 - A vizet érintő szakpolitikák – beleértve a klímapolitikát is – szoros együttműködése
 - Az alkalmazkodás támogatása vízgazdálkodási tevékenységek révén
 - Hidrológiai veszélyek jobb kockázatkezelése
- **Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája**
- Természetes erőforrások, a vízbázisok és talajok védelme
 - Egészségügyi kockázatok és járványok kiküszöbölése
 - Az élelmezési- és vízbiztonság fenntartását.

A tervezett tevékenység éghajlatváltozásra gyakorolt közvetlen és közvetett hatása nem kimutatható, ezért a különböző stratégiákban meghatározott alkalmazkodási folyamatokat a tervezett telepítési helyen tervezett tevékenység nem befolyásolja. Magyarország területe a klímaváltozással fokozottan érintett, így a tervezett tevékenység üzemeltetése során a klímaváltozási folyamatok nyomon követése nem mellőzhető.

16. A tevékenység hatása a levegőtisztasági viszonyokra

16.1. A VCM-3 létesítmény levegőhasználatai

A vinil-klorid gyártás kapcsolódó jellemző levegőhasználatai a következők:

- krakkoló kemencék levegő ellátása (égéslevegő),
- melléktermék égetők levegő használata (égéslevegő),
- a DKE bontók koksztmentesítése gőz és levegő használatával,
- a fáklya égéslevegője,
- műszerlevegő ellátás,
- a háromcellás hűtőtornyban a környezeti levegő a hűtőközeg.

A VCM-3 létesítmény a felhasznált sűrített levegőt a BorsodChem gyári hálózataából vételezi majd, így az üzem területén annak előállítására nem lesz szükség.

16.2. A gyártás légszennyező forrásainak megnevezése

A tervezett létesítménynek 3 db pontforrása és egy fáklyája lesz (17. táblázat). Ezek tervezési munkajele és megnevezése a következő:

- **Pb1: DKE krakkoló kemence kürtő 1. és Pb2: DKE krakkoló kemence kürtő 2.** A tervezett technológiában két DKE bontókemence lesz, amelyek légtéri kivezetése a két létesítendő pontforrás.
- **Pwi: Technológiába integrált melléktermék égető kemence kürtője.** A DKE/VCM gyártáskor több olyan maradékanyag áram (főként éghető gáz; 6. táblázat) keletkezik, amelyeket mindenkor biztonságosan és megfelelően kell kezelni, ártalmatlanítani. Az ezekben a maradékanyag áramokban lévő szerves anyagok termikus oxidációjára, a bennük rejlő hőenergia hasznosítására **a VCM-3 üzembe két melléktermék elégető egységet terveztek**, amelyek az üzem mindkét folyékony melléktermék áramának hőtartalmát is hasznosítják (8.6. pont; 6. táblázat) **A két melléktermék égető közül egyszerre csak egy fog üzemelni, és csak egy közös kéményük lesz.**
- **PF: Fáklya.** A maximális biztonságra törekedve a tervezett technológiába vészfáklyát is építenek, amelynek három jellemző üzemállapota lesz. Ezek
 - őrláng állapot (ez a normálállapot),
 - indítási-, leállási működés (évente néhány alkalom)
 - vészhelyzeti égetés (nem becsülhető a gyakorisága, de remélhetőleg ritka).

17. táblázat

A pontforrások és a fáklya koordinátái a VCM-3 üzemben

Pontforrás jele	Név	EOV Y koordináta	EOX Y koordináta
Pb1	DKE krakkoló kemence kürtő 1.	769 744,0	323 209,2
Pb2	DKE krakkoló kemence kürtő 2.	769 748,4	323 206,2
Pwi	melléktermék égető kemence kürtő	769 784,4	323 165,2
PF	fáklya	770 120,0	323 095,0

16.3. Technológiai kibocsátási határértékek

A 9. pont alatt bemutatott, a környezeti teljesítmény javítása érdekében meghozandó intézkedéseket és az elérendő környezetvédelmi célokat. A légszennyezők kibocsátását szabályozó intézkedésekről a 9.1. pont alatt írtunk. Itt bemutatott azokat a kibocsátási határértékeket, amelyet az EPC-szolgáltató Chengda garantál. Nem megismételve az ott leírtakat, de itt újra kiemelve a kibocsátási határértékeket, a megépülő technológia az alább bemutatott határértékeket teljesíti.

Az EDC (DKE) krakkoló kemencék kibocsátása tartani fogja a következő 3%-os O₂-tartalomra vonatkoztatott határértéket:

- **NO_x: 100 mg/Nm³.** Ez egyezik az LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) BAT-AEL szinttel.
- **CO: 100 mg/Nm³.** Az LVOC BREF nem ad meg CO BAT-AEL szintet. Ez a határérték AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2010/75/EU IRÁNYELVE (2010. november 24.) az ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése) V. melléklet 1. rész. 6. pontjában szerepel.

A melléktermék égetőmű 9.1. pontban leírt füstgázkezelési folyamata kiforrott és megbízható. A kibocsátásokat az LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) előírásai szerint ellenőrzik részben folyamatos kibocsátás-ellenőrző rendszerrel (NO_x, CO és por). A 9.1. pont alatt ismertetett füstgáz-kezelés biztosítja LVOC BREF [93] BATC 76. BAT pontjában, a 10.2. táblázatban foglaltak teljesülését.

10.2. táblázat

Az EDC/VCM előállításából származó TVOC, EDC+VCM, Cl₂, HCl és PCDD/F levegőbe történő kibocsátására vonatkozó BAT-AEL értékek

Paraméter	BAT-AEL (napi átlag vagy a mintavételi időszak alatti átlag) (mg/Nm ³ , 11 térf.% O ₂ mellett)
TVOC	0,5–5
EDC és VCM összege	<1
Cl ₂	<1-4
HCl	2–10
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³

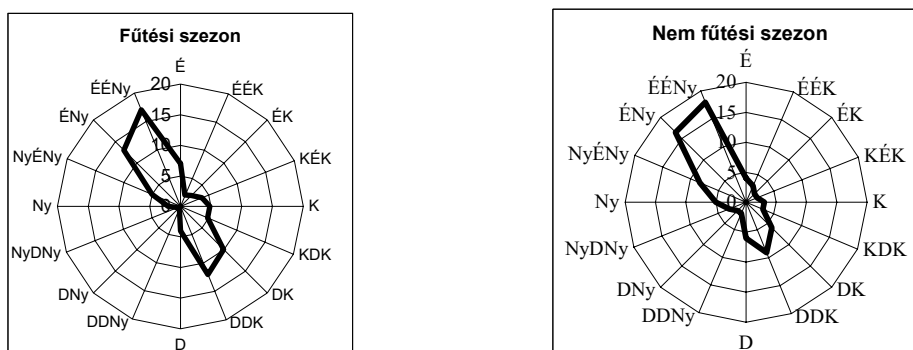
16.4. Az üzemelés levegőszennyező hatásainak számítása

A tervezett VCM-3 létesítmény légtéri kibocsátásainak a környezeti levegő minőségére gyakorolt hatását számítógéppel modelleztük, és ez alapján határoztuk meg a levegőminőségi hatásterületet. A transzmissziós számításokat (a modellezést) Magyar Imre úr végezte el. Először a **Pb1**, **Pb2** és **Pwi** jelű pontforrások működését mutatjuk be a 16.4.4. pontban, majd a fáklya hatását modellezzük, részletezve azt a 16.4.5. pontban. A 16.4.1., 16.4.2. és részben a 16.4.3. pontban leírtak mindkét légszennyező forrásra vonatkoznak.

16.4.1. Éghajlati viszonyok

A térség éghajlati viszonyait a 11.2. pontban részletesen bemutattuk. Az ott leírtakhoz a légtéri kibocsátások hatásainak modellezése kapcsán az alábbiakat tesszük még hozzá.

A 14. ábrán látható, hogy a leggyakoribb szélirányok az északi-északnyugati, északnyugati és a dél-délkeleti szél. Kazincbarcika és környékére érvényes meteorológiai adatok alapján (1990-2004 időtartam alatt) megállapítható, hogy éves kimutatásban a leggyakoribb esetek relatív gyakorisága az óras szélesebesség, szélirány és Pasquill stabilitás szerint: az észak-északnyugati szélirány, 1-3 m/s szélesebességi osztály és D stabilitás. A második leggyakoribb eset az északnyugati szél, 2 m/s szélesebesség, D stabilitás mellett alakult ki. A később ismertetendő rövid időtartamú modellezést az előbb említett paraméterek mellett végeztük el.



14. ábra

Szélrózsák a fűtési és nem fűtési időszakban

16.4.2. Levegőminőségi határértékek

A modellezett légszennyező anyagok levegőminőségi határértékeit a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján a 18. táblázatban adjuk meg.

18. táblázat

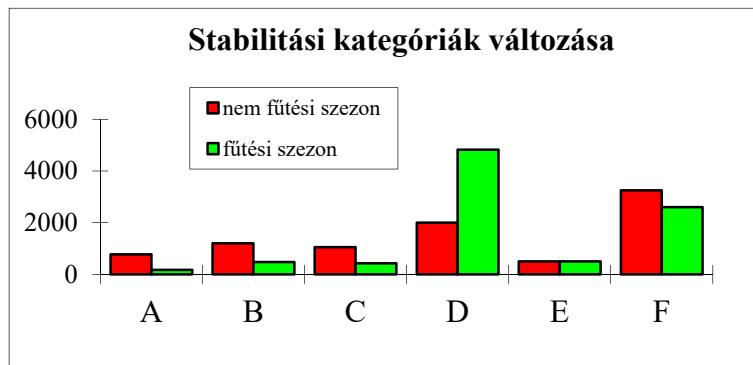
Levegőminőségi határértékek és tervezési irányértékek az előforduló szennyezőkre

Légszennyező anyag [CAS]	Levegőminőségi határérték		
	mértékegység	órás	éves
szén-monoxid [630-08-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	10.000	3.000
nitrogén-dioxid [10102-44-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	40
szálló por PM_{10}	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50 (24h)	40
dioxinok és furánok	[pg/m^3]	-	1
vinil-klorid [75-01-4]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	-	5
Légszennyező anyag [CAS]	Levegőminőségi tervezési irányértékek		
	mértékegység	órás	24 órás
sósav [7647-01-0]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	20	10
klór [7782-50-5]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	100	30
paraffin szénhidrogének, kivéve metán [64771-72-8]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	500	500
1,2-dikór-etán [107-06-2]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	20

16.4.3. Légszennyező források hatásterületének meghatározásához felhasznált alapadatok

A légszennyezők terjedési modellezését a legjelentősebb légszennyező komponensekre a rövid (egy órás átlag) és hosszú (éves átlag) időtartamra végeztük el. A rövid időtartam esetén leggyakoribb egy órás meteorológiai állapotot figyelembe véve. Számításainknál az egy éves átlag esetében a következő meteorológiai paraméterekkel számoltunk:

- az évi középhőmérséklet 10 °C,
- a keveredési rétegvastagság átlaga 600 m,
- a fűtési és nem fűtési félévek szélirány gyakoriságok a 14. ábrán bemutatottak szerint,
- a légköri stabilitás értékei Pasquill kategóriákkal a 15. ábra alapján.



15. ábra

A Pasquill stabilitási kategóriák modellszámításainknál figyelembe vett szezonális megoszlása

A transzmissziószámításokat az MSZ 21459 és az MSZ 21457 számú szabványok alapján végeztük el, 2,8 m/s szélsébség és semleges levegőstabilitási állapot esetére. Ennek

megfelelően a p szélprofil egyenlet kitevőjét 0,27 értékben állapítottuk meg. A 2,8 m/s-os szélsősebességet 10 m-es magasságban vettük figyelembe. A forrásokat az éves terjedési számítások során folyamatosan üzemelőnek tételeztük fel. A területet homogénnek tekintettük a felületi érdességi paraméter alapján, amelynek értékét 2,0 m-nek becsültük. A domborzat hatását domborzati korrekció figyelembe vétele nélkül számítottuk, sík felszínnel számolva.

A pontforrások paramétereit – magasság, átmérő, kilépő gázsebesség, hőmérséklet, emisszió – a 19., 20. és 21. táblázatban részletezzük. A pontforrások helyét saját EOVS koordinátáikkal vettük figyelembe és a kialakuló terjedési koncentráció kontúr eloszlások ábráit is az EOVS rendszerben ábrázoltuk (16-24. ábrák).

19. táblázat

A VCM-3 létesítmény pontforrásainak műszaki és kibocsátási adatai

Pont-forrás	Magasság	Átmérő	Térfogat áram (száraz, normál)	Hőfok	Kibocsátott légszennyező
	[m]	[m]	[m ³ /h]	[°C]	[mg/Nm ³]
Pb1	50,0	1,5	22.500	185	NOx: 100 CO: 100 (3%-os O ₂ tartalomra)
Pb2	50,0	1,5	22.500	185	NOx: 100 CO: 100 (3%-os O ₂ tartalomra)
Pwi	50,0	1,2	42.000	68	NOx: 100 CO: 10 TOC: 5 EDC+VCM: 1 Cl ₂ : 1 HCl: 6 por: 2 PCDD/F: 0,04 ng-I-TEQ/Nm ³ (11%-os O ₂ tartalomra)
PF	58,0	0,1			

A 19. táblázatban megjelenített kibocsátási adatokat a Chengda adta meg, azokat a jelen dokumentációban a 9.1. pont alatt már bemutattuk, ezekkel az értékekkel végeztük a később bemutatott modell-számításainkat.

20. táblázat

A pontforrások modellezéséhez felhasznált műszaki jellemzők

Név	EOVS Y	EOVS X	Kémény		Kilépő gáz	
	koordináta	koordináta	magasság	átmérő	hőmérséklet	sebesség
	[m]	[m]	[m]	[m]	[K]	[m/s]
Pb1	769.744,0	323.209,2	50	1,5	458	5,94
Pb2	769.748,4	323.206,2	50	1,5	458	5,94
Pwi	769.784,4	323.165,2	50	1,2	341	12,89
PF	770.120,0	323.095,0	58	0,1	873	1,06

21. táblázat

A pontforrások modellezéséhez felhasznált kibocsátási paraméterek [g/s]

Pontforrás	CO	NO ₂	PM ₁₀	HCl
Pb1	0,62500	0,62500	0	0
Pb2	0,62500	0,62500	0	0
Pwi	0,11667	1,16667	0,02333	0,07000
PF	0,00112	0,00253	0,00010	0
Pontforrás	TOC	dioxinok [µg/s]	DKE, VC	Cl ₂
Pb1	0	0	0	0
Pb2	0	0	0	0
Pwi	0,05833	0,00047	0,01167	0,01167
PF	0	0	0	0

* a dioxin mértékegysége: µg/s

A modellezés során normál üzemmenetet vettünk figyelembe és így modelleztük a terjedést. Ekkor a PF (fáklya) örláng állapotban működik. A fáklya modellezéséről később, a 16.4.5. pont alatt még írunk.

A számítógépes modellezés során minden modellezett komponensre elvégeztük a terjedési számításokat. Elkészítettük az egy órás átlagszámításokat a leggyakoribb meteorológiai állapotok esetére, valamint az éves átlagszámítást is az egyes komponensekre. Az így kapott terjedési képeket összehasonlítva értékeltük a vinil-klorid (DKE/VCM) gyártási tevékenység várható hatását a levegőminőségre.

A levegőminőségi hatásterület meghatározására a – 292/2015. (X. 8.) Korm. rendelettel módosított – 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet előírásait vettük figyelembe. A jogszabály 2. § 14. pontja három meghatározást alkalmaz a helyhez kötött pontforrás hatásterületének meghatározására.

A „helyhez kötött pontforrás hatásterülete: vizsgált pontforrás körül lehatárolható azon legnagyobb terület, ahol a pontforrás által maximális kapacitáskihasználás mellett kibocsátott légszennyező anyag terjedése következtében a légszennyező pontforrás környezetében a talajközeli és magaslégköri meteorológiai jellemzők mellett, a füstfáklya tengelye alatt a vonatkoztatási időtartamra számított várható talajközeli levegőterheltség-változás

- a) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) légszennyezettségi határérték 10%-ánál nagyobb,
- b) a terhelhetőség 20%-ánál nagyobb, vagy
- c) az egyórás (PM₁₀ esetében 24 órás) maximális érték 80%-ánál nagyobb;...

Ezek közül mindig az adott legnagyobb terület lesz az érintett hatásterület. A számítások során mindhárom feltételt vizsgáltuk a hatásterület meghatározása során. Az eredményeket később részletesen bemutatjuk. Háttérterhelésként immisszió mérési eredmények az OLM hálózatának kazincbarcikai mérőállomásán CO-ra, NO₂-re és PM₁₀-re állnak rendelkezésre. A vizsgálatunkban figyelembe vett adatsor a 2023. 06. 01-től 2024. 05. 31-ig terjedő éves időszak volt, órás időalappal. A mérések átlagértékei az adott időszakban: CO-ra 482,9 µg/m³, NO₂-re 11,0 µg/m³, PM₁₀-re 22,2 µg/m³ (ezekben az értékekben „benne van” minden kibocsátás hatása: így a lakosság, a közlekedés, a BorsodChem). A többi modellezett légszennyezőre háttérterhelésként a megengedett éves terhelés 10%-át vettük figyelembe.

Modellszámításaink eredményét felhasználva a 22. táblázatban komponensenként sorra vesszük az egyes hatásterületek 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet szerinti feltételrendszerét és értelmezését.

22. táblázat

A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése

nitrogén-dioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
1 órás határérték		100
háttérterhelés		11,0
számítható max. koncentráció (órás átlag)		13,9
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100 - 11,0) \cdot 0,2 = 17,8$
	éves	$(40 - 11,0) \cdot 0,2 = 5,8$
c.)		$13,9 \cdot 0,8 = 11,12$

szén-monoxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		3000
1 órás határérték		10000
háttérterhelés		482,9
számítható max. koncentráció (órás átlag)		7,4
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$10000 \cdot 0,1 = 1000$
b.)	órás	$(10000 - 482,9) \cdot 0,2 = 1903,42$
	éves	$(3000 - 482,9) \cdot 0,2 = 503,42$
c.)		$7,4 \cdot 0,8 = 5,92$

PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
1 órás határérték		50
háttérterhelés		22,2
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,15
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$50 \cdot 0,1 = 5$
b.)	órás	$(50 - 22,2) \cdot 0,2 = 5,56$
	éves	$(40 - 22,2) \cdot 0,2 = 3,56$
c.)		$0,15 \cdot 0,8 = 0,12$

vinil-klorid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		5
1 órás határérték		-
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,0074
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		-
b.)	órás	-
	éves	$(5 - 0,5) \cdot 0,2 = 0,9$
c.)		$0,074 \cdot 0,8 = 0,0592$

dioxinok [pg/m^3]		
éves határérték		1
1 órás határérték		-
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		$2,97 \text{ fg}/\text{m}^3$ ($\text{f} = \text{femto} = 10^{-15}$)
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		-
b.)	órás	-
	éves	$(1 - 0,1) \cdot 0,2 = 0,18$
c.)		$2,97 \cdot 0,8 = 2,376 \text{ fg}/\text{m}^3$

paraffin szénhidrogének, kivéve metán [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
24 órás irányérték		500
1 órás irányérték		500
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,37
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$500 \cdot 0,1 = 50$
b.)	órás	$(500-50) \cdot 0,2 = 90$
	24 órás	$(500-50) \cdot 0,2 = 90$
c.)		$0,37 \cdot 0,8 = 0,296$

klór [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
24 órás irányérték		30
1 órás irányérték		100
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,074
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100-10) \cdot 0,2 = 18$
	24 órás	$(30-3) \cdot 0,2 = 5,4$
c.)		$0,074 \cdot 0,8 = 0,0592$

1,2-dikór-etán [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
24 órás irányérték		20
1 órás irányérték		40
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,074
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$40 \cdot 0,1 = 4$
b.)	órás	$(40-4) \cdot 0,2 = 7,2$
	24 órás	$(20-2) \cdot 0,2 = 3,6$
c.)		$0,074 \cdot 0,8 = 0,0592$

sósav [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
24 órás irányérték		10
1 órás irányérték		20
háttérterhelés		10%
számítható max. koncentráció (órás átlag)		0,44
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$20 \cdot 0,1 = 2$
b.)	órás	$(20-2) \cdot 0,2 = 3,6$
	24 órás	$(10-1) \cdot 0,2 = 1,8$
c.)		$0,44 \cdot 0,8 = 0,352$

Az éves terjedési számítások során az a.) pont általi definíció nem értelmezhető, így ebben az esetben a b.) szerint jártunk el. Az így számítottak alapján azonban nem adódott értelmezhető, ábrázolható hatásterület.

A rövid időtartamú (órás) transzmissziós számítások alapján megállapítható, hogy a számítható legmagasabb rövid időtartamú immissziós koncentráció ($13,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$) kialakulása az NO_2 kibocsátásra várható. A 16-24. ábrákon bemutatjuk a légszennyező komponensek terjedési képeit.

JELMAGYARÁZAT

● Pontforrások (n.üm)



A PONTFORRÁSOK ELHELYEZKEDÉSE

16. ábra



KÉSZÍTETTE:

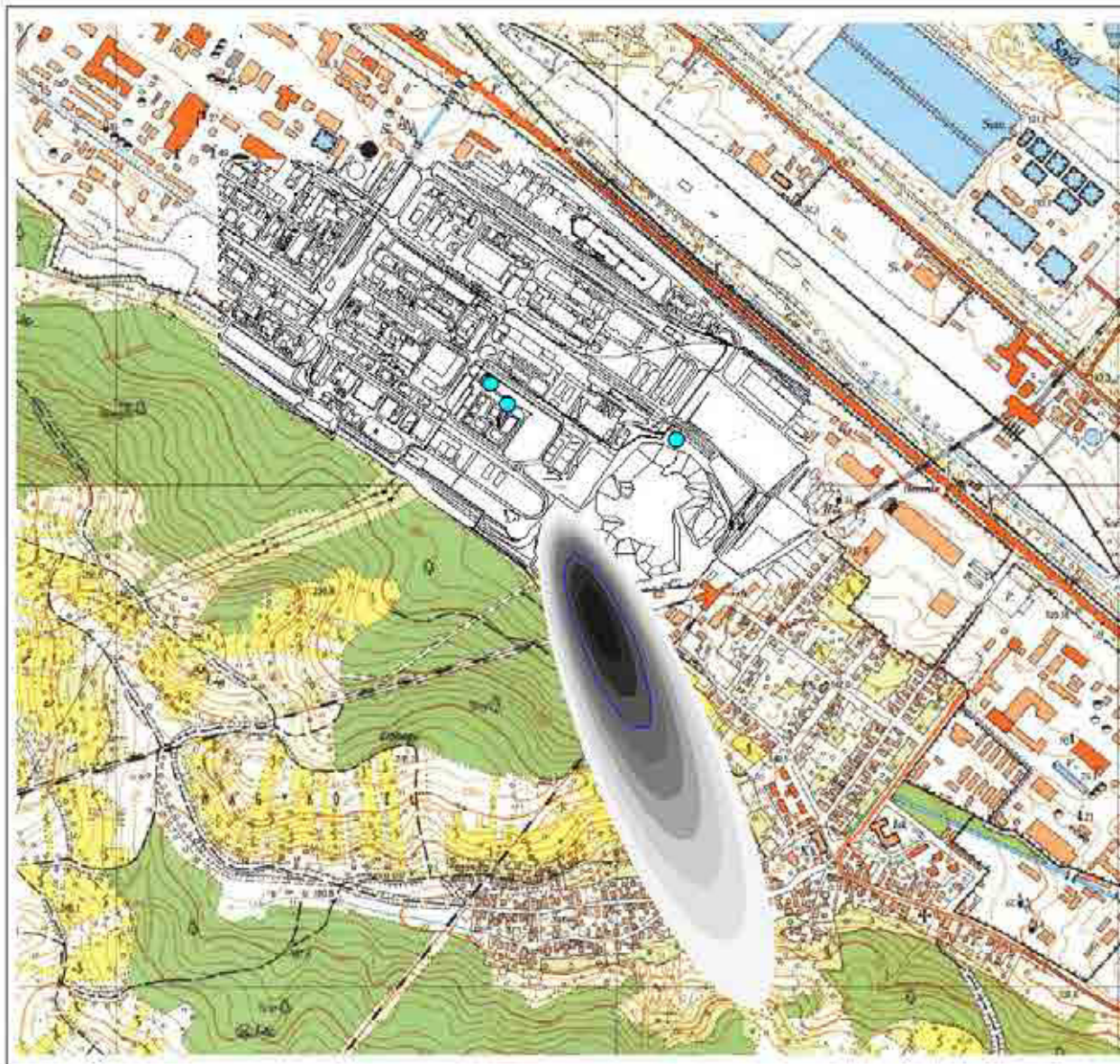
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- PM10 hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- △ c.) 0.12
- PM10 immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 0.06 - 0.07
- 0.07 - 0.08
- 0.08 - 0.09
- 0.09 - 0.1
- 0.1 - 0.11
- 0.11 - 0.12
- 0.12 - 0.13
- 0.13 - 0.14
- 0.14 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A PM10 TERJEDÉSI KÉPE

- órás átlag -

17. ábra



KÉSZÍTETTE:

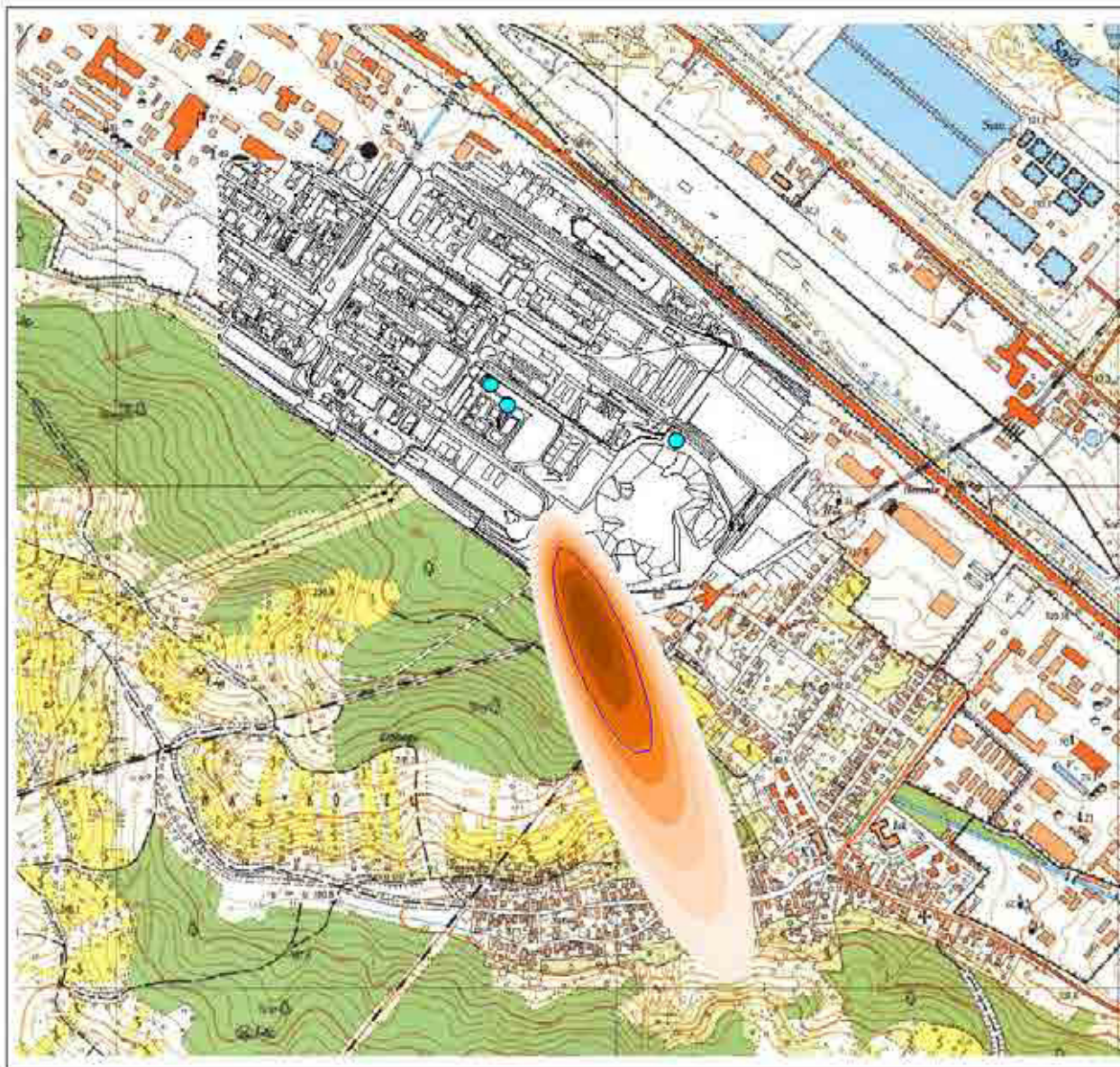
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- CO hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- △ c.) 5.92
- CO immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 3.5 - 4
- 4 - 4.5
- 4.5 - 5
- 5 - 5.5
- 5.5 - 6
- 6 - 6.5
- 6.5 - 7
- 7 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A SZÉN-MONOXID TERJEDÉSI KÉPE

- órás átlag -



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

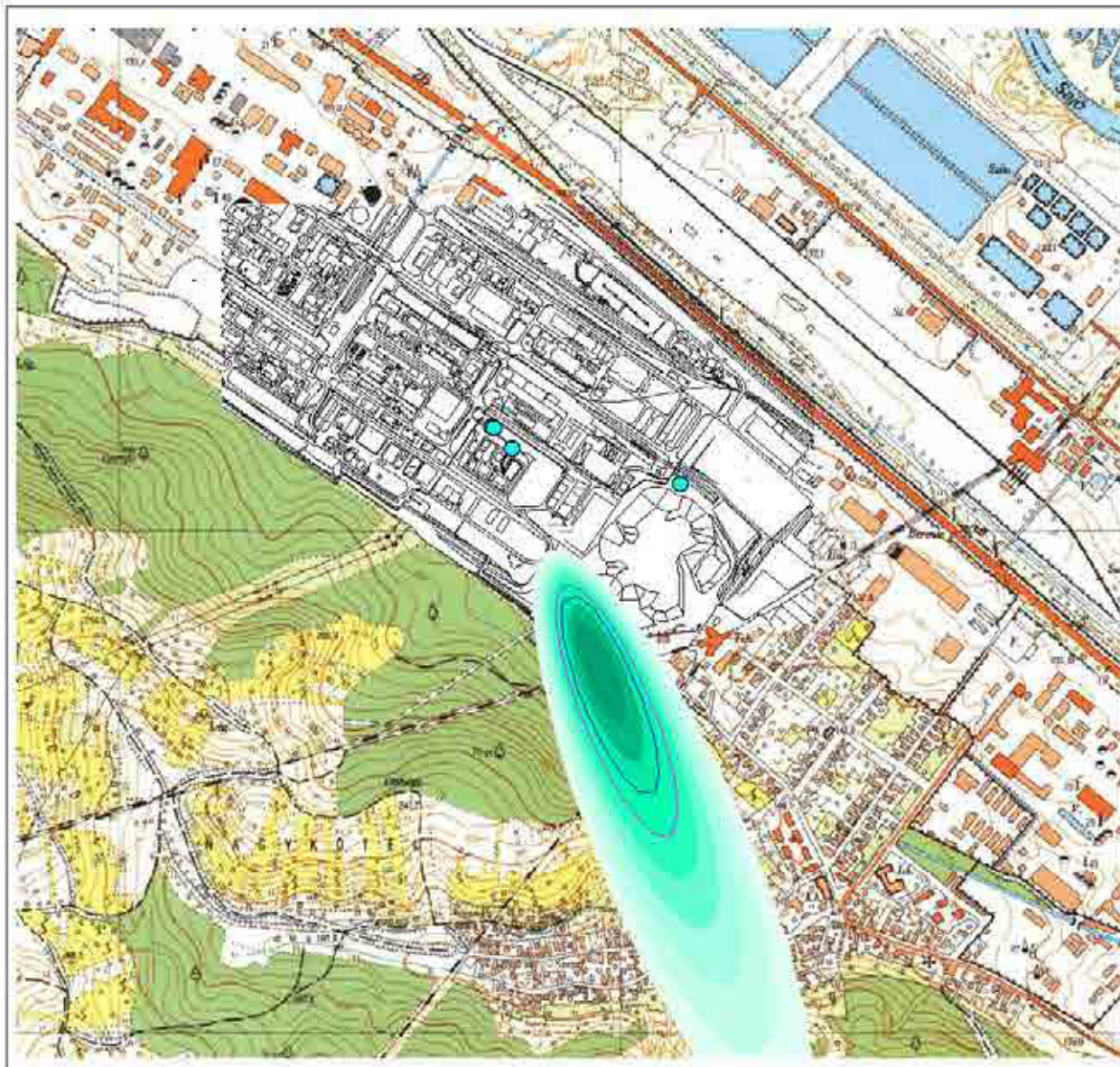
18. ábra

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)
 - a.) 10
 - c.) 11.12
- NO₂ immissziós konc.(µg/m³)
 - 5 - 6
 - 6 - 7
 - 7 - 8
 - 8 - 9
 - 9 - 10
 - 10 - 11
 - 11 - 12
 - 12 - 13
 - 13 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A NITROGÉN-DIOXID TERJEDÉSI KÉPE

- órás átlag -

19. ábra



KÉSZÍTETTE:

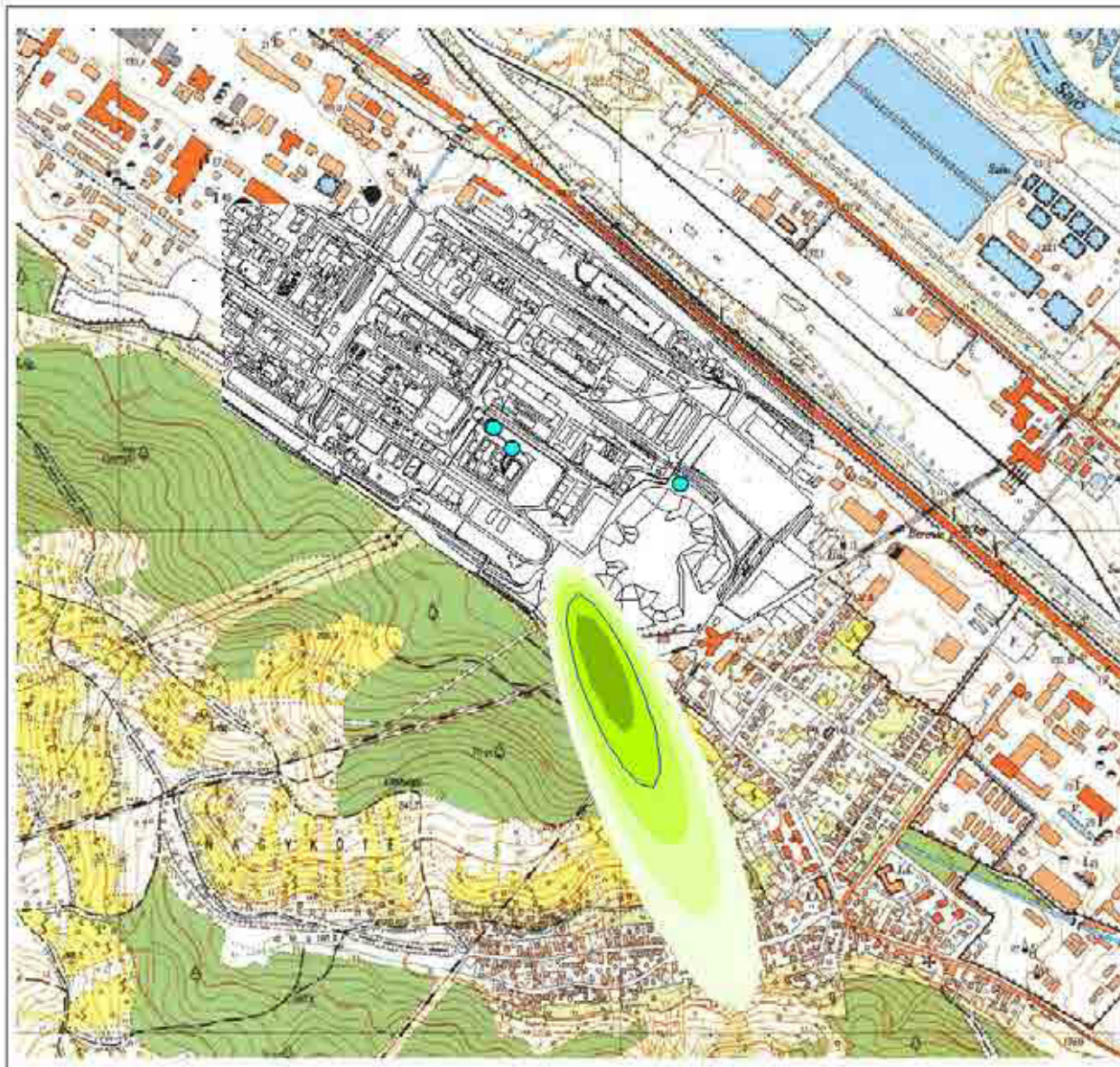
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- HCl hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- △ c.) 0.35
- HCl immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 0.2 - 0.25
- 0.25 - 0.3
- 0.3 - 0.35
- 0.35 - 0.4
- 0.4 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A SÓSAV TERJEDÉSI KÉPE

- órás átlag -

20. ábra



KÉSZÍTETTE:

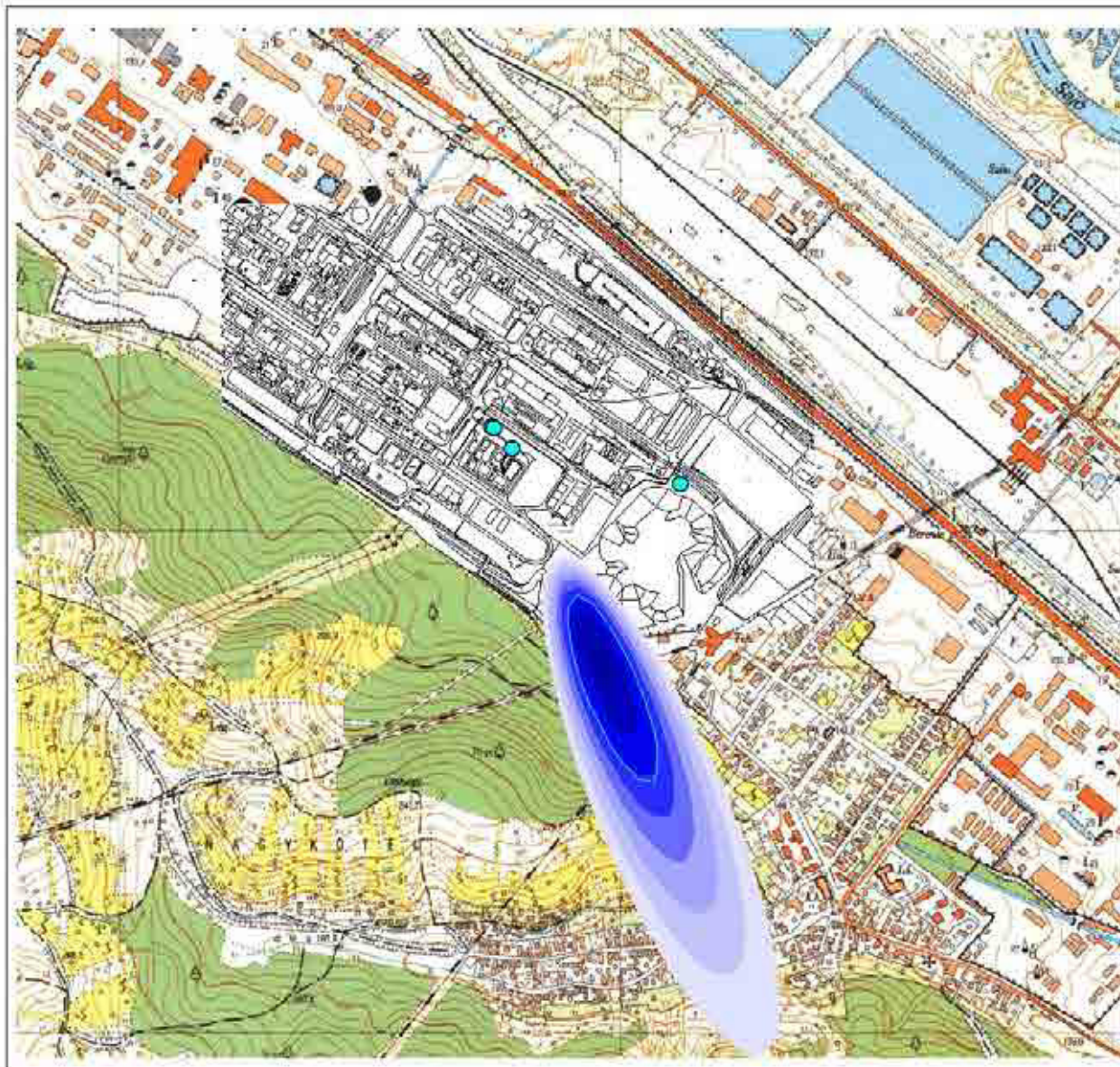
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- TOC hatásterületi konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
c.) 0.296
- TOC immissziós konc.($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- 0.15 - 0.18
- 0.18 - 0.21
- 0.21 - 0.24
- 0.24 - 0.27
- 0.27 - 0.3
- 0.3 - 0.33
- 0.33 - 0.36
- 0.36 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A TOC terjedési képe

- órás átlag -

21. ábra



KÉSZÍTETTE:

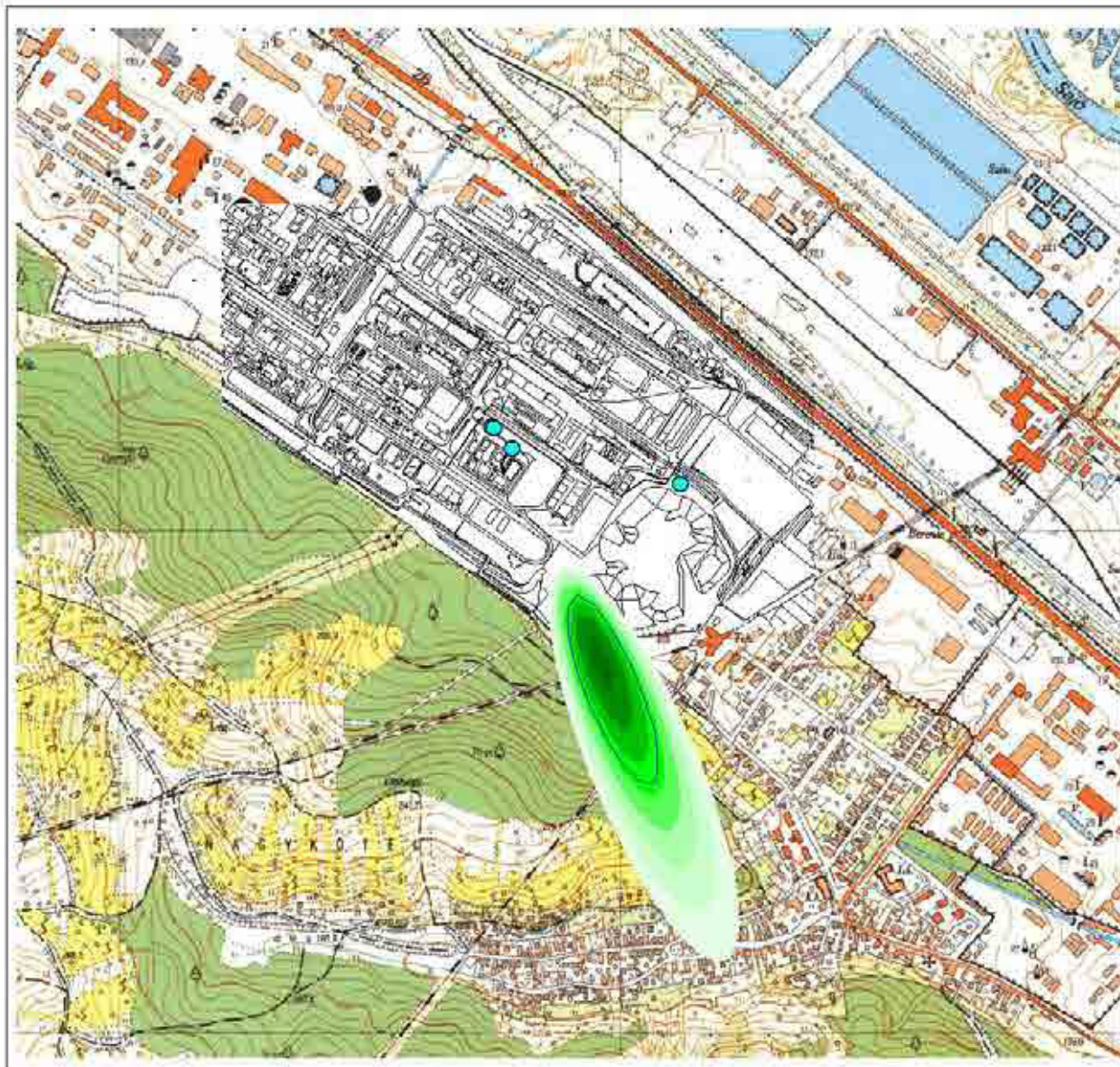
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
 dioxin hatásterületi konc.(fg/m³)
 c.) 2.38
 dioxin immissziós konc.(fg/m³)
- | |
|-----------|
| 1.5 - 1.7 |
| 1.7 - 1.9 |
| 1.9 - 2.1 |
| 2.1 - 2.3 |
| 2.3 - 2.5 |
| 2.5 - 2.7 |
| 2.7 - 2.9 |
| 2.9 - |

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A DIOXINOK TERJEDÉSI KÉPE

- órás átlag -

22. ábra



KÉSZÍTETTE:

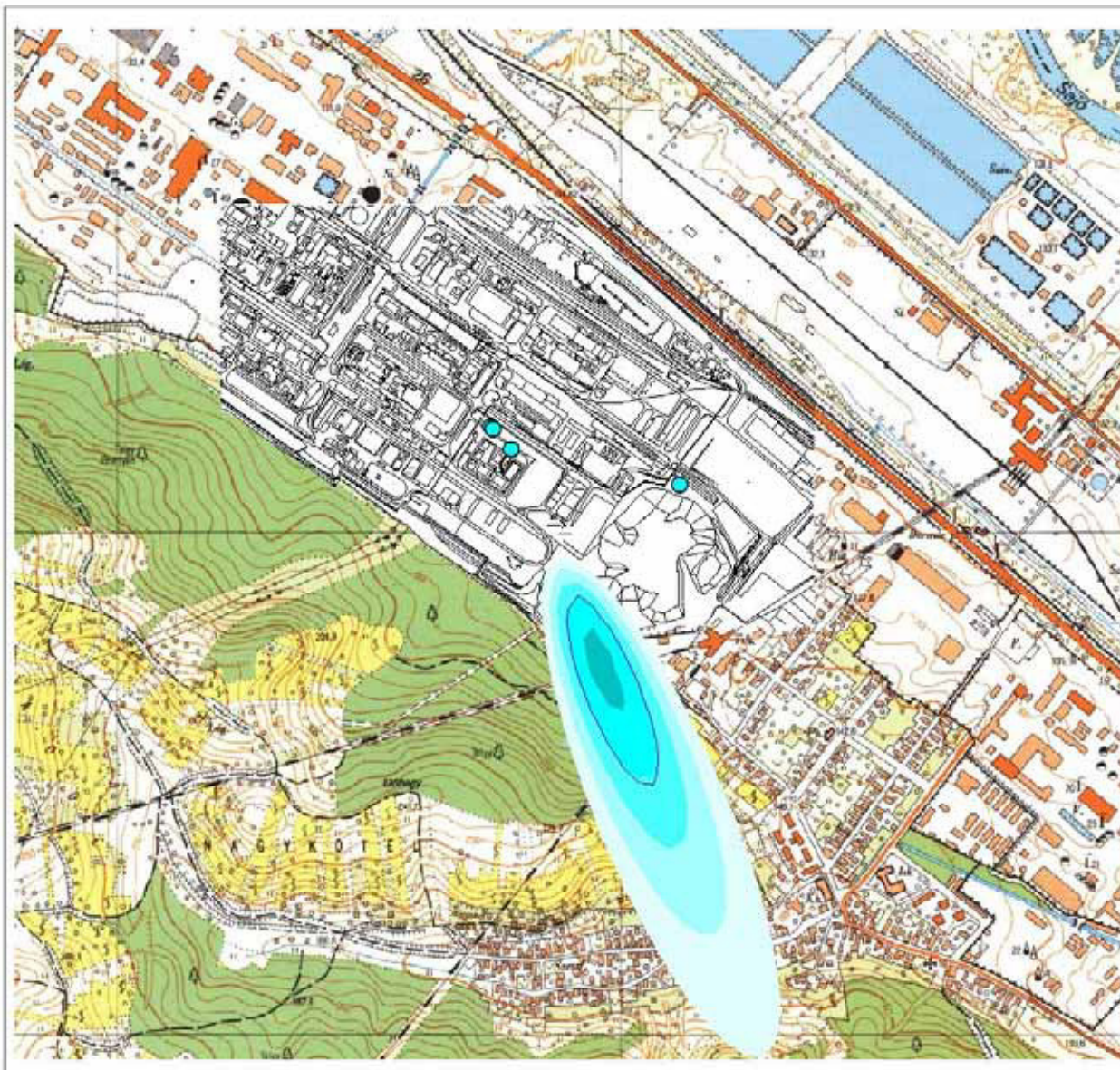
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
 VC , DKE, Cl₂ hatásterületi konc.(µg/m³)
 c.) 0.059
 VC , DKE, Cl₂ mmissziós konc.(µg/m³)
 0.03 - 0.04
 0.04 - 0.05
 0.05 - 0.06
 0.06 - 0.07
 0.07 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



1,2-DIKLÓR-ETÁN, VINIL-KLORID
ÉS KLÓR TERJEDÉSI KÉPE

23. ábra

- órás átlag -



KÉSZÍTETTE:

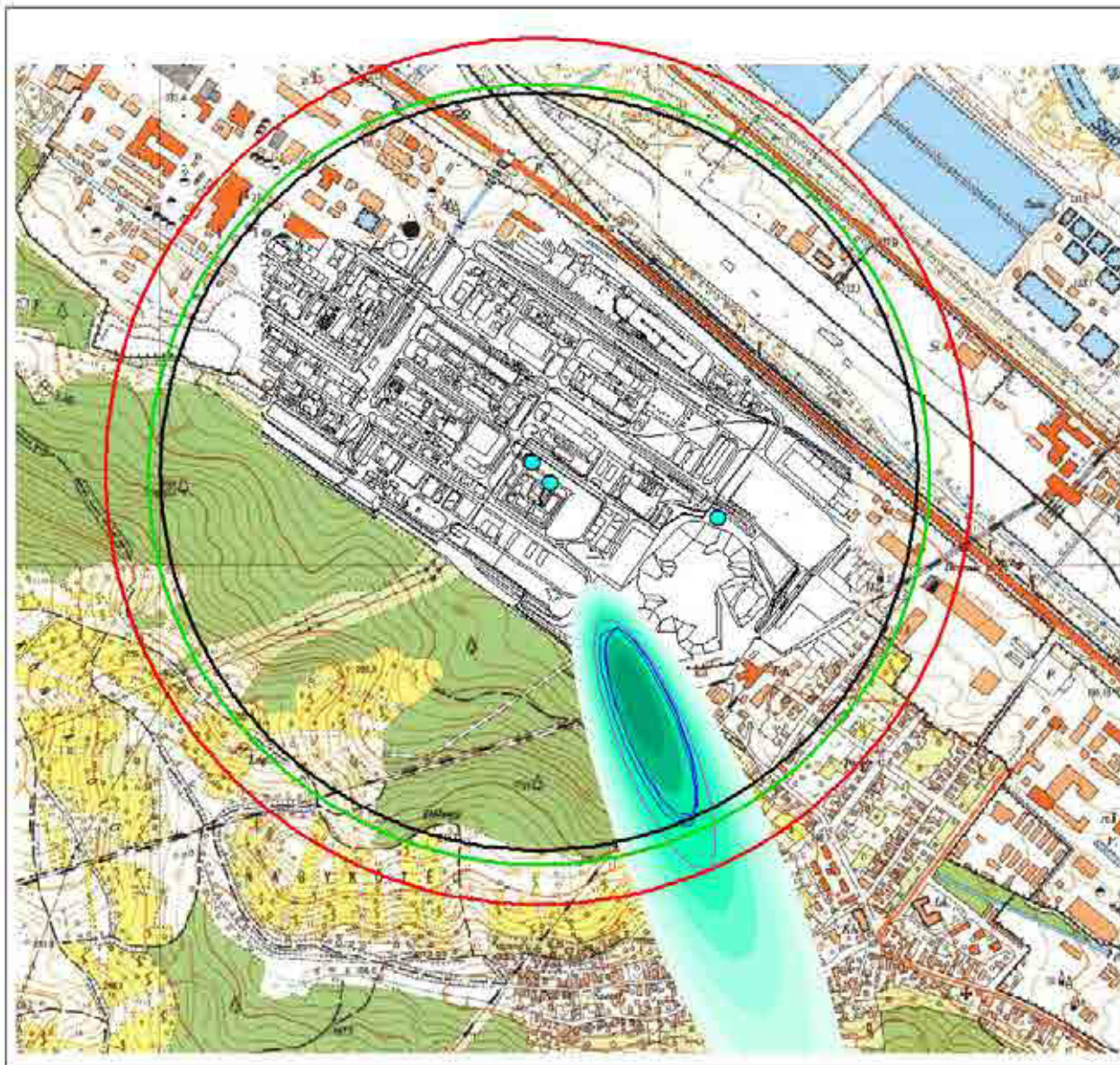
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- hatásterület komponensenként
- R=757m PM10, HCL, VC, DKE
- R=780m CO
- R=868m NO2
- VC, DKE, Cl2 hatásterületi konc. (µg/m3)
- △ c.) 0.059
- HCl hatásterületi konc. (µg/m3)
- △ c.) 0.35
- NO2 hatásterületi konc. (µg/m3)
- △ a.) 10
- △ c.) 11, 12
- NO2 immisziós konc. (µg/m3)
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 -
- CO hatásterületi konc. (µg/m3)
- △ c.) 5.92
- PM10 hatásterületi konc. (µg/m3)
- △ c.) 0.12

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A KOMPONENSENKÉNTI HATÁSTERÜLETEK

- órás átlag -

24. ábra



KÉSZÍTETTE:

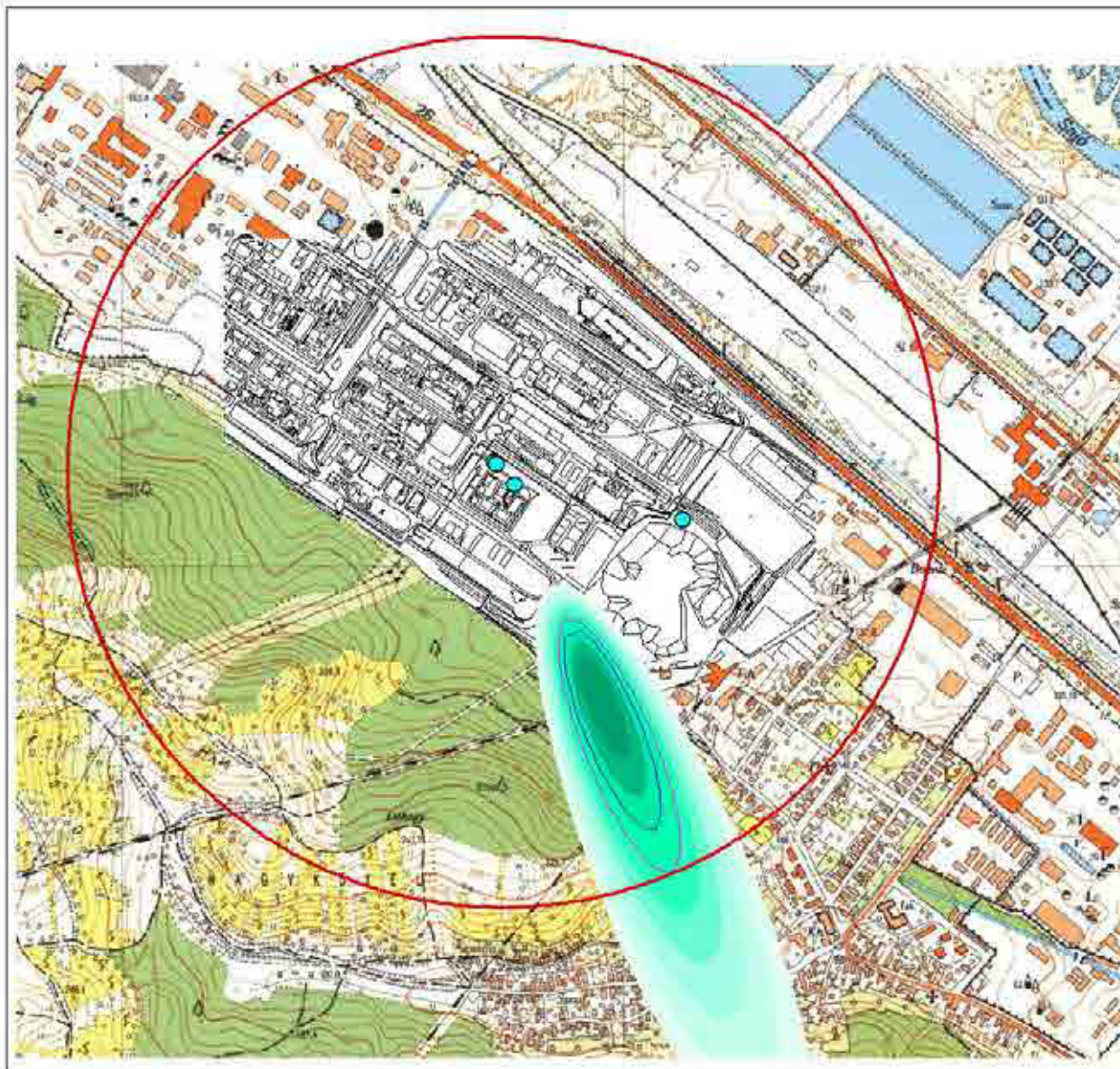
ENVIRA 96 Kft.

JELMAGYARÁZAT

- Pontforrások (n.üm)
- Hatásterület határa R=868m
- NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)
- ~ a.) 10
- ~ c.) 11.12
- NO₂ immissziós konc.(µg/m³)
- 5 - 6
- 6 - 7
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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



A HATÁSTERÜLET HATÁRA

- órás átlag -

25. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

Minden modellezett komponensre kiszámítottuk a hatásterületi koncentráció (22. táblázat) értékeit. A számítható talaj közeli, füstfáklya tengelye alatti immissziós koncentrációk közül az

- a.) hatásterületi definíció szerinti határértéket a nitrogén-dioxid komponens éri el,
- b.) hatásterületi definíció szerinti határértéket egyik komponens sem éri el, míg a
- c.) hatásterületi definíció szerinti határértéket minden komponens eléri.

Így hatásterület az a.) definíció szerint nitrogén-dioxid komponensre, míg a c.) definíció szerinti minden komponensre megállapítható.

A VCM-3 létesítményben folytatott DKE/VCM gyártási tevékenység teljes hatásterületét az egyedi komponensek hatásterületei (24. ábra) által meghatározott területek legnagyobbika határozza meg. Ez az NO₂ légszennyező által meghatározott terület, amely minden más összetevő hatásterületénél nagyobb. **Emiatt a nitrogén-dioxidot tekintjük jelölőnek.**

A VCM-3 projekt légtéri kibocsátásainak hatásterülete – normál üzemmenetet – tehát az NO₂ komponenst kibocsátó pontforrások [minden pontforrás bocsát ki nitrogén-oxidokat, de ahogy fentebb már írtuk, a 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. mellékletének megfelelően NO_x helyett NO₂-vel számoltunk] **súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=868 méter sugarú kör területét jelenti** (25. ábra).

16.4.5. A fáklya (a PF jelű légszennyező forrás) modellezése

AVCM-3 projektben egy 58 méter magasságú fáklyát terveztek, aminek három jellemző üzemállapota lesz. Ezek:

- őrláng állapot (ez a normálállapot),
- időnkénti működés (évente néhány alkalom; pl. nagyleállítás)
- vészhelyzeti égetés (nem becsülhető a gyakorisága, de remélhetőleg ritka).

Az égés során keletkező légszennyező anyagok kerülhetnek a levegőbe. Ennek számítását a későbbiek során részletesen bemutatjuk. A különböző üzemállapotokhoz tartozó kibocsátások az alábbiak:

- a fáklyán „őrláng állapot”-ban (ez a normál üzeme a fáklyának) átlagosan 3 Nm³/h földgáz elégetésével számolunk;
- az „időnkénti működés” során a technológiában bennlévő etilén gázt kell a fáklyára engedni évente általában egy alkalommal, melynek időtartama 2-3 óra. Ez az évenkénti nagyleálláskor történhet meg, ekkor engedhetnek fáklyára olyan gázmixet, ami becslések szerint a következő gázokat tartalmazza: 5000 kg/h etilén, 10 kg/h hidrogén és öblítőgázként nitrogén;
- a vészhelyzeti égetés a fáklyán csak súlyos üzemzavar esetén fordulhat elő.

➤ Őrláng állapot

A fáklyára kerülő földgáz elégetése során keletkező égéstermékek, mint légszennyező anyagok jelennek meg. Esetleges láng kimaradás esetén a fáklyán az elégetlen gáz is hasonlóan szennyezésként jelenik meg, ennek valószínűsége azonban csekély. A fáklya hatásának vizsgálatakor az így fáklyázott gáz égéstermékeinek környezeti hatását vizsgáltuk.

A földgáz paramétereit, amelyet a számításaink során felhasználtunk a 23. táblázatban jelenítettük meg.

23. táblázat

A földgáz és biogáz átlagos paramétereit*

		Depóniagáz	Biogáz	Északi tengeri földgáz	MSZ 1648
Alsó fűtőérték	MJ/Nm ³	16	23	40	34
	kWh/Nm ³	4,4	6,5	11	
	MJ/kg	12,3	20,2	47	
Sűrűség	kg/Nm ³	1,3	1,2	0,48	
Felső Wobbe szám	MJ/Nm ³	18	27	55	
Metán szám		> 130	> 135	70	
Metán	V%	45	63	87	
Metán szórás	V%	35-65	53-70	-	
Egyéb szénhidrogének	V%	0	0	12	
Hidrogén	V%	0-3	0	0	
CO ₂	V%	40	47	1,2	
CO ₂ szórás	V%	15-50	30-47	-	
N ₂	V%	15	0,2	0,3	
H ₂ S	ppm	< 100	< 1000	1,5	
H ₂ S szórás	ppm	0-100	0-1000	1-2	
NH ₃	ppm	5	< 100	0	
Cl ⁻	mg/Nm ³	20-200	0-5	0	

*forrás: Persson and Wellinger, 2006

A 23. táblázat adataiból kiindulva meghatároztuk a várható emisszió nagyságát. A földgáz elégetésekor a benne található karbon tartalom mintegy 99,9%-a széndioxiddá (CO₂) ég el. Emellett keletkezik még: NO_x, CO, VOC, SO₂, por (PM₁₀), elégetlen szénhidrogének, N₂O, és az esetleges halogén tartalomból a megfelelő szennyező is (pl. Cl⁻-ből HCl). Az SO₂ meghatározásakor a gázban található kéntartalmat vettük alapul és feltételeztük, hogy az égés során a földgázban lévő kén teljes mennyisége kén-dioxiddá ég el. A CO és NO_x mennyiségének becslésére az EPA, **AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, 1.4 Natural Gas Combustion** fejezetének fajlagos emissziós értékeit vettük alapul.

24. táblázat

A számított emisszió

földgáz		3	Nm ³ /h		égéstermékben		
	%						
CH ₄	87						
CO ₂	1.2						
H ₂ S	<2 ppm	2	0.006	1 H ₂ S/h	0.00000476	g/s	SO ₂
EPA AP42 CH 1.4 Natural gas combustion lb / 1000000 scf *16 ----> kg / 1000000 m ³							
NO _x	190	lb / 1000000 scf			0.002533	g/s	NO _x
CO	84	lb / 1000000 scf			0.001120	g/s	CO
PM ₁₀	7.6	lb / 1000000 scf			0.000101	g/s	PM ₁₀
lb = pounds		scf = standard cubic feet					

A 24. táblázatban bemutatott emissziós értékekkel készítettük el a fentebbi terjedés modellezését a pontforrások és a fáklya együttes figyelembe vételével. Ebben az üzemi állapotban működik minden pontforrás és „örláng állapot”-ban üzemel a fáklya is.

➤ **Az „időnkénti működés” (pl. nagyleállás) esetén a fáklya és a pontforrás együttes hatásának vizsgálata**

A fáklyázás kezdetekor még a pontforrások és fáklya is működhetnek egy időben, ezért hatásukat együttesen is modelleztük. Ez az időtartam maximálisan 1 órára becsülhető.

Az üzemviteli paraméterek ezen üzemállapotban a következők szerint alakulnak:

- a fáklyázandó gázmix összetétele:
 - az etilén gáz tömegárama: 5000 kg/h
 - 10 kg/h hidrogén,
 - öblítőgázként nitrogén;
- a gázmix hozzávetőleges sűrűsége: $\rho=1,18 \text{ kg/Nm}^3$;
- a térfogatáram: $V=4250 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

Az éghető etilén-hidrogén gázmix láng hőmérséklete levegőben magas, így lehetőség van a termikus nitrogén-oxid képződésre a levegő oxigénjéből és a fáklyázott gáz nitrogén tartalmából valamint a levegő nitrogénjéből. Feltételezve 50 ppm nitrogén (N_2), NO_2 -vé alakulását, az emisszió ekkor 872,4 g/h NO_2 , ami 0,242 g/s NO_2 . A számítható koncentráció értékeit a fáklyázás kezdetekor a 25. táblázat tartalmazza.

25. táblázat

A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése (a technológia pontforrásai és a fáklya együttes hatása)

nitrogén-dioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
1 órás határérték		100
háttérterhelés		11,0
számítható max. koncentráció (órás átlag)		13,9
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100 - 11,0) \cdot 0,2 = 17,8$
	éves	$(40 - 11,0) \cdot 0,2 = 5,8$
c.)		$13,9 \cdot 0,8 = 11,12$

Az így meghatározott hatásterületet az NO_2 komponenst kibocsátó források (a technológia pontforrásai és a fáklya) **súlypontja, mint középpont köré rajzolt $R=868 \text{ m}$ sugarú kör területe jelenti**. Ugyanaz a terület, mint amit a 16.4.4. pont alatt modelleztünk, a fáklya nagyleállással kapcsolatos működése tehát nem növeli meg a hatásterületet (25. ábra).

➤ Az önálló fáklyázás hatásának vizsgálata

A fáklyázásnak ebben a szakaszában a pontforrások már nem üzemelnek, csak a fáklya működik vészhelyzeti állapotban. Ezt scenáriót is modelleztük. A számítható koncentráció értékeit csak a fáklya működésekor a 26. táblázat tartalmazza.

26. táblázat

A levegőminőségi hatásterület feltételrendszere és értelmezése (csak a fáklya működik)

nitrogén-dioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
éves határérték		40
1 órás határérték		100
háttérterhelés		11,0
számítható max. koncentráció (órás átlag)		2,59
A hatásterület értelmezése		A hatásterület meghatározása
a.)		$100 \cdot 0,1 = 10$
b.)	órás	$(100 - 11,0) \cdot 0,2 = 17,8$
	éves	$(40 - 11,0) \cdot 0,2 = 5,8$
c.)		$2,59 \cdot 0,8 = 2,072$

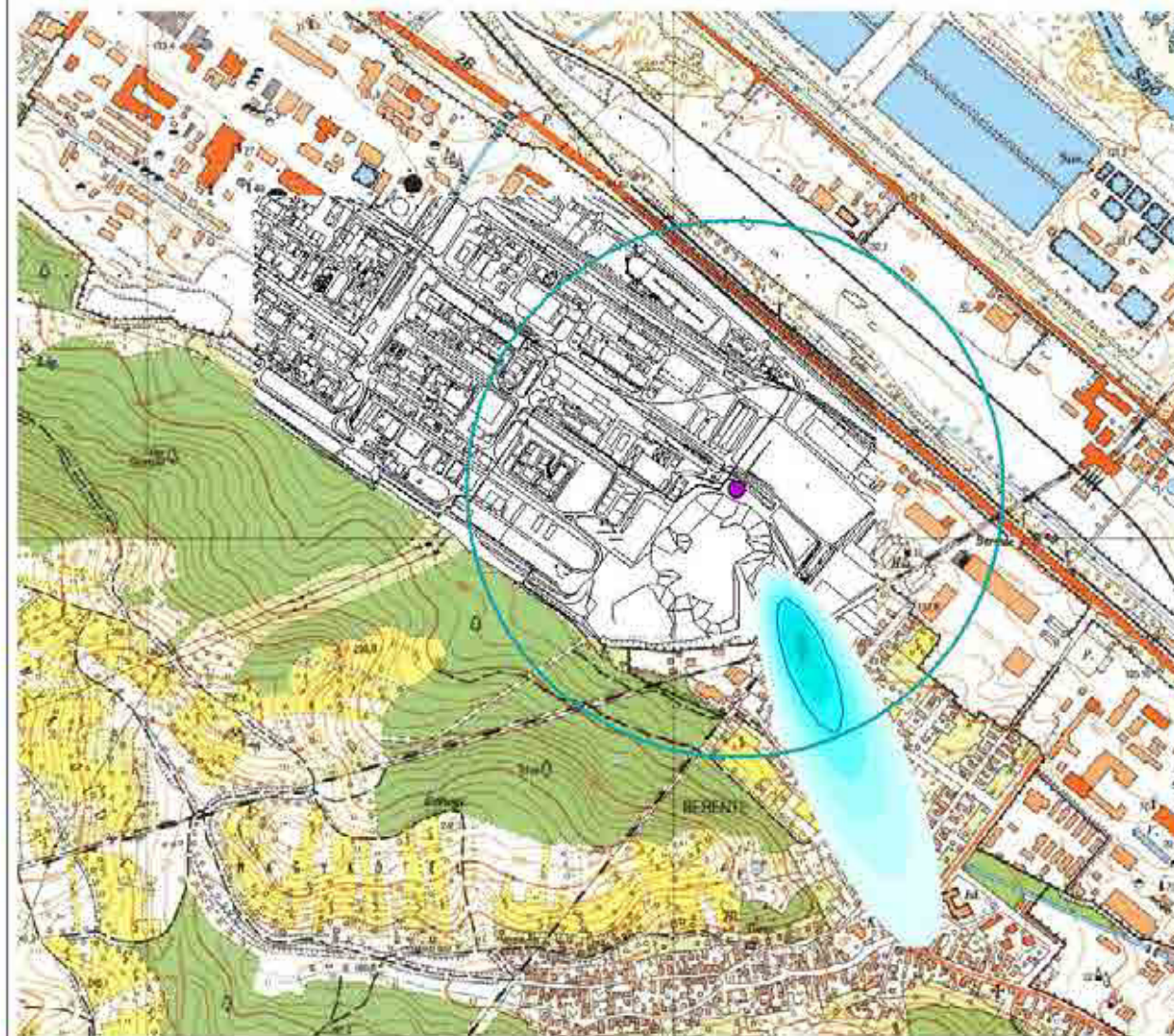
JELMAGYARÁZAT

- Fáklya
- hatásterület fáklya R=508m
- NO₂ hatásterületi konc.(µg/m³)
- △ c.) 2.07
- NO₂ immissziós konc.(µg/m³)
- 1 - 1.25
- 1.25 - 1.5
- 1.5 - 1.75
- 1.75 - 2
- 2 - 2.25
- 2.25 - 2.5
- 2.5 -

METEOROLÓGIAI ADATOK:

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

fáklyázás - csak a fáklya üzemel



A HATÁSTERÜLET HATÁRA

- órás átlag -

26. ábra



KÉSZÍTETTE:

ENVIRA 96 Kft.

A 26. táblázat adatai szerint meghatározott hatásterületet az **NO₂ komponenst kibocsátó forrás (a fáklya) súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=508 m sugarú kör területe** jelenti. A hatásterületet a 26. ábrán mutatjuk be.

16.5. Az üzemelés légszennyezőinek teljes hatásterülete

Fentebb a 16.4.4. és a 16.4.5. pontok alatt részletesen bemutattuk a DKE-bontók és a technológiába integrált melléktermék égető(k) valamint a tervezett fáklya üzemelése során kibocsátott légszennyezőket és azok hatásterületeinek számítását. Minden esetben az NO₂ légszennyező komponensre adódott a legnagyobb terület. Rendre az alábbi sugarú, kör alakú hatásterületek adódtak:

- a VCM-3 technológia üzemel (a fáklya őrlággal ég) 868 méter,
- a VCM-3 technológia üzemel, a fáklya „nagyleállás” működés állapotban van: 868 méter,
- a VCM-3 technológia áll, csak a fáklya működik: 508 méter.

A számítások azt mutatják, ha a fáklyán csak az őrláng ég illetve csak „időnként” (nem vészhelyzeti eseménykor) működik, akkor az gyakorlatilag semmit nem tesz hozzá a VCM-3 technológia kibocsátásainak hatásterületéhez. Ez különben műszaki szemlélettel minden számítás nélkül is kijelenthető lenne. Ha figyelembe vesszük azt, hogy a fáklyán csak kevésszer (indításkor vagy leálláskor) égetnek el etilént, és az ilyen üzemmód sem hosszú, azt a következtetést vonhatjuk le, hogy **a VCM-3 létesítmény levegőminőségi hatásterületét magának a technológiának a normál üzemben történő kibocsátása határozza meg. Ez 868 méter.** A leírtak figyelembe vételével a VCM-3 létesítmény levegőminőségi hatásterületét a légszennyezőket kibocsátó források (a technológia pontforrásai és fáklya) súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=868 méter sugarú kör területeként értelmezzük. Ezt a területet a 25. ábrán jelenítettük meg.

16.6. A kibocsátások összevetése az ökológiai határértékekkel

Vizsgáltuk még az éves átlag terjedések során a nitrogén-oxidok (mint NO₂) koncentrációkat az éves ökológiai határértékhez képest is. Ugyanis a lakosságot érő terhelést illetően nem a hatásterület kiterjedése, hanem a hatás ökológiai határértékhez való viszonya a mérvadó. Ezért az éves átlag terjedések modellezése során kiszámoltuk a nitrogén-oxidok (mint NO₂) légszennyezőkre kialakuló éves átlag koncentrációkat és összehasonlítottuk azokat az éves ökológiai határértékekkel.

Az éves átlagos NO₂ koncentráció maximuma: 2,1 µg/m³, míg ezen komponens éves ökológiai határértéke: NO_x (mint NO₂): 30 µg/m³. **Az eredményekből látható hogy a kibocsátás jelentősen – legalább egy nagyságrenddel – kisebb, mint a vonatkozó ökológiai határérték. A háttérterheléssel (11,0 µg/m³) együttesen is a várható összerhelés (11,0 + 2,1= 13,1 µg/m³) mélyen az ökológiai határérték alatt marad.** Kijelenthető tehát, hogy a VCM-3 Üzem levegőminőségi hatásterületén tartózkodók a technológia maximális kapacitáskihasználása esetén sem kerülnek veszélyeztetett helyzetbe. Itt **hangsúlyozni kell azt is, hogy a VCM-3 üzem majdani termelésbe állásakor a jelenlegi környezeti állapotokhoz (terheléshez) viszonyítva – ez általánosságban is kijelenthető – nem lesz érdemi változás: ugyanis a jelenlegi gyártósorokat (VCM-1-2) leállítják, az újat (VCM-3) pedig használatba veszik.**

17. A technológiával kapcsolatos vízhasználatok, szennyvizek. A gyártási tevékenység felszíni vizekre gyakorolt hatása

17.1. A Sajó folyó alapállapota Kazincbarcika térségében

A 11.4. pontban bemutatott a térség meghatározó vízfolyását a Sajó-folyót. A BorsodChem technológiai vízfelhasználását a Sajóból fedezi. Magyarország 2015. december 22-én közzétett Vízyűjtő-gazdálkodási tervét a közigazgatási egyeztetést követően a Magyar Kormány „*A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-gazdálkodási terv-2015*” címmel (VGT2) 2016. március 9-én elfogadta. Elkészültek a részvízgyűjtő gazdálkodási tervek, így a Tisza részvízgyűjtőre, benne a Sajó-folyóra is. Ezt a dokumentációt Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság adta ki 2016. áprilisában (megtalálható a www.vizugy.hu honlapon). Az **AEP931 kódú** (a szlovák határtól-Sajószentpéterig tartó) **Sajó felső** megnevezésű víztestre az alábbi megállapításokat tették:

• a víztest kategóriája:	természetes jellegű
• biológiai elemek szerinti állapot:	jó
• fizikai-kémiai elemek szerinti állapot:	jó
• specifikus szennyezők szerinti állapot:	jó
• hidro-morfológia szerinti állapot:	rossz
• ökológiai minősítés:	jó
• ökológiai célkitűzés:	jó, vagy a kiváló állapot fenntartható
• kémiai állapot:	jó
• kémiai célkitűzés:	a jó állapot fenntartható
• a víztest integrált állapota:	jó
• az integrált állapot megbízhatósága:	alacsony

A 1242/2022. (IV. 28.) Kormányhatározatban elfogadott „*Magyarország felülvizsgált, 2021. évi vízgyűjtő gazdálkodási terve*” (VGT3) a korábbi megállapításokat fenntartotta, a VGT3 a VGT2-höz képest változást nem rögzített.

17.2. Vízbeszerzés és nyersvíz igény. Vízkivétel a Sajóból

A BorsodChem gyártelepén az ipari vízigény kielégítése felszíni víz használatával, a Sajó folyóból kiemelt vízből történik. Az ivóvizet, amelyet jellemzően szociális célra használnak, a BorsodChemnek az Észak-magyarországi Regionális Vízművek Zrt. szolgáltatja.

A BorsodChem gyártelepének létesítményei (így majd a VCM-3 létesítmény is) a működésükhöz szükséges ipari vizet a BorsodChem tulajdonában lévő és az általa üzemeltetett vízhálózatról kapják. A BorsodChem a nyers ipari vizet a Sajóból vételezi. Jelenleg a vízkivételi műnél a folyóból átlagosan óránként 900-1100 m³ vizet emelnek ki. A vízkivételi helytől nagyjából 800 m-re lévő kibocsátási ponton engedik vissza a Sajóba a más tisztított szennyvizet. Ez nyilván kevesebb a kivett víztől, de mennyisége azzal összemérhető.

A folyó, mint befogadó a vízgyűjtő gazdálkodás egyes szabályairól szóló 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet szerint a „*Tisza részvízgyűjtő 2-6 Sajó a Bódvával*” vízgyűjtő-tervezési alegységbe tartozik. Írtuk már, hogy a folyó vizének tisztasága az utóbbi évtizedben jelentős mértékben javult, amit nemcsak a vízminőségi paraméterek kedvező irányú változása, hanem a folyóra jellemző, korábban kihaltak vélt, az utóbbi időben azonban egyre nagyobb fajszaiban újra megjelenő gerinctelen és gerinces vízi szervezetek is igazolnak. Ezen megállapításokat a 15.1. alattiak is visszatükrözik. Jelentősebb mennyiségű vizet a Sajóból jelenleg csak a BorsodChem vesz ki.

A BorsodChem vízkivételét az ÉKÖVIZIG H-1901-185/1999. számú vízjogi üzemeltetési engedélye szabályozza, amelyet az ÉMI-TVF 11929-3/2012. számon módosított. A módosítást a BorsodChem kezdeményezte, kérte, hogy az engedélyezett kivethető kontingenst 20.000 em³/év vízkivételről 10.000 em³/évre csökkentsék. Azóta további módosítások is voltak, ezek rendre a következők: 35500/12489/2016.ált és a 3550/9878-11/2022.ált. határozatok. A vízfelhasználási adatok alapján jelenleg a 10.000 em³/év mennyiség éppen csak elegendő a gyártelep ipari víz ellátásához. A folytatni tervezett vinil-klorid gyártás – ennek hatását vizsgálja a jelen összevont dokumentáció – ezen a helyzeten nem változtat: a meglévő üzem leáll, az új beindul, ezzel a summázással akár le is zárhatnánk ezt a fejezetet. Mindezek mellett a BorsodChem felülvizsgálja technológiáinak hosszabb távú vízigényét, és ennek függvényében dönt majd az esetleges vízkivételi kontingens növeléséről.

A kivett vízmennyiség és a Sajó folyó vízhozamainak arányát a legutóbbi évek adatai alapján a 27. táblázatban mutatjuk be. Ebből látható, hogy a kivett vízmennyiség az elmúlt 5 évben 1,01-3,68%-a a folyó éves vízhozamának. A 27. táblázat negyedik sorában az is látszik – ahogy azt az irodalomjegyzékben felsorolt tanulmányainkban is többször bemutattuk –, hogy a BorsodChem a kivett vízzel nagyságrendileg azonos mennyiségű tisztított vizet ad vissza a folyóba.

27. táblázat

A Sajó folyóból a BC által kivett vízmennyiség és a folyó vízhozamának viszonya

	M.e.	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.
BC éves vízkivétel	[em ³]	10.208,32	9.716,95	10.473,26	9.881,674	10.228,16
Sajó éves vízhozam	[em ³]	543.013,6	777.890,16	753.925,71	268.655,36	1.008.338,03
a vízkivétel aránya	[%]	1,88	1,25	1,39	3,68	1,01
visszaadott víz*	[em ³]	7.868,81	6.860,30	7.315,44	6.948,89	6.905,22

*tisztított szennyvíz és csapadékvíz a gyártelepről

17.3. A VCM-3 projekt tervezett vízhasználatai, vízforgalma

Az épülő VCM-3 Üzem a BorsodChem gyári vízhálózatából vételezi majd

- az ivóvizet,
- a lágyvizet,
- az ionmentes vizet,
- és a gőzt (gőzt termel is, és adhat is a rendszerbe).

A tervezett vinil-klorid gyártás vízhasználatait a 11. ábrán (a vízforgalmi diagramon) láthatjuk. Jelentősebb mennyiségű víz kerül még be a rendszerbe a vételezett gőzből illetve a lúgos mosáshoz felhasznált 20%-os NaOH oldatból is. A 11. ábrán adatai szerint a tervezett létesítményhez szükséges

- lágyvíz maximális mennyisége: 22,26 m³/h;
- lágyvíz a nyitott recirkulációs hűtőkörhöz pótvízként a későbbi fejlesztések igényét is figyelembe véve maximum: 138,6 m³/h;
- ionmentes víz maximum: 15-40 m³/h;
- ivóvíz mennyisége: 4,5 m³/h.

A BorsodChem DKE/VCM Üzem szakemberei szerint a fentiek erősen túlbecsült mennyiségek. A tervezett kapacitás terén a jelenlegihez nagyjából hasonlatos üzem éves vízfogyasztása 855-900 ezer m³/év, a VCM-3 üzemé várhatóan 1.000 ezer m³/év lesz. A túlbecsülés főként a háromcellás hűtőtorony pótvizénél jelentkezik, ahol jelentős fejlesztési tartalékok vannak a tervekbe beépítve, mindhárom cella együttes működésére valószínűleg

nem is lesz szükség. Megjegyezzük, a IV. telepen az itt tervezetthez hasonlatos háromcellás hűtőtorony szolgál ki minden üzemet, és még így is van fejlesztési tartalék. Jelen hatásbecslésnél pótvízként $60 \text{ m}^3/\text{h}$ becsértékkel számoltunk, a jelenlegi tényleges igény $50 \text{ m}^3/\text{h}$ [61], [78], tehát még a $60 \text{ m}^3/\text{h}$ is rejt tartalékot.

A készülékek mosása nem folyamatos tevékenység, az ehhez szükséges víz átlagos mennyisége $2 \text{ m}^3/\text{h}$, ez a 11. ábrán $0\text{-}10 \text{ m}^3/\text{h}$ értéként jelenik meg.

A gyártáshoz – ahogy az a vízforgalmi ábrán (11. ábra) is látható – lágyvizet és ion mentes vizet vételeznek a gyártelepi hálózathoz. A gőzt a gőzkazánok ionmentes vízből (DMW) termelik, itt a maximális $40 \text{ m}^3/\text{h}$ mennyiséggel számoltunk (ebben a pótvíz is benne van). Mindent összeadva **a tervezett gyártási technológia vízigénye** (lágyvíz és ionmentes víz összesen) **teljes kapacitáskihasználás esetén** [400.000 t/év nagyságú termelés, hozzá véve a BorsodChem hálózatából vételezett gőzt ($130.000 \text{ m}^3/\text{év}$) és a semlegesítő lúggal bevitt ($30.000 \text{ m}^3/\text{év}$) vizet is] **átlagosan $\sim 134,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ($1.075.000 \text{ m}^3/\text{év}$).** A BorsodChemben folytatott vízelőkészítés évtizedes tapasztalatait figyelembe véve 1 m^3 lágyvíz $\sim 1,1 \text{ m}^3$ Sajó vízből állítható elő. Az ionmentes vizet a lágyvízből készítik RO technológiával. Itt mások az arányok 1 m^3 ionmentes (DMW) vízhez $1,15\text{-}1,20 \text{ m}^3$ lágyvíz szükséges (ez kiindulásként $1,265\text{-}1,32 \text{ m}^3$ Sajó vizet jelent). Mindezeket figyelembe véve **a VCM-3 létesítmény működéséhez szükséges víz előállításához a Sajóból évente $\sim 1.260.000 \text{ m}^3$ vizet kell kivenni.** Ez a mennyiség **a BorsodChem 27. táblázatban bemutatott összes (2023. évi) Sajóból való vízkivételének $12,3\%$ -a.** A gyártási technológia folyamatban reakcióvíz is képződik, amelynek fajlagos mennyisége a működő DKE/VCM üzemi nyilvántartás alapján $0,29 \text{ m}^3/\text{t}_{\text{VCMtermék}}$ -re becsülhető. Ismét jelezzük, a kivett vízmennyiség e jelenlegi helyzeten érdemben nem változtat: a meglévő üzem leáll, az új beindul.

A 8.11. pontban írtuk, hogy tervezett VCM-3 üzem vizes hűtőinek hűtővízzel való ellátását egy háromcellás hűtőtorony (a cellák kapacitása azonos lesz) és 4 darab (3 üzemelő és 1 tartalék) keringető szivattyú biztosítja. A cirkuláltatott hűtővizet, ami a gyártelepi hálózathoz bevitt lágyvíz, a szokásos vízkezelő anyagokkal kezelik (Hypo, savak, korrózió gátló inhibitor, lerakódás gátló szerek). Ez a hűtővíz **a reagáló anyagokkal nem érintkezik és felmelegedve, de el nem szennyezve tér vissza a hűtőtornyokra.** A párolgás és a leiszapolások pótlására a pótvizet a hűtőtorony medencéjébe automatikusan, szint és vezetőképesség mérés által vezérelve adagolják.

A telepítendő hűtőtoronynál már a tervezés adott fázisában figyelemmel vannak a vízhűtésnek az „**Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC) Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével. Ipari hűtőrendszerek**” című BAT Referendumra [109]. A BREF [109] 2.1. táblázata mutatja be az ipari (nem erőműi) hűtőrendszerek technikai és termodinamikai összehasonlítását. Ezen táblázat szerint a BorsodChem ipari hűtőtornyai – a VCM-3 üzemből is ilyen lesz – a nyitott recirkulációs közvetlen rendszerbe tartoznak, ahol a hűtőközeg a környezeti levegő. A torony tetejéről lehulló víz a levegővel érintkezve hőátadással és párolgással csökkenti hőtartalmát. Az ilyen hűtőtornyok **alacsony környezetvédelmi kockázattal jellemezhetőek** (BAT Referendum [109] 3.1. táblázata, 52. oldal).

- Az energiatakarékos üzemmódot a mesterséges huzatot létrehozó ventilátor frekvenciaszabályozásos hajtásával, illetve a cirkulációs-szivattyúkapacitás több lépcsőre történő tagolásával oldják meg.
- Mivel a teljes hűtővíz rendszer – a hűtőtorony nyílt része kivételével – zárt, a víztakarékosság is megvalósul. A hűtővíz rendszerben az (időjárásfüggő) párolgási veszteséget, a minimális cseppelragadást és a leiszapolási veszteséget kell csak pótolni (pótvíz).

- Az alkalmazott recirkulációs rendszer esetében a hőterhelés 98,5%-a közvetlenül a levegőbe jut, így a **felszíni vízfolyás** (a Sajó folyó) **hőmérsékletére a BorsodChem területén üzemeltetett vízhűtési rendszerek nincsenek hőterhelő hatással.**
- Adalék anyagok a vízkő és korrózió elleni védelemhez szükségesek. Ezek minimalizálása érdekében a hűtővízrendszerben már eleve lágyvizet használnak.
- A hűtőtornyok környezetében kialakuló zajterhelést alacsony zajkibocsátású ventilátorok és szivattyúk használatával mérsékelik.
- Az algásodás (baktérium kockázatok) ellen hypót és szerves biocideket adagolnak.

A hűtőkör technológia veszteségeit tehát pótolni kell. A leiszapolás a hűtőrendszer szándékos megcsapolása a nem kívánatos anyagok koncentrációjának korlátozására. Ennek során a víz egy részét (nem iszapot!) eltávolítják az evaporatív hűtőrendszerből. A párolgás miatt a hűtővíz a lágyvíz oldott anyag koncentrációjának 3-4-szeresére töményedik, így a leiszapolt víz a lágyvíznél több sót tartalmaz. Úgy is jellemezhetjük, hogy az oldott (leiszapolt) anyag koncentrációja a kiindulási nyersvízzel azonos nagyságrendű és minőségű. Kihangsúlyozzuk, hogy ez a víz nem „iszapos”. Azért kell pótvizet adni (majd elvenni) a vízkörbe, hogy a párolgás miatt ne dúsuljanak fel a vízben az egyébként természetes okokból benne lévő sók. A leiszapolási arány 7% körüli. A leiszapolás a torony medencéjéből történik, a leiszapolási vizet a csapadécsatornába (11. ábra) vezetik, amin az a BorsodChem központ szennyvíztisztító telepére jut.

Ivóvizet kizárólag szociális célra használnak fel. Ezt a regionális vízszolgáltató gerinc ivóvízhálózatából lecsatlakozó vezetéken vételezik majd, és saját vízőrán mérik a felhasznált mennyiséget. A BorsodChemnek, így az üzemnek is, az ivóvizet az Észak-magyarországi Regionális Vízművek (ÉRV) szolgáltatja.

A BorsodChem gyártelepének területére hulló csapadékvizeket a gyártelep teljes területén kialakított csapadék csatornahálózat gyűjti össze. Hasonló elv szerinti csapadékvízgyűjtő hálózatot alakítanak majd ki a VCM-3 létesítmény területén is.

17.4. A VCM-3 projekt technológia szennyvizeinek mennyisége és minősége

A 8.8. és 9.2. pontok alatt részletesen bemutattuk a keletkező szennyvízáramokat és a kezelésük módját. A szennyvíz áramok – amelyek közül a sós vizes anyagáramot a BorsodChem gyártelepi technológiáinak összefonódása miatt nem kibocsátott szennyvíznek, hanem vizes anyagáramnak tekintjük – kezelése a 11. ábrán is nyomonkövethető. Fentebb írtuk, hogy a hűtőtornyok lágyvizéből a leiszapolási veszteség 7%, körüli, hasonló arányú (kissé kevesebb, 6% körüli) a gőzdobok ionmentes vizének leiszapolási vesztesége is. A VCM-3 létesítményben tervezett vinil-klorid gyártásban

- a sótlan szennyvízforgalom sztrippelő egység kimenetén maximum **40 m³/h** (maximum **320.000 m³/év**),
- a leiszapolások vízforgalmából pedig **10,0-13,8 m³/h** (maximum: **110.000 m³/év**)

szennyvízkibocsátás prognosztizálható. Ezek befogadója (3. melléklet) a BorsodChem központi szennyvíztisztítója (Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzem Szennyvízkezelő Telep). A szennyvízáramok mennyisége a vízforgalmi diagramról (11. ábra) is leolvasható.

A jelen dokumentáció 9.2. pontjában (a szennyvíz előkezeléssel elért környezetvédelmi cél) bemutattuk, hogy a Chengda garantálja, a szennyvíz-előkezelő egységben történő kezelés után a szennyvízkibocsátás teljesíti a LVOC BREF [93] BATC (2017/2117 EU végrehajtási határozat) előírásait, a BAT 79., 80. és 81. pontokban foglaltakat, a 10.3. a 10.4. és a 10.5. táblázatokban előírt BAT-AEPL határértékeket.

A leendő VCM-3 üzem szennyvizek átadási pontja megegyezik a jelenlegi DKE/VCM üzem szerves szennyvizeinek kibocsátási pontjával. Ez az átadási pont tehát a VCM-1-2 technológia leállítása után is megmarad (7. ábra). A kibocsátási pont

- megnevezése: DKE/VCM üzemi szerves szennyvíz (3/6 akna).
- KpKTJ azonosító: 102 547 187,
- EOY Y koordináta: 769 450 méter,
- EOY X koordináta: 323 343 méter.

Az újonnan megépített létesítmény kibocsátott üzemi szennyvizének minőségét itt (hasonlóan többi gyártelepi technológia kibocsátásaihoz) önellenőrzés keretében, önellenőrzési terv alapján a BorsodChem akkreditált laboratóriuma ellenőrzi majd.

17.5. A létesítmény működésének hatása a felszíni vízrendszerre

A keletkező szennyvizekről fentebb, azok előkezeléséről pedig a 8.8 és a 9.2. pontokban írtunk. A bemutatottak szerint a vinil-klorid gyártás során keletkező szennyvizet előírásosan megtisztítják, ezért a gyártási tevékenység közvetett hatását a Sajóra csak a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepén keresztül fejthetné ki.

A gyártósoroknak csakúgy, mint a többi telephelyi technológiának, a felszíni vizekkel közvetlen kapcsolata nincsen. Az új létesítmény területére hulló csapadékvizeket – ahogy a BorsodChem teljes gyártelepe területén – kialakított csapadék csatornahálózat gyűjti össze.

A Környezetvédelmi Irányítási Rendszer (CWW BREF 1-3. BAT) működtetésének egyik elemeként a BorsodChem rendszeresen értékeli kibocsátásainak környezeti hatásait, minden környezeti elemre más-más módszer szerint. A hatásértékelés alapján határozzák meg azokat a kibocsátásokat, amelyek jelentős hatással bírnak az illető befogadó környezeti elemre, jóllehet, a kibocsátások határérték alattiak. Ezen rendszer működik a DKE/VCM gyártásnál (VCM-1-2, majd a VCM-3) is.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a vinil-klorid gyártási tevékenység – meglévő és tervezett – a Sajóra nézve sem a vízkivételi, sem a vízviisszaadási oldalon szignifikáns hatást nem eredményez. Közvetett befolyásolási lehetőség a BorsodChem szennyvíztisztítóján keresztül adódhatna. A szennyvíztisztító azonban rendkívül nagy puffert jelent, így minimális annak a lehetősége, hogy a szennyvíztisztítón át a gyártási tevékenység az élővizet a racionálisan elfogadhatónál nagyobb mértékben veszélyeztesse. **Lévéen, hogy végső soron a BorsodChem valamennyi szennyvizét a központi szennyvíztisztító telepen kezelik (tisztítják), a vinil-klorid gyártás szennyvize önmagában nem fejt ki elkülöníthető közvetett hatást a befogadóra, a technológia hatásterülete ebben a vonatkozásban ezért nem is adható meg.** A vízkivétel és a szennyvízviisszaadás érvényes hatósági engedélyekkel középtávon szabályozott. A BorsodChem az engedélyekben előírtak betartására jelenleg is, és a jövőben is megkülönböztetett figyelmet fordít.

17.6. A BorsodChem szennyvízkibocsátásának önellenőrzési terve

A BorsodChem a 220/2004. (VII. 21.) Korm. r. 27. §. (2) szerinti önellenőrzésre kötelezett kibocsátó. Az önellenőrzésre vonatkozó terveit rendre elkészítette, azokat az eljáró elsőfokú hatóság jóváhagyta. A BorsodChem Zrt. jelenleg a kibocsátott szennyvizének önellenőrzéseit a Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat 35500/5115-2/2024.ált és a 35500/1817-2/2024.ált számú határozatokkal módosított 35500/3205-1/2023.ált számú határozatában jóváhagyott önellenőrzési terv alapján végzi, amely 2026. december 31-ig hatályos.

A VCM-3 üzemi tevékenység is önellenőrzésre kötelezett tevékenység lesz, így az Önellenőrzési Tervet (és majd a Mintavételi Programot) is módosítani kell.

A BorsodChem központi szennyvíztisztító telepéről a közvetlen bevezetés a Sajóba történik. A bebocsátott tisztított szennyvíz vizsgálatát jelenleg a jóváhagyott Önellenőrzési Terv szerint végzik. A gyártelepen lévő gyártástechnológiákra vonatkozó, felszíni vízbe történő bevezetés előtti helyre előírt technológiai határértékek (AOX, KIO_3 , összes szerves N) illetve területi határértékek (pH, ammónia-ammónium-N, BOI_5 , összes lebegőanyag, összes higany, nitrofenol) ellenőrzése is e terv alapján, a tisztított szennyvízben történik.

A közvetlen kibocsátási ponton az önellenőrzési terv a tisztított szennyvíz ellenőrzésére vonatkozóan az alábbiakat tartalmazza.

KpKTJ: 102 547 154

Mintavételi hely: BorsodChem Szennyvíztisztító Telep, üzemi csatorna a Parshall mérőcsatorna után

Mintavételi hely EOY koordinátája: Y = 770.163 m; X = 324.264 m

Vizsgált komponensek: pH, ammónia-ammónium-ion, nitrát-ion, nitrit-ion, összes szerves nitrogén, nitrofenol, KIO_3 , higany, AOX, összes lebegő anyag, BOI_5 .

Mennyiség meghatározása: Méréssel - Parshall mérőcsatorna

Mintavétel gyakorisága: Kéthetente, az OKIR-ban rögzített Mintavételi Program szerint. A mintavétel gyakoriságát az éves nagyjavítás időtartama (üzemleállással járó karbantartás) és az ünnepnapok, munkaszüneti napok átmeneti időszakokban módosíthatják.

Mintavétel módja: kétórás átlagminta

A megjelölt napon két óra időtartam alatt, óránként három pontmintát vesznek. A minták laboratóriumba való beszállítása után az analitikai vizsgálatokat a pontmintákból képzett átlagmintából végzik el. A BOI_5 vizsgálatához külön pontminta-vétel történik.

A Bizottság (EU) 2016/902 végrehajtási határozata szerinti **BAT-AEL-nek (éves átlagérték) való megfelelés ellenőrzése:**

KpKTJ: 102 547 154

Mintavételi hely: BorsodChem Szennyvíztisztító Telep, üzemi csatorna a Parshall mérőcsatorna után

Mintavételi hely EOY koordinátája: Y = 770.163 m; X = 324.264 m

Vizsgált komponensek: króm, réz, nikkel cink

Mennyiség meghatározása: Méréssel - Parshall mérőcsatorna

Mintavétel gyakorisága: havonta

Mintavétel módja: kétórás átlagminta

Az analitikai vizsgálatokat a BorsodChem NAH által NAH-1-1177/2023. számon akkreditált Minőségvizsgáló Laboratóriuma végzi. A vizsgált szennyező komponenseket és az alkalmazott analitikai módszereket a 28. táblázat tartalmazza.

A tárgyévi önellenőrzési vizsgálatok eredményeiről készített beszámolót és értékelést (a vizsgálati eredményekkel együtt) a BorsodChem a tárgyévet követő március 31-ig az OKIRkapun keresztül megküldi a VÉL adatszolgáltatás részeként. A legutóbbi évek adatait a 29. táblázat mutatja be.

28. táblázat

Vizsgált szennyező komponensek, alkalmazott analitikai módszerek

Szennyező komponens	Analitikai módszer
pH	MSZ 1484-22:2009 8. fejezet
dikromátos oxigén fogyasztás (KOI _k)	MSZ ISO 6060:1991 szerint
összes lebegő anyag	MSZ 260-3:1973 4. és 5. fejezet
ammónia-ammónium-ion	MSZ 260-9:1988 2. fejezet és MSZ ISO 7150-1:1992
nitrát-ion	MSZ 1484-13:2009 5. fejezet
nitrit-ion	MSZ 1484-13:2009 6. fejezet
összes higany	MFF-34 BC által alkalmazott módszer szerint
króm, réz, nikkel, cink	MSZ 1484-3
AOX	MSZ EN ISO 9562:2005 9.3.2 és 9.3.4. szakasz
BOI ₅ *	MSZE 21420-9:2004 9. fejezet (B módszer)
nitrofenol	MFF-504:2022

* felszíni víz mintamátrixra nem akkreditált a módszer

** nem akkreditált módszer

29. táblázat

A szennyvíztisztítóból a Sajóba bocsátott tisztított szennyvíz mutatói

Komponens	M.e.	H.é.*	H.é.**	2019. év	2020. év	2021. év	2022. év	2023. év
KOI _k	mg/l	150	150	32,5	46,8	46,6	36,4	16,6
pH		6,0-9,5	6,0-9,5	7,5-9,2	7,5-9,2	7,4-9,4	7,3-8,9	7,4-9,1
összes lebegő anyag	mg/l	200	35	26,1	22,9	38,1	23,5	20,6
NH ₄ ⁺ - N	mg/l	20		<1,56	<1,56	<1,56	<1,56	0,2
összes szervesetlen N	mg/l	50	20	11,5	7,4	5,0	6,6	6,7
Hg-ion	mg/l	0,01	0,01	0,0023	0,0010	0,0006	0,0005	0,0005
BOI ₅	mg/l	50	50	9,5	12,2	10,3	10,1	4,9
króm	µg/l	-	25	-	-	-	-	1,1
réz	µg/l	-	50	-	-	-	-	25,3
nikkel	µg/l	-	50	-	-	-	-	49,5
cink	µg/l	-	300	-	-	-	-	145,3
AOX	mg/l	2,65	1,0	0,6	0,63	0,47	0,65	0,32
AOX	kg/év	26.480	-	5045,11	4313,4	3470,9	4530,6	-
kibocsátott szennyvíz	m ³ /év	-	-	7.868.816	6.860.295	7.315.438	6.948.893	6.905.217

* A 23. táblázatban előírt határértékek 2022. december 31-ig érvényesek. ** A 2023-tól betartandó határértékeket (a BAT-AEL szinteket is figyelembe véve) a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Katasztrófavédelmi Hatósági Szolgálat a 2023. 02. 14-i keltezésű 35500/5618-19/2022.ált határozatában írta elő.

17.7. A vízvédellel kapcsolatos intézkedési tervek

A BorsodChem 2000 novemberében készítette el a Vízminőségi Kárelhárítási Tervét. A tervet később, jogszabályváltozás miatt – a 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet „a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről” előírásai szerint – átdolgozták, és azóta az Üzemi kárelhárítási terv címet viseli. A terv több módosításon, felülvizsgálaton, aktualizáláson átesett. A legutolsó átdolgozott (felülvizsgált) dokumentációt az első fokú környezetvédelmi hatóság a BO/32/01152-7/2024. számú határozatával fogadta el. Az „Üzemi kárelhárítási terv a BorsodChem Zrt. telephelyére” című dokumentáció részletesen

- feltárja azokat a veszélyhelyzeteket, amelyek egy esetleges üzemzavar bekövetkezésekor a felszíni és felszín alatti vizeket veszélyeztethetik,
- ismerteti a kárelhárítás személyi és tárgyi feltételeit,
- leírja a riasztás rendjét egy esetleges vészhelyzet esetén,
- megoldást ad a lokalizáció és a kárelhárítás során végrehajtandó intézkedésekre,
- felsorolja a kárelhárításban felhasználható és nélkülözhetetlen anyagokat, azok gyártelepen belüli fellelhetőségét,

- meghatározza azokat az intézkedéseket, amelyeket egy bekövetkezett esemény elhárítása után kell tenni.

Az üzemi kárelhárítási terv elektronikus példányai megtalálhatók az illetékes elsőfokú környezetvédelmi hatóságnál, az illetékes elsőfokú vízügyi hatóságnál, az ÉMVÍZIG-nél, a Bükk és Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságoknál. A terv a BorsodChemnél elektronikus formában érhető el a saját számítógépes hálózaton az arra jogosultsággal rendelkezők számára. A tervben foglaltakat, a feladatokat, teendőket a szervezeti egységeknél oktatás formájában ismertetik a dolgozókkal. A terv aktualizálását a jogszabályoknak megfelelően ötévenként, illetve lényeges változás esetén végzik el. **A VCM-3 létesítmény megépülése után a tervet a jogszabályi előírásoknak megfelelően frissítik.**

18. A tervezett tevékenység hatása a talajra és a felszín alatti vizekre.

Talaj- és talajvízvédelem

18.1. A tervezett gyártási tevékenység kibocsátásai a földtani közegbe és a talajvízbe

A VCM-3 létesítményben tervezett DKE/VCM gyártási tevékenységnek üzemszerű állapotban a földtani közegbe és a talajvízbe a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. 3. § szerinti közvetlen, vagy közvetett kibocsátása nem lesz. A technológiák zártak, az anyagokat zárt rendszerben mozgatják, a talajra és a talajvízre negatív hatásuk nem prognosztizálható. A technológiák szennyezésnek kitett területein előírással, hatásos műszaki védelmet építenek ki, ami a kijutott anyagok talajba jutását megakadályozza.

A készülékek és csővezetékek a technológiai igényeknek megfelelő anyagúak, emiatt üzemszerű állapotban a talajt és a talajvizet szennyezés nem érheti. A BorsodChemben a készülékeket, illetve a csővezetékek egy részét a Nyomástartó edények biztonsági szabályzata szerint rendszeresen felülvizsgálják/felülvizsgáltatják. A megfelelő biztonságtechnikai óvintézkedések miatt a környezetbe, így a talajba vagy a talajvízbe sem juthatnak ki a technológiában résztvevő anyagok.

A technológiában a talajt és a talajvizet, annak szennyezettségi állapotát veszélyeztető anyagok (pl. 1,2-diklór-etán) is vannak. Emiatt a technológiai épületek padlózatait és környezetét a szükséges helyeken megfelelő módon – ahol kell vegyszerálló bevonattal is ellátva – burkolják. A vegyipari csurgalékvizeket csatornahálózattal összegyűjtik, és előírással kezelik.

Az anyagmozgatás során esetleg kiömlő folyékony vagy szilárd anyagokat felitató anyag (perlit, fűrészpor), lapát és seprű használatával azonnal összegyűjtik, zárt hordóba helyezik, s továbbiakban veszélyes hulladékként kezelik. Összegezve a leírtakat, a gyártási technológiák üzembiztonsága, valamint a kiépített

- kármentők a berendezések alatt,
- a betonozott, vegyszerálló térburkolat (adott helyeken saválló acéllemez),
- a kedvező földtani körülmények (agyagos fedőközetek),
- a csőhálózatba beépített határoló szelepek,
- a megfelelő, mindenre kiterjedő technológiai utasítások,
- valamint a szakképzett személyzet gyors beavatkozása

mind-mind, külön-külön, valamint együttesen is megakadályozzák a felszín alatti vizek károsodását. A BorsodChemben gyártelepi szinten rendelkezésre állnak még megfelelő beavatkozási tervek (Belső védelmi terv, Tűzriadó terv, Üzemi kárelhárítási terv, stb.),

amelyek gyáregységi szintre is leosztva tartalmazzák egy esetleges üzemzavar bekövetkezésekor végzendő szükséges teendőket. **Üzemzavar, vagy vészhelyzet okozta szennyezésnél elegendő reakció idő áll rendelkezésre a szükséges intézkedések meghozataláig illetve a beavatkozásokra.**

18.2. A III. telepen végzett korábbi talaj- és talajvízállapot feltáró vizsgálataink

A BorsodChem épülő VCM-3 létesítménye a III. gyártelepen található, ahol – részben egymást átfedve – két jelentős koncentrációjú szennyezés található. Az egyik a klórgyártáshoz köthető higanyos talajszennyezés, a másik a jelenleg folytatott DKE/VCM gyártási tevékenységgel kapcsolatos 1,2-diklór-etán talajvízszennyezés. **A higanyos szennyezés nem érinti a VCM-3 projekt területét, attól messze van.** A DKE talajvízszennyezés részletes tényfeltárása [7] alkalmával megállapítottuk, hogy 1990 telén egy csőtörés következtében viszonylag nagymennyiségű DKE jutott a talajra, amelyen keresztül az a talajvízbe szivárgott.

BorsodChem megbízásából mind a két szennyezéssel (higany, DKE) behatóan foglalkoztunk. A szennyezésekről készített tanulmányok [5], [7], [8], [44], [56] és [59] alapján jogerős határozatok vannak a higanyos szennyezés monitoringozására, és a DKE talajvízszennyezés műszaki beavatkozással történő kármentesítésére. Ezek a felsorolt munkák az azok alapján lefolytatott közigazgatási eljárásban részt vevő hatóságok irattárában megtalálhatók, ezért itt azok lényegi megállapításait sem összegezzük.

- A higanyszennyezés monitoringozását és az általunk javasolt (E) egyedi határértékeket ÉMI-KÖFE 6281-17/2001. számon fogadta el, a később létesített K/9-a kútra pedig a BO-08/KT/04095-7/2018. számú határozattal hagyta jóvá.
- Az 1,2-diklór-etán szennyeződésre műszaki beavatkozással kármentesítés van folyamatban. A kármentesítés jelenleg 35500/3574-2/2021.ált határozattal módosított 35500/2216-9/2017.ált határozat szerint történik.

2023-ban elkészítettük az I-III. telep valamint a szennyvíztisztító környéke körüli – a 2018-2022. évek között folytatott – kármentesítésről a záródokumentációt [75]. Ezt az első fokú környezetvédelmi hatóság a BO/32/01900-15/2023. számú határozatával elfogadta, egyúttal elrendelte kármentesítési monitorozás folytatását. Hasonló a helyzet a higanyos szennyeződéssel. Ott a kármentesítési monitoring zárójelentését [81] 2024-ben készítettük el, azt a hatóság BO/32/03398-15/2024. számon fogadta el, elrendelve a további 4 éves időtartamú monitoringot. **Mind a két kármentesítési monitoringot a BorsodChem továbbra is előírásosan működteti.**

18.3. A 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/B. § (1) bekezdésben előírt megfelelés vizsgálata

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 20/B. § (1) szerint „*az egységes környezethasználati engedély (IPPC) iránti kérelemhez, valamint a 19. § (1) bekezdése, a 20/A. § (4) bekezdése, a 20/A. § (6) bekezdése és a 20/A. § (8) bekezdése szerinti felülvizsgálathoz benyújtott adatokat a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Favir.) 15. § (8) bekezdésében és 13. számú mellékletében foglaltaknak megfelelően elkészített alapállapot-jelentéssel (a továbbiakban: alapállapot-jelentés) kell kiegészíteni, ha a telephelyre vonatkozó alapállapot-jelentés, illetve a Favir. szerinti részletes tényfeltárási záródokumentáció nincs a környezetvédelmi hatóság birtokában*”.

A 18.2. pont alatt leírtakból kitűnik, hogy **van elfogadott részletes tényfeltárási záródokumentáció a környezetvédelmi hatóság birtokában.**

A gyártelepen, jelesül a III. telepen két legalább 30 éve ismert szennyezés található, melyek mindegyikén folyik a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. 21. § (4) bekezdés szerinti kármentesítés valamelyik szakasza:

- **a higanyos talajszennyezésnél kármentesítési monitoring** [(4) bekezdés c) pont],
- **a DKE talajvízszennyezésnél műszaki beavatkozás** [(4) bekezdés b) pont].

A kármentesítési monitoring – és más környezeti monitoring kutak mintázott kútjaiból vett vízminták – **vízkémiai elemzési adatai nem utaltak olyan talajvízszennyezésre, amely azonnali, további kármentesítést, kárelhárítást vagy kárenyhítést igényelne. Aktív szennyező források tehát (az I. és) III. telepen (valamint a szennyvíztisztító környezetében) nincsenek.**

Mivel a VCM-3 beruházási területén a talaj és talajvíz szennyezettségi állapota

- alapvetően ismert,
- ott nem volt olyan vegyipari gyártási tevékenység, ami további talajvízszennyezést okozhatott volna

sem mi, sem a BorsodChem illetékesei nem látták indokoltnak jelen környezetvédelmi engedélyezési eljárás keretében újabb feltáró fúrásokat végezni.

18.4. Talaj- és talajvízviszonyok a leendő építkezés területén

18.4.1. A VCM-3 építési területének talajviszonyai

A VCM-3 építési területének talajviszonyai nem ismeretlenek számunkra, mert az építési terület alatti bányáüreges tömedékelése során az első 10 méteres szakaszt száraz technikával, spirálfúróval mélyítettük és a feltárt rétegsort is rögzítettük. A fúrás szelvényeket a jelen dokumentációhoz csatolt tömedékelési jelentés 1. melléklete mutatja be. Az ezekből a szelvényekből összeállított átlagos rétegsor – ahogy azt a 11.6.1. pont alatt is írtuk – az alábbi:

- 0,2-0,7 m feltöltés vagy talaj,
- 4,0-8,0 m különféle kifejlődésű agyag,
- 0,5-4,5 m kavicsos összlet,
- 0,0-2,7 m homok,

majd a felső rétegeket szürke agyag, vagy kemény szürke agyagmárga zárja.

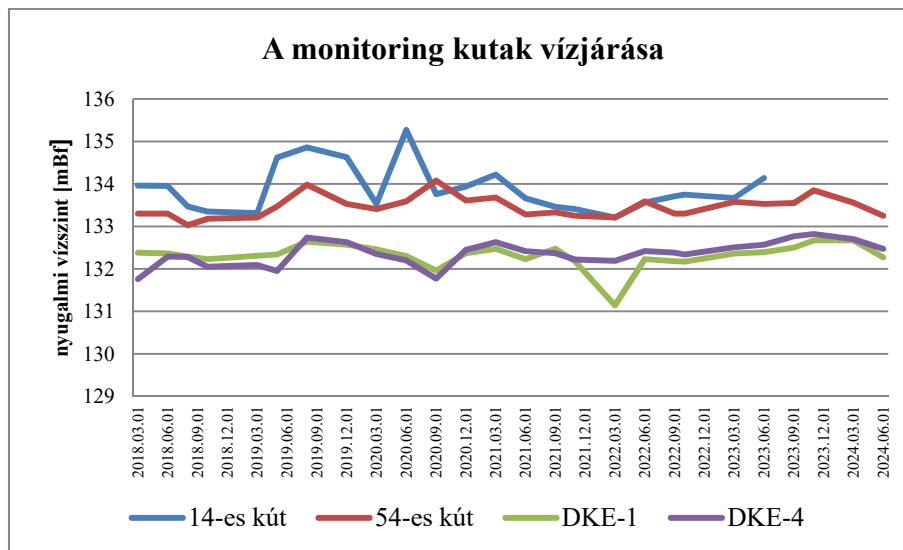
A feltöltés lehet beton, zúzottkő vagy kavicsos anyag. Ahol nincs feltöltés, ott vékony talajréteg található. A 4-8 méter vastag agyag változatos (barna, vörösbarna, világos barna, stb.) színű és kifejlődésű (kövér, szívós, tufás, kavicsos, stb.). A kavicsos összlet is változatos kifejlődésű (normál kavics, homokos, vagy agyagos kavics) és vastagságú amiatt, hogy ez a terület a kavicsterasz kiékelődésének határa közelében van. Vastagsága a Sajótól távolodva, a berentei dombok felé közeledve fokozatosan csökken. Néhány helyen a kavicsos összlet alatt homok található, de ez nem jellemző az egész területen. A felszíntől számolva 7,0-9,0 métertől már a szürke miocén rétegek települnek, ezek lehetnek agyagok vagy agyagmárgák (aleuritok). Ez a víztartó összlet fekszik, amely **minden esetben jó vízzáró (vízrekesztő) kötött, agyagos összlet.** Ez szempontunkból azért kedvező, mert **a víznél nagyobb sűrűségű (az itt már korábban feltárt) klórozott szénhidrogének lefelé való szivárgása gyakorlatilag kizárható.**

18.4.2. Talajvízviszonyok az építési területen

A közeli és tágabb területen a talajvíz nyomásszintjéről időben és térben is sok adattal rendelkezünk, a talajvízviszonyok meglehetősen jól ismertek. A talajvíz a kavicsteraszban a

mindenkori időjárási (Sajó vízállás), és az adott hely talajréteg viszonyaitól függően lehet nyomott és nyílt is.

Az áramlási viszonyok jellemzésére a Sajó jobb oldalán lévő kutakban három alkalommal is (2005. 11. 24., 2008. 12. 23. és 2018. 10. 09.) végeztünk egyidejű vízszintmérést. Ezek eredményét a tényfeltárási záródokumentációk tartalmazzák. Az építési területen, vagy annak közelében álló monitoring kutak vízjárását grafikonon ábrázoltuk (27. ábra). Az ábra nem igényel magyarázatot.



27. ábra

18.5. A talaj szennyezettségi állapotának értékelése

Sok éves tapasztalatunk, hogy a III. gyártelepen, így a tervezett VCM-3 projekt területén a talaj alapjában nem szennyezett. Nagyszámú állapotfeltáró mintavételezésünk alkalmával csak elvétve találtunk szennyezett talajt. Ezek a talajszennyezések minden alkalommal lokálisak voltak. Ezen tapasztalatunkat a tényfeltárási eredmények is megerősítették: **a beruházási területen a talaj nem tekinthető szennyezettnek [56]**. Írtuk, a beruházási terület egy része burkolt volt.

18.6. A talajvíz szennyezettségi állapotának értékelése

Írtuk már fentebb (18.2. pontban), hogy 2023. évben elkészítettük az I-III. telep valamint a szennyvíztisztító környéke körüli – a 2018-2022. évek között folytatott – kármentesítésről a záródokumentációt [75], amelyet a környezetvédelmi hatóság a BO/32/01900-15/2023. számú határozatával fogadott el.

Az elkészített és a hatóság által elfogadott záródokumentációban [75]:

- kutanként feldolgoztuk a BorsodChem 41 db (kármentesítési) monitoring kútjának 2018-2022 évek közötti vízkémiai eredményeit, egy-egy táblázatban feltüntetve a (B), és a (D) határértékeket, megjelölve **félkövér** betűtípussal, hogy esetenként hol lépik túl a 2018. évi tényfeltárást [56] elfogadó BO-08/KT/00076-14/2019. számú határozatban előírt (D) kármentesítési célállapot határértéket;
- elkészítettünk kutanként 6 db (néhány kút esetében 7 illetve 8 db) a vízkémiai paraméterekre összesen 251 db grafikont, amelyeken a 2018-2022 évek között mért vízkémiai paramétereket ábrázoltuk a (B) és a (D) határértékekkel együtt, hogy vizuálisan is követhetőek legyenek a kutakban végbemenő koncentrációváltozások;

- a kutakban mért vízkémiai paraméterek vonaldiagramjai mellett rövid statisztikai elemzéseket is végeztünk arra vonatkozóan, hogy milyen gyakorisággal lépik túl a mért értékek a vonatkozó (*B*) és előírt (*D*) határértékeket;
- összesen 10 db ortofotó alapú térképen ábrázoltuk a kutakban mért szennyezők koncentráció eloszlását a vizsgált térségben.

A BorsodChem figyelő kútjaiban mért vízkémiai mutatók általánosságban folyamatosan csökkenő tendenciát mutatnak. A 2023. évi kármentesítési monitoring záródokumentáció [75] szennyeződés eloszlási térképeit, valamint az elvégzett csóvamenedzsmenben vizsgáltakat tekintve a területen (I-III. telep és szennyvíztisztító) az elmúlt 5 éves (2018-2022) időszak alatt érdemi változások nem voltak tapasztalhatóak. A koncentrációk a göcök közepén enyhén csökkennek, a peremi területeken általában stabilak vagy ingadozóak. Ezt az ingadozást elsősorban az aktuális utánpótlódási állapot változásaira lehet visszavezetni, a csóva határvonalai a vizsgált időszakban gyakorlatilag nem változtak, ilyen módon a szennyeződés tovább terjedésére, laterális elmozdulásra nem kell számolni. **A VCM-3 beruházási területen igen nagy valószínűséggel nincs olyan koncentrációjú talajvízszennyezés, nincs olyan szennyeződgóc, amely miatt a folyó műszaki beavatkozást ki kellene terjeszteni.** De egy ilyen beavatkozás és a majdani üzemelés egymást különben sem hátráltatná, nem nehezítené. **A folyó műszaki beavatkozás, nevezetesen a víztermelő kutak működése a VCM-3 projekt területét (építkezés, üzemelés) nem érinti [75].**

18.7. Talajvíz monitoring

A VCM-3 beruházási terület környezetében a talajvíz monitoring megoldott, bővítésére a tervezett gyártási tevékenység okán meglátásunk szerint nincsen szükség. A beruházási terület nagyjából négy sarkán egy-egy, összesen négy monitoring kút található. Ezek adatait a 30. táblázatban foglaltuk össze.

30. táblázat

A VCM-3 körüli monitoring kutak legfontosabb adatai

A kút jele	EOV Y	EOV X	Z _{csőperem}	Vízjogi üzemeltetési eng. száma	Egyéb rendeltetés
	[m]	[m]	[mBf]		
14	769 785,41	323 068,09	141,56	a 35500/4253-2/2021.ált határozattal módosított 35500/6069-5/2020.ált	BorsodChem III. gyártelepi figyelő kútjai
54	769 669,25	323 174,74	140,93		
DKE-1	769 757,72	323 244,94	137,08		
DKE-4	769 864,12	323 171,85	138,57	a 35500/3574-2/2021.ált határozattal módosított 35500/2216-9/2017.ált	a III. gyártelepen folyó 1,2-DKE kármentesítés monitoring kútja

A VCM-3 projekt megvalósítását, a majdani építést a DKE-4 és a 14 jelű megfigyelő kutak akadályozzák, ezért azokat a kivitelezési munkálatok megkezdése előtt tömedékelni és az eredeti megfigyelési pont közvetlen környezetében, az arra alkalmas helyen (a közvetlen közelben) pótolni kell. A szükséges vízjogi létesítési engedélyezési eljárás folyamatban van, az engedély kézhez vétele után a két kutat tömedékeltetik és újrafúratják. **A monitoring tehát megoldott, és továbbra is megoldott lesz.**

18.8. Az építés befolyásoló hatása

Az alapozási munkák a talajszerkezet megbontásával járnak. A BorsodChem az építési munkák tervezéséhez szükséges talajmechanikai vizsgálatokat elvégezteti. A korábbi feltárásaink azt mutatják, a létesítmények alapozási síkja a felszín közelben, a fagyhatár alatt

felvehető. A földmunkák mélységtartománya a víztartó kavicsot feltehetőleg nem éri majd el. Az építésre kiszemelt területen az alapozáskor talajvízzel nagy valószínűséggel nem kell számolni. A létesítés során a cölöpalapozás is szóba kerülhet, ez esetben munkagödörket sem kell létesíteni.

A földmunkáknál csak olyan gépeket lehet alkalmazni, melyek megfelelnek a környezetvédelmi előírásoknak. A munkálatok során az általános, ma már kötelezően elvárható környezetvédelmi követelményeknek meg kell felelni. A gépek meghibásodás miatti olajcsöpögését – különösen az esetleges munkagödörben – azonnal meg kell szüntetni. A szennyezett talajt össze kell gyűjteni, és a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 98/2001. (VI. 15.) Kormány r. előírásai szerint ártalmatlanításukról gondoskodni kell.

Az építési munkák során az előírt technológiai utasítások betartásával elkerülhető, hogy ezeknek a munkálatoknak a környezeti elemekre káros, visszafordíthatatlan hatása legyen.

18.9. A vizeket érő hatások következtében a vizek – a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól szóló kormányrendelet szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott – állapotában bekövetkező változás értékelése, valamint a tervben az érintett víztestekre és védett területekre meghatározott környezeti célkitűzés elérésének ütemezése (6. melléklet 4. pont ah)

A tervezett gyártási tevékenységnek a vizekkel üzemszerű állapotban nem lesz kapcsolata. A 11.8. pontban bemutatott, hogy az építési terület alatti kavicssterasz az **AIQ634 azonosító** és **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű felszín alatti víztestbe tartozik. Főbb jellemzőit ott összefoglaltuk. Ott írtuk azt is, hogy Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási tervét a közigazgatási egyeztetést követően a Magyar Kormány „**A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízgyűjtő-gazdálkodási terv-2015**” címmel (VGT-2) 2016. március 9-én elfogadta. A részvízgyűjtő gazdálkodási tervek is rendelkezésre állnak, így a Tisza részvízgyűjtőre is, benne a Sajó-folyóra. Ezt a dokumentációt Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság jegyzi, 2016. áprilisi keltezésű, elérhető a www.vizugy.hu honlapon. Az **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** felszín alatti víztestre (FAV) a következő megállapításokat tették:

a FAV mennyiségi állapota

- minősítés 5 teszt alapján: jó
- a víztestre vonatkozó célkitűzések: a jó állapot fenntartható

a FAV kémiai állapota

- minősítés 6 teszt alapján: gyenge (oka szennyezett SO₄)
- a víztestre vonatkozó célkitűzések: a jó állapot elérhető
- a célkitűzés elérése: 2027

A jó állapotok elérése érdekében intézkedések sorát határozták meg. Többek között, pl.:

- vízhasználatok (vízkivételek, egyéb vízelvonások) szabályozása igénybevételi korlátokkal,
- víztakarékosságot (lakossági, ipari) elősegítő intézkedések,
- víztakarékos növénytermesztési módok (optimális növényfajták, öntözési technológiák),
- engedély nélküli vízkivételek visszaszorítása,
- új vízkivételi helyek igénybevétele (korlátozás esetén),
- ivóvízbázisok biztonságba helyezése és biztonságban tartása,
- művelési mód és/vagy művelési ág váltás a síkvidéken belvíz- és nitrát-érzékeny területeken,
- csatornahálózatra történő rákötések megvalósítása,

- szennyezett területek kármentesítése (Kármentesítési Program).

Az 1242/2022. (IV. 28.) Kormányhatározatban elfogadott „Magyarország felülvizsgált, 2021. évi vízgyűjtő-gazdálkodási terve” (VGT-3) fenntartotta a korábbi megállapításokat, az **sp.2.8.1. sekély porózus víztest jó mennyiségi, de gyenge (NO₃, SO₄) kémiai állapotú.**

A tervezett VCM-3 beruházás az **sp.2.8.1 Sajó-Hernád-völgy** megnevezésű víztest állapotában nem okoz olyan változást, ami a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben meghatározott a környezeti célkitűzések elérését veszélyeztethetné.

18.10. Környezetkárosodás, környezetterhelés hatásai elkerülésének, mérséklésének lehetőségei (6. melléklet 4. pont ai)

A 6. melléklet 4. pont *ai*) pontjának való megfelelésről itt írunk. A 18.1. pontban jeleztük, hogy a tervezett gyártási tevékenységnek a talajra és a talajvízre negatív hatása nem prognosztizálható. Itt ismertettük azokat az intézkedéseket is, ami a szennyezést megakadályozza. **Az ott és a 9. fejezetben leírtakon túl egyéb, a környezetterhelési hatások mérséklése érdekében meghozandó intézkedésre nincs szükség** (más környezeti elemnél sem kellene különleges intézkedések).

18.11. A vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység esetén a költség-haszon elemzéssel alátámasztott, kiválasztott legjobb környezeti megoldás bemutatása (6. melléklet 4. pont. aj)

Nem lesz a vizekbe történő beavatkozással járó tevékenység.

19. Zajvédelem

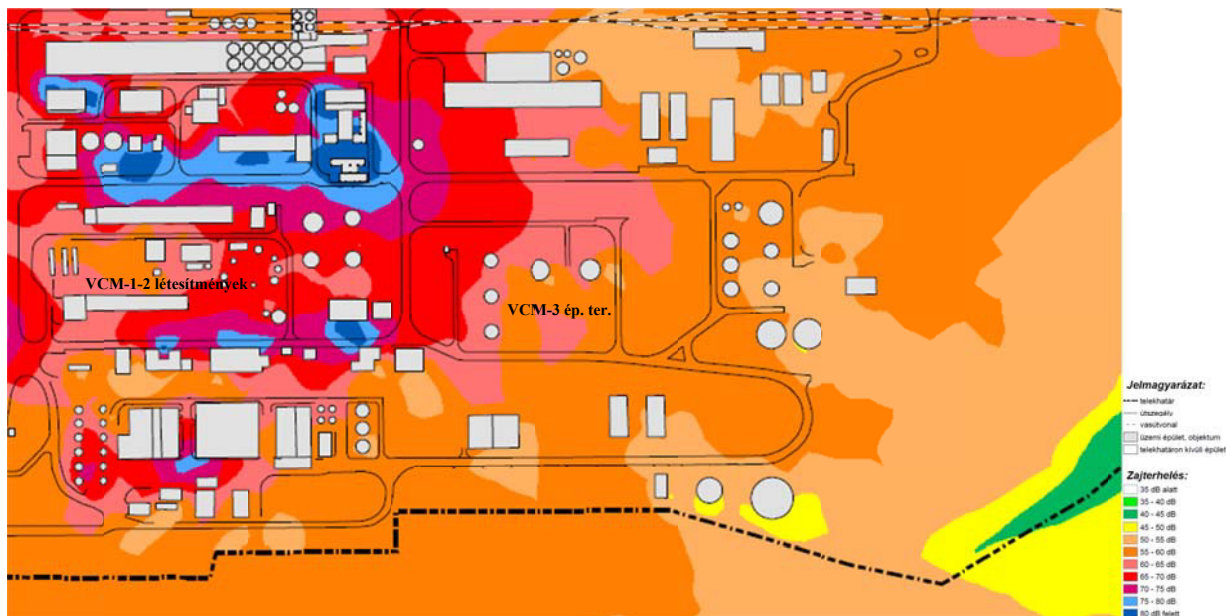
19.1. Zaj alapállapot

A tervezett VCM-3 létesítmény iparterületen, a BorsodChem III. gyártelepén épül meg, amelynek környezetét a 7.3. pont alatt részletesen bemutattuk. Az építésre kiszemelt terület közvetlen közelében, tőle ÉNy-ra működik a VCM-1-2 üzem, DK-re a Donauchem flokkuláló szert gyártó üzeme, amelyek nem túlzottan zajosak. **A tervezett építési területen jelenleg egyedi zajforrások nem üzemelnek** (28. ábra).

A DKE/VCM gyártásra az intenzív zajkibocsátás nem jellemző, de a kiszolgáló egységek között több zajosabb berendezés (kompresszor, szivattyú, stb.) található. A 28. ábrán is ez látszik: a kiszolgáló egységnél a legerősebb a zaj. Általánosságban elmondható, hogy a BorsodChem területére telepített vegyipari technológiai folyamatok jelentős zajkibocsátással nem járnak, a zajos berendezéseket zömében zajszigetelt térbe (épületbe) telepítik, azok zajárnyékoló hatása miatt a falakon kívülre meghatározó mértékű zajterhelés nem kerül. Szerencsés a meglévő VCM-1-2 üzem telepítése olyan szempontból is, hogy a nagyobb zajjal járó technológiák már eleve a lakott területektől távolabbra kerültek. **A BorsodChem gyárterületének ezen a részén nincs meghatározó zajforrás.**

Az ÉMI-KTVF 13396-1/2013. számú határozatával és a 13396-4/2013. számú végzésével – zaj határérték túllépés miatt – kötelezte a BorsodChem Zrt.-t – a 287/2004. (X. 29.) Korm. rendelet 17. §-a szerinti – zajcsökkentési intézkedési terv elkészítésére. A tervet a Fonor Környezetvédelmi és Munkavédelmi Kft. (1163 Budapest, Vezér u. 106-108.) és az EnviroPlusz Környezetvédelmi és Szaktanácsadó Kft. (1096 Budapest, Telepy u. 3.) vezette konzorcium – amelynek további tagjai a Geolevel Kft. és a Prevenció Kft. voltak –

„Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére” címmel 2014. június 6-i keltezéssel elkészítette. Ebből a tervből mutatjuk be a 28. ábrán azt a kivágatot, amely a VCM-1-2 üzem és a tervezett VCM-3 létesítmény zajkörnyezetét mutatja be. A DKE/VCM gyártás üzemterületén a zajterhelés 60-80 dB, közvetlen közelében 50-60 dB közötti.



28. ábra

Kivágat a BorsodChem zajtérképéből

A fentebb hivatkozott dokumentáció részletesen bemutatta

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

A Zajcsökkentési intézkedési tervet az ÉMI-KTF 12824-5/2014. számú határozatával elfogadta, és annak három ütemben történő végrehajtására kötelezte a BorsodChem Zrt.-t. Az első fázis lezárását követően 2018. végén, a második fázis zárása után pedig 2022. végén, 2023. elején, a külső szakértő (FONOR Kft.) teljes körű felülvizsgálatot, zajmodell frissítést végzett, amely a fáziszáró dokumentáció alapját képezte. Az elkészített szakértői véleményt a BorsodChem benyújtotta az elsőfokú környezetvédelmi hatóságnak.

19.2. Zajkibocsátási, zajterhelési határértékek

A környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékeket a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet tartalmazza a zajtól védendő területek építési besorolásának és az épületek helyiségeinek funkciója alapján. A rendelet az üzemi létesítményekben folytatott tevékenységből származó megengedett egyenértékű A-hangnyomásszintjeit tartalmazó

1. számú melléklete szerint a tervezési és a környező területekre $L_{TH \text{ nappal/éjjel}} = 60/50 \text{ dB(A)}$ zajterhelési határértékek vonatkoznak.

A tervezett VCM-3 projekt egységei zajkibocsátás szempontjából üzemi jellegű létesítménynek minősül, amelyek esetében a megítélési idő nappal (06-22 óra között) a legnagyobb zajkibocsátási A-hangnyomásszintet adó folyamatos 8 óra, éjjel (22-06 óra között) a legnagyobb zajkibocsátási A-hangnyomásszintet adó folyamatos 0,5 óra.

A BorsodChem számára – a kazincbarcikai gyártelepén működtetett, részben vagy teljes egészében a tulajdonában álló gazdasági társaságok és a telephelyén működő kivitelezők által folytatott tevékenységekből származó zajkibocsátásra vonatkozóan az ÉMI-KTVF 19031-2/2005. számon adott ki zajkibocsátási határértékeket a 31. táblázatban megadott épületek homlokzata előtt 2 méterre.

31. táblázat

Az ÉMI-KTVF 19031-2/2005. számú határozatában megállapított zajkibocsátási határértékek

Védendő létesítmények	Nappal [dB(A)]	Éjjel [dB(A)]
Kazincbarcika, Bolyai tér, Pattantyús u., Zemplény u. bérházai, Tűzoltóság, Szent Flórián tér 4.	55	45
Kazincbarcika, Fenyő u., Hársfa u., Tölgyfa u-i családi házak	50	40
Berente, Bajcsy Zsilinszky u., Gagarin u-i bérházak	55	45
Berente, Esze T. u., Bajcsy Zs. u., Csaba-köz, Petőfi S. u., Kandó K. u., Toldi M. u., Marx K. u-i családi házak	50	40
Berente, Posta utcai Általános Iskola	50	-
A BC lakóterülettel nem szomszédos telekhatárainál	70	70

A fentiek szerint a berentei lakóterületen a VCM-3 projekt megvalósulása és a VCM-1-2 üzem leállítása után a 31. táblázatban megadott zajterhelési határértékeknek kell teljesülni.

19.3. Az új üzem létesítésének, az építkezésnek a zajhatásai

Nagyobb ipari létesítményeknél, beruházásoknál az építési munkálatok általában négy jól elkülöníthető tevékenységre oszthatók:

- előkészítés,
- építés, a berendezések felszerelése,
- az építési terület megtisztítása, rendbetétele,
- a létesítmény beindítása.

A 7.4. pont alatt már bemutattuk, hogy milyen létesítményeket építenek. A VCM-3 projekt megvalósításához – mivel a technológia alapvetően megegyezik a jelenleg gyakorolttal – lényegében ugyanolyan létesítmények kellenek, mint amelyeket jelenleg alkalmaznak. A gyártáshoz sok, funkcionálisan egymáshoz kapcsolt berendezés szükséges. A nagyobb berendezések a vegyipari gyakorlatban szokásos különböző reaktorok, kolonnák, hőcserélők, kondenzátorok, kompresszorok, hűtőgépek és hűtőtornyok, tartályok, a csővezetéken való anyagmozgatáshoz szivattyúk lesznek. A gyártókészülékeket a vegyiparban immáron szokásosan alkalmazott, több szintes acélváz tartószerkezetbe építik be. A BorsodChem többi üzeme is ilyen felépítésű. Ezek a szerkezetek nagyarányú terep előkészítést, vagy nagyobb volumenű földmunkát nem igényelnek. A jelenleg használatos, az építőiparban elterjedt

földmunkagépek olyan teljesítményűek, hogy a szükséges alapokat akár két-három nap alatt is elkészítik. A tervezett építési munkák viszonylag kis kiterjedésű területen folynak majd, egy, esetleg kettő földmunkagép, mobil daru és egyéb, különösebben nem zajos eszközök igénybe vételével. A projekt létesítményeit ütemezetten, fokozatosan építik, így egy adott időpontban sohasem lesz nagyobb mértékű építési tevékenység. A telepítésnek nincsenek környezetvédelmi szempontból kitüntetett fázisai. Nagy valószínűséggel – a 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet 2. számú melléklete szerint megengedett, az építési munkából származó zaj- és rezgésterhelési – határértéket nem lépik túl.

Egy pontszerű zajforrásnak a megítélési helyen az A-hangnyomásszintet (L_{Aeq}) számítandó összefüggésben a „-20 lg d” tag (d = távolság) jellemzi a zajforrás és a védendő pont közötti távolságtól függő zajcsillapítás mértékét. Látható, hogy a távolságtól függő csillapítás nagyon nagy. Mivel a légvonalban legközelebb lévő lakóépületek 400-500 méterre esnek a tervezett építési területtől, ráadásul Berente felé a meddőhányó is zajárnyékoló hatást fejt ki könnyen belátható, hogy sem ezek az épületek, sem pedig a távolabbi lakótérségek igen nagy valószínűséggel nem fogják érzékelni az építkezés zajhatásait. Az is könnyen belátható, hogy az építkezés minden valószínűséggel nem jár nagyobb zajkibocsátással, mint maga az üzemelés, ugyanakkor az építkezés idejére magasabb zajterhelési (zajkibocsátási) határértékek engedélyezettek. Építési zajra visszavezethető panasz eddig nem volt a BorsodChem felé.

A 7.6. pont alatt bemutattuk, hogy a építési beszállítás legnagyobb tételei a beton és a betonvasak, valamint az előre gyártott acél szerkezetek lesznek. Ezeket egyenletesen, az építkezés előtt és alatt, a felépítményeket a betonozás után folyamatosan lehet beszállítani. Sok nagyobb egységet, pl. a kéményeket helyben építik-szerelik. A tervezők a napi maximális építési teherforgalmat 4-5 teherautóra prognosztizálják. Az ebből adódó forgalmat óránként egy-egy járműre lehet becsülni. A berendezések beszállítása jórészt közúton történik. A nagyobb gyártó berendezések is beszállíthatók teherautó szerelvényekkel, ebből adódóan **az építési szállítási tevékenység nem jelentős.**

Az építési terület megtisztítása, rendbetétele, majd a létesítmény beindítása különösebb zajhatásokat nem okoz.

19.4. A működés hatásai

A jelenlegi DKE/VCM gyártósor a BorsodChem közepesen zajos technológiái közé tartozik, amelyben a meghatározó zajforrásai a kompresszorok, a szivattyúk és a hűtők (28. ábra). **Eddig a technológia zajosságával kapcsolatosan különösebb kifogás nem volt.** Hasonló felépítésű lesz a VCM-3 üzem is. Az EPC-szolgáltató Chengda több, mint 90 zajforrást azonosított (nevezett) a rendszerben, amelyek közül legzajosabbak az alábbiak:

• P0902-1/2	HP kondenzátum szivattyú	105 dB(A)
• P0101A/B-1/2	reaktor hűtőszivattyú	103 dB(A)
• P0703-1/2	kemence betápszivattyú	103 dB(A)
• P0706-1/2/3	termék VCM szállító sziv.	103 dB(A)
• P0302-1/2	víztelenítő kolonna reflux szivattyú	91 dB(A)
• P0304-1/2	termék kolonna reflux szivattyú	91 dB(A)
• P0903-1/2	MP kondenzátum szivattyú	91 dB(A)

A technológia többi berendezésének zajossága általában: szivattyúk 80-89 dB(A), hűtőtorony beszívó nyílás, hűtőtorony ventilátor és hűtővíz szivattyú 85 dB(A), a (~20 méter) magasban elhelyezkedő hűtőegységek kompresszorai 85 dB(A).

A 9.4. pont alatt már írtuk, hogy a zajvédelem elsősorban a berendezések kiválasztása, a zajforrások ésszerű elrendezése, stb. alapján történik. A VCM-3 projekt tervezési időszakában a kezdetektől főszabályként vett zajcsökkentő intézkedések a következők lesznek:

- 1) A magas térszintű zajforrást az üzem határától távol kell elhelyezni, és a lehető legnagyobb mértékben árnyékoló épületeket, árnyékoló szerkezeteket kell használni a zaj terjedésének megakadályozására, valamint a zaj szuperpozíciójának és interferenciájának megelőzésére.
- 2) A berendezés kiválasztásakor a lehető legkevesebb zajt keltőt tervezik be, és ahol az szükséges, a zajcsökkentés érdekében hangtompítót, zajárnyékolást, védőburkolatot, stb. terveznek.
- 3) A működtetés során további előírás a berendezések rendszeres karbantartása, mely biztosítja a jó működési állapotot, és ezzel elkerülhető a berendezés rendellenes működése által okozott magas szintű zaj.

A tervezés végső szakaszába bevonták a Fonor Környezetvédelmi és Munkavédelmi Kft.-t (1163 Budapest, Vezér u. 106-108.), amely modellezte a létesítmény zajforrásainak várható hatását [97] Berente (Sajószentpéter és Kazincbarcika) lakott területére és a számításokból levonható következtetéseiket pedig átültetik a megvalósítandó tervekbe. A számításokat az IMMI 2024 Premium zajmodellező és zajtérképező szoftverrel végezték. A modellezés során a BorsodChem 2022-ben aktualizált IMMI zajmodelljébe beépítették a létesítendő VCM-3 projekt zajt kibocsátó berendezéseit és elvégezték az új üzem környezeti zajterhelésének számítását az ipari terület környezetében. A kapott környezeti zajtérképet éjjeli állapotban a 29. ábrán mutatjuk be.

A Fonor Kft. által 2024. szeptember 13-i keltezésű, „Szoftveres környezeti zajmodell (szakértői vélemény) a BorsodChem Zrt. új VCM-3 üzem környezetvédelmi szempontú véleményezésre vonatkozóan” c. dokumentáció [97] megállapítja, hogy

- a létesítmény környezeti zaját leginkább meghatározó zajforrások az egyes üzemegységek legfelső szintjén kialakított sokventilátoros száraz hűtőegységek. Ezek a domináns zajforrások (a meglévő VCM-1-2 létesítményben is, ezt azonban amikor a VCM-3 beindul, leállítják), ezért elengedhetetlen szigorú megelőző akusztikai tervezésük, végső esetben áttelepítésük.
- dominancia sorrendben második helyen állnak a 103 dB(A) hangnyomásszinttel definiált szivattyúk. A szakértő a Chengda tervezői adatszolgáltatást évtizedes tapasztalata alapján túlzónak tartja, emiatt a forrásadatok felülvizsgálatát javasolja.
- a hűtőtorony beszívó nyílásának zajossága megfelelően méretezett hangtompítóval csökkenthető, azt mindenképpen meg kell valósítani.

A zajvédelmi szakvélemény [97] végső konklúziója, hogy **„a domináns zajforrások javasolt zajcsökkentésének megvalósulása esetén a tervezett VCM-3 üzem várhatóan nem fogja negatívan befolyásolni a BorsodChem Zrt. telephelyének környezeti zajterhelését. A zajforrások javasolt zajcsökkentésének megvalósulásával a tervezett létesítmény zajvédelmi szempontból megvalósítható.”**

A beépítendő technológiai berendezések tehát korszerűek lesznek, melyeknek alacsony lesz a zaj- és rezgés kibocsátása. A tervezett tevékenység a VCM-1-2 üzem analógiája alapján közepesen lesz zajos. **Az új létesítmény beüzemelése után – a tervekbe beépítendő zajvédelmi intézkedések hatására – nagy valószínűséggel teljesíthetők lesznek a megengedett zaj- és rezgés kibocsátási határértékek.** Ezt a próbaüzem alatt mérésekkel ellenőrzik majd. Amennyiben valahol határérték túllépés mutatkozna, annak okát fel kell deríteni és intézkedni kell annak megszüntetéséről!

19.5. Zaj hatásterület

Az előző pontban írtuk, hogy a tervezett tevékenység közepesen zajos. Az elvégzett zajmodellezés szerint sem Berente, sem Kazincbarcika lakóépületeinél határértéket meghaladó zajnövekmény – a megfelelően nagy távolság és **a (fentebb jelzett) megvalósítandó zajcsökkentő intézkedések (árnyékolás) miatt** – nem lesz. A lakóterületekre – a 31. táblázatban bemutatott, a hatóság által előírt – zajterhelési határértékek teljesülnek. Jórészt már teljesülnek a tervezés jelen állapotban is, és természetesen a javasolt zajcsökkentés utáni helyzetben is. A fentebb, a **19.4. pontban vázolt zajcsökkentő intézkedésekre azért van szükség, hogy az üzemhez közeli lakóingatlanoknál a további fejlesztések utáni állapotban is teljesüljenek az előírt határértékek.** A létesítmény még nem épült meg, tervezés alatt áll. Elvégezett zajszámítások alapján javaslatokat tettek, illetve szükség esetén további javaslatot tesznek a tervezett berendezések zajteljesítményeire és azok beépítési módozataira. Az előzetes számítások azt mutatták, hogy a vonatkozó határértékek a tervezett üzemterület határán, annak közeli környezetében teljesíthetők. A zaj-izohipszák lefutását mutatja be a 29. ábra

A környezeti zaj- és rezgés elleni védelem egyes szabályairól szóló 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) e) szerint „*a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal, ahol a zajforrástól származó zajterhelés...*
... e) a gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00 – 22:00) 55 dB, **éjjel (6:00 – 22:00) 45 dB.**”

A 45 dB-es zaj izohipszán belüli terület tekinthető a tevékenység zaj szempontú hatásterületének. Ezen értékek teljesülését a 29. ábrán nyomon lehet követni. Ez a létesítmény határvonalaitól mért 220-420 méteren belüli területrész. A jelmagyarázaton látható 40-45 (ez a 29. ábrán a sárga utáni első világoszöld terület) és 45-50 dB hangnyomásszinteket elválasztó izohipsza vonala és a tőle beljebb lévő részek.

A III. gyártelepen működő üzemek (benne a megvalósítandó VCM-3 létesítmény is) közvetlenül egymás mellett épültek meg. Egy kívülálló szemlélő nem tudja megkülönböztetni azokat egymástól, olyannyira egységes hatást keltenek. Így van ez a környezeti zajkibocsátás szempontjából is, a közepesen zajos technológiákat működés közben nem lehetséges egymástól elválasztani. Ugyanez vonatkozik a gyártelep teljes egészére is. A különféle üzemek technológiái egymás mellett épültek meg, mert azok szoros technológiai kapcsolatban vannak egymással. A BorsodChem egymás technológiáira épülő létesítményeit (1. ábra) egyenként, vagy külön-külön nem lehet leállítani, csak azért, hogy egy kitüntetett üzem zajkibocsátását megmérhessük, vagy értékeljük. **A berente-kazincbarcikai gyártelepen működtetett létesítmények kibocsátott zajai egymásra hatnak, összegződnek, szétválasztásuk megoldhatatlan.**

A BorsodChem üzeimei egykoron Berente mellett, és Kazincbarcika BVK lakóteleppel szinte párhuzamosan épültek fel, ebből adódóan a települések zajhatásokkal terheltek. Mind a gyártelepen belül, mind pedig a gyártelepen kívül – a legközelebbi berentei (kazincbarcikai) lakóterületeken is – számtalan zajmérési eredménnyel rendelkezünk. A korábban bemutatott Zajcsökkentési intézkedési terv [96] azokat értékelte, zajtérképek formájában bemutatta. Az eredmények a hatóságok számára ismertek. A fentebb bemutatottak alapján, az intézkedési tervből [96] kiindulva sem lehet megmondani, hogy mennyi egy-egy kitüntetett létesítmény (itt most pl. a DKE/VCM Üzem) hatása, és mennyi származik a BorsodChem egyéb üzeimeiből, esetleg a környező települések egyéb zajforrásaiból.

Az ÉMI-KTF 12824-5/2014. számú határozata III. 3. pontja írja, „a zajcsökkentési intézkedési tervet lezáró mérés jegyzőkönyvnek része kell legyen, a BorsodChem Zrt. területen lévő valamennyi üzem együttes zajvédelmi szempontú hatásterületének lehatárolása, illetve táblázatos formában meg kell adni a hatásterületen belül lévő védendő épületek 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 2. számú mellékletének 6. pontja szerinti adatokat.” A Zajcsökkentési intézkedési terv III. fázisának előírt befejezési időpontja 2024. augusztus 31. volt. A BorsodChem ennek meghosszabbítását kezdeményezte. **A határidő módosítás ismereteink szerint túlnyúlik majd a VCM-3 üzem próbaüzemének kezdetén.**

20. A hulladékok keletkezése. Hulladékcsökkentési eljárások. A keletkezett hulladék hasznosítására szolgáló megoldások

20.1. Általános hulladékgazdálkodás a BorsodChemben

A 9.3. és 10.2. pontokban már többféle megközelítésben bemutattuk a BorsodChem hulladékgazdálkodását, igazolva, hogy az mindenben megfelel a BAT elveknek. A hulladékgazdálkodást belső ügyrendi utasítás szabályozza, címe: „**BC-EHS-101 Utasítás a Hulladékgazdálkodással kapcsolatos feladatokról**”. A 10.2.4. pont alatt leírtakat újólapon nem ismételjük meg, de megjegyezzük, hogy a VCM-3 projektben megvalósuló vinil-klorid gyártás hulladékgazdálkodását is a meglévő, bizonyítottan hatékony rendszerbe illesztik be.

20.2. A vinil-klorid gyártás során keletkező hulladékok

A DKE/VCM technológia nem tartozik a BorsodChem nagy hulladéktermelői közé. A gyártás során alkalmazott technológiából eredően nagyobb mennyiségben csak háromféle veszélyes hulladék keletkezik, úgymint

- 07 01 07* VCM üzemi koks (halogéntartalmú üstmaradék, reakció maradék),
- 07 01 11* klórtartalmú iszap,
- 16 08 07* veszélyes anyagokkal szennyezett katalizátorok (oxikatalizátorok).

A DKE bontókemencékben kirakódó és időnként kitakarított hulladék anyag, amelynek képződése – mármint a kisedése – nem folyamatos (a tisztításhoz le kell állítani a kemencét). Ami a kokszból a dekokszoló egységben megmarad (9.1. pont), azt a megfelelő ártalmatlanító partnernek a hulladék keletkezésének ütemében adják át. A klórtartalmú iszap tartályok, medencék vagy csatornák rendszeres tisztításánál képződik. Az oxikatalizátor hulladék a fluid ágyas reaktor katalizátorának kimerülése miatt keletkezik; rendszeresen. A karbantartások, leállások során összegyűlik még olajos rongy és fáradt olaj. Itt természetesen nem térünk ki azokra a melléktermék anyagáramokra, amelyek ártalmatlanítását (ezt a 8.6. pontban mutattuk be) a melléktermék elégető (600-as) egységekben végzik el.

A BorsodChem éves adatszolgáltatása keretében az üzemeltetett technológiai révén keletkezett veszélyes hulladékok mennyiségét és a kezelésük módját elektronikus adatszolgáltatás keretében (OKIR) minden évben megküldi az első fokú környezetvédelmi hatóságnak. Ezen rendszeres adatszolgáltatás alapadataira támaszkodva a telepítendő technológiában keletkező hulladékok várható mennyisége az alábbi:

07 01 07*	halogéntartalmú üstmaradékok és reakciómaradékok, koks	20.000 kg
07 01 11*	klór tartalmú iszap	40.000 kg
13 02 08*	egyéb motor-, hajtómű-, és kenőolajok (fáradt olaj)	3.000 kg
15 02 02*	veszélyes anyagokkal szenny. abszorbensek, szűrőanyagok	3.000 kg
16 08 07*	veszélyes anyagokkal szennyezett katalizátorok	4.000 kg

A VCM-3 projekt megvalósítását követően az éves adatszolgáltatás nyilván erre létesítményre is kiterjed majd. A várhatóan keletkező jellemző veszélyes hulladékokat fentebb felsoroltuk. A BorsodChem jól kiépített hulladékgazdálkodási rendszert működtet, amelybe az új vinil-klorid üzemet is integrálják. A hulladékok előírással ártalmatlanítása tehát nem jelent gondot.

A hulladékképződés minimalizálására törekednek. A technológiába épített melléktermék égetővel a keletkező hulladékok anyagában rejlő hőenergiáját hasznosítják. A tovább nem feldolgozható anyagáramokat hulladékként kezelik, amelyeket a hulladékok keletkezési helyén, a megfelelően kialakított munkahelyi gyűjtőhelyen gyűjtenek. **A leendő vinil-klorid gyártás tervezett munkahelyi gyűjtőhelyét** – a BorsodChemben jelenleg is alkalmazott belső előírások, egységes kialakítási szempontok és tervek szerint – **úgy alakítják ki, hogy megfeleljenek 246/2014. (IX. 29.) Korm. r. 13. § előírásainak.**

20.3. Hulladéktárolás, ártalmatlanítás

A hulladékokat a keletkezés helyén, a munkahelyi gyűjtőhelyen – a hulladékok jegyzékéről szóló 72/2013. (VIII. 21.) VM r. előírásainak megfelelő egységes feliratozással ellátva –, a hulladék tulajdonságainak megfelelő csomagolásban helyezik el (a jogszabályban meghatározott maximum 6 hónapig). Itt a hulladékok mennyiségét becsült mennyiségként tartják nyilván. Azok tényleges, „mért” mennyisége akkor konkretizálódik, amikor azokat mérlegeléssel átadják a BorsodChem Hulladék- és Szennyvízkezelő Üzeme Hulladékkezelő Telep központi üzemi gyűjtőhelyére.

A BorsodChem II. gyártelepén kialakított üzemi gyűjtőhely megfelel az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól szóló 246/2014. (IX. 29.) Korm. rendelet 14-17. §, illetve a rendelet 2. melléklete előírásainak.

A veszélyes hulladékok telephelyről történő elszállítását és ártalmatlanítását, az eddigi gyakorlatot követve – a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. r. előírásait betartva – megfelelő engedélyek birtokában lévő szakcégekre bízzák. A hulladék szállítását döntően a BorsodChem saját szállító járműveivel maga végzi megfelelő engedélyek alapján, másrészt hulladékszállítást az ártalmatlanító partnerek is végeznek.

Szállítók:

- BorsodChem a PE/KTFO/05305-7/2020. (nem veszélyes hulladékok) és a PE/KTFO/04266-11/2023. (veszélyes hulladékok) számú engedélyei alapján
- KISVAGYON Vagyonkezelő Kft., 3792 Sajóbáony
eng. szám: PE/KTFO/03860-8/2021. érvényes: 2026. 09. 15.
- Evolube Kft:
eng. szám: PE/KTFO/05977-11/2019. érvényes: 2024. 10. 26.

A hulladékokat ártalmatlanításra/hasznosításra átvevők az előírásoknak megfelelő engedéllyel rendelkeznek. Az ártalmatlanítása az erre szakosodott külső cégekkel szerződéseket kötöttek. A BorsodChem hulladékokat átvételre az alább felsorolt „átvevők”-höz szállít.

Átvevők:

- ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft., Sajóbáony
BO/32/03786-13/2022. érvényes: 2026. 12. 31.
- Cirkont Neo Zrt., Sajókaza
BO-08/KTF/7454-26/2017. érvényes: 2035. 12. 31.

- Evolube Kft. Sóstófalva

BO/32/04167-13/2020.

érvényes: 2025. 11. 30.

BO/32//000005-7/2021.

érvényes: 2026. 02. 28.

A BorsodChem gyárterületéről, így a majdani VCM-3 létesítményből is, a kommunális hulladékot a BMH Nonprofit Kft. – Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Hulladékgazdálkodási Közszolgáltató Nonprofit Kft. alvállalkozójaként a ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft. (3720 Sajókaza, 082/21. hrsz.) szállítja el a Sajókaza Orbán-völgyi regionális hulladéklerakóra (KTJ: 100322418, KTJ_{létesítmény}: 101623857). 2024-től a MOHU koncesszor alvállalkozói is beléphetnek szállítóként.

20.4. Egyéb, a hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó tevékenységek

A hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó egyéb tevékenységek összegezve a következők.

- **A jogszabályi előírásoknak megfelelően a belső utasítások állnak rendelkezésre, illetve (jogszabályi változás esetén) módosítják, erről a termelő és kisserelő egységek dolgozói oktatásban részesülnek.**
- Az oktatás keretén belül felhívják dolgozóik figyelmét a szelektív hulladékgyűjtés kiemelt fontosságára úgy a BorsodChem területén, úgy a háztartásokban.

A BorsodChem különös figyelmet fordít arra, hogy a keletkező veszélyes hulladékai mennyiségét hatékonyan, mind technológiai módosításokkal, mind pedig a technológiai fegyverem további szigorításával is csökkentse. A BorsodChem a lehetőségekhez képest egyre nagyobb szerepet tulajdonít a hulladékok reciklálásának, újrahasznosításának. Ezeket a fontos feladatokat a vállalati ösztönző rendszerbe is beépítették.

21. A tervezett beruházás hatása az élővilágra

A vizsgálatunk tárgyát képező VCM-3 projektnek a gyártelep tágabb környezetében található, még természet közeli állapotban megmaradt élővilágára (rétek, legelők, ártéri erdők), illetve mezőgazdasági területekre gyakorolt hatását – elkülönítetten más tevékenységektől – nem lehet megbecsülni, megadni. Az ilyen becslések alkalmával különben is jószerivel csak a különböző kibocsátások távolság függő hatásaira hagyatkozhatnánk. A gyártelepet övező területek eredeti, természetes élővilága egyébként is már évtizedek óta átalakult az intenzív ipari tevékenységgel jellemezhető emberi beavatkozás hatására. **Ez a folyamat gyakorlatilag visszafordíthatatlan, de ilyen célok nincsenek is.**

Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ebben a hatalmas ipari régióban még megmaradt, kisebb-nagyobb mértékű alkalmazkodási képességű élőlényekből kialakult, kvázi egyensúlyi állapotban lévő életközösségeket ne kelljen megőrizni, további degradálódásukat ne kellene megelőzni. Kategorikus következtetéseket egyébként sem célszerű levonni, mert gyakran előfordul, hogy egy aktív üzem – éppen az általa biztosított speciális életfeltételek, vagy a fokozott védettség (kerítés, fegyveres őrség) következtében – védett élőlények élőhelyévé válik. Nem tudjuk azt sem, hogy a kibocsátásoknak adott helyen milyen intenzitása (koncentrációja) okoz változást a fajok egyedeinek megjelenésében, az életközösségek dominanciaviszonyaiban. Különösen bonyolult a helyzet, ha az élővilág sokszínűségére gondolunk, hiszen fajonként más-más a tűrőképesség.

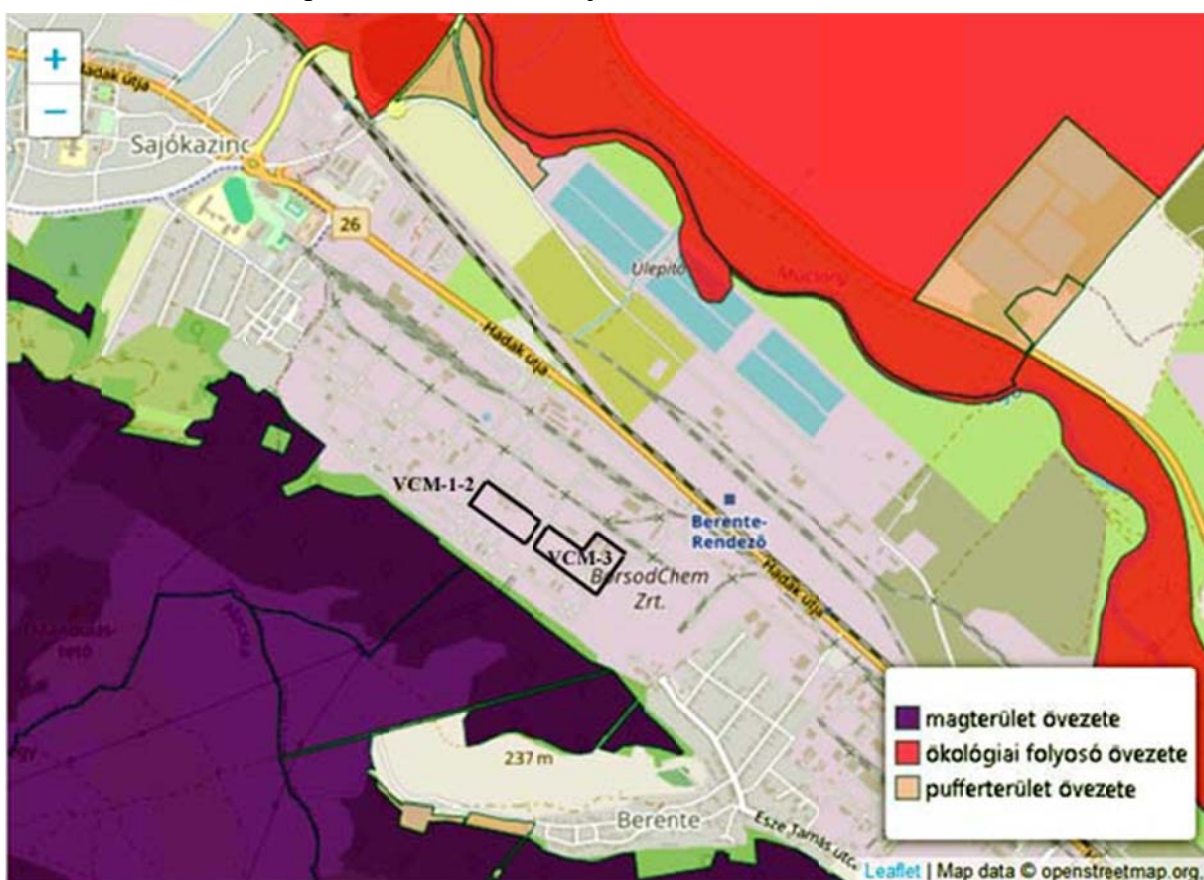
21.1. A jelenlegi állapotok jellemzése

➤ Természetvédelmi érintettség

A beruházás által érintett területen és hatásterületén nemzetközi jelentőségű vagy országos jelentőségű védett terület nem található. Az országos ökológiai hálózat elemei közül ökológiai folyosó ~1000 m-re helyezkedik el a tervezett beruházástól (30. ábra). A magterület közvetlen közel van, az egyébként a BorsodChem I-III. telepével gyakorlatilag közvetlenül határos.

➤ Növény- és állatvilág

Az aktív ipari területen tervezett beruházás helyszínén természetes vegetáció nem található. Az igénybevételi területen védett fajok és természetközeli élőhelyek nem találhatók, így a tevékenység nem veszélyeztet természeti értékeket. A környező degradált vegetációhoz kevés, természetvédelmi szempontból értékes állatfaj kötődik.



30. ábra

A tervezett beruházás és az Országos Ökológiai Hálózat elemeinek elhelyezkedése

21.2. Várható hatások, javaslatok

Az építési időszakban az alapok kialakítása idején amennyiben az árkok, gödrök napokon keresztül nyitottak maradnak, a beépítésükig lefedésük javasolt. A lefedés az esetlegesen talajon mozgó állatok beleesését akadályozná meg, de igen kicsi az esélye annak, hogy építkezéskor itt bármilyen állat is előfordulna. Ha véletlenül lenne ilyen, akkor az árkokba esett állatokat ki kell menteni és építési területen kívül, számukra alkalmas élettérben szabadon engedni.

Az üzemeltetésnek a természeti környezetre külön hatása nem várható. A területen visszamaradó nem burkolt talajfelszíneken szórványos özönnövény előfordulással kell számolni. A BorsodChem gyakorlata szerint a használatbavételt követően ezeket a foltokat gyepesítik, parkosítják. Rendezetlen, gyomos terület a gyártelepen nincs.

21.3. Hatótényezők, hatások hatásfolyamatok, hatásviselők, hatásterületek

➤ *A hatásterület kijelölése*

A hatásterület az a terület, ahol a hatások a jogszabályokban rögzített mértékben érzékelhetők. A hatásterület lehatárolásánál 314/2005 (XII.25) számú Kormány rendelet 7. számú mellékletében foglaltakat vesszük figyelembe.

A tevékenység szakaszai szerint vizsgálva az alábbiakra bonthatók a beruházás hatásai:

- ***A meglévő ipari létesítmények és kapcsolódó, tovább már nem használatos infrastruktúra bontása*** – az épületekből származó bontási anyag, ipari hulladék, kommunális hulladék elszállítása.
- ***A létesítmény építésének hatása*** – a meglévő üres területen és a már lebontott vagy lebontandó létesítmények helyén alakítják ki a beruházási területet. A beruházás által érintett spontán gyepes vagy gyepesített területen meglévő vegetációban bekövetkező beavatkozások jelentik a természeti környezetben várható hatásokat.
- ***A létesítmény üzemelésének hatása*** – a gyártási technológia hatásterülete (levegőminőségi hatásterület) az üzemtől mért nagyjából 1 km-es (868 m) távolságon belül marad, így a környező – egyébként erősen leromlott természeti állapotú, ipari létesítmények által meghatározott – területek, élőhelyekben nem várható negatív változás.
- ***Felhagyás*** – a tevékenységet még hosszú ideig kívánják gyakorolni, ezért a felhagyás hatásai jelen esetben nem tervezhetők.

➤ *A közvetlen élővilág-védelmi hatásterület*

A közvetlenül igénybe vett terület az, ahol a spontán füvesedés (gyepesedés) felszámolása, beépítése várható. Ilyen terület a VCM-3 projekt nem érint.

➤ *Közvetett élővilág-védelmi hatásterület*

Mivel a hatás üzemtől mért nagyjából 1 km-es (868 m) távolságon belül marad, a kivitelezés és üzemeltetés során természeti terület érintettsége tekintetében nincs területfoglalás, így külön közvetett élővilág védelmi hatásterületet sem állapítottunk meg.

21.4. Monitoring

A beruházás jellege és természeti környezetére gyakorolt elenyésző hatása, a védett fajok, illetve értékesebb közösségek hiánya, valamint a védett területeknek a beruházástól való jelentősebb távolsága miatt élővilág-védelmi célú monitorozás nem indokolt.

Ezen fejezet összefoglalásaként megállapíthatjuk, hogy a tervezett létesítmény gyártelepen belül olyan helyen épül fel, ahol a szó eredeti értelmében vett élővilágról nem beszélhetünk. A környező területek élővilága pedig jelentős mértékben degradálódott. A gyártelepen, illetve annak közvetlen környezetében nem találunk olyan védett élőlényt vagy élőhelyet, amelyre a tervezett vinil-klorid gyártási tevékenység veszélyt jelentene. A tervezett üzem megvalósításának élővilág-védelmi szempontú akadályát nem látjuk.

22. Régészeti lelet előfordulása esetén teendő intézkedések.

Régészeti leletek előzetes meghatározása

A tervezett beruházás a kulturális örökség védelméről szóló 2001. évi LXIV. törvény a 7. § 20. a) pontja szerint a bekerülési értékhatár nagysága okán nagyberuházás („Nagyberuházás: az alábbi, földmunkával járó beavatkozás, fejlesztés, beruházás: a) a bruttó 500 millió forintos értékhatárt meghaladó teljes bekerülési költségű beruházás”).



7. kép

A III. telep a gyárépítés előtt. A légifotó 1973-ban, az építés előtti tereprendezéskor készült. A kép közepén kivehetők a parkoló földgépek. Bal felső (ÉNy-i) sarokban látható a közelmúltban lebontott I. telepi hűtőtorony. A kép felső-középső részén még láthatók Erzsébet lejtakna megmaradt létesítményei. A meddőhányótól ÉK-re Berente táro fatelepe látható. Berente akkori légi felvételét összevetve a maival, kitűnik, hogy a gyárépítéskor sok lakóingatlant szanáltak

A VCM-3 beruházás

- a BorsodChem III. gyártelepén belül, **működő ipari területen valósul meg**,
- tehát barnamezős beruházás lesz.

A III. telepi gyárépítés megkezdése előtt, a '70-es évek közepén jelentős tereprendezési földmunkák voltak (7. kép), az enyhe lejtésű domboldalon az üzemépítéshez szükséges

vízszintes síkú teraszokat képeztek ki. Ekkor legkevesebb 1 m vastag felső talajréteget földgépekkel megbolygattak, átdeponáltak. Mint minden beruházás előtt napjainkban is, az itt volt szántókról a humuszt letakarították. Abban az esetben, ha volt is itt valamilyen régészeti lelet, azt ezek az 50 éve volt földmunkák végképp leradírozták. Emiatt mind a BorsodChem, mind pedig mi, a jelen dokumentáció elkészítői is úgy ítéltük meg, hogy egy egyszerűsített régészeti feltárás sem tárhat fel semmilyen régészeti emléket. Úgy véljük, ahogy fentebb is írtuk, a korábbi évtizedekben elvégzett nagymérvű földmunkák okán, hogy egy működő gyártelepen – mint esetünkben – ilyenre nincs szükség.

A BorsodChem illetékesei mindazonáltal tisztában vannak azzal, hogy a létesítmény megvalósításakor végzett földmunkák során feltétlenül figyelembe kell venni a 2001. évi LXIV. törvény a kulturális örökség védelméről szóló intézkedéseit, többek között a 19. és 24. §-ok rendelkezéseit.

„19. § (1) A földmunkával járó beavatkozásokkal, fejlesztésekkel, beruházásokkal, beleértve az ásványi vagyoni kitermelését is (a továbbiakban együtt: beruházások), a nyilvántartott régészeti lelőhelyeket jogszabályban meghatározott esetekben és módon el kell kerülni.

(2) A régészeti örökség elemei eredeti helyzetükből csak régészeti feltárás keretében mozdíthatók el.

(3) A régészeti feltárások költségeit – a mentő feltárás, valamint a 23/F. § (7) bekezdésében foglalt eset kivételével – a 10. § (1) bekezdésére figyelemmel annak kell fedeznie, akinek érdekében az elvégzendő földmunka vagy a nyilvántartott régészeti lelőhely bolygatása szükségessé vált.

24. § (1) A régészeti emlékek és leletek előkerülése esetében is gondoskodni kell a régészeti örökség elemeinek helyszíni megőrzéséről. Ha a helyszíni megőrzésre nincs lehetőség, mentő feltárást kell végezni. Mentő feltárás elvégzésére a 22. § (5) bekezdése szerinti intézmény jogosult.

(2) Ha régészeti feltárás nélkül régészeti emlék, lelet vagy annak tűnő tárgya kerül elő, a felfedező, a tevékenység felelős vezetője, az ingatlan tulajdonosa, az építető vagy a kivitelező köteles

a) az általa folytatott tevékenységet azonnal abbahagyni,

b) a jegyző útján a hatóságnak azt haladéktalanul bejelenteni, amely arról haladéktalanul tájékoztatja a mentő feltárás elvégzésére a 22. § (5) bekezdése szerint feltárásra jogosult intézményt és a hatóságot, valamint

c) a tevékenységet szüneteltetni, továbbá a helyszín és a lelet őrzéséről – a felelős őrzés szabályai szerint – a feltárásra jogosult intézmény intézkedéséig gondoskodni.

Amennyiben az építés során esetleg leletek kerülnének elő – bár ennek a nullához közelít a valószínűsége, mert a III. telepen, ahogy azt már fentebb írtuk (7. kép), az ipartelepítéskor, úgy, mint napjainkban kiterjed földmunkálatok voltak –, akkor a BorsodChem az építkezést leállítja, és a vonatkozó törvény értelmében gondoskodik a leletmentésről.

23. Egészségvédelem

Az egészségügyről szóló 1997. évi CLIV. törvény alap gondolatai között fogalmazta meg a lakosság, illetve az egyének egészségének jelentőségét az életminőség és az önmegvalósítás szempontjából, amely döntő hatással van a családra, a munkára, és ezáltal az egész társadalomra. A törvény külön kiemeli az egészséges élet- és munkakörülmények feltételeinek meghatározását, a közegészségügyi határértékek rendszeres felülvizsgálatát, a kockázatok

becslését illetve a szükséges intézkedések megtételét. BorsodChemnek jól működő üzeme-gészségügyi szolgálata van. Ezt a BorsodChem munkavállalói is igénybe veszik.

A VCM-3 üzem majdani munkavállalói többségében a leállítandó VCM-1-2 üzem dolgozói lesznek, akiket eddig is a BorsodChem előírásainak megfelelő, előírással egyéni védőruhával, védőeszközökkel láttak/látnak el. Ezen a gyakorlaton változtatni nem kell, minden halad tovább a maga útján.

A korábbi fejezetekben bemutattuk, hogy a létesítmény kibocsátásai megfelelnek a környezetvédelmi, közegészségügyi előírásoknak, ebből következik, hogy **a legközelebb élő berentei**, a távolabbi kazincbarcikai vagy sajószentpéteri **lakosok számára az üzem működtetése semmiféle kockázatot nem jelent**, a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. melléklet 4. b) pontjának megfogalmazása szerinti *a környezetállapot változása a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen megváltozását nem okozhatja*, ezért a környezet-egészségügyi hatások ismertetésére nem kell kitérni.

A fentiek mintegy igazolásra a BorsodChem már korábban egy független intézménytől, a Szegedi Egyetemtől megrendelt egy 3 évig tartó (2000-2003) vizsgálat sorozatot. A vizsgálat 3 felnőtt és 3 gyermek körzetre (Berente, Alacska, Sajószentpéter, Kazincbarcika) terjedt ki. A körzetek kijelölése a meteorológiai érintettség (szélirány) figyelembevételével történt. A kontroll felnőtt és gyermek körzet Miskolcon volt. A vizsgálatról készült zárójelentés megállapítja, hogy

- „*a három felnőtt praxis betegeinek az emisszió általi érintettsége követésére kiválasztott paraméterek közül egyik esetében sem következtek be – sem egy-egy rövidebb, sem pedig hosszabb időszakra vonatkozóan – olyan mértékű súlyosság és/vagy időtartambeli eltérések, melyek alapján valószínűsíthető lenne a lakosság fokozott exponáltsága.*”
- „*Az exponált három gyermek praxisnak az akut légúti betegségek lefolyását jelző értékei egyik vizsgált gyermekpopulációban sem mutattak olyan eltéréseket, melyek alapján feltételezhető lenne kémiai anyaggal való kifejezettebb expozíciójuk.*”

Az ismert és a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján a levegőtisztaság védelmében hozott rendeletekben, a környezetvédelmi törvényben meghatározott emissziós és immissziós határértékek folyamatos betartása, mérése, és ellenőrzése mellett nem kell tartanunk a létesítmény környezetében élők nagyobb egészségkárosodási kockázatától, mint amekkora az átlagos populációé. **A tervezett létesítmény megépítése nem eredményezi a lakosság egészségi állapotának kedvezőtlen változását.**

24. A beruházás társadalomra gyakorolt hatása

Az előző fejezetekben leírtak alapján **egyértelműen kijelenthető, hogy a tervezett VCM-3 projekt megépítéséből eredő környezeti befolyásoló hatás nem okoz, és nem indít el a környezet állapotában olyan változásokat, hogy az állapotváltozások szekunder folyamatoként gazdasági, társadalmi változások következnenek be.** Ez a beruházás semmilyen tekintetben sem olyan jellegű, hogy a szóban forgó gazdasági, társadalmi folyamatokra, közegészségügyi viszonyokra hatással lenne.

Viszont ha azt nézzük, hogy a BorsodChem vármegyénk kiemelkedő vállalata, és mintegy 2600 embernek ad munkát és ezzel megélhetést, akkor már nem biztos, hogy a beruházást pusztán csak üzemi ügynek kell tekintenünk. Ebből a szempontból nézve megállapíthatjuk, hogy a tervezett beruházás a régióban működő gazdálkodó szervezetek és a lakosság érdekeit

nem sérti, sőt közvetett módon – a térség gazdasági helyzetének további stabilizálásával – a folyamatos fejlődés egyik láncszeme lehet.

25. A környezet megóvása érdekében készített tervek, intézkedések

A környezet megóvása érdekében készített terveket, intézkedéseket az irodalomjegyzékben felsorolt munkáinkban részletesen bemutatottuk. A BorsodChem folyamatosan karbantartja az idevágó vállalati (gyártelepi) szintű terveket, intézkedéseket.

25.1. A BorsodChem technológiáinak általános veszélyességi értékelése

A vegyi üzemeket érintő különböző fokozatú vészhelyzetek esetén az elsődleges hatások mellett számolni kell veszélyes anyagok esetleges környezetbe való kiáramlásával is. Az üzemeltetők erre ésszerű mértékben felkészülnek, ésszerű határokon belül műszaki intézkedéseket tesznek a nemkívánatos események bekövetkezésének megakadályozására. Mindazonáltal maradnak olyan nagyon kis valószínűséggel várható, és esetleg súlyos következményekkel járó vészhelyzeti események, amikre nem lehet gazdaságos védelmet kiépíteni (pl.: földrengés, terrorcselekmény, repülőgép szerencsétlenség, szomszédos üzem robbanása stb.).

A vészhelyzeti események okait két csoportba lehet osztani. Az egyik csoportba tartoznak az üzemeltetőtől független jelenségek (külső hiba okok), a másik csoportba a technológiai fegyelem üzemben belüli súlyos megsértése. Ez utóbbi bekövetkezési valószínűségét az üzemeltető szisztematikus biztonságtechnikai tevékenységgel, periodikusan ismétlődő munka- és balesetvédelmi oktatással, nagyon részletes kezelési utasítással tudja csökkenteni. Fontos, hogy már a tervezés fázisában is megfelelően nagy figyelmet fordítsanak a biztonságtechnikára. Ezekről az intézkedésekről a következő pontban írunk.

A külső hiba okok közé olyan eltéréseket sorolunk, amelyek a vizsgált rendszertől (üzemtől) függetlenül következhetnek be, mint pl. alacsony illetve magas környezeti hőmérséklet, alapanyag beszállítók hibái vagy más olyan tevékenység, amelynek következtében a vizsgált üzemben veszélyhelyzet alakulhat ki, a vizsgált üzemhez tartozó csőhidak, csővezetékek, stb. épségét veszélyeztető légi illetve közúti közlekedési balesetek, természeti katasztrófák (pl. földrengés) vagy terrorista akciók. A külső okoknak az előfordulása helyszín specifikus, azaz függ a vizsgált üzem földrajzi, illetve gyáron belüli elhelyezkedésétől. Ebből következően jelen esetben figyelmen kívül lehetett hagyni a következőket:

- **A légi katasztrófa veszélye kicsi**, a BorsodChem gyárterülete terület felett – a gyártelep biztonsága érdekében – LHR8 jelölésű korlátozott és veszélyes minősítésű légteret jelöltek ki. Ez azt jelenti, hogy tilos a repülés 1050 m alatti magasságban és 360 km/h-nál kisebb sebességgel. Az előírással áthaladó repülő meghibásodásából származó balesetek bekövetkezésének lehetősége minimális, ellene ésszerű védelem nincs.
- **A terület nem földrengés veszélyes**, a földrengésre való méretezésével az építésztervezők tisztában vannak. Ezen a téren itt nem kell megoldani különleges feladatokat.
- **A terület nem árvízveszélyes.**
- **A terrorizmus Magyarországon egyelőre nem reális veszély.**

25.2. Általános biztonsági intézkedések

A 10.1.5. pont alatt bemutatottakat a technikákat, amelyeket a normál üzemeltetési feltételektől eltérő esetekben lehet az LVOC BREF 18. BAT szerint alkalmazni. Alább részletezzük, hogy a BorsodChemben miként valósították meg ezeket.

A 4.4. pontban írtuk, hogy **a BorsodChem szakembereinek értékelése szerint a tervezett VCM-3 létesítmény felső küszöbértékű**, és a biztonsági jelentés kiegészítést a jogszabályokban előírt határidőre elkészítik. A BorsodChem jelenleg is több olyan technológiát üzemeltet, ami felső küszöbértékű, tehát felkészült „*az esetlegesen környezetterhelést okozó balesetek, meghibásodások*” hatásainak kivédésére. Megjegyezzük, más, nem általa üzemeltetett felső küszöbértékű meghaladó üzemek esetében is (a gyártelepen működő létesítmények katasztrófavédelmi besorolása a 4.4. pontban található) a BorsodChem egységei látják el gyártelepi szinten tűz- és katasztrófavédelmi tevékenységet. Míképp azt a 4.4. pontban írtuk, a biztonsági jelentés részletekbe menően értékeli a 314/2005. (XII. 25.) Korm. r. 6. számú melléklet 2. c), d), da) és db) pontjában előírtakat. **Gyártelepen fennállása óta nem volt olyan ipari baleset, ami a környezetére tartós negatív hatást okozott volna.**

A BorsodChem több gyártástechnológiájában tűz- és robbanásveszélyes, mérgező, maró, korrozív anyagokat használnak, esetenként nagy nyomáson és magas hőmérsékleten. Ezek a technológiák bonyolultak, az anyagáramok egy-egy technológiai egységből több másik technológiai egységbe juthatnak el. Emiatt az egyes egységeknél fellépő üzemviteli nehézségek több kapcsolódó egységnél is rendellenességeket okozhatnak. Ezért a tervkészítéstől a kivitelezésen át az üzemeltetésig fokozott figyelmet kell fordítani a műveleti eljárások és utasítások megfelelő szintű kidolgozására, a technológia biztonságos üzemeltetésére. Az élet- és vagyonvédelemre – mind az üzem, mind a gyártelep más üzemeinek munkavállalói, mind a környező települések tekintetében – a leghatékonyabb megoldásokat kell kidolgozni, a különböző kockázati szintek legnagyobb mértékű csökkentés érdekében.

A biztonság szempontjából legfontosabbak a preventív intézkedések, majd ezt követik a helyesbítő, végül a vészhelyzeti intézkedések. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a BorsodChem technológiáit tervezők és az üzemeltetők többszintű biztonsági intézkedésekkel (duplikált mérések és beavatkozások, számítógépes vezérlés és a vezérlésen belüli vészleállítás, biztonsági PLC, stb.) igyekeznek felkészülni a normál üzemmenettől való eltérések kiküszöbölésére, hogy a termelés folyamatosságát, a biztonságos munkavégzést, a környezet védelmét és a környező lakosság biztonságát megfelelő színvonalon fenntarthassák. Az esetleg kialakuló normál üzemmenettől való eltérések korai észlelésére detektor hálózatokat, tűz- és füstérzékelőket, térfigyelő kamerákat, stb. alkalmaznak. A kárcsökkentő beavatkozáshoz szükséges eszközök (tűzivíz, vízágyú, stb.) készenlében tartása a nem kívánatos események eszkalációjának megakadályozását szolgálja. Mindezek az intézkedések, rendszerek a tervezett VCM-3 létesítményben is hatályban lesznek.

A gyártelepen dolgozó külső munkavállalók – ilyenek, pl. a kivitelezők, karbantartási és egyéb feladatokat ellátók – évenkénti biztonságtechnikai oktatáson, majd ezt követően vizsgán kötelesek részt venni. Csak sikeres vizsga után kapnak belépési engedélyt. A munkavégzésre az adott művezetőtől műszakonként kell kérni a munkavégzési engedélyt (így folyamatos munkavégzés esetén akár napjában háromszor). Rögzítik, hogy melyek a szükséges védőfelszerelések. Adott esetben (pl. földmunkáknál) más üzemek – az illetékes villamos üzem, vízüzem – engedélyét is be kell szerezni. A szabálytalankodókat szankcionálják, súlyos vétség esetén a gyártelepről kitiltják.

A jelenleg is folytatott vinil-klorid gyártásra, ugyanúgy, mint más, a BorsodChemben folytatott tevékenység minden részterületére – az alapanyag elkészítésétől a végtermékekig – részletesen kidolgozott, mindenre kiterjedő műveleti utasítások vannak. Ezeket a VCM-3 projektben megvalósuló vinil-klorid gyártás technológiai folyamataira aktualizálják majd.

A következőkből kiviláglik, hogy a BorsodChem teljes tevékenységi körére a veszélyforrások beazonosításától, a megfelelő részletességgel kidolgozott belső vészhelyzeti tervekkel és Biztonsági Jelentéssel rendelkezik. Kihangsúlyozandó, hogy a súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (katasztrófavédelmi törvény), és az e törvény végrehajtására hozott, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a hazai jogba beemelte az EU elvárásokat is. Magától értetődő, hogy a BorsodChem teljesítette az ezekben előírt kötelezettségeket. Ez implicit formában azt jelenti, hogy ezeknek **a jogszabályoknak való megfelelés egyenlő az LVOC BREF 18. BAT a. ez irányú ajánlása megfelelésével.**

A BorsodChem, illetve már a jogelődje (a BVK) különben több évtizede rendelkezik olyan védelmi tervekkel, amelyek a számításba vehető vészhelyzetekben a mentést és a kárcsökkentést szabályozzák. **A terveket a Társaság folyamatosan korszerűsíti, javítja azt az infrastruktúrát és eszközrendszert, amely a veszélyekkel arányos felkészüléshez valamint az esetleges beavatkozáshoz szükséges.** A szervezési, technikai háttér javítása mellett nagy gondot fordítanak a vészhelyzetben beavatkozásra kijelölt vezetők, munkavállalók felkészítésére és a magas szintű személyi védelem megoldására. A 219/2011. (X. 20.) Korm. r. szerinti Biztonsági Jelentés készítése kapcsán felülvizsgálatra, kiegészítésre kerültek:

- a tevékenységgel kapcsolatos feladat és hatáskört rögzítő előírások (szabályzatok, utasítások, munkaköri leírások, műveleti utasítások, biztonságtechnikai védelmi tervek, biztonsági adatlapok, stb.);
- a műszerezett folyamatábrák;
- az irányítástechnikai és villamos hálózatok folyamatábrái;
- a korábbi években készített HAZOP tanulmányok, kvantitatív kockázatelemzések;
- a berendezés és készülék adatlapok;
- a csővezeték adatlapok;
- az infrastruktúrát (vérszén-dioxid, tűzvíz, ivóvíz, technológiai vizek, gőz, szennyvíz, különféle levegő, stb.) rögzítő térképek;
- a monitoring, tűzjelző, vészriasztó, behatolást érzékelő, kamera rendszerek dokumentációi.

Kockázatelemzések alapján meghatározzák a mérgező gáz veszélyeztetéssel, a tűzzel és a robbanással kapcsolatos súlyos következményekkel járó balesetek egyéni sérülési kockázati görbéit, és a társadalmi kockázat mértékét bemutató úgynevezett FN görbéket is. **A kockázatértékelések eredményei azt mutatják, hogy a BorsodChem technológiai a megengedettnél nagyobb veszélyt nem jelentenek a környezetre.**

A BorsodChem teljes mértékben elkötelezett annak érdekében, hogy működése során a vonatkozó törvények, rendeletek, biztonsági szabályzatok, a működésre vonatkozó előírások betartásával, hatékony kockázatelemző módszerek alkalmazásával a súlyos balesetek veszélyét folyamatosan csökkentse. **A társaságnál a balesetek, tüzesetek, rendkívüli események megelőzése az egyik legfontosabb munkabiztonsági feladat.** E feladat végrehajtása érdekében:

- a veszélyességgel arányos megelőző, illetve védelmi intézkedéseket határoznak meg, a vonatkozó jogszabályok előírásai, az európai vegyipari szakmai szervezetek

irányelvei alapján készített tűzvédelmi, munkavédelmi szabályzatokban és az azok szerves részét képező vállalati dokumentumokban,

- folyamatosan elemzik működésük kockázatait, tervszerűen csökkentik a veszélyeztető hatásokat,
- betartják a katasztrófavédelmi, tűzvédelmi, a munkavédelmi, a környezetvédelmi, a kémiai biztonsági törvény és végrehajtási rendeleteik, valamint a műszaki biztonsági jogszabályok előírásait,
- biztosítják a folyamatos fejlődést, javulást a biztonság területén,
- finanszírozzák a rendszeres biztonsági felülvizsgálatok során feltárt és a rendkívüli események kivizsgálása során tudomásukra jutott biztonságjavító intézkedések megvalósítását,
- különös figyelmet fordítanak a technikát működtető emberre, mint a rendszer legérzékenyebb elemére. Korszerű alkalmasság-vizsgálati, képzési, továbbképzési eljárásokat alkalmaznak. Biztosítják a rendszeres és folyamatos ellenőrzést,
- tervszerűen – de a piaci lehetőségeket nem figyelmen kívül hagyva – végzik a veszélyes anyagok kevésbé veszélyesekkel történő helyettesítését, a Társaság területén belül használt és tárolt veszélyes anyagok mennyiségének minimalizálását,
- auditált biztonság-, minőségirányítási és környezetirányítási rendszert működtetnek,
- figyelik a szakirodalomban a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó cikkeket, tanulmányokat, a hasznosítható információkat felhasználják.

Szem előtt tartva azt a tényt, hogy a gyakorlatban a legkorszerűbb technika, technológia és a legképzettebb kezelő, működtető személyzet alkalmazása esetén sem küszöbölhető ki minden baleset, tüzeset illetve rendkívüli esemény, a Társaság az események megelőzése mellett nagy gondot fordít arra, hogy a bekövetkezett események káros hatásait a lehető legalacsonyabb szintre csökkentse, minimalizálja.

A BorsodChem a fentebb felsorolt feladatok végrehajtása érdekében **az alábbi, a biztonságot javító konkrét intézkedéseket foganatosította:**

- a veszély nagyságával arányosan alakította ki a kárcsökkentés, kárfelszámolás érdekében működtetett rendszereit, pl. tűzivíz rendszer, vészhelyzetben erőátviteli-, világítási célú és műszeres irányítástechnikai-, a kommunikáció működéséhez villamos energiát biztosító hálózatait, stb.,
- kidolgozta, és folyamatosan karbantartja a mentés, kárelhárítás során alkalmazandó előírásokat rögzítő társasági szabályzatokat, dokumentumokat, pl. Tűzvédelmi Szabályzat, Tűzriadó Terv, Üzemvész-elhárítási Szabályzat, Munkavédelmi Szabályzat, Üzemi Kárelhárítási Terv, stb.,
- folyamatosan készenlétkben tartja a mentéshez, menekítéshez szükséges eszközeit,
- 40 fős főfoglalkozású és 120 fős önkéntes állományú létesítményi tűzoltóságot működtet (létszám időben nem állandó, a hivatkozott átlagos állapotot jelez),
- segélykérésre folyamatosan rendelkezésre áll a megfelelő kommunikációs rendszer,
- a munkavállalók és az alkalmazottak képzése, továbbképzése során a mentéssel, kárcsökkentéssel, kárfelszámolással kapcsolatos tevékenységet, feladatokat oktatja, gyakoroltatja,
- rendszeresen tart veszélyelhárítási, mentési gyakorlatokat,
- figyelemmel kíséri a vonatkozó szakirodalomban, a világban bekövetkezett veszélyes anyagok okozta súlyos balesetek okait, felszámolásuk tapasztalatait, s biztonságnövelő intézkedései meghatározása során az események tanulságait is felhasználja,

- a munkavállalókat és az alkalmazottakat olyan korszerű, az elérhető legjobb műszaki színvonalú egyéni, illetve kollektív védőeszközökkel látja el, amelyek a viselőik számára megfelelő védelmet biztosítanak, és alkalmasak a baleseteknél, a tüzeseteknél illetve a rendkívüli eseményeknél a biztonságos beavatkozásra,
- megfelelő számú képzett elsősegélynyújtót alkalmaz minden műszakban,
- anyagspecifikus mentőegységeket működtet szállítási baleseteknél, illetve veszélyes anyag töltő-lefejtő helyein bekövetkezett balesetek káros hatásainak csökkentésére,
- tagja több nemzetközi szakmai szervezetnek. Ezen szervezetek biztonsággal kapcsolatos követelményeit alkalmazza.

A fentiekén kívül a VCM-3 projektben megvalósuló DKE/VCM gyártás okán más intézkedések meghozatalát jelenleg nem tervezik.

25.3. Biztonsági jelentés. Belső védelmi terv

A BorsodChemet a 2011. évi CXXVIII. törvény alapján az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság felső küszöbértéket meghaladó veszélyes üzemként vette nyilvántartásba. Ennek megfelelően a BorsodChem rendelkezik a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet szerinti elfogadott Biztonsági Jelentéssel és Belső Védelmi Tervvel. A BorsodChemre vonatkozó egységes szerkezetű biztonsági jelentést először a hatóság 39-10/2013/SEVESO számon fogadta el. Ezt a dokumentációt 2018-ban felülvizsgálták, amit az illetékes katasztrófavédelmi hatóság a 35500/9701-10/2018.ált. számú határozatával elfogadott. A BorsodChem katasztrófavédelmi engedélyét folyamatosan felülvizsgálják a gyártelepen megvalósított új technológiák telepítése, módosítása vagy változtatása kapcsán. Legutóbb a komplex anilin gyártási technológia megvalósítása okán volt felülvizsgálat. A felülvizsgált és az egységes szerkezetbe foglalt biztonsági jelentést a 35500/5279/2022.ált határozattal fogadta el az első fokú hatóság. A katasztrófavédelmi engedély 5 évig érvényes.

A Biztonsági Jelentés elkészítése egyben azt is jelenti, a BorsodChem rendelkezik a jelentős baleseteket megelőző politikával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, a jelentős baleseti veszélyeket beazonosította, megelőzésükre a szükséges intézkedéseket megtette, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága. Rendelkezik működőképes belső vészhelyzeti tervekkel. A jelentés elegendő információt kell, hogy szolgáltatson a külső vészhelyzeti tervek elkészítéséhez és hatósági, szakhatósági vélemények kialakításához.

25.4. A veszély meghatározása. A kockázatelemzés módszere

A vegyiparban az új és a már megvalósított eljárások üzemeltetése során egyaránt fennáll az a veszélyképzet, hogy az eljárás nem mindenben fog megfelelni a várakozásoknak és az esetleges eltérések kihatással lehetnek az eljárás többi részére is. A berendezések, rendszerek rendellenes működéséből, kezelési hibákból stb. adódó potenciális veszélyhelyzetek kihatásainak felmérésére, szisztematikus és kritikus vizsgálatára dolgozták ki a HAZOP módszert. Az elnevezés az angol **H**azard and **O**perability (veszélyesség és üzemeltethetőség) kifejezésből származó mozaikszó, a módszert az 1960-as években eredetileg kifejlesztő Imperial Chemical Industries után. A módszer leírása az IEC 61882-2001. nemzetközi szabványban található. A HAZOP olyan rendszerezett, szisztematikus eljárás, amely megadja azt a lehetőséget, hogy a vizsgálatot végzők szabadon gondolkodjanak és minden olyan lehetőséget feltárjanak, amelyek veszélyhez vagy működtetési problémákhoz vezethetnek. A HAZOP módszer akkor hozza a legnagyobb és legjobb eredményt, ha a vizsgálatot végző team tagjai a módszert, a technológiát, az üzem működését, a vállalatnál alkalmazott irányítási

rendszereket jól ismerik, és fel vannak készítve a súlyos baleseti lehetőségekkel kapcsolatos követelmények vizsgálatára is.

A BorsodChem biztonságpolitikája megköveteli, hogy az általa működtetett létesítményei mindegyikét HAZOP vizsgálattal elemezze. Ezen vizsgálatok fő célja a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti helyzetek lehetőség szerinti teljes feltárása. A HAZOP az üzem életének bármely szakaszában – tervezés, működtetés, technológia módosítása, átépítés, leállítás – hatékony és gazdaságos veszélyazonosító eszköz. A módszer jellege miatt azonban a HAZOP jegyzőkönyv tartalmazza nemcsak a súlyos balesetekhez vezető eltéréseket, hanem az összes normál üzemeléstől való eltérést is.

A módszer lényege egy jó felkészültségű csoport (HAZOP csoport) gondolatainak stimulálása annak érdekében, hogy felismerhessék egy adott üzem eddig rejtett potenciális veszélyeit, értékeljék a potenciális veszélyek következményeit, szükség esetén veszélymérséklő intézkedésekre tegyenek javaslatot, ezzel javítva az üzem biztonságtechnikai, munkavédelmi, egészség- és környezetvédelmi mutatóit.

A HAZOP jegyzőkönyvben azonosított baleseti eseményeket megvizsgálva a csoport tapasztalata dönti el, hogy:

- az adott eltérés nem fordulhat elő, vagy nem okozhat veszélyt, ezért nincs további tennivaló, nincs veszély. Nincs minősítés;
- az esemény következménye zavart okoz a folyamatos üzemvitelben, de bekövetkezésekor veszélyes anyag a zárt rendszerből nem juthat ki. Az esemény üzemviteli zavar. Minősítése: I. kategória;
- az esemény biztonságtechnikai eltérés, azaz veszélyhelyzetet vagy anyagi kárt okozhat, de nem járulhat hozzá súlyos baleset kialakulásához. Az ilyen események bekövetkezésekor olyan kis mennyiségű veszélyes anyag juthat ki a zárt rendszerből, ami csak lokális kockázatokat okozhat. Minősítése: II. kategória;
- az esemény biztonságtechnikai eltérés, azaz veszélyhelyzetet vagy anyagi kárt okozhat, és esetleg súlyos baleset kialakulásához is hozzájárulhat. Nagyobb mennyiségű veszélyes anyag juthat ki a zárt rendszerből, részletesebb vizsgálattal kell megállapítani, hogy okozhat-e telephelyen kívüli kockázatokat. Minősítése: III. kategória;
- az esemény nagyon magas kockázati szintű eltérést jelent, amely nem elfogadható, több halálesettel is járhat, az üzemre nézve katasztrofális következménnyel jár. Minősítése: IV. kategória.

A HAZOP jegyzőkönyvben minden eltérésnél feltüntetik, hogy azt melyik kategóriába sorolták. Kizárják a további vizsgálatból azokat az eseteket, melyek következtében veszélyes anyag a zárt rendszerből nem lép ki.

A valószínűséglelemzésre kiválasztott, az átfogó kockázathoz hozzájáruló eseményeket a következmény jellege (elhanyagolható, nem jelentős, súlyos, jelentős, katasztrofális) illetve előfordulása (nem várható, valószínűtlen, ritka, eseti vagy gyakori) alapján mátrixba csoportosítják, hogy a kockázat jellegét megállapítsák. Az utóbbi két esetben további vizsgálat szükségeltetik és az üzemeltetőnek megelőző, veszélyelhárító és redundancia növelő intézkedéseket kell foganatosítani a kockázatsökkentés érdekében (LOPA elemzés).

A fizikai-kémiai jellemzők alapján modellezik a veszély potenciális következményét – a kijutott anyag mennyisége, az anyagjellemzők, a környezet felületi viszonyai stb. figyelembevételével – és megállapítják, meddig terjedhet a hatás. A súlyos következményekkel járó események bekövetkezési valószínűségének és a számszerűen

meghatározott következményének integrálásával meghatározzák az érintett területen az egyéni kockázatot. Térképen megjeleníthetők az azonos egyéni kockázatú pontokkal ábrázolható a veszélyességi övezetek is. A 219/2011. (X. 20.) Korm. r. a következő egyéni kockázati szinteket emeli ki, illetve osztja ez alapján zónákra, veszélyességi övezetekre:

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

25.5. A súlyos balesetek általi veszélyeztetés értékelése

A jelenleg működő VCM-1-2 üzemekben a HAZOP módszerrel azonosított veszélyes események közül feltételezhető súlyos balesetek következményeként a veszélyes anyag, nevezetesen a vinil-klorid (cseppfolyós is), a diklór-etán, az etilén és a sósavgáz zárt rendszerből való kikerülése szerepel. Ezen veszélyes gázok zárt rendszerből való kikerülése jelenti a súlyos baleseti veszélyeztetést. A legnagyobb veszélyt a gáz vagy cseppfolyós halmazállapotú vinil-klorid jelenti. A kikerült anyag fizikai hatásait a szakma elfogadott szabályai szerint modellezték. Megállapították, hogy az üzem nem hárít a környező lakosságra az ipari üzemek környezetében elfogadottnál nagyobb kockázatot. A 10^{-6} /év egyéni sérülési kockázatnál nagyobb kockázati szinteket bekerítő kontúr teljes egészében üzemhatáron belül van. **Az új létesítményre is időben elkészítik (kiegészítik) a kockázat értékelést.**

25.6. Veszélyelhárítás. Specifikus és telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek

➤ Vészelhárítás

A BorsodChem mindent megtesz annak érdekében, hogy a tevékenységéből származó veszélyhelyzeteket, esetleges súlyos baleseteket megelőzze, elkerülje. Mindazonáltal fel kell készülnie arra is, hogy ilyen események esetleg előfordulhatnak. A mentéshez, a helyzet súlyosságától függően a saját (vállalati) és a katasztrófavédelem megfelelő egységei állnak rendelkezésre.

A BorsodChem hatályos „Tűzvédelmi Szabályzat”-tal, „Üzemvészelhárítási Szabályzat”-tal, illetve, ahogy fentebb írtuk a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendeletben előírt „Belső védelmi terv”-vel rendelkezik, tehát a nem várt vészhelyzetek esetére elhárítási tervei vannak, amelyek magukban foglalja a szükséges intézkedéseket üzemzavar és katasztrófa esetére is.

A BorsodChem Üzemvészelhárítási Szabályzatának egyszámjegyű főpontjai:

- | | |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. A szabályzat célja | 9. A mentés szakfeladatai |
| 2. A szabályzat hatálya | 10. A veszély nagyságának felismerése |
| 3. Hivatkozások | 11. Kiképzés, gyakorlás |
| 4. Fogalmak | 12. A veszélyes anyagok szállítása során bekövetkező vészhelyzetek elhárításában való közreműködés |
| 5. A riasztásra vonatkozó előírások | 13. Mellékletek |
| 6. Az üzemvész elhárítási tevékenység irányítása | 14. Hatályba léptető és záró rendelkezések |
| 7. Általános magatartási szabályok vészhelyzetben | |
| 8. Általános üzemvész elhárítási szabályok | |

A mai kor színvonalán kiépített biztonságtechnikai rendszerek alkalmasak a gyártelep területén esetlegesen kialakuló vészhelyzetek kezelésére.

➤ *Telephelyi szintű biztonságtechnikai rendszerek*

- **Riasztó és kommunikációs rendszerek:** A BorsodChem üzemében a riasztáshoz hangosbeszélő hálózat, diszpécser telefon, mobil telefon és szirénajelzés áll a dolgozók rendelkezésére. A BorsodChem rendelkezik rádió használati engedéllyel, a felelős vezetők rádió-telefonnal. Bármilyen probléma esetén értesíteni lehet az adott műszerszobát, illetve a diszpécser szolgálatot. A telefonhálózat jól kiépített, minden irodából, illetve műszerszobából azonnal kapcsolatot lehet teremteni az érintettekkel.
- **A BorsodChem elfogadott riasztási tervvel rendelkezik.**
- **A vállalati és a gyári (üzemi) szintű vészelhárítási tervek kidolgozottak.**
- **Vészelhárítási gyakorlatok (oktatás, képzés begyakorlás).** A BorsodChem Létesítményi Tűzoltósága és az üzemi személyzet elfogadott ütemterv szerinti készenléti gyakorlatokat tart. A gyártelepen működő különféle technológiák munkavállalói a veszélyelhárító berendezések készenlétnél tartásával és rendszeres ellenőrzésével, karbantartásával, a biztonságtechnikai előírások betartásával biztosítják azt, hogy a veszélyhelyzeteket megelőzzék.

➤ *Speciális biztonságtechnikai eszközök. Gázérzékelők*

Gázjelzésre és a robbanásveszély észlelésére a VCM-3 létesítmény területén (ahogy az a működő VCM-1-2 üzemben is van) **életvédelmi gázjelző berendezéseket szerelnek fel.** A detektorokat a leggyakoribb kezelési pontokban illetve potenciális emissziók közelébe telepítik a működtetett technológia különböző szintjein, valamint a telephátáron. **Az érzékelő detektorok összeköttetésben állnak majd a műszerszobával.** A dolgozók folyamatos jelenléte az üzemben elősegíti majdan az esetleges kisebb szivárgások, vagy hasonló események gyors észlelését.

26. A környezeti hatások értékelése. A hatásterület kiterjedése

Az előző fejezetekben (11-25. fejezet), sorra véve a környezeti elemeket, megvizsgáltuk a VCM-3 projektben tervezett DKE/VCM gyártási tevékenység várható környezetbefolyásoló hatását. Összességében véve megállapítottuk, hogy a környezet jelenlegi állapotát (ipari zóna) alapul véve:

- a hatótényezők nem indítanak el olyan jellegű hatásfolyamatokat, hogy a tervezett létesítmény környezetének állapota, területi funkciója megváltozzon;
- természeti, építészeti érték nincs veszélyeztetve;
- természeti erőforrás nem károsodik, nem semmisül meg;
- a környezet-, természet- vagy tájvédelmi funkciókban változás nem lesz;
- az ipari környezetben tervezett tevékenység a tájra nézve semleges hatású lesz, tájkép, tájhasználat, tájszerkezet nem változik;
- a tevékenység a lakosság egészségi állapotában változásokhoz nem vezet.

A környezeti hatásokra vonatkozó előrejelzésünket a BorsodChem által szolgáltatott leírásokból [2], [3], a működő VCM-1-2 üzemek üzemeltetési adataiból, közvetlen mért hatásaiból, tervezői számításokból, saját tervezési tapasztalatainkból, irodalmi hivatkozásokra alapozva tettük meg. Mivel nemzetközi szinten már ismert, alkalmazott és bejáratott technológiáról van szó, az új üzem nyilvánvalóan ezen működési tapasztalatokat felhasználva épül meg, korszerű lesz, az elérhető legjobb technikát (BAT) fogja alkalmazni. **A rendelkezésre álló kiindulási adatok alapján a várható környezeti hatások megfelelő pontossággal prognosztizálhatók, becslésünk azokat a döntéshozatalhoz megfelelő pontossággal képezi le.**

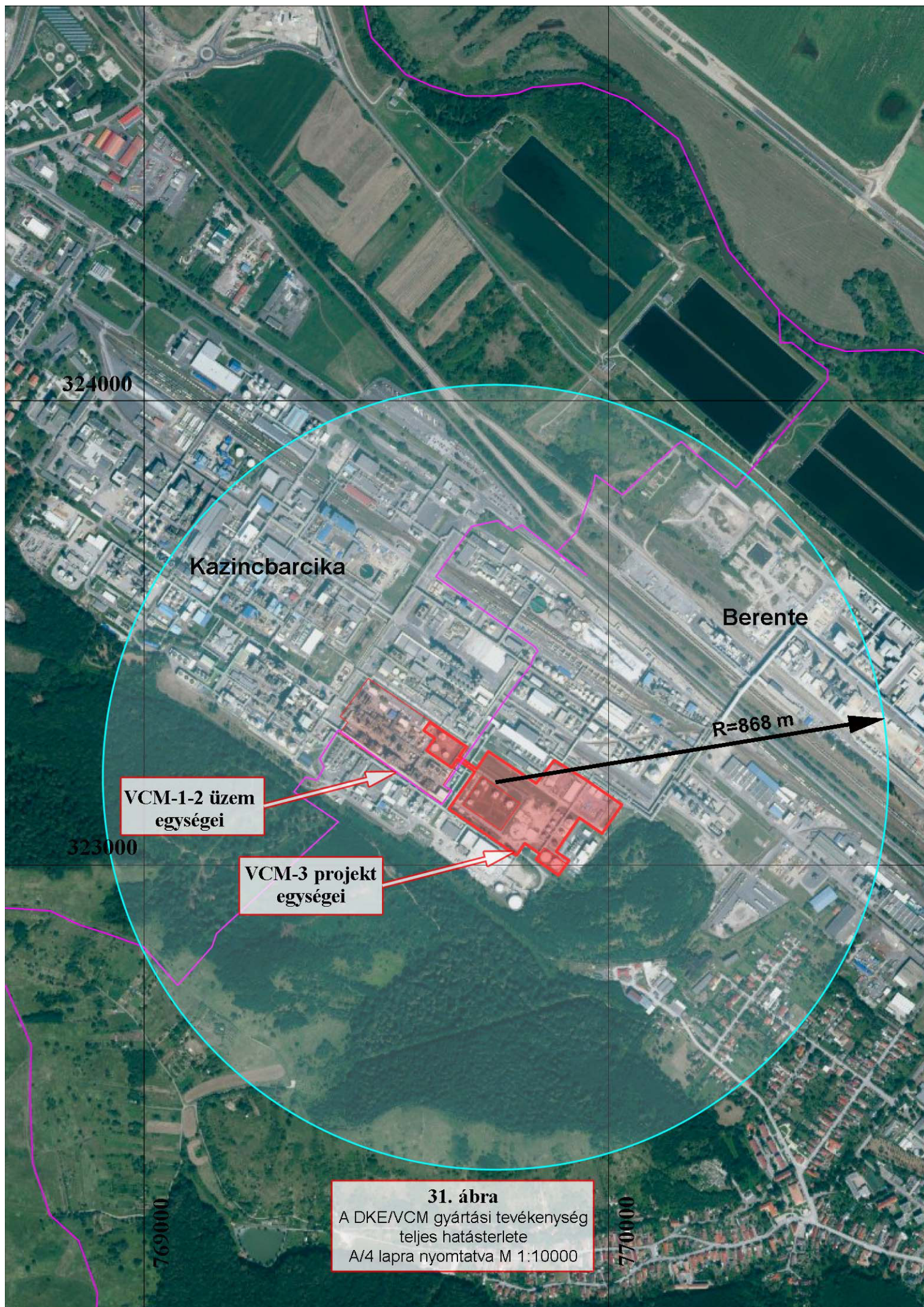
A tervezett gyártási tevékenység hatásterületének meghatározásánál a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 7. számú mellékletében foglaltakat vettük alapul.

Normál üzemmenetben technológiának a tevékenység alacsony szintű környezeti kibocsátásai közül csak a légtérbe lesz elkülöníthetően mérhető közvetlen kibocsátása. A zajterhelés nem különíthető el a gyártelep más tevékenységeinek zajhatásától. A hulladékok kezelése a BorsodChemben megoldott. A technológia kibocsátott szennyvizeinek mennyisége és minősége szintén mérhető, de a telepített technológia szennyvizeit nem közvetlenül a befogadóba (Sajóba) bocsátják ki, hanem előbb a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepére adják. Ott előírással kezelik, és csak a többi gyártelepi technológia tisztított szennyvízáramaival együtt bocsátják be a befogadóba, a Sajó folyóba.

A tervezett tevékenység környezeti elemekre gyakorolt hatásait környezeti elemenként vizsgáltuk a 11-26. fejezetekben. A több környezeti elemre a hatályban lévő jogszabályok alapján nem adható meg számszerűsíthető közvetlen és közvetett hatásterület. Az adott fejezetekben a kibocsátások környezeti befolyásoló hatásának az értékelést is elvégeztük. A légszennyezők hatásterületének számítását a 16.4. pont tartalmazza. A zajszempontú hatásterülettel a 19.5. pontban foglalkoztunk. **Számításainkkal, modellezéssel a VCM-3 projekt tervezett DKE/VCM gyártási tevékenységnek hatásterületét határoztuk meg.**

- A levegőtisztaság védelmi hatásterület meghatározásához a tervezett légtéri kibocsátások terjedés-számítását végeztük el. **Megállapítottuk, hogy a tervezett DKE/VCM gyártás légtéri kibocsátásainak közvetlen hatásterületét a DKE bontók, a technológiába integrált melléktermék égető és a tervezett fáklya együttes üzemelése során kibocsátott NO₂ légszennyező határozza meg, amely légszennyezőket kibocsátó források súlypontja, mint középpont köré rajzolt R=868 méter sugarú kör területét jelenti.** A 14.5. pontban azt is taglaljuk, hogy amikor a technológia valamely ok miatt (nagytelep, vagy valamilyen veszélyhelyzet) leáll és csak a fáklya működik, akkor a hatásterület a fáklya köré húzott 508 méter sugarú kör területét jelenti. Ezt a területet egyébként teljes egészében lefedi a normál üzemmenetben meghatározott 868 méter sugarú hatásterület.
- A zajkibocsátás közepes. A 19.4. pontban bemutattuk, hogy a VCM-3 létesítmény zajkibocsátásának becslésére szoftveres környezeti zajmodellt [97] készített a Fonor Kft. A modellezés eredményeképp kapott környezeti zajtérképet éjjeli állapotban a 29. ábrán mutattuk be. A tevékenység zaj szempontú közvetlen hatásterületének ezen ábrán **a 45 dB-es zaj izohipszán belüli területet tekinthetjük,** amely a létesítmény határvonalaitól mért 220-420 méteren belüli területrészt. Ezt a zajvédelmi hatásterületet teljes egészében lefedi a fentebb bemutatott légtéri kibocsátások hatásterülete. **A zajvédelmi előírások, várakozások teljesülését az üzemelés megindulása után zajméréssel kell ellenőrizni.**

A 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendeletnek az egységes környezethasználati engedély iránti kérelem tartalmi követelményeit megadó 8. számú melléklet A) i) pontja előírja „*a létesítményben folytatott tevékenység hatásterületének meghatározása a szakterületi jogszabályok figyelembevételével*”. A VCM-3 projektben tervezett DKE/VCM gyártásnak **a különböző szakterületi jogszabályok figyelembevételével a zaj és a légtéri kibocsátásaira határozható meg közvetlen hatásterület. A kettő közül az utóbbi a nagyobb – egyben lefedi a zajvédelmi hatásterületet is – amely a kibocsátó légszennyezők pontok (DKE bontók, melléktermék égető kürtője és a fáklya) súlypontja köré rajzolt R=868 méter sugarú kör területét jelenti.** Ezt a hatásterületet a 31. ábrán jelenítjük meg.



31. ábra

A DKE/VCM gyártási tevékenység
teljes hatásterlete
A/4 lapra nyomtatva M 1:10000

Tovább vizsgálva a hatásterületek kérdéskörét leszögezhetjük, hogy a DKE/VCM gyártás során keletkező hulladékok úgymond nem adnak hatásterületet. A hulladékok kezelése hazánkban már hosszú évek óta megoldott, tehát lehet (kell) élni ezekkel a szolgáltatásokkal.

A felszíni vizekre kimutatható környezeti hatással csak a szennyvizek lehetnek. A BorsodChem központi szennyvíztisztítója pedig jóval nagyobb szennyvízmennyiségeket képes hatásosan kezelni, mint ami a DKE/VCM gyártási tevékenységhez köthető.

A beruházás az élővilágra sem jelent komoly befolyásoló hatást, terület ebben a megközelítésben már jelenleg is erősen leromlott. Az élővilág szempontjából meghatározható hatásterület maga az építési terület.

A felszín alatti vizek esetében összetettebb a hatások megítélése. Írtuk a DKE/VCM gyártási tevékenységnek üzemszerű állapotban a földtani közegbe és a talajvízbe a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. r. 3. § szerinti közvetlen, vagy közvetett kibocsátása nem lesz. A technológiák zártak, az anyagokat zárt rendszerben mozgatják, a talajra és a talajvízre negatív hatásuk ezért nem prognosztizálható. A tervezett építési területen (a III. gyártelepen) a talaj és talajvíz viszonyok szennyezettségi állapotának feltárására több alkalommal végeztünk átfogó felméréseket, amelyek eredményeit a 18.2. pont alatt ismertettük. A III. telepen a talajvíz szennyezett, de ez nem gátja a VCM-3 projekt megvalósításának. 2023-ban elkészítettük az I-III. telep valamint a szennyvíztisztító környéke körüli területről – a 2018-2022. évek között folytatott – a kármentesítési monitoring záródokumentációt [75]. Ezt az első fokú környezetvédelmi hatóság a BO/32/01900-15/2023. számú határozatával elfogadta, egyúttal elrendelte kármentesítési monitorozás folytatását. **A kármentesítési monitoringot a BorsodChem továbbra is előírásosan működteti.**

A VCM-3 projektben tervezett tevékenységnek a közvetett hatásterülete nem számszerűsíthető, de ahogyan az a leírtakból kitűnik, közvetett hatások fellépésével gyakorlatilag nem számolhatunk. A tervezett DKE/VCM gyártási tevékenységnek a teljes hatásterülete (közvetlen és közvetett hatások együttes területe) azonos a közvetlen hatásterülettel, amit a 31. ábrán mutatunk be. A VCM-3 létesítményben tervezett DKE/VCM gyártási tevékenységnek a teljes hatásterülete a kibocsátó légszennyező források köré rajzolt R=868 méter sugarú kör területét jelenti. A teljes hatásterület Kazincbarcika és Berente települések közigazgatási területét érinti.

Összefoglalás

A kazincbarcikai gyártelepen tevékenykedő BorsodChem Borsod-Abaúj-Zemplén Vármegye egyik legnagyobb vállalkozása. A BorsodChemben a vinil-klorid-monomer (VCM) gyártási tevékenység gyakorlatilag egyidős a III. gyárteleppel. **Etilén-bázisú formáját 46 éve gyakorolják a III. telepen.** A III. telep tulajdonképp a klór/DKE/VCM/PVC lánc megteremtésére létesült.

Jelen összevont dokumentációban írtuk, hogy, **az alapjaiban 1978-ban termelésbe állított DKE/VCM Üzem (VCM-1) a BorsodChem egyik legrégibb ma is működő üzeme.** A korszerű, etilén alapú vinil-klorid gyártáson alapuló PVC gyártás megteremtésére – miképp az 1.1. pontban írtuk – 1978-ban 3 üzemet hoztak létre. A III. telepen egy időben kezdték meg a termelést a **klór/DKE/VCM/PVC** termelési lánc már ismertetett üzemei. A jelenlegi DKE/VCM Üzem két üzembrészből áll:

- a VCM-1 üzembrész (gyártósor) 220 kt/év 1978-ban állt üzembe
- a VCM-2 üzembrész (gyártósor) 130 kt/év kapacitású 2005-ben állt üzembe.

A két gyártósorból álló, 350 kt/év kapacitású **DKE/VCM Üzem végterméke a vinil-klorid monomer**, amiből a PVC üzemben PVC-por műanyag alapanyagot állítanak elő.

A 2020. évi felülvizsgálatot [61] követően világossá vált, hogy az (EU) 2017/2117 bizottsági végrehajtási határozatban előírt a BAT-AEL és a BAT-AEPL szintek teljesülése érdekében a meglévő (VCM-1-2) üzemben jelentős, milliós ráfordítású fejlesztéseket kell végezni. A folyamatos fejlesztésekből, azok eredményéből a BorsodChem vállalatvezetése azt a következtetést szűrte le, hogy megnyugtató, **tartós megoldást csak egy új DKE/VCM gyártósor megépítése hozhat (VCM-3 projekt).** Ennek tervezésekor már figyelembe vehetők az LVOC BREF [93], és így az (EU) 2017/2117 határozat előírásai. Tekintettel a DKE/VCM gyártásnak a BorsodChem technológiai rendszerében elfoglalt kulcsszerepére a PVC Termelés igazgatóságán belül létrehozták a VCM Fejlesztés egységet. **A VCM-3 projekt koordinálása a VCM Fejlesztés feladata.**

Mindent összevetve a jelen dokumentációban tárgyalt VCM-3 projekt célja egy **400 kt/év kapacitású, a kor igényeinek, a környezetvédelmi elvárásoknak hosszú távon is mindenben megfelelő, etilén-bázisú vinil-klorid gyártó üzem létesítése.** A VCM-3 üzem az izocianát gyártáskor keletkező sósavgázból és vásárolt, csővezetéken beszállított etilénből állítja elő a vinil-kloridot. **Amikor az új VCM-3 létesítmény elkészül, a korábbi VCM-1-2 üzemeket tervszerűen leállítják.** A tervszerű leállást gördülékennyé teszi, hogy az új üzem nélkülözhetetlen tároló kapacitásai (új VCM gömbtartályok [80], közti termék DKE és szennyvíz tartályok [84]) a meglévő üzem egységes környezethasználati engedélyének keretében már engedélyezett, ezekre az átállás idejére a meglévő és a próbaüzemre beindított új üzem egyaránt rácsatlakozhat. Ezáltal a közti termék DKE, és a végtermék VCM tárolása, és így nem utolsó sorban a PVC gyártás alapanyag ellátása biztosított.

Jelen összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentációnkban környezeti elemenként vizsgáltuk a VCM-3 létesítményben tervezett DKE/VCM gyártási tevékenység környezeti hatásait, és megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenységnek vállalható lesznek a környezeti kibocsátásai, azok hatásai.

Megállapításainkat az alábbiakban foglaljuk össze:

- A VCM-3 üzem a jelenlegi VCM-1-2 üzem mellett, attól DK-i irányban, a berentei meddőhányó és a működő üzem közötti területen épül meg (2-4. ábrák), a

BorsodChem III. gyártelepén. A tájszerkezet változatlan marad, ez a zóna korábban és ezután is iparterület lesz.

- A tervezett technológia berendezéseinek telepítési területe művelési ág alól kivett, a településrendezési tervben iparterület besorolású.
- A VCM-3 projektben tervezett DKE/VCM gyártás megvalósításának földtani, vízföldtani szempontból kizáró oka nincs, a működésnek a talajra és a talajvízre – a vonatkozó technológiai előírásokat betartva – nem prognosztizálható negatív hatása.
- A beruházásra kiszemelt terület körül a BorsodChemnek jól kiépített talajvíz monitoring rendszere van, amely egy esetleges talajvíz szennyeződés detektálásra kellő időn belül alkalmas, ezért azonnal intézkedni lehet.
- A tervezett létesítménynek négy légtéri kibocsátó forrása lesz. A két DKE bontókemence, a technológiába integrált melléktermék égetők kürtője (ez közös kivezetésű). Ezek pontforrások lesznek. A technológiához tartozik, egy vészfáklya, amelynek normál üzeme az, hogy az őrláng ég. A fáklya kimondottan vészfunkciót lát el. Nagyleálláskor, évente néhány alkalommal üzemelhet.
- A rendelkezésünkre álló adatok alapján modelleztük telepítendő technológia levegőminőségi hatásterületét. Megállapítottuk, hogy a VCM-3 létesítményben tervezett DKE/VCM gyártás légtéri kibocsátásainak közvetlen hatásterülete akkor a legnagyobb, amikor a DKE bontók üzemelnek, a technológiába integrált melléktermék égető egyike működik (egyszerre két égető sohasem működik), a fáklya pedig őrláng állapotban van. Ekkor a hatásterület 868 méter. Ha a technológia áll, és csak fáklya működik, akkor a hatásterület kisebb, 508 méter. Ezen hatásterületeket a 25. és 26. ábrákon jelenítettük meg.
- A tervezett új VCM-3 létesítményben folytatott DKE/VCM gyártási technológia vízigénye teljes kapacitáskihasználás esetén (400.000 t/év vinilklorid termelés) átlagosan ~134,4 m³/h, amely mennyiség (nyersvízre átszámítva) a BorsodChem Sajóból való 2023. évi vízkivételének 12-13%-át (12,3%) teszi ki.
- A megvalósítani tervezett technológiában képződő szennyvizet – az üzemben történő előkezelést követően – a BorsodChem központi szennyvíztisztító telepére vezetik, ahol azt megfelelő hatékonysággal kezelik.
- Összességében megállapíthatjuk, hogy a tervezett DKE/VCM gyártási tevékenység a Sajóra nézve sem a vízkivételi, sem a vízviisszaadási oldalon szignifikáns hatást nem eredményez.
- A tervezett technikára maradékanyagok (hulladékok) nagy mennyiségben való képződése nem jellemző. A BorsodChem jól kiépített hulladékgazdálkodási rendszert működtet, amelybe a VCM-3 létesítményt is integrálják.
- A tervezett létesítmény meghatározó mértékű zajjal nem terheli környezetét, a zajcsökkentésre már a tervezés fázisában megfelelő gondot fordítottak.
- Meglátásunk szerint a VCM-3 projekt megvalósítása építési ki-beszállítás terén a meglévő helyzeten gyakorlati változást nem hoz. A gyártási tevékenységhez pedig nem kapcsolódik érdemi közúti szállítási tevékenység.
- A működtetése számítógépes felügyelet (folyamatszabályozás) alatt áll majd.
- A tervezett DKE/VCM gyártási technológiát több megközelítésből is összevetettük az elérhető legjobb technikára vonatkozó ajánlásokkal. Megállapítottuk, hogy a tervezett tevékenység megfelel majd ezeknek. Röviden: **korszerű technológiát valósítanak meg.**
- A VCM-3 létesítményben folytatni kívánt gyártási technológia az alapanyagok beadagolásától a végtermék előállításáig zárt, ezért a gyártási tevékenység nem befolyásolja a hatásterület éghajlat-adaptációs képességét.

- A tervezett területen és annak tágabb környezetében az élővilág magán viseli az észak-magyarországi iparvidék hatásának jegyeit, általában nem károsodott, viszonylag jól tűri a kibocsátások hatásait. A beruházás az itteni élővilágra sem jelent lényegi befolyásoló hatást.
- A tervezett üzem munkavállalóit (akiknek bizonyára csaknem mindegyike a leállítandó VCM-1-2 üzemből kerül ki) egyéni védőruhákkal, védőeszközökkel ellátják. Az üzem-egészségügyi szolgálatot megszervezik.

BorsodChem nagy hangsúlyt fektet arra, hogy a környezetében élők számára megfelelő tájékoztatást adjon tevékenységéről és az ezzel összefüggő környezetvédelmi, környezetbiztonsági kérdésekről is. Így

- a sajtóban széles körben publikálják a környezetvédelem érdekében tett lépéseiket és terveiket;
- az önkormányzatok képviselőinek Környezetvédelmi és Biztonságtechnikai Nyílt Napokon tájékoztatást adnak a Társaság gazdasági teljesítményeiről, célkitűzéseiről, fejlesztéseiről és a működéssel összefüggő környezetbiztonsági kérdésekről, lehetőséget biztosítva a gyárlátogatásra is;
- a BorsodChem célja a megfelelő párbeszéd kialakítása a Társaság, a helyi lakosság valamint a civil szervezetek között, megismertetni a helyieket azokkal a környezetbiztonsági rendszerekkel, amelyek a közvetlen környezetük védelmét szolgálják.

A BorsodChem ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 és az ISO 50001:2011 szabványoknak (MIR, KIR, MEBIR és EIR) megfelelő irányítási rendszert alakított ki, és tanúsított, hogy biztosítsa gazdaságos és hatékony működését, megfeleljen a felvállalt minőség, környezeti és biztonsági politikában megfogalmazott célkitűzéseinek. Integrált irányítási rendszerük kialakításakor értékelték gyártási, kiszolgáló, tervezési, gazdálkodási, stb. folyamataikat, azok sorrendjét és kapcsolódásait, meghatározták a folyamatok működtetéséhez szükséges erőforrásokat és követelményeket. A működő rendszereket folyamatosan ellenőrzik, lehetőség szerint mérik, és ennek eredményeit felhasználják a fejlesztésekhez.

A BorsodChem elkötelezte magát a környezet védelme iránt, ezt kinyilvánította környezetvédelmi politikájában is. Tevékenységeinek hatásait mérésekkel ellenőrzi és szabályozott keretek között tartja, igyekszik kibocsátásait csökkenteni, környezeti teljesítményét folyamatosan javítani. Mivel veszélyes vegyipari technológiákat működtet, ezért alapvető követelményként kezeli a biztonságot, a környezeti kockázatok csökkentését. A környezeti hatások és kockázatok csökkentésére irányuló törekvéseken túlmenően, megkülönböztetett figyelmet fordítanak a munkahelyi biztonság javítására, a dolgozók egészségének védelmére is.

A BorsodChem tudatában van annak a ténynek, hogy a környezettudatos vállalatirányítás, a vegyipari gyártási tevékenységből adódó környezetterhelés csökkentésére tett erőfeszítések a gazdálkodás hatékonyságát, a cég megítélését is javítják, ami végső soron az eredményesség, a versenyképesség biztosításának fontos feltétele. A BorsodChem tevékenységét úgy végzi, hogy minden tekintetben megfeleljen a mai magyar és az Európai Unió követelményeknek. **A BorsodChem III. telepén a VCM-3 létesítményben tervezett DKE/VCM gyártási technológia nem új keletű, abban a szakemberek jártasságot szereztek. Emiatt a fentebbi elvek, minőségügyi, környezetvédelmi, egészségügyi és munkabiztonsági követelmények már részei a mindennapjaiknak.**

Összességében megállapíthatjuk, hogy a VCM-3 létesítményben folytatandó gyártási technológia környezeti befolyásoló hatása a jogszabályok által engedélyezett kereteket nem lépi túl. A telepítés helyének meglévő adottságai, a beruházó BorsodChem környezetpolitikája eleve garantálja, hogy az új létesítményben mindenben megfelelnek majd az érvényben lévő jogszabályi előírásoknak, BAT elveknek és egyéb normatíváknak.

A tervezett tevékenység környezeti hatásai megítélésünk szerint nem lesznek jelentősek, és a társadalom számára is vállalhatók. Jelen engedélyezési dokumentáció készítése során nem tártunk fel a VCM-3 projektben tervezett DKE/VCM gyártási tevékenység telepítését kizáró okot. A megvalósítandó beruházással szemben környezetvédelmi szempontból kifogás nem emelhető.

Megbízónk a BorsodChem Zrt. (3702 Kazincbarcika, Bolyai tér 1.) nevében kérjük az összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció elfogadást. Javasoljuk a VCM-3 projektben tervezett 400 kt/év kapacitású vinil-klorid gyártási tevékenység egységes környezethasználati engedélyének megadását.

Miskolc, 2024. szeptember 24.

Dienes Endre

üv. igazgató
mérnök kamarai r. sz.: 05-588
(SZKV-1.1, -1.2, -1.3, -1.4)

ENVIRA 96 KFT
3530 Miskolc, Mélyvölgy u. 3.

①

Irodalomjegyzék

1. BorsodChem Zrt.: BorsodChem Zrt. fenntarthatósági jelentés 2019-2020., Kazincbarcika, 2022. Kézirat
2. BorsodChem Zrt. VCM Fejlesztés: Adatszolgáltatás a VCM-3 projekthez, Kazincbarcika, 2024.
3. China Chengda Engineering Co., Ltd.: Adatszolgáltatás a VCM-3 projekthez, 2024
4. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág VCM Üzeme kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2000. Kézirat
5. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór, Marónátron és Sósav Üzemei alatt feltárt higanyszennyezést teljes körűen kezelő aktív védelmi koncepcióterv. A kutatási eredmények feldolgozása a 33/2000. (III. 17.) Korm. r. előírásai és szempontrendszer szerint, Miskolc, 2001. Kézirat
6. ENVIRA Kft.: Talajmechanikai szakvélemény a BC Rt. VCM Üzem bővítési területén mélyült fúrások alapján Miskolc, 2002. Kézirat
7. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. III. gyártelepén ismertté vált DKE talajvízszennyezés részletes tényfeltárása, Miskolc, 2002. Kézirat
8. ENVIRA Kft.: Vízjogi létesítési engedély kérelem a BorsodChem Rt. III. gyártelepén ismertté vált DKE talajvízszennyezés kármentesítő rendszerének megépítésére. Műszaki beavatkozási terv Miskolc, 2004. Kézirat
9. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór-Vinil Üzletág membráncellás klórgyártó üzemének részletes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2004. Kézirat
10. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. magas sótartalmú technológiai víz tározó medencéinek (hrs.: 0114/1) részleges környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2004. Kézirat
11. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. Klór Üzletág higanykatódos klór-alkáli elektrolízis gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC Rt. higanykatódos és tervezett membráncellás klór-alkáli elektrolízis gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2005. Kézirat
12. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. VCM Üzletág vinil-klorid monomer (VCM) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC Rt. vinil-klorid monomer gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2005. Kézirat
13. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. PVC Üzletág Polimer II. Üzem kapacitásbővítésének előzetes környezeti tanulmánya, Miskolc, 2005. Kézirat
14. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Rt. TDI Üzletág új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. Kézirat
15. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Rt. TDI Üzletág TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. A BC Rt. TDI gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Egységes környezethasználati engedélyeztetési dokumentáció, Miskolc, 2006. Kézirat
16. ENVIRA Kft.: A BorsodChem MDI gyártási tevékenységének (RMDI és UMDI üzemek) megfelelése az elérhető legjobb technikának. A BorsodChem RMDI (MDI-I) Üzemének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. Egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció, Miskolc, 2006. Kézirat
17. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Nyrt. PVC gyártási tevékenységének megfelelése az elérhető legjobb technikának. Egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció, Miskolc, 2006. Kézirat
18. ENVIRA Kft.: Előzetes vizsgálat a BorsodChem Nyrt. tervezett salétromsav gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2006. Kézirat

19. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem új TDI üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2007. Kézirat
20. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem salétromsav gyárának környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. A BorsodChem ammónia, és tervezett salétromsav gyártási tevékenységének (híg és tömény salétromsav gyártó üzemek) megfelelése az elérhető legjobb technikának, Miskolc, 2007. Kézirat
21. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a Linde Gáz Magyarország Zrt. új kazincbarcikai szénmonoxid és hidrogén gyártó üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. HYCO-3 Miskolc, 2007. kézirat
22. ENVIRA Kft.: A talaj és talajvíz bontást követő állapotának bemutatása a lebontott vízüzemi vízlágyító reaktorok, vegyszeradagoló épület és szűrőház területén Miskolc, 2008. kézirat
23. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2008. kézirat
24. ENVIRA Kft.: A talaj és talajvíz építés előtti állapotának bemutatása a MDI-TDI hordótöltő komplexum területén, Miskolc, 2010. kézirat
25. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. vinil-klorid monomer (VCM) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata Miskolc, 2010. kézirat
26. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2010. kézirat
27. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat
28. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI-I üzemi gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2011. kézirat
29. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2011. kézirat
30. ENVIRA Kft.: A BorsodChem és a BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
31. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
32. ENVIRA Kft.: A BorsodChem TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2012.
33. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammónia és salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013.
34. ENVIRA Kft.: A BorsodChem I. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció. II. ütem, Miskolc, 2013.
35. ENVIRA Kft.: A BorsodChem MDI Termelő Kft. MDI gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013.
36. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013.
37. ENVIRA Kft.: A BorsodChem II. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2014. kézirat
38. ENVIRA Kft.: A BC-Therm Kft. kazincbarcikai gyártelepén lévő 125 t/h teljesítményű gőzkazánjának teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2013. Kézirat
39. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. kézirat

40. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2015. kézirat
41. ENVIRA Kft.: A BC-Erőmű Kft. energiatermelési tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2016. kézirat
42. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének tervezett nem jelentős módosításáról (Direkt klórozás megszüntetése), Miskolc, 2016. kézirat
43. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2016. kézirat
44. ENVIRA Kft.: A BorsodChem III. számú gyártelepén észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása. Záródokumentáció, Miskolc, 2017. kézirat
45. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
46. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. klórgyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
47. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. műgyanta gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
48. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
49. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. Magas műszaki színvonalú műanyaggyártási projekt (High performance material project), Miskolc, 2017. kézirat
50. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalingyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2017. kézirat
51. ENVIRA Kft.: A BC-Therm Kft. kazincbarcikai gyártelepen lévő 125 t/h teljesítményű gőzkazánjának teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
52. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammóniagyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
53. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
54. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
55. ENVIRA Kft.: A BorsodChem zagyteri hulladék lerakási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2018. kézirat
56. ENVIRA Kft.: A BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség részletes tényfeltárása (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke). Az első fokú környezetvédelmi hatóság BO-08/KT/1632-10/2017. számú határozatában előírt részletes tényfeltárás. Záródokumentáció, Miskolc, 2018. kézirat
57. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2019. kézirat
58. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2019. kézirat
59. ENVIRA Kft.: A BorsodChem higanyos szennyezéssel érintett üzemi területeinek (az egykori higanykatódos klór-alkáli elektrolízis üzemek) összegező tényfeltárása, Miskolc, 2019. kézirat
60. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BC Power Kft. tervezett hő- és villamos energia termelő ipari erőművének (CHP 2) környezetvédelmi engedélyezési eljárásához, Miskolc, 2020. kézirat

61. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
62. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata HPM Üzem High performance material (Magas műszaki színvonalú műanyaggyártási projekt), Miskolc, 2020. kézirat
63. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. membráncellás klórgyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
64. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata a gyártási kapacitás bővítéséhez, Miskolc, 2020. kézirat
65. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. TDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2020. kézirat
66. ENVIRA Kft.: Összevont környezeti hatástanulmány és egységes környezethasználati engedélyezési dokumentáció a BorsodChem Zrt. IV. telepén tervezett hidrogén és szénmonoxid gyártó üzemének környezetvédelmi engedélyezési eljárásához. HyCO IV, Miskolc, 2021. kézirat
67. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata. CNA2 projekt, Miskolc, 2021. kézirat
68. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. anilingyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2021. kézirat
69. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. PVC gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2021. kézirat
70. ENVIRA Kft.: A Borsod Chenfeng Chemical Kft. peroxid gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2021. kézirat
71. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. MDI gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
72. ENVIRA Kft.: A Dynea Hungary Kft. műgyanta gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
73. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. ammóniagyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2022. kézirat
74. ENVIRA Kft.: A BC-KC Formalin Kft. formalinyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
75. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem tulajdonú ingatlanokon észlelt szennyezettség (I. és III. telep; szennyvíztisztító környéke) kármentesítési monitoringról. 2018-2022, Miskolc, 2023. kézirat
76. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. termoplasztikus poliuretán gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
77. ENVIRA Kft.: A BorsodChem salétromsav gyártási tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
78. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. DKE/VCM (diklór-etán/vinil-klorid monomer) gyártási tevékenységének részleges környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
79. ENVIRA Kft.: A BorsodChem sósavkonverziós tevékenységének teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2023. kézirat
80. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. DKE/VCM Üzeménél (diklór-etán/vinil-klorid monomer) tervezett nem jelentős módosításról (VCM gömbtartályok létesítése), Miskolc, 2023. kézirat
81. ENVIRA Kft.: Záródokumentáció a BorsodChem higanyos szennyezéssel érintett üzemi területeinek (az egykori higanykatódos klór-alkáli elektrolízis üzemek) kármentesítési monitoringjáról. 2019-2023, Miskolc, 2024. kézirat

82. ENVIRA Kft.: A BorsodChem Zrt. komplex anilinyártási tevékenységének (MNB és anilin) teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálata, Miskolc, 2024. kézirat
83. ENVIRA Kft.: Jelentés a BorsodChem tervezett VCM-3 Üzem építési területén mélyített bányáureg kutató fúrásokról, Miskolc, 2024. kézirat
84. ENVIRA Kft.: Változás bejelentési dokumentáció a BorsodChem Zrt. DKE/VCM Üzeménél (diklór-etán/vinil-klorid monomer) tervezett nem jelentős módosításról (tárolótartályok funkcióváltása), Miskolc, 2024. kézirat
85. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, February 2003.
86. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on General Principles of Monitoring, Sevilla, July 2003.
87. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Economics and Cross-Media Effects, Sevilla, July 2006.
88. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the Best Available Emissions from Storage, Sevilla, July 2006.
89. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers, Sevilla, August, 2007.
90. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, Sevilla, February 2009
91. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry, (draft), Sevilla, April, 2014
92. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector, Sevilla, 2016.
93. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) in the Large Volume Organic Chemical Industry, Sevilla, 2017
94. European Commission: Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration, Sevilla, 2019
95. European Commission: Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector, Sevilla, 2023
96. Fonor Kft.: Zajvédelmi intézkedési terv készítése a BorsodChem Zrt. ipari területére, Budapest, 2014. kézirat
97. Fonor Kft.: Szoftveres környezeti zajmodell (szakértői vélemény) a BorsodChem Zrt. új VCM-3 üzem környezetvédelmi szempontú véleményezésre vonatkozóan, Budapest 2024., kézirat
98. Klímapolitika Kft.: Útmutató projektek klímakockázatának értékeléséhez és csökkentéséhez (rövid neve: Klímakockázati útmutató). Készült a Miniszterelnökség megbízásából. Közzétéve: 2017. január.
99. Marosi S. – Somogyi S.: Magyarország kistájainak katasztere, Budapest, 1990
100. Miskolci Egyetem Energetikai és Vegyipari Gépészeti Intézet (a tervet jegyzi: Prof. Dr. Siménfalvi Zoltán): BorsodChem Zrt. VCM Üzem MF-513 tartály szilárdsági méretezése
101. Pátzay György dr.: Kémiai technológia I. BME tananyag környezetmérnököknek. 2009.

102. PROFES Környezetbiztonsági Programiroda Kft.: BorsodChem Zrt. 3700 Kazincbarcika, Bolyai tér 1. szám alatti telephely DKE/VCM Üzemre vonatkozó 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet szerinti Üzemi biztonsági jelentés, Korm. rendelet szerinti Üzemi biztonsági jelentés, Kazincbarcika, 2015.
103. VEGYTERV Zrt.: VCM3 Gömbtartálypark építési engedélyezési tervdokumentáció, Budapest, 2023. Kézirat
104. <https://en.chengda.com/>
105. www.tankonyvtar.hu Ábrahám József dr.: Vegyipari és Petrolkémiai Technológiák, Szerves Kémiai Technológia, Nemzeti Tankönyvkiadó TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0001, ME, elektronikus kiadás
106. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC). A monitoring általános alapelvei. Referencia dokumentum, 2003. július
107. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC), Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével, Nagy Volumenű Szerves Vegyületek
108. www.ippc.hu: A környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése. Összefoglaló referenciadokumentum a gazdasági és a környezeti elemek között átvitt hatásokról, 2005.
109. www.ippc.hu: Integrált Szennyezés-megelőzés és Csökkentés (IPPC), Referencia dokumentum az elérhető legjobb technikákról – tömörítvény a hazai sajátosságok figyelembe vételével, Ipari hűtőrendszerek
110. www.ippc.hu: Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához energiahatékonyság terén